



T.C.
SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
TRABZON TIP FAKÜLTESİ
KANUNİ EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ

İNSÜLİN KALEMİ KULLANAN DİYABET HASTALARININ
İNSÜLİN KALEMİ KULLANIMI BİLGİ VE DAVRANIŞ
DURUMLARI

Dr. Ayşenur Hacısalihoğlu

UZMANLIK TEZİ

TRABZON/2022



T.C.

**SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
TRABZON TIP FAKÜLTESİ
KANUNİ EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ
AİLE HEKİMLİĞİ ANABİLİM DALI**

**İNSÜLİN KALEMİ KULLANAN DİYABET HASTALARININ
İNSÜLİN KALEMİ KULLANIMI BİLGİ VE DAVRANIŞ
DURUMLARI**

Dr. Ayşenur Hacısalihöğlu

**Tez Danışmanı: Prof. Dr. Faruk Aksoy
(TIPTA UZMANLIK TEZİ)**

TRABZON/2022

TEŞEKKÜR

Hayatımın her alanında yanımda olan ve benden desteklerini esirgemeyen sevgili annem Seda, babam Faik ve abim Oğuzhan'a

Tez yazma sürecindeki değerli katkıları için hocam Prof. Dr. Faruk Aksoy'a,

Uzmanlık eğitim sürecimde desteklerini esirgemeyen hocalarım Dr. Öğr. Üyesi Şenol Ardıç, Dr. Öğr. Üyesi Özgen Gönenç Çekiç, Uzm. Dr. Volkan Atasoy, Uzm. Dr. Ceyhun Yurtsever, Uzm. Dr. Burcu Aykanat Yurtsever'e,

Beraber çalışmaktan mutluluk duyduğum asistan arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Dr. Ayşenur Hacısalıhoğlu

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	I
İÇİNDEKİLER.....	II
KISALTMALAR.....	IV
TABLolar DİZİNİ.....	V
ŞEKİLLER DİZİNİ	VI
ÖZET	VII
ABSTRACT	IX
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2. GENEL BİLGİLER	2
2.1. DİABETES MELLİTUSUN TANIMI VE TARİHÇESİ.....	2
2.2. EPİDEMİYOLOJİ	2
2.3. KLİNİK BULGU VE BELİRTİLER.....	3
2.4. DİABETES MELLİTUS SINIFLAMASI.....	3
2.4.1. Tip 1 Diabetes Mellitus	3
2.4.2. Tip 2 Diabetes Mellitus	4
2.4.3. Gestasyonel Diabetes Mellitus (GDM).....	5
2.4.4. Özel Diyabet Tipleri	6
2.5. DİABETES MELLİTUS TANI KRİTERLERİ	7
2.5.1. Prediyabet	7
2.6. DİABETES MELLİTUS KOMPLİKASYONLARI.....	8
2.6.1. Akut Komplikasyonlar.....	8
2.6.2. Kronik Komplikasyonlar	9
2.7. DİABETES MELLİTUS ÖZ YÖNETİMİ	10
2.7.1. Evde Kendi Kendine Glikoz Takibi (SMBG).....	10
2.8. DİABETES MELLİTUS TEDAVİSİ.....	10
2.8.1. Yaşam Tarzı Değişiklikleri.....	11
2.8.2. Oral Antidiyabetikler ve İnsülinmimetik İlaçlar.....	11
2.9. İNSÜLİNLER.....	11
2.9.1. İnsülin Tarihçesi	11
2.9.2. İnsülin Tedavisi	12

2.9.3. İnsülin Türleri ve Uygulama Yolları	13
2.9.4. İnsülin Kalemlerinin Doğru Kullanımı.....	14
2.9.5. İnsülin Tedavisinin Komplasyonları	16
3. GEREÇ VE YÖNTEMLER	17
3.1. ARAŞTIRMANIN ÖZELLİKLERİ	17
3.2. ARAŞTIRMANIN AMACI	17
3.3. ARAŞTIRMANIN İZİNİ.....	17
3.4. ARAŞTIRMANIN YAPILDIĞI YER VE ZAMAN	17
3.5. ARAŞTIRMANIN EVRENİ VE ÖRNEKLEMİ	17
3.6. ÇALIŞMAYA DAHİL EDİLME KRİTERLERİ.....	17
3.7. ÇALIŞMAYA DAHİL EDİLMEME KRİTERLERİ.....	18
3.8. VERİ TOPLAMA ARACI VE YÖNTEMLERİ.....	18
3.9. VERİLERİN İSTATİSTİKSEL ANALİZİ	18
4. BULGULAR.....	19
5. TARTIŞMA.....	29
6. KISITLILIKLAR.....	34
7. SONUÇLAR.....	35
8. KAYNAKLAR.....	36
9. ÖZGEÇMİŞ.....	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
10. EKLER	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
EK-1. ‘İNSÜLİN KALEMİ KULLANAN DİYABET HASTALARININ İNSÜLİN KALEMİ KULLANIMI BİLGİ VE DAVRANIŞ DURUMLARI’ KONULU VERİ TOPLAMA FORMU.....	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
EK-2. ETİK KURUL ONAYI.....	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
EK-3. KURUM İDARİ İZİN BELGESİ	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
EK-4. TEZ KONUSU ONAY FORMU	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.

KISALTMALAR

BAG: Bozulmuş Açlık Glikozu

BGT: Bozulmuş Glikoz Toleransı

DKA: Diyabetik Ketoasidoz

DM: Diabetes Mellitus

FITTER: Forum for Injection Technique and Therapy Expert Recommendations

eGFR: Tahmini Glomerüler Filtrasyon Hızı (Estimated Glomerular Filtration Rate)

GDM: Gestasyonel Diabetes Mellitus

HHD: Hiperglisemik Hiperosmolar Durum

IDF: Uluslararası Diyabet Federasyonu (International Diabetes Federation)

IM: Intramuscular (İntramüsküler)

LA: Laktik Asidoz

LH: Lipohipertrofi

MODY: Gençlerde Görülen Erişkin Tip Diyabet (Maturity Onset Diabetes of the Young)

OAD: Oral Antidiyabetik

OGTT: Oral Glikoz Tolerans Testi

SMBG: Evde Kendi Kendine Glikoz Takibi (Self-monitoring of Blood Glucose)

VKİ: Vücut Kitle İndeksi

TABLolar DİZİNİ

Tablo 1: Katılımcıların sosyodemografik özellikleri

Tablo 2: Katılımcıların diyabet ve ek hastalık durumları

Tablo 3: Katılımcıların insülin kalemi kullanımı hakkındaki bilgi durumları

Tablo 4: Katılımcıların insülin kalemi kullanımı hakkındaki uygulama durumları

Tablo 5: Sosyodemografik özelliklere göre doğru cevap ortanca değerleri

Tablo 6: Sosyodemografik özelliklere göre doğru uygulama ortanca değerleri

Tablo 7: Diyabet durumu ile doğru cevap ve doğru uygulama sayısı korelasyonu

Tablo 8: Eğitim durumuna göre doğru cevap ve doğru uygulama ortanca sayıları



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1: İnsülin kalemi kullanımını hakkında alınan eğitimi yeterli bulma durumu

Şekil 2: İnsülin kalemi kullanımını hakkında en son eğitimi kimden aldığı

Şekil 3: Aile hekiminden insülin kalemi kullanımını hakkında bilgi alma durumu



ÖZET

İNSÜLİN KALEMİ KULLANAN DİYABET HASTALARININ İNSÜLİN KALEMİ KULLANIMI BİLGİ VE DAVRANIŞ DURUMLARI

GİRİŞ: Diabetes Mellitus (DM) hastasının günlük olarak çok sayıda öz yönetim kararı alması ve karmaşık olabilecek tedavileri uygulaması gerekir. Etkin bir diyabet öz yönetimi için birey yeterli bilgi birikimine ve yeterli öz bakım becerisine sahip olmalıdır. Bu çalışmada, insülin kalemli kullanan DM hastalarının insülin kalemli kullanımı hakkındaki bilgi ve davranış durumlarını değerlendirmeyi amaçladık.

MATERYAL VE METOD: Çalışma, 29.06.2022 ile 15.08.2022 tarihleri arasında yürütülen gözlemsel tipte kesitsel bir araştırmadır. Araştırmacılar tarafından literatür taranarak oluşturulan anket formu, SBÜ Trabzon Kanuni Eğitim ve Araştırma Hastanesi Endokrinoloji polikliniğine başvuran insülin kalemli kullanan 169 DM hastasına uygulanmıştır. Bu anket formu ile katılımcıların sosyodemografik özellikleri, DM ile ilişkili durumları ve insülin kalemli kullanımı hakkındaki bilgi ve davranış durumları sorgulanmıştır.

BULGULAR: Katılımcılarımıza sorulan 22 bilgi sorusunda doğru cevap sayısı ortancası 18 [4] (%81,8), doğru uygulama sayısı ortancası 17 [4] (%77,3) olarak bulundu. Yaş ile doğru cevap ve doğru uygulama sayısı arasında negatif korelasyon mevcuttu (sırasıyla; $p<0,001/r=-0,500$ ve $p<0,001/r=-0,463$). Diğer demografik özelliklere bakıldığında normal kilodakilerin, lise ve üstü eğitimi olanların ve çalışanların doğru cevap sayısı ortancaları daha yüksekti (sırasıyla; $p=0,006$, $p<0,001$ ve $p=0,003$). Kadınların, normal kilodakilerin, bekarların, lise ve üstü eğitimi olanların, çalışanların ise doğru uygulama sayısı ortancaları daha yüksekti (sırasıyla; $p=0,002$, $p<0,001$, $p=0,044$, $p=0,019$ ve $p=0,006$). Diyabet başlangıç yaşı ve insülin kalemli başlangıç yaşı ile doğru cevap ve doğru uygulama sayısı arasında negatif korelasyon mevcuttu (sırasıyla; $p<0,001/r=-0,544$, $p<0,001/r=-0,566$, $p<0,001/r=-0,342$ ve $p<0,001/r=-0,392$). İnsülin kalemli kullanım süresi ile doğru cevap sayısı arasında pozitif korelasyon varken doğru uygulama sayısı ile arasında korelasyon

mevcut değildi (sırasıyla; $p<0,001/r=0,296$ ve $p=0,125/r=0,118$). Günde kaç kez insülin enjeksiyonu yapıldığı ile hem doğru cevap hem de doğru uygulama sayısı arasında pozitif korelasyon mevcuttu (sırasıyla; $p<0,001/r=0,390$ ve $p<0,001/r=0,251$). Ek kronik hastalığı olmayanlarda doğru cevap ve doğru uygulama sayısı ortancaları daha yüksekti (sırasıyla; $p<0,001$ ve $p<0,001$). Katılımcıların insülin kalemi kullanımını hakkında aldığı eğitim sayısı arttıkça doğru cevap sayısı artmaktaydı ancak eğitim sayısı ile doğru uygulama sayısı arasında korelasyon yoktu (sırasıyla $p<0,001/r=0,298$, $p=0,114/r=0,122$).

SONUÇ: Çalışmamıza katılan diyabet hastalarının insülin kalemi kullanımını hakkında bilgi eksiklikleri ve uygulamada hataları olduğunu gördük. Bilgi düzeyinin ve doğru uygulama durumlarının demografik özellikler ve DM ilişkili durumlarla değişkenlik gösterdiğini tespit ettik. Bu konuda katılımcıların aldığı eğitim sayısı arttıkça bilgi düzeyinin yükseldiğini ancak uygulamadaki hataların azalmadığını saptadık.

ANAHTAR KELİMELELER: Diabetes Mellitus, insülin, insülin kalemi

ABSTRACT

KNOWLEDGE AND BEHAVIORAL STATUS OF INSULIN PEN USE OF INSULIN PEN USER DIABETES PATIENTS

INTRODUCTION AND OBJECTIVE: The Diabetes Mellitus (DM) patient needs to make many self-management decisions daily and apply treatments that can be complex. For an effective diabetes self-management, the individual should have sufficient knowledge and adequate self-care skills. In this study, we aimed to evaluate the knowledge and behavior of DM patients using insulin pen about insulin pen use.

MATERIAL AND METHODS: Our study is an observational type cross-sectional study conducted between 29.06.2022 and 15.08.2022. The questionnaire form, which was created by the researchers by scanning the literature, was applied to 169 DM patients using an insulin pen who come to the SBU Trabzon Kanuni Training and Research Hospital Endocrinology polyclinic. With this questionnaire, the sociodemographic characteristics of the participants, their DM related status, and their knowledge and behavior about the use of insulin pen were questioned.

RESULTS: The median number of correct answers in 22 knowledge questions asked to our participants was 18 [4] (81.8%), and the median number of correct applications was 17 [4] (77.3%). There was a negative correlation between age and the number of correct answers and correct applications (respectively; $p < 0,001/r = -0,500$ and $p < 0,001/r = -0,463$). Considering other demographic characteristics, the median number of correct answers was higher for those with normal weight, those with high school or higher education, and employees (respectively; $p = 0,006$, $p < 0,001$ and $p = 0,003$). The median number of correct practices was higher for women, normal weight people, single people, those with high school or higher education, and employees (respectively; $p = 0,002$, $p < 0,001$, $p = 0,044$, $p = 0,019$ and $p = 0,006$). There was a negative correlation between the age of onset of diabetes and the age of insulin pen onset, and the number of correct answers and correct administrations (respectively; $p < 0,001/r = -0,544$, $p < 0,001/r = -0,566$, $p < 0,001/r = -0,342$ and $p < 0,001/r = -0,392$). While there was a positive correlation between the duration of insulin pen use and the number

of correct answers, there was no correlation between the number of correct applications (respectively; $p < 0,001/r = 0,296$ and $p = 0,125/r = 0,118$). There was a positive correlation between the number of injections per day and both the correct answer and the number of correct applications (respectively; $p < 0,001/r = 0,390$ and $p < 0,001/r = 0,251$). The medians of correct answers and correct applications were higher in patients without additional chronic disease (respectively; $p < 0,001$ and $p < 0,001$). The number of correct answers increased as the number of participants received training on insulin pen use, but there was no correlation between the number of correct applications (respectively; $p < 0,001/r = 0,298$, $p = 0,114/r = 0,122$).

CONCLUSION: We have seen that diabetic patients participating in our study have lack of knowledge about the use of insulin pen and mistakes in practice. We have determined that the level of knowledge and correct application situations vary with demographic characteristics and disease status. We found that as the number of training received by the participants increased, the level of knowledge increased, but the errors in the application did not decrease.

KEYWORDS: Diabetes Mellitus, insulin, insulin pen

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Diabetes mellitus (DM) devamlı tıbbi bakım ihtiyacı olan kompleks ve kronik bir hastalıktır. DM dünya için bir halk sağlığı problemidir ve prevalansı giderek artmaktadır. Önleme çalışmaları yapılmadıkça diyabetle yaşayan insan sayısının 2030'da 578 milyona ve 2045'te ise 700 milyona yükseleceği tahmin edilmektedir (1). Ülkemizde 2010 yılında yürütülen Türkiye Diyabet Epidemiyolojisi Projesi-II (TURDEP-II)'de DM prevalansı %16,5, yeni tanı DM oranı ise %7,5 olarak saptanmıştır (2).

Tedavisi mümkün olmayan bir hastalık olarak düşünülen DM için insülinin ve sonrasında oral antidiyabetiklerin (OAD) keşfi ile tedavide, komplikasyonların önlenmesinde ve yaşam kalitesinin iyileştirilmesinde yeni bir dönem başlamıştır (3). Sonrasında insülinin uygulama yolunda da teknolojik gelişmeler olmuştur. Başlangıçta sadece flakonlar ve enjektörlerle uygulanabilirken 1985'te ilk insülin kalem piyasaya sürülmüştür (4).

Etkin bir DM öz yönetimi için birey yeterli bilgi birikimine ve yeterli öz bakım becerilerine sahip olmalıdır. DM hastası günlük olarak çok sayıda öz yönetim kararı almalıdır ve karmaşık olabilecek tedaviler uygulayabilmelidir. İnsülinin keşfi ve uygulama yolundaki yenilikler ne kadar umut verici olsa da enjeksiyon hatalarından dolayı hastalarda yan etkiler görülebilmektedir (5). Sağlık hizmeti sunucuları tarafından yapılan yıllık muayeneler ve insülin enjeksiyon tekniği konusunda hasta eğitimi, diyabet kontrolünü ve yaşam kalitesini iyileştirebilmektedir (6). Tüm eğitimlere rağmen bir grup hastada bilgi yetersizliği ve yanlış uygulamalar halen devam etmektedir (7).

Çalışmada SBÜ Trabzon Kanuni Eğitim ve Araştırma Hastanesi Endokrinoloji polikliniğine başvuran insülin kalem kullanan diyabet hastalarının insülin kalem kullanımını hakkındaki bilgi ve davranış durumlarını değerlendirilmeyi amaçladık.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. DİABETES MELLİTUSUN TANIMI VE TARİHÇESİ

Diabetes mellitus, insülin salgılanması ve/veya insülin etki mekanizmasındaki bozukluklar nedeniyle karbonhidrat, yağ ve proteinlerden yeterince yararlanılamayan, komplikasyonları açısından yakın takip gerektiren kronik bir hastalıktır (5).

Diyabet yirminci yüzyıla kadar tedavisi olmayan, ölümcül bir hastalık olarak düşünülmekteydi. 1921 yılında Toronto Üniversitesinde insülinin izole edilmesi ve diyabet hastalarında test edilebilmesi umut verici olmuştu. 1970'lerde ise OAD'lerin keşfiyle diyabetin tedavisi, komplikasyonların önlenmesi ve yaşam kalitesinin iyileştirilmesinde yeni bir süreç başlamıştır (3).

2.2. EPİDEMİYOLOJİ

Diabetes mellitus sosyoekonomik durumdan bağımsız olarak dünya genelinde bir halk sağlığı problemidir ve prevalansı gittikçe artmaktadır. DM'si olan bireylerin sayısı; 2000 yılı tahminlerine göre dünya nüfusunun %4,6'sı olan 151 milyondan, 2019 yılındaki dünya nüfusunun %9,3'ü olan 463 milyona çıkmıştır. Önleme çalışmaları yapılmadığı müddetçe diyabetle yaşayan insan sayısının 2030'da 578 milyona ve 2045'te ise 700 milyona yükseleceği tahmin edilmektedir. 2019 yılında 20-79 yaş aralığında diyabet dolayısıyla 4 milyondan fazla ölüm olduğu tahmin edilmektedir (1).

Ülkemizde diyabet prevalans araştırmaları için yapılan en önemli çalışmalardan biri Türkiye Diyabet Epidemiyolojisi Projesi-I (TURDEP-I)'dir. 1997-1998 yıllarında 20 yaş üstü 24.788 erişkinle yürütülen bu çalışmada ülkemizdeki diyabet prevalansı %7,2, prediyabet prevalansı %6,7 olarak saptanmıştır (8). Takip çalışması olarak 2010 yılında yürütülen TURDEP-II çalışmasında ise 20 yaş ve üzeri 26.499 erişkin çalışmaya alınmış ve diyabet prevalansı %16,5, yeni tanı oranı ise %7,5 olarak saptanmıştır. İzole bozulmuş açlık glikozu (BAG) %14,7, bozulmuş glikoz toleransı (BGT) %7,9 ve prediyabet prevalansı ise %8,2 olarak bulunmuştur (2). Yine 2021 IDF (Uluslararası Diyabet Federasyonu) verilerine göre 2045'te Türkiye'nin diyabetli hasta sayısının en yüksek olduğu on ülke arasına gireceği tahmin edilmektedir (1).

2.3. KLİNİK BULGU VE BELİRTİLER

Diabetes mellitusun klinik yansıması ağızda kuruluk, polifaji veya iştahta azalma, polidipsi, poliüri, noktüri, kilo kaybı, ayaklarda yanma, uyuşma, karıncalanma, görmede bulanıklık şeklindedir. Ayrıca idrar yolu enfeksiyonları, vulvovajinit, mantar enfeksiyonları, kaşıntı, cilt kuruluğu ve yorgunluk görülebilir (9).

2.4. DİABETES MELLİTUS SINIFLAMASI

Dişabet aşağıdaki şekilde dört ana kategoriye ayrılır:

1. Tip 1 DM (erişkinliğin latent otoimmün dişabeti de dahil, genellikle mutlak insülin kaybına neden olan beta hücrelerindeki otoimmün yıkım nedeniyle),
2. Tip 2 DM (beta hücrelerinden yeterli insülin salınımındaki ilerleyici kayıp nedeniyle, sıklıkla insülin direnci zemininde),
3. Diğer nedenlere bağlı spesifik dişabet türleri; örneğin, monogenik dişabet sendromları (neonatal dişabet ve genęlerde erişkin tip dişabet gibi), ekzokrin pankreasın hastalıkları (kistik fibroz ve pankreatit gibi), ilaç veya kimyasal ajanlarla indüklenmiş dişabet (HIV/AIDS tedavisinde kullanılan ilaçlar veya organ nakli sonrasında glukokortikoidlerin kullanımıyla),
4. Gestasyonel DM (gebelikten önce dişabet tanısı olmayan, gebeliğin ikinci veya üçüncü trimesterinde tanı alan dişabet)

Tip 1 ve tip 2 DM klinik ve progresyon açısından çok değişken heterojen hastalıklardır. Sınıflandırma tedaviyi belirlemek açısından önemlidir. Ancak bazı hastalar tanı anında net sınıflandırılmaz. Yanlış tanı yaygındır. Tip 2 dişabetin sadece erişkinlerde, tip 1 dişabetin sadece çocuklarda görüldüğü geleneksel model artık doğru değildir. Her iki hastalık da her iki yaş grubunda görülmektedir. Başlangığta tüm yaşlarda ayırmda zorluklar olsa da beta hücre eksikliklerinde tanı zamanla netleşir (10).

2.4.1. Tip 1 Diabetes Mellitus

Genellikle ocuk ve genęlerde daha az oranda da erişkinlerde ortaya çıkar. Polifaji, polidipsi ve poliüri klasik semptom üçlüsü ve belirgin hiperglisemi tanısız özellikleridir. Hayat boyu insülin ihtiyağı olan tip 1 DM'de tanı anında acil insülin ihtiyağı görülmesi de karakteristik özelliklerindedir (11).

Tip 1 DM hastaları genellikle zayıf veya normal kiloda bireylerdir. Ancak, son yıllarda fenotipik olarak insülin direnci hâkim tip 2 DM'ye benzer, kilolu ve obez kişilerde görülen tip 1 DM formu da tanımlanmıştır (5).

Tip 1 DM'de mutlak insülin eksikliği vardır ve ikiye ayrılır:

İmmün Aracılı DM: Eskiden “Jüvenil Diyabet” ya da “İnsüline Bağımlı Diabetes Mellitus” olarak adlandırılırdı. Tüm diyabet formlarının %5-10'unu oluşturur. Pankreastaki beta hücrelerinin hücresele aracılı otoimmün yıkımından kaynaklanır (10). Tip 1 DM çocukluk ve adölesan dönemde en sık görülen diyabet formudur, ancak her yaşta; seksenli, doksanlı yaşlarda dahi ortaya çıkabilir. Tip 1 DM'li bireyler diğer otoimmün hastalıklara da yatkındırlar. Hashimoto tiroiditi, çölyak hastalığı, Graves hastalığı, otoimmün hepatit, Addison hastalığı, miyasteni gravis, pernisiyöz anemi ve vitiligo bu hastalıklardandır.

İdiyopatik Tip 1 DM: Bazı tip 1 DM formlarının etiyolojileri bilinmemektedir. Bu hastalarda kalıcı insülin eksikliği vardır. Bu hastalar diyabetik ketoasidoza (DKA) eğilimlidirler. Ancak β hücre otoimmünitesine dair kanıt yoktur (10).

2.4.2. Tip 2 Diabetes Mellitus

Tüm diyabet hastalarının %90'dan fazlasını oluşturmaktadır. Görece insülin eksikliği olan ve periferik insülin direnci olan bireyleri içerir. Sıklıkla ömür boyu insülin ihtiyaçları olmaz (10).

Etiyolojide genetik, çevresel ve davranışsal risk faktörleri ve bunların etkileşimleri yer alır (12). Genetik bileşenin önemli yeri vardır. Ancak çoğu vaka yaş, fazla kilo/obezite ve fiziksel hareketsizlik gibi risk faktörleriyle birlikte ortaya çıkar. En önemli risk faktörü vücuttaki yağ oranıdır (13). Obezite özellikle çocuklarda ve ergenlerde tip 2 DM görülme riskini 4 kattan fazla artırır (14). Sigaranın da riski arttırdığı gösterilmiştir. Aşırı vücut yağının diyabet yapıcı etkisine karşı daha hassas etnik gruplar vardır. Güneydoğu Asya etnik grupları bunlardandır. Yüksek şeker ve yağ içerikli diyetler de artmış tip 2 DM riskiyle ilişkilidir (13). Feokromositoma, akromegali, Cushing sendromu, tirotoksikoz, kronik pankreatit, kanser ve ilaçlar da tip 2 DM'nin nadir sebeplerindendir (15).

Tip 2 DM gelişiminden sorumlu olan iki mekanizma vardır. Bunlar pankreas beta hücre işlev bozukluğu nedeniyle bozulmuş insülin sekresyonu ve insülin direnci

nedeniyle bozulmuş insülin etkisidir. İnsülin direnci baskın ise, pankreasın beta hücre kütlesi artmış insülin talebini karşılayabilmek adına dönüşüme uğrar. Yani insülin direncinin şiddetine göre plazma insülin konsantrasyonu genellikle artar ancak plazma normal glikoz homeostazını sürdürmek için yetersizdir. Glikoz homeostazının karmaşık kontrolünde insülin salgılanması ile insülin duyarlılığı arasında yakın ilişki vardır, etyopatogenezdeki her iki mekanizmayı ayırt etmek pratikte imkansızdır (16).

Besin alımına cevap olarak gastrointestinal sistemden inkretin hormonları salgılanır. Bu hormonlar vücutta insülin sekresyonunu uyarır. İnkretinler besin alımı etkisiyle salgılanan toplam insülinin yaklaşık %60'ından sorumludur. İnkretin hormon salınımı eksikse insülin sekresyonu azalır ve tip 2 DM'ye gidişat hızlanır. Ek olarak; pankreas adacık hücrelerinden glukagon sekresyonundaki artış, nörotransmitter disfonksiyonu, glikoz geri emilimindeki artış, artmış lipoliz de tip 2 DM patofizyolojisinde yer alır (5).

Tip 2 DM genellikle yıllarca tanı alamaz. Çünkü hiperglisemi yavaş yavaş gelişir. Hastanın erken aşamalarda dehidratasyon, istemsiz kilo kaybı gibi klasik hiperglisemi semptomlarını fark etmesi kolay olduğundan şiddetli hiperglisemi beklenmez. Ancak tanı almamış hastalar da makrovasküler ve mikrovasküler komplikasyonlar açısından risk altındadırlar (10).

2.4.3. Gestasyonel Diabetes Mellitus (GDM)

Hamilelikte başlayan veya ilk kez hamilelikte fark edilen herhangi bir derecedeki glikoz intoleransı olarak tanımlanır. İlaç gerektirmeyen ve beslenme tedavisine yanıt veren tip A1GDM veya diyet kontrollü GDM şeklinde adlandırılır. Glisemik kontrol için ilaca gerek duyulan tipe ise A2GDM denilir.

Etiyolojide pankreas beta hücre disfonksiyonu veya beta hücrelerinin glisemik seviyelere yanıtında gecikme ve plasental hormon salınımına ikincil belirgin insülin direnci yer alır.

Amerika'da gebeliklerin yaklaşık %2-10'unda GDM gelişmektedir. GDM olan kadınlarda gebelikten 10-20 yıl sonra DM gelişim riski artmıştır ve bu oran %35-60'lardadır.

Obstetrik öykü ve ailede tip 2 DM öyküsü GDM öyküsünün anamnez bileşenleridir. GDM kliniği ise değişkendir. Orantısız kilo alımı, obezite, yüksek vücut

kitle indeksi (VKİ) durumlarında düşünülebilir. Tanı için gebeliğin 24-28. haftalarında tarama yapılır.

Gestasyonel diyabet yönetiminde diyet ve egzersizle yeterli glikoz seviyelerine ulaşamadığında insülin tedavisine başlanır. Lispro ve aspart gebelikte onay almış kısa etkili insülinlerdir. Gebelikte onaylı uzun etkili insülin ise detemirdir (17).

2.4.4. Özel Diyabet Tipleri

2.4.4.1. Gençlerde görülen erişkin tip diyabet (MODY):

Sıklıkla erken yaşta hiperglisemi başlangıcı ile karakterizedir. Klasik olarak 25 yaşından önce tanı alır, ancak daha ileri yaşlarda da tanı konulabilmektedir. MODY, insülin etkisinde minimal kusurun eşlik ettiği veya hiç kusurun olmadığı (eş zamanlı obezitenin yokluğunda) insülin sekresyonundaki bozulma ile karakterizedir. Otozomal dominant kalıtılır. Bugüne kadar ilgili 13 gen tanımlanmıştır (18).

2.4.4.2. Pankreatik diyabet:

Ekzokrin pankreas disfonksiyonu sonucu oluşur. İnsülin sekresyonunda hem yapısal hem de işlevsel kayıp vardır (10). Ekzokrin pankreas hastalıklarına bağlı diyabet pankreatojenik veya pankreatojen diabetes mellitus olarak tanımlanmakta iken son zamanlarda tip 3c diyabet olarak da adlandırılmaktadır (19).

Etiyolojisi arasında pankreatit (akut veya kronik), travma veya pankreatektomi, neoplazi, kistik fibroz, hemokromatoz, fibrokalkülöz pankreatopati, nadir genetik bozukluklar ve idiyopatik formlar bulunur (10).

Kistik fibrozisli çocuklara endikasyon varsa veya 12 yaşından itibaren açlık plazma glikozu veya OGTT ile diyabet açısından tarama yapmak gerekir (5).

2.4.4.3. Transplantasyon ilişkili diyabet:

Solid organ (böbrek, karaciğer) nakillerinden sonra çeşitli nedenlerle (immünosupresifler, vb. risk faktörleri) diyabet oluşmaktadır. Bu hastalara stabil immünosupresif tedaviye geçildiği ve akut enfeksiyonun olmadığı dönemde hiperglisemi taraması yapılmalıdır. Bu amaçla OGTT kullanılmalıdır (5).

2.5. DİABETES MELLİTUS TANI KRİTERLERİ

Aşağıdaki dört tanı kriterinden herhangi bir tanesinin bulunması yeterlidir:

-Diyabet semptomları bulunan bir kişide rastgele alınan plazma glikozunun (günün herhangi bir saati, öğünler dikkate alınmadan) 200 mg/dl veya üzerinde olması,

-Açlığı takiben (en az 8 saatlik) ölçülen plazma glikozunun 126 mg/dl veya üzerinde olması,

-75 g glikoz ile yapılan standart OGTT'nin 2. saat ölçümünde plazma glikozunun 200 mg/dl veya üzerinde olması,

-HbA1c değerinin %6,5 veya üzerinde olması

Çok ağır hiperglisemi semptomları olmadığı müddetçe sonraki günlerde tanı aynı kriterle veya kalan 3 kriterden biriyle doğrulanmalıdır. Tanı koymak amacıyla başta iki test yapılmış ve sonuçları uyumsuzsa eşik değer üstünde çıkan test tekrarlanmalıdır. Diğer yöntemlerle DM tanısı koyulmamış ancak diyabet şüphesinin devam ettiği hastalara OGTT yapılır. Standardizasyon sorunları ve eşik değer belirsiz olması nedeniyle HbA1c'nin diyabet tanısında kullanımı uzun yıllardır önerilmiyordu ancak son yıllarda tüm dünyada standardizasyondaki çabalar ve prognostik öneminin arttığına kanıtlanmasıyla tanıda kullanımı kabul edilmiştir (5).

2.5.1. Prediyabet

Plazma glikoz düzeylerinin normalden yüksek olduğu fakat tanı kriterlerini karşılamadığı değerlerdir. Açlık plazma glikozunun 100-125 mg/dl arasında olduğu ancak OGTT 2. Saat plazma glikozunun 140 mg/dl'den düşük olduğu durumlar izole BAG olarak tanımlanır. OGTT 2. saat plazma glikozunun 140-199 mg/dl arasında olduğu ancak açlık plazma glikozunun 100 mg/dl'den düşük olduğu durumlar ise izole BGT olarak tanımlanır. Açlık plazma glikozunun 100-125 mg/dl olduğu ve OGTT 2. saat plazma glikozunun 140-199 mg/dl durumlarda bozulmuş açlık glikozu ve bozulmuş glikoz toleransı birlikte (BAG+BGT). Glikoz metabolizmasındaki ileri bozukluğu gösterir. HbA1C'nin %5,7-6,4 (39-47 mmol/mol) değerlerinde olduğu grup yüksek risk grubu olarak adlandırılır. Bu grup aşikâr diyabete daha yatkındır. BAG+BGT grubu ve bu grup diyabet önleme programlarına öncelikli olarak dahil edilmelidir (5).

2.6. DİABETES MELLİTUS KOMPLİKASYONLARI

2021 yılında 20-79 yaş arasında yaklaşık 6,7 milyon erişkinin diyabet ve komplikasyonları nedeniyle hayatını kaybettiği tahmin edilmektedir (1).

2.6.1. Akut Komplikasyonlar

Diyabetik ketoasidoz kontrainsüliner hormon seviyelerindeki artış ve insülin seviyelerinin çok düşmesi nedeniyle gelişir (20). Vakaların yaklaşık dörtte birini yeni başlayan tip 1 DM oluşturur. İnsülini kesme, doz atlama, doz yetersizliği, hatalı enjeksiyon tekniği, insülinin miadının geçmiş olması, insülin pompasının malfonksiyonu vb. gibi insülin kullanımıyla ilgili hatalar da DKA' ya yol açabilen hazırlayıcı faktörlerdendir (5).

Diyabetik ketoasidozda neredeyse hiç insülin yokken, hiperglisemik hiperosmolar durumda (HHD) lipolizi ve ketogenezi önleyecek insülin bulunur. Ancak insüline duyarlı dokularda glikozun kullanımına yetecek düzeyde de değildir (21). Hiperglisemik hiperosmolar durum epizotlarının çoğu enfeksiyon durumlarında ortaya çıkar (22,23). Diyabet eğitimi, uygun tedavi ve evde glikoz takibinin sıklaştırılması diyabet hastaların HHD sıklığını azaltabilir. HHD, dehidratasyon ve kortikosteroidler, tiazidler ve sempatomimetikler gibi ajanlarla tetiklenebilir (24,25).

Laktik asidoz genellikle altta yatan ciddi hastalığı bulunan diyabet hastalarında görülmektedir. Dokulara oksijen dağılımının ve kullanımının yetersizliği sonucu ağır bir metabolik asidoz tablosu meydana gelmektedir (26).

Diyabetli hastalarda hipoglisemi semptom olsun veya olmasın bireye zarar veren tüm anormal derecede düşük plazma glikoz konsantrasyonları olarak tanımlanır (27). Titreme, çarpıntı, anksiyete/uyarılma (katekolamin aracılı, adrenerjik), terleme, açlık ve parestezi gibi nörojenik otonom semptomlarla; baş dönmesi, halsizlik, uyuşukluk, deliryum, konfüzyon, nöbet ve komaya kadar gidebilen nöroglikopenik semptomlar görülür (28,29).

Bilerek veya yanlışlıkla yüksek doz insülin ya da insülin salgılatıcı ilaç alımı, yemekle egzersiz zamanlamasında uyumsuzluk, yetersiz beslenme, insülin biyoyararlanımında artış olması (enjeksiyonun ardından egzersize bağlı emilim artışı, antiinsülin antikorları, kronik böbrek hastalığı), insülin duyarlılığında artış yapan durumlar (kontraregülatuvar hormon yetersizliği, kilo kaybı, fiziksel aktivitede artış,

postpartum dönem, menstrüasyon) ve alkol kullanımı hipoglisemiye hazırlayıcı faktörlerdir (5).

2.6.2. Kronik Komplikasyonlar

2.6.2.1. Mikrovasküler komplikasyonlar:

Diyabetik retinopati dünya genelinde görme kaybının en önemli nedenlerindedir. Etyopatogenezden mikrooklüzyon ve damar geçirgenliğindeki bozulma sorumludur. Diyabetin süresi uzadıkça sıklığı ve derecesi artmaktadır (30).

Son dönem böbrek yetmezliğinin en sık sebeplerinden biri diyabetik nefropatidir (31). Diyabetik böbrek hastalığı; diyabette albuminüri, azalmış tahmini glomerüler filtrasyon hızı (eGFR) veya her ikisinin olduğu klinik bir tanıdır (5).

Diyabetin en sık kronik komplikasyonları nöropatilerdir. Distal simetrik polinöropati ve diyabetik otonomik nöropatiler, özellikle kardiyovasküler otonomik nöropati en çok çalışılan diyabetik nöropati tipleridir. İstirahat taşikardisi, ortostatik hipotansiyon, dispepsi, kabızlık, diyare ve fekal inkontinans gibi gastrointestinal sistem semptomları, mesane fonksiyon bozuklukları, erektil disfonksiyon, terleme bozuklukları, hipoglisemiyi algılayamama ve sebebi belirsiz kan şekeri dalgalanmaları olan hastalarda otonom nöropati araştırılmalıdır (9). Diyabet hastalarının periferik nöropati, periferik arter hastalığı ve enfeksiyona yatkın olmaları nedeniyle ayak ülserleri ve sonucunda amputasyonlar sık görülür (26).

2.6.2.2. Makrovasküler komplikasyonlar:

Diyabetli bireylerde en önemli morbidite ve mortalite nedeni kardiyovasküler hastalıklardır. DM, koroner arter hastalıkları yönünden bağımsız bir risk faktörüdür (5).

Periferik arter hastalıklarına diyabetik hastalarda daha sık rastlanır. Diyabet olmayan hastalara göre ise daha yaygın ve ciddi tutulum görülür (5).

Diyabetik hastalarda serebrovasküler hastalık insidansı ve prevalansı da artmıştır. Serum glikoz değeri 120 ve üstünde olanlarda inmenin morbidite ve mortalitesinin daha yüksek olduğu bulunmuştur (32).

2.7. DİABETES MELLİTUS ÖZ YÖNETİMİ

Etkin bir diyabet öz yönetimi için birey yeterli bilgi birikimine ve yeterli öz bakım becerilerine sahip olmalıdır. Diyabet hastası her gün çok defa öz yönetim kararı almalı ve karmaşık tedaviler uygulamalıdır.

Hastalara hastalık süreci, beslenme, fiziksel aktivite ve egzersiz, evde kendi kendine glikoz takibi, ayak bakımı, komplikasyonlar ve komplikasyonlardan korunma, hipoglisemi belirtileri, korunma, tedavisi, psikososyal olarak diyabete uyum, problem çözme, OAD'lerin uygulanış biçimleri, insülin kullanım metoduna ve türüne göre insülin enjeksiyon teknikleri eğitimleri verilmelidir. Bu eğitimler periyodik olarak tekrarlanmalıdır (5).

2.7.1. Evde Kendi Kendine Glikoz Takibi (SMBG)

İnsülin kullanan hastalar için tedavinin tamamlayıcı bir parçası da evde kapiller glikoz ölçümüdür. Bazal bolus insülin tedavisi alan tip 1 DM hastaları, kontrolsüz tip 2 DM hastaları, GDM hastaları, insülin pompası kullanan diyabet hastaları her gün üç-dört kez evde kendi kendilerine glikoz ölçümü yapmalıdır. Diğer tip 2 DM hastaları ise haftalık olarak üç-dört ölçüm yapmalıdır. Ayrıca hipoglisemi şüphesinde kan glikoz düzeyi ölçülmelidir. Hastalar SMBG ölçümlerine göre beslenmelerini ve ilaç/doz ayarlamalarını düzenlemeyi bilmelidir.

Tokluk kan şekeri değerlerini düzenlemek için de SMBG'den yararlanılmalıdır. Genel olarak postprandiyal ölçüm ana öğün başlangıcından iki saat sonra yapılırken gebelerde bir saat sonra yapılmalıdır. Sürekli glikoz ölçüm sistemi ise cilt altındaki interstisyel sıvıdan sürekli olarak glikoz ölçümü yapar. Son yıllarda kullanımı artmaktadır (5).

2.8. DİABETES MELLİTUS TEDAVİSİ

Tedavi hedefi kan şekeri değerlerini normal aralıklarda tutmak, mikrovasküler ve makrovasküler komplikasyonları ve kardiyovasküler risk faktörlerini kontrol altına almaktır. Kilo, kan basıncı, lipid profili vb. risk faktörlerinin de takip edilmesi gerekir.

2.8.1. Yaşam Tarzı Değişiklikleri

Yaşam tarzı değişikliklerine tanı anında başlanmalı ve takip değerlendirmelerinde sorgulanmalıdır. Prediyabetin, diyabetin ve diyabet komplikasyonlarının önlenmesinde ve tedavisinde, tedavinin değişmez elemanlarından biri beslenme tedavisidir. Tip 1 ve tip 2 diyabetlilerin tanı sonrası bir ay içerisinde, gestasyonel diyabetlilerin ise tanı sonrası bir hafta içerisinde diyetisyene yönlendirilmesi önerilir (33).

Tedavinin değişmez diğer ögesi ise egzersizdir. Düzenli egzersizin tip 2 DM hastalarında HbA1c düzeylerinde anlamlı azalma sağladığı ve insülin duyarlılığını arttırdığı gösterilmiştir. Tip 2 DM hastaları, ideal kan şekeri kontrolü sağlamak için hem aerobik hem direnç, egzersizleri yapmalıdır. Aynı şekilde tüm tip 1 DM hastalarına da egzersiz önerilmelidir. Egzersize kan şekeri cevabı bireyseldir. Aktivitenin türüne ve ne zaman yapıldığına göre kan şekeri cevabı değişir. Egzersiz esnasında ve sonrasında kan glikoz değerlerini normal sınırlarda tutabilmek için ek karbonhidrat alımı ve/ veya insülin dozunun azaltılması gerekebilir. Bu planlamayı yapabilmek için sık kan şekeri ölçümü gereklidir (34).

2.8.2. Oral Antidiyabetikler ve İnsülinmimetik İlaçlar

Ülkemizdeki insülin dışı antihyperglisemik ilaçlar; biguanidler, insülin salgılatıcılar, tiazolidindionlar, insülinmimetikler (inkretin-bazlı ilaçlar), alfa glukozidaz inhibitörleri ve sodyum glukoz ko-transporter 2 inhibitörleri'dir (5).

2.9. İNSÜLINLER

2.9.1. İnsülin Tarihçesi

2021 diyabet hastalarının hayatlarını büyük ölçüde değiştiren, hayat kurtarıcı insülinin keşfinin 100. yıldönümüdür. 1923'te Banting ve MacLeod bu keşif sayesinde Nobel Fizyoloji veya Tıp Ödülünü kazandı. Bu keşif ve insülinin hızlıca klinik kullanıma girmesi, tip 1 diyabeti ölümcül bir durumdan tıbbi olarak yönetilebilir bir kronik duruma dönüştürdü (4,35,36).

O dönemlerde saf olarak elde edilebilen çok az proteinden biri olan insülin önemli metodolojilere ve modern bilimin çeşitli alanlarına da öncelik etti. Keşfi

sonrası diyabet hastalarının hayatlarını iyileştirebilmek için sürekli olarak geliştirildi. 1980'lerden bu yana, amino asit dizilerini değiştirerek insülin analoglarını tasarlamak için rekombinant DNA teknolojisi kullanılmıştır, bu da şu anda kullanılan çeşitli profillere sahip insülinlerin üretilmesini sağlamıştır (35).

İnsülin uygulama yolunda da teknolojik gelişmeler olmuştur. Başlangıçta sadece flakonlar ve enjektörlerle uygulanabiliyordu. 1985'te ilk insülin kalemi piyasaya sürüldü. Akıllı insülin kalemleri olarak bilinen; insülin dozunun izlenmesini sağlayan ve hatırlatıcılar oluşturan, kan şekeri verileriyle entegre olabilen ve doz önerileri sağlamak için akıllı telefon uygulamalarına olanak tanıyan daha yakın zamanda geliştirilmiş teknolojiler de mevcuttur. İn hale insülinler de yeni uygulama yolları arasındadır, ancak klinik kullanımı halen sınırlıdır.

Muhtemelen, insülin uygulanmasındaki en etkili teknoloji odaklı gelişmeler, insülin pompalarını kullanan sürekli subkutan insülin infüzyonu teknolojileridir. Otomatik kan şekeri algılama özelliğine sahip ilk insülin pompası, 1963'te Arnold Kadish tarafından tasarlandı. Bu insülin pompası günlük kullanım için pratik değildi. 1980'lere gelindiğinde ise, sürekli subkutan insülin infüzyonu, insülin vermenin uygun bir alternatif yolu haline gelmişti. 1983 yılında ilk ticari pompa piyasaya sürüldü (4).

2.9.2. İnsülin Tedavisi

Hem insülin eksikliğini replase etmek hem de insülin desteği sağlamak amacıyla hastalara insülin tedavisi başlanmaktadır. Tip 1 DM hastalarında mutlak insülin ihtiyacı vardır. Tip 2 DM hastalarında ise; insülin dışı ilaçlarla hedef glisemik kontrol sağlanamadıysa, aşırı kilo kaybı, aşikar hipertrigliseridemi ve ketozis gibi insülin eksikliği düşündüren bulgular varsa, ağır hiperglisemik semptomlar varsa, hiperglisemik acil durumlarda, akut miyokart enfarktüsünde, majör cerrahi operasyonlarda, akut ateşli ve sistemik hastalıklarda, uzun süreli yüksek kortikosteroid kullanımında, ağır karaciğer ve böbrek yetersizliğinde, insülin dışı tedavilere alerji ve ağır yan etkiler geliştirse, kronik pankreatit vb. pankreas yetersizliği durumlarında, klinik olarak ağır insülin direnci varsa insüline geçilmesi düşünülmelidir. Gebelik ve laktasyon durumlarında da bazı insülinler dışında kullanımı onaylanmış ilaç yoktur (5).

2.9.3. İnsülin Türleri ve Uygulama Yolları

-Hızlı etkili insülinler: Etkileri enjeksiyondan yaklaşık 15 dakika sonra başlar, 1-2 saat sonra pik yapar ve 2-4 saat sürer. Çeşitleri: aspart, glulisin, lispro

-Regüler veya kısa etkili insülinler: Etkileri enjeksiyondan 30 dakika sonra başlar, 2-3 saat sonra pik yapar ve yaklaşık 3-6 saat boyunca etkilidir. Çeşitleri: human regüler

- Orta etkili insülinler: Enjeksiyondan yaklaşık 2-4 saat sonra etki başlar, 4-12 saat sonra pik yapar ve yaklaşık 12-18 saat boyunca etkilidir. Çeşitleri: NPH

- Uzun etkili insülinler: Enjeksiyondan birkaç saat sonra kan dolaşımına ulaşır ve 24 saate kadar glikoz seviyelerini düşürme eğilimindedir. Çeşitleri: degludec, detemir ve glargin

- Ultra uzun etkili insülinler: Kan dolaşımına 6 saatte ulaşır, zirve yapmaz ve yaklaşık 36 saat veya daha uzun süre etkilidir. Çeşitleri: glargin U-300

Önceden karıştırılmış insülinler, iki farklı insülini hazırlamakta ve doğru talimatları ve dozajları okumakta zorluk çeken kişiler için yardımcı olabilir.

İnsülin kalem, enjektör, pompa kullanılarak veya inhaler olarak uygulanabilir.

2015'te Amerika Birleşik Devletleri'nde hızlı etkili bir inhaler insülin kullanıma sunuldu. İnhaler insülinin etkisi 12-15 dakika içinde başlayıp, 30 dakikada pik yapıp ve 180 dakikada etkisi bitmektedir (37).

Kalemler, enjektörlere göre daha fazla rahatlık, doğru uygulama ve uzun vadeli maliyet etkinliği sunarak, daha iyi glisemik kontrol sağlar ve daha yaygın kabul görür (38,39). İnsülin kalemi bir insülin kartuşu, tek kullanımlık iğne ve doz seçiciden oluşur. Yeniden kullanılabilir veya tek kullanımlık cihazlar vardır. Yeniden kullanılabilir insülin kalemleri değiştirilebilir kartuşa sahiptir. Tek kullanımlık kalemlerin önceden doldurulmuş bir kartuşu vardır ve kullanımdan sonra atılır (40).

İnsülinler genel olarak subkutan uygulanır. Hızlı/kısa etkili insülinler, intramüsküler (IM) ve intravenöz infüzyon şeklinde de verilebilirken orta/uzun insülinlerin intravenöz verilmesi kontrendikedir.

Enjeksiyon zamanı insülinin tipine göre belirlenir. Hızlı etkili insülinler yemekten 5-15 dakika önce, kısa etkili ise yemekten 30 dakika önce uygulanmalıdır. Yakın zamanda geliştirilmiş çok hızlı etkili insülin ise yemeğin başlangıcında veya yemekte kullanılabilir (5).

2.9.4. İnsülin Kalemlerinin Doğru Kullanımı

İnsülinin doğru teknikle uygulanması diyabet kontrolü için kritiktir.

Hastalar IM enjeksiyon yaptıklarını fark etmeyebilir. Açıklanamayan glisemik değişiklikleri ve hipoglisemi atakları olan kişilerde kas içi enjeksiyondan şüphelenilmelidir. Kas içi enjeksiyonlar daha fazla kanama, morarma ve ağrı riskine yol açabilir. Çocuklar, zayıf kişiler ve daha uzun iğne kullananlar veya uygun olmayan teknik kullanan kişiler risk altındadır

4 mm kalem iğnesi subkutan dokuya ulaşmak için yeterli uzunluktadır. Yaşı, cinsiyeti, ırkı ve vücut kitle indeksi ne olursa olsun çocuklar ve yetişkinler için en güvenli kalem iğnesi olarak kabul edilir. Obez hastalarda da güvenle ve etkili bir şekilde kullanılabilir. Obez hastalar için 5mm kalem iğnesi kullanımı da kabul edilebilir.

4 mmlik kalem iğnesi deri kıvrımı yapılmadan ve dik olarak kullanılabilir. 6 yaşından küçük ve BKİ 18 kg/m²'nin altındaki kişiler ise 4 mm kalem iğnesini deri kıvrımı yaparak ve dik olarak kullanmalıdır. Deri kıvrımları hafifçe kaldırılmalı ve deri renginde solma veya ağrıya neden olacak kadar sıkılmamalıdır. Deri baş ve işaret parmağı kullanılarak kaldırılmalı (genellikle orta parmak eklenerek), tüm el kullanılmamalıdır. Cilt tüm el kullanılarak kaldırılırsa subkutan dokuyla kas da kaldırılabilir. İğnenin atıaj denilen sıvıyı dışarı veren kısmı IM enjeksiyon riskinden dolayı çok derine itilmemelidir.

Hasta enjeksiyon öncesinde enjeksiyon yapacağı bölgeyi incelemelidir. Enjeksiyon, temiz ellerle, temiz bir yere yapılmalıdır (41). Ev, restoran ve iş yerleri gibi hastane harici yerlerde, enjeksiyon yerini dezenfekte etmek genellikle gereksizdir (42). Hastaneler ve bakım evleri gibi kurumsal ortamlarda ise enfeksiyon daha kolay yayılır o nedenle buralarda dezenfeksiyon gereklidir. Alkol kullanılıyorsa, enjeksiyon yapılmadan önce kuruması beklenmelidir (43).

Lipohipertrofi (LH), enfeksiyon, ülserasyon, ödem bölgelerine insülin iğnesi yapılmamalıdır (44). Gözlem ve cilt katlantısı yapılamayacağından kıyafet üzerinden enjeksiyon yapılmamalıdır (43).

Akışın düzgün ve iğne ucunun açık olduğundan emin olmak için enjeksiyondan önce kalemler hazırlanmalıdır. Bu konudaki üretici talimatlarına da uyulmalıdır. Hazırlık, iğne ucunda en azından bir damla insülin görmeyi gerektirir (45).

Kalemler ve kartuşları kişiye özeldir. Asla paylaşılmamalıdır yoksa bir hastanın biyolojik materyali kartuşa çekilebilir ve başka bir hastaya enjekte edilebilir (46).

Kullanımdan sonra iğneler kaleme takılı bırakılmamalıdır. Takılı bırakılırsa kartuşa hava veya diğer kirletici maddeler girebilir ve ilaç sızabilir. Her ikisi de doz doğruluğunu bozabileceğinden kullanım sonrası iğneler hemen atılmalıdır (47).

Kalem iğneleri sadece bir kez kullanılmalıdır. Kullanım sonrası steril değildir (48). Tekrarlayan kullanımlar ile LH, ağırlı enjeksiyon ve kanama arasında ilişki bulunmaktadır (41).

Ancak kalem iğnesi deriye tam olarak yerleştirildikten sonra piston düğmesine dokunulmalıdır. Düğmeye açılı olarak değil, dik olarak basılmalıdır (49).

Başparmak düğmesine tamamen basıldıktan sonra, yavaşça 10'a kadar sayılmalıdır. İlaç sızıntısını önleyebilmek ve tam dozu alabilmek için bu bekleme gereklidir (50). Daha yüksek dozlar için 10'dan çok, daha düşük dozlar içinse 5'e kadar saymak kabul edilebilir. Hastalar, insülin sızıntısını veya damlamasını kılavuz olarak deneme yanılma yoluyla kendileri için doğru zamanı bulabilirler (41).

Vücut dokusunun kartuşa kaçmasını önlemek için iğne deriden çıkartılana kadar başparmak düğmesine basılmaya devam edilmelidir (47).

Lipodistrofi, yağ dokusunun bir bozukluğudur. 2 ana lipodistrofi türü vardır: klinik olarak girinti ve krater oluşturan adiposit kaybı olan lipoatrofi ve yağ dokusunun şişmesi veya sertleşmesi olarak kendini gösteren adiposit büyümesi olan LH (41). Daha nadir bir lipodistrofi türü de amiloidozdur. Amiloid birikintilerine enjekte edilen insülinin absorpsiyonu büyük ölçüde bozulmuştur. Genellikle lezyonlara insülin enjeksiyonu durdurulduktan sonra LH gerilerken, lokalize amiloidoz gerilemez (51). LH lezyonlarına enjekte edilen insülinin emilimi düzensizdir, bu da hiperglisemiye, beklenmedik hipoglisemiye veya artan glikoz değişkenliğine yol açabilir. LH lezyonlarına enjeksiyondan normal dokuya geçişte ise hipoglisemi riskine karşı insülin dozları azaltılmalıdır (52). Enjeksiyon bölgeleri yılda en az bir kez sağlık personeli tarafından incelenmelidir (53). Hastalara enjeksiyon yaptıkları bölgeleri muayene etme yöntemleri öğretilmelidir (41)

Hastalara takip edilmesi kolay bir rotasyon programı öğretilmelidir. Sağlık çalışanları en azından yılda bir kez hastalarla bu şemayı tekrarlamalıdır (54).

Enjeksiyon için karın, uyluk, kalça, üst kol kullanılabilir. Karın bölgesi dörde, diğer enjeksiyon bölgeleri ikiye bölünmelidir ve aynı bölgeye dört haftadan önce tekrar enjeksiyon yapılmamalıdır.

Enjeksiyonlar arasında en az 1 cm (yaklaşık bir yetişkin parmağı kalınlığı kadar) boşluk bırakılarak enjeksiyon yapılmalıdır.

Kesici-delici aletler genel kullanıma yönelik çöplere atılmamalıdır. Pet şişe ve benzeri kaplara atıldıktan sonra çöpe atılmalıdır.

Bu tedavilerin doğru uygulanmasında sağlık çalışanlarının kritik bir rolü vardır. Tedaviye başlarken ve sonrasında en az yılda bir kez bu eğitimlerin tekrarlanması gerekir (41).

2.9.5. İnsülin Tedavisinin Komplikasyonları

İnsülin kullanımıyla özellikle sıkı glisemik kontrol uygulayan ve uzun süredir diyabeti olan bireylerde hipoglisemi görülebilir. İnsülinin kilo kaybı, masif hepatomegali, ödem, immünojenisite gibi yan etkileri vardır. Enjeksiyon tekniğindeki hatalardan dolayı LH, lipoatrofi görülebilmektedir ve bunun sonucunda glisemik dalgalanmalar oluşabilir. Ayrıca enjeksiyona bağlı kanama, sızma ve ağrı olabilir (5).

3. GEREÇ VE YÖNTEMLER

3.1. ARAŞTIRMANIN ÖZELLİKLERİ

Bu çalışma, tek merkezli, gözlemsel tipte kesitsel bir araştırmadır.

3.2. ARAŞTIRMANIN AMACI

İnsülin kalemi kullanan diyabet hastalarının insülin kalemi kullanımı hakkındaki bilgi ve davranış durumlarının değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

3.3. ARAŞTIRMANIN İZİNİ

Araştırma için SBÜ Trabzon Tıp Fakültesi Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu'ndan (29.06.2022 tarihli ve 2022/1 kayıt numaralı karar ile) onay alınmıştır.

3.4. ARAŞTIRMANIN YAPILDIĞI YER VE ZAMAN

Araştırma SBÜ Trabzon Kanuni Eğitim ve Araştırma Hastanesi Endokrinoloji polikliniğinde 29.06.2022 ile 15.08.2022 tarihleri arasında yürütülmüştür.

3.5. ARAŞTIRMANIN EVRENİ VE ÖRNEKLEMİ

SBÜ Trabzon Kanuni Eğitim ve Araştırma Hastanesi Endokrinoloji polikliniğine en az altı aydır insülin kalemi kullanan ve bu insülin kalemini kendisi uygulayan günlük olarak ortalama 5 hasta gelmektedir. 3 ayda toplam 300 hastanın başvuracağı öngörülebilir. 300 kişiden oluşan bir hasta popülasyonunda insülin kalemi kullanımı hakkında bilgi düzeyleri %50 alındığında %95 güvenilirlikle ve %5 sapmayla tip1 hata 0,05 öngörülerek örneklem hacmi 169 olarak hesaplanmıştır. Örneklem büyüklüğü OpenEpi Versiyon 3 ile yapılmıştır. Çalışmamızın sonunda belirlenen katılımcı sayısına ulaşılmıştır.

3.6. ÇALIŞMAYA DAHİL EDİLME KRİTERLERİ

SBÜ Trabzon Kanuni Eğitim ve Araştırma Hastanesi Endokrinoloji polikliniğine başvuran, DM nedeniyle en az altı aydır insülin kalemi kullanan ve insülin kalemini kendi uygulayan hastalar çalışmaya dahil edildi.

3.7. ÇALIŞMAYA DAHİL EDİLMEME KRİTERLERİ

Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu'nu imzalamayan, çalışma anketini yürütemeyecek düzeyde bilişsel problemi olan veya iletişim kurulamayan hastalar çalışmaya dahil edilmedi.

3.8. VERİ TOPLAMA ARACI VE YÖNTEMLERİ

Araştırmamızda veri toplama aracı olarak kullanılan anketin içeriği literatür taraması ve önceden yapılmış benzer çalışmalardan faydalanılarak hazırlanmıştır. Anketimiz çalışmaya katılmaya gönüllü olan kişilerle yüz yüze görüşülerek yapılmıştır.

Anketimizin birinci bölümünde sosyodemografik özellikleri içeren 9 soru, ikinci bölümünde diyabetle ilişkili hastalık durumlarını içeren 8 soru, üçüncü bölümde insülin kalemi kullanımıyla ilişkili eğitim durumlarına yönelik 5 soru yer aldı. Son bölümde ise Sağlık Bakanlığının FITTER çalışmayı (Forum for Injection Technique & Therapy Expert Recommendations) verileriyle hazırladığı 'Sağlık çalışanları için insülin enjeksiyon teknikleri ve tedavi kılavuzu' ve daha önce yapılmış benzer çalışmalardan hazırlanmış 22 bilgi sorusu ve hastaların bu bilgi sorularını nasıl uyguladıklarına ilişkin sorular yer aldı.

3.9. VERİLERİN İSTATİSTİKSEL ANALİZİ

Veriler bilgisayar ortamında SPSS paket programına girildi, istatistik hesaplamalar araştırmacılar tarafından yapıldı. Tanımlayıcı istatistikler yapıldı, numerik değişkenlerin normal dağılıp dağılmadığı KolmogorowSmirnov Z testi ile değerlendirildi. Normal dağılıma uyan numerik veriler Pearson korelasyon analizi, bağımsız örneklerde T testi ve One-way ANOVA testi, normal dağılıma uymayan numerik veriler Spearman korelasyon analizi, Mann-Whitney U testi ve Kruskal-Wallis testi ile incelendi. Kategorik verilerin birbiriyle ilişkisi Ki kare testi ile değerlendirildi. İstatistiksel anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak alındı. Kategorik veriler N (%), normal dağılıma uyan numerik veriler ortalama \pm standart sapma, uymayan numerik veriler ortanca [çeyrekler arası açıklık] olarak ifade edildi.

4. BULGULAR

Çalışmaya katılan hastaların yaş ortalaması $46,8 \pm 1,2$ ' idi. Katılımcıların diğer sosyodemografik özellikleri Tablo 1'de gösterilmektedir.

Tablo 1: Katılımcıların sosyodemografik özellikleri

	n (%)
Cinsiyet	
Erkek	99 (58,6)
Kadın	70 (41,4)
Vücut Kitle İndeksi (VKİ)	
Normal ($\leq 24,9$ kg/m ²)	53 (31,4)
Fazla Kilolu (25-29,9 kg/m ²)	51 (30,2)
Obez (≥ 30 kg/m ²)	65 (38,5)
Medeni Durum	
Evli	104 (61,5)
Bekar/Boşanmış/Dul	65 (38,5)
Yaşadığı Yer	
Köy	23 (13,6)
İlçe merkezi	76 (45)
İl merkezi	70 (41,4)
Eğitim Durumu	
Okuryazar değil	16 (9,5)
İlköğretim	59 (34,6)
Lise	48 (28,4)
Lisans/Ön lisans	46 (27,2)
Çalışma Durumu	
Çalışıyor	50 (29,6)
Çalışmıyor	119 (70,4)
Gelir Durumu	
Az	59 (34,9)
Orta	104 (61,5)
İyi	6 (3,6)

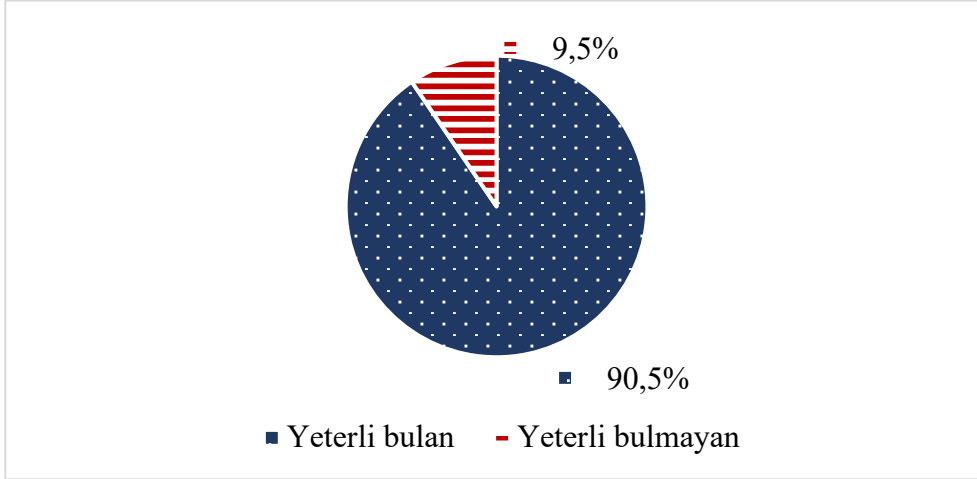
Katılımcıların DM tanı yaşı ortalama $32,1 \pm 1,3$ ve insülin tedavisi başlama yaşı ortalama $36,4 \pm 1,5$ ' idi.

Katılımcılar ortalama $14,7 \pm 0,8$ yıldır diyabet hastasıydı ve ortalama $10,4 \pm 0,7$ yıldır insülin kalemi kullanıyordu. Hastaların diyabet durumlarıyla ilişkili diğer bulgular Tablo 2'de gösterilmiştir.

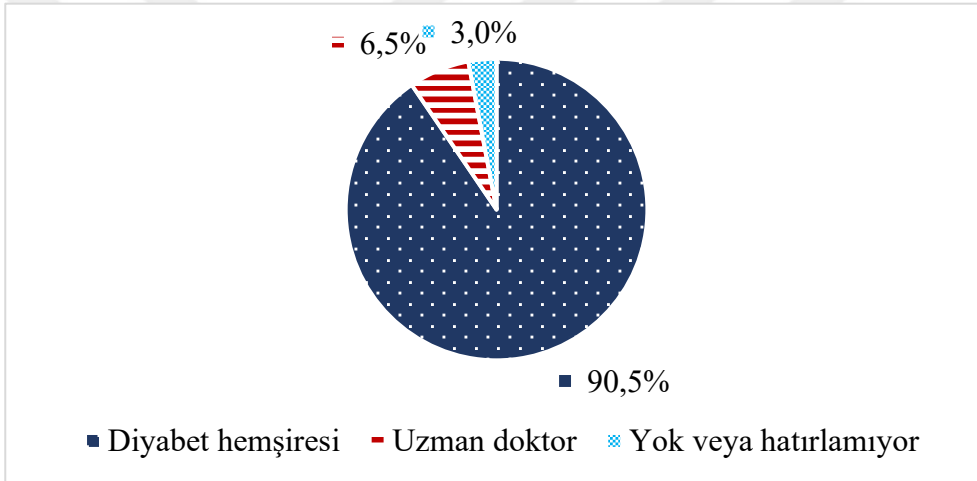
Tablo 2: Katılımcıların diyabet ve ek hastalık durumları

	n (%)
Oral antidiyabetik (OAD) kullanımı	
Var	85 (50,3)
Yok	84 (49,7)
OAD kullanan hastaların kaç çeşit OAD kullandığı	
1 çeşit	47 (27,8)
2 çeşit	36 (21,3)
3 çeşit	2 (1,2)
Günde kaç kez insülin kalemi ile enjeksiyon yapıldığı	
1 kez	33 (19,5)
2 kez	19 (11,2)
3 kez	3 (1,8)
4 kez	114 (67,5)
Kullanılan insülin kalemi iğnesinin ucunun uzunluğunu bilme durumu	
Biliyor	103 (60,9)
Bilmiyor	66 (39,1)
İğne ucunun uzunluğunu bilen hastaların kaç mmlik iğne kullandığı	
4	82 (48,5)
5	8 (4,7)
6	9 (5,3)
8	4 (2,4)
Eşlik eden ek kronik hastalık varlığı	
Var	95 (56,2)
Yok	74 (43,8)
Eşlik eden psikiyatrik hastalık varlığı	
Var	27 (16,0)
Yok	142 (84,0)

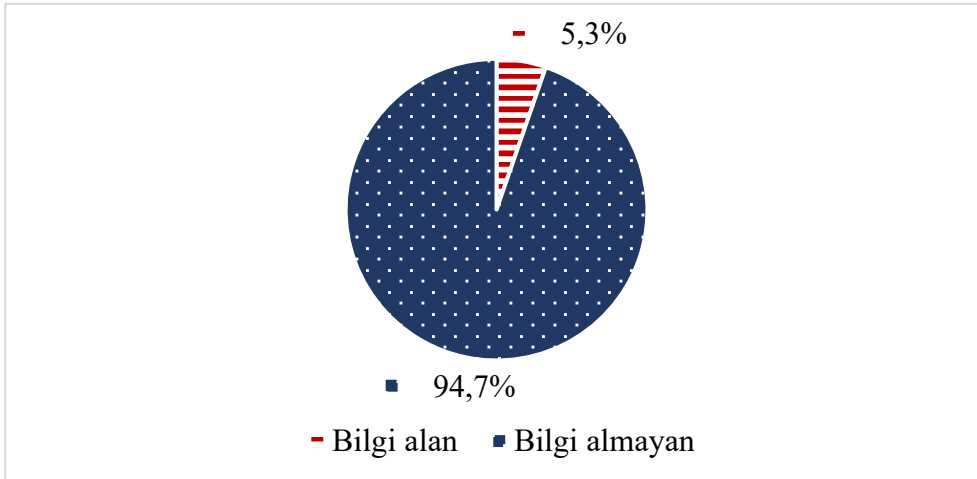
Katılımcıların insülin kalemi kullanımı hakkında aldıkları eğitim sayısı ortancalarına bakıldığında 2 [2] olduğu görüldü. Bu konuda alınan son eğitimin üstünden ise 3 [4,5] yıl geçtiği görüldü. Eğitimle ilgili diğer bulgularımız Şekil 1, Şekil 2 ve Şekil 3'te görülmektedir.



Şekil 1: İnsülin kalemi kullanımı hakkında alınan eğitimi yeterli bulma durumu



Şekil 2: İnsülin kalemi kullanımı hakkında en son eğitimi kimden aldığı



Şekil 3: Aile hekiminden insülin kalemi kullanımı hakkında bilgi alma durumu

Katılımcıların sorulan 22 bilgi sorusunda doğru cevap sayısı ortancası 18 [4] (%81,8) olarak bulundu.

‘Henüz açılmamış insülinler, dondurulmadan (buzdolabının kapağında) saklanmalıdır.’ sorusunu katılımcıların tamamı doğru cevaplamıştı. En az doğru cevap ise %47,9 oranıyla ‘Bir enjeksiyon yeri her 4 haftada bir defadan daha sıklıkla kullanılmamalıdır.’ sorusuna verilmişti. Sorulara verilen doğru/yanlış cevap sayıları ve yüzdeleri Tablo 3’te gösterilmektedir.

Anketimizdeki 22 soru için doğru uygulama sayısı ortancası 17 [4] (%77,3) olarak bulundu. ‘Enjeksiyon yapılabilecek yerler; karın, uyluk, kalça ve üst koldur.’ sorusunu katılımcıların tamamı doğru uyguluyordu. En az doğru uygulanan ise %45,6 oranıyla ‘Kullanılmış kalem iğneleri genel kullanıma yönelik çöp kutularına değil, pet şişe ve benzeri kaplara atıldıktan sonra çöpe atılmalıdır.’ sorusuydu. Soruları doğru uygulama/yanlış uygulama sayıları ve yüzdeleri Tablo 4’te gösterilmektedir.

Tablo 3: Katılımcıların insülin kalemi kullanımındaki bilgi durumları

	Doğru n (%)	Yanlış n (%)
Soru 1: Kalem iğnesi cilde dik şekilde (90° açı ile) uygulanmalıdır.	163 (96,4)	6 (3,6)
Soru 2: İğnenin sıvıyı dışarı veren kısmı çok derine itilmemelidir.	113 (66,9)	56 (33,1)
Soru 3: Cilt enjeksiyon öncesinde temiz ve kuru olmalıdır.	163 (96,4)	6 (3,6)
Soru 4: Ev ve iş yerleri gibi hastane harici yerlerde, enjeksiyon yerinin dezenfekte edilmesi genellikle gereksizdir.	65 (38,5)	104 (61,5)
Soru 5: Lipohipertrofi, enfeksiyon, ülserasyon, ödem bölgelerine insülin iğnesi yapılmamalıdır.	151 (89,3)	18 (10,7)
Soru 6: Kıyafet üzerinden enjeksiyon yapılmamalıdır.	159 (94,1)	10 (5,9)
Soru 7: İnsülin kalemi ve kartuşu başkalarıyla paylaşılmaz.	161 (95,3)	8 (4,7)
Soru 8: Kalem iğnesi insülin kalemine takılı bırakılmamalıdır.	129 (76,3)	40 (23,7)
Soru 9: Kalem iğneleri birden fazla kez kullanılamaz.	134 (79,3)	35 (20,7)
Soru 10: Başparmak düğmesine tamamen basıldıktan sonra, yavaşça 10'a kadar sayılmalıdır.	156 (92,3)	13 (7,7)
Soru 11: Vücut dokusunun kartuşa kaçmasını önlemek için iğne deriden çıkartılana kadar başparmak düğmesine basılmaya devam edilmelidir.	106 (62,7)	63 (37,3)
Soru 12: Kalemler, akışın sorunsuz ve iğne ucunun açık olduğundan emin olmak amacıyla enjeksiyondan önce hazırlanmalıdır.	152 (89,9)	17 (10,1)
Soru 13: Henüz açılmamış insülinler, dondurulmadan (buzdolabının kapağında) saklanmalıdır.	169 (100)	0 (0)
Soru 14: Oda sıcaklığının 30°C'yi aşması durumunda, kullanımdaki insülinler de buzdolabı içerisinde saklanmalıdır.	158 (93,5)	11 (6,5)
Soru 15: Buzdolabında saklanan insülinler kullanılmadan önce ılık hale gelmelidir.	83 (49,1)	86 (50,9)
Soru 16: İnsülin, açıldıktan sonra otuz güne kadar ya da son kullanım tarihleri içerisinde üretici tavsiyelerine göre oda sıcaklığında saklanabilir.	108 (63,9)	61 (36,1)
Soru 17: Lipohipertrofi alanları tespit edilip buralara enjeksiyondan kaçınılmalıdır.	157 (92,9)	12 (7,1)
Soru 18: Enjeksiyon yapılabilecek yerler; karın, uyluk, kalça ve üst koldur.	140 (82,8)	29 (17,2)
Soru 19: Bu dört bölge arasında rotasyon yapılmalıdır.	166 (98,2)	3 (1,8)
Soru 20: Enjeksiyonlar arasında birbirinden yaklaşık 1 cm (bir parmak mesafesi) aralık bırakılmalıdır.	148 (87,6)	21 (12,4)
Soru 21: Bir enjeksiyon bölgesi her 4 haftada bir kezden daha sıklıkla kullanılmamalıdır.	81 (47,9)	88 (52,1)
Soru 22: Kullanılmış kalem iğneleri genel kullanıma yönelik çöp kutularına değil, pet şişe ve benzeri kaplara atıldıktan sonra çöpe atılmalıdır.	153 (90,5)	16 (9,5)

Tablo 4: Katılımcıların insülin kalemi kullanımındaki uygulama durumları

	Doğru n (%)	Yanlış n (%)
Soru 1: Kalem iğnesi cilde dik şekilde (90° açı ile) uygulanmalıdır.	166 (98,2)	3 (1,8)
Soru 2: İğnenin sıvıyı dışarı veren kısmı çok derine itilmemelidir.	130 (76,9)	39 (23,1)
Soru 3: Cilt enjeksiyon öncesinde temiz ve kuru olmalıdır.	167 (98,8)	2 (1,2)
Soru 4: Ev ve iş yerleri gibi hastane harici yerlerde, enjeksiyon yerinin dezenfekte edilmesi genellikle gereksizdir.	83 (49,1)	86 (50,9)
Soru 5: Lipohipertrofi, enfeksiyon, ülserasyon, ödem bölgelerine insülin iğnesi yapılmamalıdır.	153 (90,5)	16 (9,5)
Soru 6: Kıyafet üzerinden enjeksiyon yapılmamalıdır.	150 (88,8)	19 (11,2)
Soru 7: İnsülin kalemi ve kartuşu başkalarıyla paylaşılmaz.	161 (95,3)	8 (4,7)
Soru 8: Kalem iğnesi insülin kalemine takılı bırakılmamalıdır.	122 (72,2)	47 (27,8)
Soru 9: Kalem iğneleri birden fazla kez kullanılamaz.	112 (66,3)	57 (33,7)
Soru 10: Başparmak düğmesine tamamen basıldıktan sonra, yavaşça 10'a kadar sayılmalıdır.	149 (88,2)	20 (1,8)
Soru 11: Vücut dokusunun kartuşa kaçmasını önlemek için iğne deriden çıkartılana kadar başparmak düğmesine basılmaya devam edilmelidir.	105 (62,1)	64 (37,9)
Soru 12: Kalemler, akışın sorunsuz ve iğne ucunun açık olduğundan emin olmak amacıyla enjeksiyondan önce hazırlanmalıdır.	117 (69,2)	52 (30,8)
Soru 13: Henüz açılmamış insülinler, dondurulmadan (buzdolabının kapağında) saklanmalıdır.	168 (99,4)	1 (0,6)
Soru 14: Oda sıcaklığının 30°C'yi aşması durumunda, kullanımdaki insülinler de buzdolabı içerisinde saklanmalıdır.	152 (89,9)	17 (10,1)
Soru 15: Buzdolabında saklanan insülinler kullanılmadan önce ılık hale gelmelidir.	78 (46,2)	91 (53,8)
Soru 16: İnsülin, açıldıktan sonra otuz güne kadar ya da son kullanım tarihleri içerisinde üretici tavsiyelerine göre oda sıcaklığında saklanabilir.	107 (63,3)	62 (36,7)
Soru 17: Lipohipertrofi alanları tespit edilip buralara enjeksiyondan kaçınılmalıdır.	158 (93,5)	11 (6,5)
Soru 18: Enjeksiyon yapılabilecek yerler; karın, uyluk, kalça ve üst koldur.	169 (100)	0 (0)
Soru 19: Bu dört bölge arasında rotasyon yapılmalıdır.	116 (68,6)	53 (31,4)
Soru 20: Enjeksiyonlar arasında birbirinden yaklaşık 1 cm (bir parmak mesafesi) aralık bırakılmalıdır.	155 (91,7)	14 (8,3)
Soru 21: Bir enjeksiyon bölgesi her 4 haftada bir kezden daha sıklıkla kullanılmamalıdır.	81 (47,9)	88 (52,1)
Soru 22: Kullanılmış kalem iğneleri genel kullanıma yönelik çöp kutularına değil, pet şişe ve benzeri kaplara atıldıktan sonra çöpe atılmalıdır.	77 (45,6)	92 (54,4)

Katılımcıların yaşları ile doğru cevap ($p<0,001/r=-0,500$) ve doğru uygulama sayısı ($p<0,001/r=-0,463$) arasında negatif korelasyon mevcuttu. Diğer sosyodemografik özelliklere göre doğru cevap ve doğru uygulama sayısı ortanca değerleri sırasıyla Tablo 5 ve Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 5: Sosyodemografik özelliklere göre doğru cevap ortanca değerleri

	Doğru cevap sayısı	p değeri
Cinsiyet		
Erkek	17 [3]	0,102
Kadın	19 [4]	
Vücut Kitle İndeksi		
Normal	19 [2,5]	0,006
Fazla kilolu	17 [4]	
Obez	17 [3]	
Medeni Durum		
Evli	17 [3]	0,139
Bekar/Boşanmış/Dul	19 [3,5]	
Yaşadığı Yer		
Köy	18 [3]	0,389
İlçe merkezi	18 [4]	
İl merkezi	18 [3]	
Eğitim Durumu		
Okuryazar Değil	17 [3]	<0,001
İlköğretim	17 [3]	
Lise	19 [3]	
Lisans/Ön lisans	19 [3]	
Çalışma Durumu		
Çalışıyor	19 [3]	0,003
Çalışmıyor	18 [3]	
Gelir Durumu		
Az	18 [3]	0,069
Orta	18 [3]	
İyi	19 [3,3]	

* Veriler ortanca [çeyrekler arası açıklık] olarak verilmiştir.

Tablo 6: Sosyodemografik özelliklere göre doğru uygulama ortanca değerleri

	Doğru uygulama sayısı	p değeri
Cinsiyet		
Erkek	16 [3]	0,002
Kadın	18 [5]	
Vücut Kitle İndeksi		
Normal	19 [3]	<0,001
Fazla kilolu	17 [4]	
Obez	16 [4]	
Medeni Durum		
Evli	17 [4]	0,044
Bekar/Boşanmış/Dul	18 [3,5]	
Yaşadığı Yer		
Köy	18 [4]	0,802
İlçe merkezi	17 [3]	
İl merkezi	17 [5]	
Eğitim Durumu		
Okuryazar Değil	17 [4,5]	0,019
İlköğretim	16 [3]	
Lise	18 [3,8]	
Lisans/Ön lisans	18 [4]	
Çalışma Durumu		
Çalışıyor	18 [4]	0,006
Çalışmıyor	17 [4]	
Gelir Durumu		
Az	17 [4]	0,590
Orta	17 [4]	
İyi	18,5 [7,3]	

*Veriler ortanca [çeyrekler arası açıklık] olarak verilmiştir.

Doğru cevap ve doğru uygulama sayıları ile diyabet başlangıç yaşının, insülin kalemi başlangıç yaşının, diyabet süresinin, insülin kalemi kullanım süresinin ve günlük yapılan enjeksiyon sayısının korelasyon değerleri Tablo 7’de verilmektedir.

Tablo 7: Diyabet durumu ile doğru cevap ve doğru uygulama sayısı korelasyonu

	Doğru cevap		Doğru uygulama	
	p değeri	r değeri	p değeri	r değeri
Diyabet başlangıç yaşı	<0,001	-0,544	<0,001	-0,342
İnsülin kalemi başlangıç yaşı	<0,001	-0,566	<0,001	-0,392
Diyabet hastalığı süresi	0,395	0,066	0,047	-0,153
İnsülin kalemi kullanım süresi	<0,001	0,296	0,125	0,118
Günde kaç kez enjeksiyon yapıldığı	<0,001	0,390	0,001	0,251

Ek kronik hastalığı olanlarda doğru cevap sayısı ortancası 17 [3] iken ek hastalığı olmayanlarda 19 [2,3] olarak bulundu ($p<0,001$). Ek kronik hastalığı olanlarda doğru uygulama sayısı ortancası 16 [4] iken ek hastalığı olmayanlarda 18 [3] olarak bulundu ($p<0,001$).

İnsülin kalemi kullanımı hakkında alınan eğitim sayısı ile doğru cevap sayısı arasında pozitif korelasyon vardı ($p<0,001/r=0,298$). Eğitim sayısı ile doğru uygulama sayısı arasında ise korelasyon saptanmadı ($p=0,114/r=0,122$).

En son alınan eğitimin üstünden geçen süre ile doğru cevap sayısı arasında korelasyon saptanmadı ($p=0,651/r=0,035$). Aynı şekilde eğitimin üstünden geçen süre ile doğru uygulama sayısı arasında da korelasyon mevcut değildi ($p=0,620/r=-0,038$).

İnsülin kalemi ile ilgili alınan eğitimi yeterli bulma durumu, en son eğitimin kimden alındığı ve aile hekiminden insülin kalemi kullanımı ile ilgili bilgi alma durumuna göre doğru cevap ve doğru uygulama sayısı ortancaları Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8: Eğitim durumuna göre doğru cevap ve doğru uygulama sayısı ortancaları

	Doğru cevap	p değeri	Doğru uygulama	p değeri
İnsülin kalemi ile ilgili alınan eğitimi yeterli bulma durumu				
Yeterli bulan	18 [3,5]	0,769	17 [4]	0,227
Yeterli bulmayan	17 [4]		16 [3]	
İnsülin kalemi kullanımı ile ilgili en son eğitimi kimden aldığı				
Diyabet hemşiresi	18 [4]	0,986	17 [4]	0,192
Uzman doktor	18 [6]		18 [3]	
Aile hekiminden insülin kalemi kullanımı ile ilgili bilgi alma durumu				
Bilgi alan	17 [3]	0,303	15 [5]	0,051
Bilgi almayan	18 [4]		17 [4]	

5. TARTIŞMA

Diyabet hastalarında metabolik kontrol sağlamak ve diyabetin komplikasyonlarından korunmak için gerekli şartlardan biri de tedaviyi doğru şekilde uygulayabilmektir. Bu durum insülin kalemi kullanımı gibi karışık tedavilerde daha da önem arz eder. Hastalara bu konuda yetkinlik oluşturabilecekleri eğitimler verilmekte ve eğitim durumları takip edilmektedir. Tüm eğitimlere rağmen çalışmamızda olduğu gibi bir grup hastada bilgi yetersizliği ve yanlış uygulamalar devam etmektedir.

Çalışmamızda katılımcıların insülin kalemi kullanımı hakkında bilgi ve uygulama durumunu sorgulamak için yönelttiğimiz 22 soruya verilen doğru cevap sayısı ortancası 18 [4] (%81,8) iken, bu soruları doğru uygulama sayısı ortancası 17 [4] (%77,3) idi.

Katılımcılarımızın yaşı ilerledikçe doğru cevap ve doğru uygulama sayıları azalmaktaydı. Huang ve arkadaşlarının çalışmasında da benzer şekilde yaşla öz yeterlilik seviyeleri negatif korele bulunmuştu (55). Kalemler kullanım kolaylıklarına rağmen mekanik olarak karmaşık olabilirler. Bu nedenle ileri yaşta hem bilişsel düzeyin azalması hem fiziksel olarak gelişen yetersizlikler nedeniyle doğru uygulamalardaki azalma tahmin edilebilir bir sonuçtur. Bu bulgulara göre, insülin kalemi kullanımı hakkındaki eğitimlerin yaş ve bilişsel düzey gözetilerek bireyselleştirilmesi düşünülmelidir.

Araştırmamızda cinsiyete ve medeni duruma göre doğru cevap sayıları değişmezken, kadınların ve bekarların daha çok doğru uygulamada bulunduğu görüldü. Bu durum erkeklerin ve evlilerin bazı bilgileri doğru bildiği halde uygulamadığını düşündürmektedir. Etiyopya’da biri sadece tip 1 diyabet hastalarında yapılan iki farklı çalışmada ise erkeklerin ve bekarların bilgi düzeyinin daha iyi olduğu bulunmuş (56,57). Bireyin içinde bulunduğu toplumun yapısal özelliklerine göre cinsiyetler arasında sağlık bilgisine erişimde değişkenlik olması çalışmalarımız arasındaki sonuç farklılığına sebep olmuş olabilir.

Çalışmamızda kilolu ve obez katılımcılarımızın doğru cevap ve doğru uygulama sayı ortancaları daha azdı. Araştırmamızda ulaştığımız bu sonuç çoğu tip 1 diyabet hastasının normal kilolu bireyler olması ile açıklanabilir. Ayrıca obez

hastalarda insülin kalemi kullanımındaki mekanik zorluklar daha yoğun yaşanmış olabilir.

Eğitim durumunda lise ve üstü eğitim alan hastaların daha çok doğru cevap ve doğru uygulama sayısı mevcuttu. Netere ve arkadaşlarının çalışmasında da benzer şekilde eğitim durumu yükseldikçe bilgi skoru anlamlı olarak artmaktaydı (58). Yosef ve arkadaşlarının tip 1 DM, Chu ve arkadaşlarının tip 2 DM hastalarında yürüttüğü çalışmalarda da lise ve üstü eğitim alan hastaların bilgi skoru anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştu (56,59). İnsülin kalemi kullanımında eğitim düzeyinin bilgi ve uygulama durumunu etkilemesi tahmin edilebilir bir sonuçtur. Hastalara bir ilacı düzenli olarak kendi kendine enjekte etme sorumluluğunun verildiği ilk durum diyabettir ve insülin bir hayli potent bir ilaçtır (60). Bu nedenle hastaların tüm eğitimler dışında çok sayıda diyabet okuması yapması gerekebilir. Sağlık personeli tarafından verilen eğitimler de bireyin eğitim düzeyine göre bireyselleştirilmelidir.

Çalışan hastaların doğru cevap ve doğru uygulama sayısının çalışmayan hastalardan daha yüksek olduğunu bulduk. Tosun ve arkadaşlarının çalışmasında ise insülin enjeksiyonuna bağlı enjeksiyon bölgesi komplikasyonlarının çalışmayan bireylerde diğer gruba göre yüksek olduğu görülmüştü (61). Çalışmamızda çalışanların daha genç ve eğitim düzeyi yüksek kişiler olması bu farklılığa neden olmuş olabilir.

Katılımcılarımızın kaç yıldır diyabet hastalığı olduğu ile doğru cevap sayısı arasında korelasyon yokken; diyabetle geçen süre arttıkça doğru uygulama sayısı azalmaktaydı. Bu durum hastalık sürecinin uzamasının hastalarda insülin kalemi kullanımıyla ilgili özensizlik oluşturduğunu düşündürmektedir. Bu nedenle hastaların öz bakımını arttıracak eğitimler aksatılmadan, önerilen aralıklarla tekrarlanmalı ve doğru uygulamanın önemi sürekli vurgulanmalıdır.

Çalışmamızda diyabet ve insülin kalemi başlangıç yaşı arttıkça doğru cevap ve doğru uygulama sayıları azalmaktaydı. İnsülin kalemi kullanım süresi uzadıkça doğru cevap sayısı artarken, doğru uygulama sayısı ile arasında korelasyon yoktu. Tedavi başlangıcında alınan ve sonrasında yılda bir kez tekrarlanması gereken insülin kalemi kullanımı eğitimlerinin hastaların bilgi eksiklerini tamamlaması beklediğimiz bir sonuçtu (5). Bu sonuçlarla birlikte insülin tedavisinin uygulandığı süredense tedaviye başlanan yaştan daha doğru uygulamalar ile ilişkili olduğu görülmektedir. Hayatlarının

erken döneminde insülin kalemi gibi karmaşık bir tedaviyle karşılaşan kişilerin öz bakımlarının ve becerilerinin daha iyi olması beklenebilecek bir sonuçtur. Bunlar göz önüne alındığında kullanım süresine bakılmaksızın yaşı ileri olan hastalara bu konuda daha sık eğitimlerin planlanarak uygulamalarının takip edilmesi önem kazanmaktadır.

2021 yılında tip 2 DM hastaları üzerinde yürütülen bir çalışmada günlük uygulanan enjeksiyon sayısı ile doğru cevap ve doğru uygulama sayısı arasında bir ilişki tespit edilmemişti, ancak çalışmamızda bu parametreler arasında pozitif korelasyon mevcuttu (59). İki çalışma arasında böyle bir farklılık oluşmasının nedeni çalışmamıza tüm DM tipine sahip bireyleri dahil etmemiz olabilir. Günde en az 4 kez enjeksiyon yapmak durumunda olan Tip 1 DM hastalarının doğru bilgi ve uygulama seviyesinin daha az sayıda günlük enjeksiyon yapma olasılığı olan tip 2 DM hastalarına göre yüksek olabileceği fikri bu korelasyonu sağlamış olabilir.

Çalışmamızda, katılımcıların %60,9'u kullandığı kalem iğnesinin ucunun uzunluğunu biliyordu. Aslan'ın çalışmasında ise bu oran %20,9'du. Çalışmamızdaki popülasyonun yaş ortalaması 46,8 iken, Aslan'ın çalışmasında 55,1'di ve çalışmamızda lise ve üstü eğitim %55,6 iken, Aslan'ın çalışmasında %23,6'ydı (62). İki çalışma grubu arasındaki yaş ve eğitim durumundaki ayrılıklar nedeniyle hastaların farkındalık düzeylerinin aynı olmadığı düşünülebilir.

Ngo ve arkadaşlarının çalışmasında komorbidite varlığı ile ne iyi bilgi durumu ne de iyi uygulama arasında anlamlı fark bulunmamıştı ancak çalışmamızda kronik hastalığı olmayanların daha yüksek sayıda soruyu doğru cevapladığı ve daha çok doğru uygulamada bulunduğu görüldü (63). Genç hastaların genellikle ek kronik durumlarının olmayışı ve daha yüksek doğru cevap ve uygulama sayılarının olması bu duruma katkı sağlamış olabilir. Bunun yanında ek kronik hastalık durumunda tedavi başarısını etkileyecek fiziksel ya da psikolojik faktörlerin de devreye girebileceği unutulmamalıdır.

Katılımcılarımız ortalama 2 kez insülin kalemi kullanımını hakkında eğitim almıştı ve eğitim sayısı arttıkça doğru cevap sayısı artmaktayken, doğru uygulama sayısında artış yoktu. Eğitimlerin tekrarlanmasının hastaların bilgi eksikliklerini tamamladığı görülmektedir. Verilen eğitim sayısı ile doğru uygulama sayısı arasında korelasyon olmayışına ise doğru enjeksiyon tekniğinin önemi konusundaki farkındalığın yeterince oluşturulamaması sebep olmuş olabilir. İleriki dönemlerde

doğru uygulamanın önemi, yanlış uygulamaların komplikasyonları üzerinde daha fazla duracak içeriklerin eğitime eklenmesi ve hastaların doğru uygulamaları bilmekle beraber uygulamaya dökmeme nedenlerinin incelenmesi gerekir.

Çalışmamızda insülin kalem kullanımını hakkında alınan son eğitimin üstünden ortalama 3 yıl geçmişti. Yıllık olarak tekrarlanması önerilen bu eğitimlerin bölgemiz adına gerisinde kaldığı tespit edildi (5). Ancak en son alınan eğitimin üstünden geçen süre ile doğru cevap ve doğru uygulama sayısı arasında korelasyon yoktu. Başka bir çalışmada da benzer sonuçlara ulaşılmıştı (59). Bu nedenle öğrenilmiş ve öğrenilmeyen bilgiler tespit edilip eksiklere odaklı eğitimler verilmesi düşünülebilir.

Katılımcılarımızın tamamı kullanılmamış kalemlerin buzdolabında saklanması gerektiğini biliyordu ve neredeyse hepsi doğru uyguluyordu. Oda sıcaklığının 30°C'yi aşması durumunda, kullarındaki insülinlerin de buzdolabı içerisinde saklanması gerektiğini katılımcılarımızın %93,5'i biliyor, %63,3'i doğru uyguluyordu. Uygulamadaki azalmanın nedeni katılımcıların iş yerleri vb. koşullarda uygun şartlarının olmaması olabilir. İnsülin kalemlerinin açıldıktan sonra otuz güne kadar ya da son kullanım tarihleri içerisinde üretici tavsiyelerine dikkat ederek oda sıcaklığında saklanabileceği ise %63,9 oranında biliniyordu. Vietnam'da yapılan bir çalışmada da açılmamış insülinlerin buzdolabında saklanması gerektiği %97,3 oranında bilinirken, kullarındaki insülinleri oda sıcaklığında saklanabileceğini bilen katılımcıların %19,6'sıydı (63). Bu durum hem Vietnam'daki çalışmada hem de bizim çalışmamızda hastalarda kullanılan insülin kalemlerinin buzdolabında tutulması gerektiği konusunda yanlış anlaşılmalara sebep olan eğitimler verildiğini düşündürmektedir. Eğitimciler tedbir amacıyla insülin kalemlerinin buzdolabında saklanması gerekliliğini daha fazla vurgulamış olabilirler.

Katılımcılarımızın çoğu enjeksiyon bölgeleri arasında değişim yapmak gerektiğini biliyordu ancak %31,4 oranında bunun uygulanmadığı ifade edildi. Çin'de Ji ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışmada hastaların %80'inden fazlasının yalnızca karın bölgesini kullandığı belirlenmişti (64). Başka bir çalışmada çok sayıda katılımcı (%94,6) enjeksiyon bölgelerini doğru bir şekilde göstermiş ve katılımcıların yaklaşık %70'i enjeksiyon bölgesi rotasyonlarının modelini doğru gösterebilmişti (58). Çalışmamızda en az doğru cevap %47,9 oranıyla 'Bir enjeksiyon yeri her 4 haftada bir defadan daha sıklıkla kullanılmamalıdır.' sorusuna verildi. En çok doğru cevap ve en

az doğru cevabın rotasyon konusunda olması, hastaların rotasyon gerekliliğini bilse dahi nasıl yapılacağı konusunda uygulama bilgisine sahip olmadıklarını düşündürmektedir.

Çalışmamızda ikinci olarak en az doğru cevap verilen soru ise ‘Ev ve iş yerleri gibi hastane harici yerlerde, enjeksiyon yerinin dezenfekte edilmesi genellikle gereksizdir.’ idi. %50,9 hasta hastane dışı ortamlarda da dezenfeksiyon uyguladığını ifade etti. Hastalarımızın Covid-19 pandemisinin de etkisiyle temizlik konusunda daha tedbirli olmak istemesinin bu duruma yol açtığını düşünmekteyiz.

Dünya çapında yapılan bir anket çalışmasında katılımcıların kalem iğnesi uçlarını; %48,1 iğne kapağı kapalı, %23 pet şişe ve benzeri kaplara koyulmuş, %6,9 iğne ucu açık şekilde genel kullanıma ait çöplere attığı, %20,7 ise iğne uçları için özel çöplere attığı bulunmuştu (65). Çalışmamızda da ‘Kullanılmış kalem iğneleri genel kullanıma yönelik çöp kutularına değil, pet şişe ve benzeri kaplara atıldıktan sonra çöpe atılmalıdır.’ sorusu yer alıyordu ve katılımcılarımızın %90,5’i bu soruyu doğru cevaplamışken ancak %45,6’sının doğru uygulaması bu konuda yeterli farkındalığın oluşturulamadığını düşündürmektedir.

Kalem iğnelerinin birden fazla kez kullanılmayacağını katılımcılarımızın %79,3’ü biliyordu ancak doğru uygulama %66,3 oranındaydı. Bari ve arkadaşlarının yürüttüğü bir çalışmada ise iğnelerin tekrar kullanım oranı %40’tı (7). Dünya genelinde yürütülmüş başka bir çalışmada bu oran %55,8 idi ve hastalar %41,2 kolay olduğundan, %23,3 maliyet nedeniyle, %9,2 o sırada yeni bir iğneye ulaşamadığından, %6,8 çevreci nedenlerle iğneleri tekrar kullandıklarını belirtmişlerdi (65).

Kanada’da yapılmış bir çalışmada en sık hasta hatasının %76 oranıyla enjeksiyon sırasında cilde aşırı basınç uygulanması olduğu bulunmuştu (7). Çalışmamızda ise %23,1 oranında yanlış uygulanıyordu. Çalışmalarımız arasındaki bu farka Kanada’daki çalışmada sorulara görsel kartların da eşlik etmesi neden olmuş olabilir.

Katılımcılarımızın %93,5’i LH alanlarını tespit edip buralara enjeksiyondan kaçınıyordu. Frid ve arkadaşlarının çalışmasında ise araştırmacılar tarafından hastalardaki LH alanları tespit edilmiş, sonrasında bu alanlara enjeksiyon yapıp yapmadıkları sorgulanmıştı ve %44 oranında LH alanına enjeksiyon yapmaya devam edildiği görülmüştü (66). Çalışmamızda oranlarımızın bu denli düşük olma sebebi katılımcılarımızın LH alanlarını muayene etmekte eksiklikleri olması olabilir.

6. KISITLILIKLAR

Çalışmamız sadece SBÜ Trabzon Kanuni Eğitim ve Araştırma Hastanesi Endokrinoloji polikliniğine başvuran hastalarda yapıldı. Bu nedenle sonuçlarımız dünyadaki ve ülkemizdeki tüm insülin kalemli kullanan diyabet hastalarına atfedilemez. Dünyada ve ülkemizde farklı coğrafyalarda yapılan çok merkezli çalışmalar literatüre katkı sağlayabilir.

Çalışmamız kesitsel bir çalışmadır ve bu sebeple neden-sonuç ilişkisi kurulamamaktadır. Bilgi düzeyinin ölçülmesinde kullandığımız anket formunun geçerlilik ve güvenilirlik çalışmasının yapılmamış olması bir diğer önemli kısıtlılıktır.



7. SONUÇLAR

Çalışmamıza katılan diyabet hastalarının insülin kalemi kullanımı hakkında bilgi eksiklikleri ve uygulamada hataları olduğunu gördük. Bilgi düzeyinin ve doğru uygulama durumlarının demografik özellikler ve hastalık durumlarıyla değişkenlik gösterdiğini tespit ettik. Bu konuda katılımcıların aldığı eğitim sayısı arttıkça bilgi düzeyinin yükseldiğini ancak uygulamadaki hataların azalmadığını saptadık.

Diabetes mellitus hastalarının eksik bilgilerine yönelik, kolay takip edebilecekleri, uygulamaların önemi konusunda farkındalık oluşturacak ve bireyselleştirilmiş eğitim içeriklerinin oluşturulması bilgi eksikliklerini tamamlayacak, daha doğru uygulamalar sağlayacaktır. Ayrıca risk altında olduğu düşünülen hastaların eğitim sıklığının artırılması hastalık yönetimine katkıda bulunacaktır.

8. KAYNAKLAR

1. International Diabetes Federation. IDF Diabetes Atlas, 10th edn. 2021.
2. 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. *European Journal of Epidemiology*. 2013;28(2):169–80.
3. Lakhtakia R. The history of diabetes mellitus. *Sultan Qaboos Univ Med J*. 2013;13(3):368–70.
4. Sims EK, Carr ALJ, Oram RA, DiMeglio LA, Evans-Molina C. 100 years of insulin: celebrating the past, present and future of diabetes therapy. *Nat Med*. 2021;27(7):1154.
5. TEMD Diabetes Mellitus Çalışma ve Eğitim Grubu. *Diabetes Mellitus ve Komplikasyonlarının Tanı, Tedavi ve İzlem Kılavuzu*. 14. Baskı. 2020.
6. Gentile S, Guarino G, della Corte T, Marino G, Fusco A, Corigliano G, et al. Insulin-Induced Skin Lipohypertrophy in Type 2 Diabetes: a Multicenter Regional Survey in Southern Italy. *Diabetes Therapy*. 2020;11:2001–17.
7. Bari B, Corbeil MA, Farooqui H, Menzies S, Pflug B, Smith BK, et al. Insulin Injection Practices in a Population of Canadians with Diabetes: An Observational Study. *Diabetes Therapy*. 2020 Nov 1;11(11):2595.
8. 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.
9. TÜRKDİAB. *Diyabet Tanı ve Tedavi Rehberi* 10.Baskı. 2021.
10. American Diabetes Association Professional Practice Committee. 2. Classification and Diagnosis of Diabetes: Standards of Medical Care in Diabetes—2022. *Diabetes Care*. 2022;45(Suppl 1):17–38.
11. Atkinson MA, Eisenbarth GS, Michels AW. Type 1 diabetes. *Lancet*. 2014;383(9911):69–82.
12. Wild S, Roglic G, Green A, Sicree R, King H. Global Prevalence of Diabetes Estimates for the year 2000 and projections for 2030. *Diabetes Care*. 2004;27(5):1047–53.
13. World Health Organization. *Global Report on Diabetes*. 2016.
14. Rao G, Jensen ET. Type 2 Diabetes in Youth. *Global Pediatric Health*. 2020;7.
15. Olokoba AB, Obateru OA, Olokoba LB. Type 2 Diabetes Mellitus: A Review of Current Trends. *Oman Medical Journal*. 2012;27(4):269–73.
16. Baynest HW. Classification, Pathophysiology, Diagnosis and Management of Diabetes Mellitus. *Baynes J Diabetes Metab*. 2015;6(5):541.
17. Quintanilla Rodriguez BS, Mahdy H. Gestational Diabetes. 2022 Feb 26. In: *StatPearls* [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 Jan–. [cited 2022 Jul 4]; Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK545196/#_NBK545196_pubdet_
18. Valkovicova T, Skopkova M, Stanik J, Gasperikova D. Novel insights into genetics and clinics of the HNF1A-MODY. *Endocrine Regulations*. 2019;53(2):110–34.

19. Association AD. Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. *Diabetes Care*. 2014;37(Suppl 1):81–90.
20. Evans K. Diabetic ketoacidosis: update on management. *Clinical Medicine*. 2017;17(6):396–404.
21. Association AD. Hyperglycemic Crises in Patients With Diabetes Mellitus. *Diabetes Care*. 2001;24(11):1988–96.
22. Wachtel TJ, Silliman RA, Lamberton P. Predisposing Factors for the Diabetic Hyperosmolar State. *Archives of Internal Medicine*. 1987;147(3):499–501.
23. Wu X yan, She D min, Wang F, Guo G, Li R, Fang P, et al. Clinical profiles, outcomes and risk factors among type 2 diabetic inpatients with diabetic ketoacidosis and hyperglycemic hyperosmolar state: a hospital-based analysis over a 6-year period. *BMC Endocr Disord*. 2020;20(1):182.
24. Kitabchi AE, Umpierrez GE, Miles JM, Fisher JN. Hyperglycemic Crises in Adult Patients With Diabetes. *Diabetes Care*. 2009;32(7):1335–43.
25. Zeitler P, Haqq A, Rosenbloom A, Glaser N. Hyperglycemic hyperosmolar syndrome in children: pathophysiological considerations and suggested guidelines for treatment. *J Pediatr*. 2011;158(1):9–14.
26. Türkiye Halk Sağlığı Kurumu. Türkiye Diyabet Programı; 2015-2020. 2.Baskı. 2014.
27. Seaquist ER, Anderson J, Childs B, Cryer P, Dagogo-Jack S, Fish L, et al. Hypoglycemia and diabetes: a report of a workgroup of the American Diabetes Association and the Endocrine Society. *J Clin Endocrinol Metab*. 2013;98(5):1845–59.
28. Hepburn DA, Deary IJ, Frier BM, Patrick AW, Quinn JD, Fisher BM. Symptoms of acute insulin-induced hypoglycemia in humans with and without IDDM. Factor-analysis approach. *Diabetes Care*. 1991;14(11):949–57.
29. Cryer PE. Hypoglycemia, functional brain failure, and brain death. *J Clin Invest*. 2007;117(4):868–70.
30. Colwell JA. Pharmacological strategies to prevent macrovascular disease in NIDDM. *Diabetes*. 1997;46(Suppl 2):131–4.
31. Deshpande AD, Harris-Hayes M, Schootman M. Epidemiology of diabetes and diabetes-related complications. *Phys Ther*. 2008;88(11):1254–64.
32. Bell DSH. Stroke in the Diabetic Patient. *Diabetes Care*. 1994;17(3):213–9.
33. Evert AB, Boucher JL, Cypress M, Dunbar SA, Franz MJ, Mayer-Davis EJ, et al. Nutrition Therapy Recommendations for the Management of Adults With Diabetes. *Diabetes Care*. 2014;37(Suppl 1):120–43.
34. Tıbbi Beslenme ve Egzersiz Metabolizması Çalışma Grubu. Tıbbi Beslenme ve Egzersiz Metabolizması Kılavuzu. 2020.
35. Lee SH, Yoon KH. A Century of Progress in Diabetes Care with Insulin: A History of Innovations and Foundation for the Future. *Diabetes & Metabolism Journal*. 2021;45(5):629.
36. Rydén L, Lindsten J. The history of the Nobel prize for the discovery of insulin. *Diabetes Research and Clinical Practice*. 2021;175:108819.

37. Insulin Basics | ADA [Internet]. [cited 2022 Jul 25]. Available from: <https://www.diabetes.org/healthy-living/medication-treatments/insulin-other-injectables/insulin-basics>
38. Guerci B, Chanan N, Kaur S, Jasso-Mosqueda JG, Lew E. Lack of Treatment Persistence and Treatment Nonadherence as Barriers to Glycaemic Control in Patients with Type 2 Diabetes. *Diabetes Ther.* 2019;10(2):437–49.
39. Singh R, Samuel C, Jacob JJ. A Comparison of Insulin Pen Devices and Disposable Plastic Syringes - Simplicity, Safety, Convenience and Cost Differences. *Eur Endocrinol.* 2018;14(1):47–51.
40. Kesavadev Banshi Saboo Meera Krishna Gopika Krishnan JB. Evolution of Insulin Delivery Devices: From Syringes, Pens, and Pumps to DIY Artificial Pancreas. *Diabetes Ther.* 2020;11:1251–69.
41. Frid AH, Kreugel G, Grassi G, Halimi S, Hicks D, Hirsch LJ, et al. New Insulin Delivery Recommendations. *Mayo Clinic Proceedings.* 2016;91(9):1231–55.
42. Schuler G, Pelz K, Kerp L. Is the reuse of needles for insulin injection systems associated with a higher risk of cutaneous complications? *Diabetes Res Clin Pract.* 1992;16(3):209–12.
43. McCarthy JA, Covarrubias B, Sink P. Is the traditional alcohol wipe necessary before an insulin injection? Dogma disputed. *Diabetes Care.* 1993;16(1):402.
44. Gentile S, Agrusta M, Guarino G, Carbone L, Cavallaro V, Carucci I, et al. Metabolic consequences of incorrect insulin administration techniques in aging subjects with diabetes. *Acta Diabetol.* 2011;48(2):121–5.
45. Bohannon NJV. Insulin delivery using pen devices. Simple-to-use tools may help young and old alike. *Postgrad Med.* 1999;106(5):57–68.
46. le Floch JP, Herbreteau C, Lange F, Perlemuter L. Biologic material in needles and cartridges after insulin injection with a pen in diabetic patients. *Diabetes Care.* 1998;21(9):1502–4.
47. Annersten M, Frid A. Insulin pens dribble from the tip of the needle after injection. *Practical Diabetes Int.* 2000;(4):109–11.
48. Strauss K, de Gols H, Letondeur C, Matyjaszczyk M, Frid A. The second injection technique event (SITE), May 2000, Barcelona, Spain. *Practical Diabetes International.* 2002;19(1):17–21.
49. Ginsberg BH, Parkes JL, Sparacino C. The kinetics of insulin administration by insulin pens. *Hormone and metabolic res.* 1994;26(12):584–7.
50. Broadway CA. Prevention of insulin leakage after subcutaneous injection. *Diabetes Educ.* 1991;17(2):90.
51. Nagase T, Katsura Y, Iwaki Y, Nemoto K, Sekine H, Miwa K, et al. The insulin ball. *Lancet.* 2009;373(9658):184.
52. Famulla S, Hovelmann U, Fischer A, Coester HV, Hermanski L, Kaltheuner M, et al. Insulin Injection Into Lipohypertrophic Tissue: Blunted and More Variable Insulin Absorption and Action and Impaired Postprandial Glucose Control. *Diabetes Care.* 2016;39(9):1486–92.

53. Strauss K, de Gols H, Hannel I, Partanen TM, Frid A. A pan-European epidemiologic study of insulin injection technique in patients with diabetes. *Practical Diabetes International*. 2002;19(3):71–6.
54. Hauner H, Stockamp B, Haastert B. Prevalence of lipohypertrophy in insulin-treated diabetic patients and predisposing factors. *Exp Clin Endocrinol Diabetes*. 1996;104(2):106–10.
55. Huang MC, Hung CH, Huang YW, Yang SC. Predictors of Self-Efficacy in Administering Insulin Injection. *Clinical Nursing Research*. 2021;30(2):120–6.
56. Yosef T. Knowledge and Attitude on Insulin Self-Administration among Type 1 Diabetic Patients at Metu Karl Referral Hospital, Ethiopia. *Journal of Diabetes Research*. 2019;2019.
57. Nasir BB, Buseir MS, Muhammed OS. Knowledge, attitude and practice towards insulin self-administration and associated factors among diabetic patients at Zewditu Memorial Hospital, Ethiopia. *PLoS ONE*. 2021;16(2):e0246741.
58. Netere AK, Ashete E, Gebreyohannes EA, Belachew SA. Evaluations of knowledge, skills and practices of insulin storage and injection handling techniques of diabetic patients in Ethiopian primary hospitals. *BMC Public Health*. 2020;20(1):1537.
59. Chu LT, Nguyen TQ, Pham PTT, Thai TT. The Effectiveness of Health Education in Improving Knowledge about Hypoglycemia and Insulin Pen Use among Outpatients with Type 2 Diabetes Mellitus at a Primary Care Hospital in Vietnam. *Journal of Diabetes Research*. 2021;2021.
60. Lutz H., Trung N., Timothy S. B., Ahmed H., Bernd K., Teresa O., et al. Needle Technology for Insulin Administration: A Century of Innovation. *Diabetes Science and Tech*. 2021.
61. Tosun B, Cinar FI, Topcu Z, Masatoglu B, Ozen N, Bagcivan G, et al. Do patients with diabetes use the insulin pen properly? *African Health Sciences*. 2019;19(1):1628–37.
62. Aslan Ü, Korkmaz M. Diyabetli Bireylerin İnsülin Uygulama Bilgi-Beceri Düzeyleri: Doğru ve Yanlışlar. *DEUHFED*. 2015;8(1):18–26.
63. Ngo TKC, Vo TH, Le C. Knowledge, attitude, and practice concerning hypoglycaemia, insulin use, and insulin pens in Vietnamese diabetic outpatients: Prevalence and impact on safety and disease control. *Journal of Evaluation in Clinical Practice*. 2021;27(2):404–13.
64. Ji J, Lou Q. Insulin pen injection technique survey in patients with type 2 diabetes in mainland China in 2010. *Current Medical Research and Opinion*. 2014;30(6):1087–93.
65. Frid AH, Hirsch LJ, Menchior AR, Morel DR, Strauss KW. Worldwide Injection Technique Questionnaire Study: Population Parameters and Injection Practices. *Mayo Clinic Proceedings*. 2016;91(9):1212–23.
66. Frid AH, Hirsch LJ, Menchior AR, Morel DR, Strauss KW. Worldwide Injection Technique Questionnaire Study: Injecting Complications and the Role of the Professional. *Mayo Clinic Proceedings*. 2016;91(9):1224–30.