

**TIP 1 DİYABETLİ BİREYLERDE DİYET VE UYKU
KALİTESİNİN HbA1c DEĞERİ ÜZERİNE ETKİSİ**

Fatma Nur ÖZDAĞ

OCAK 2023

**TIP 1 DİYABETLİ BİREYLERDE DİYET VE UYKU
KALİTESİNİN HbA1c DEĞERİ ÜZERİNE ETKİSİ**

**BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

FATIMA NUR ÖZDAĞ

**BESLENME VE DİYETETİK DALINDA
YÜKSEK LİSANS DERECEİ İÇİN GEREKLİ ÇALIŞMALAR
YERİNE GETİRİLMİŞTİR**

OCAK 2023

Bu tezdeki tüm bilgilerin akademik kurallara ve etik ilkelere uygun olarak elde edildiğini ve sunulduğunu; ayrıca bu kuralların ve ilkelerin gerektirdiği şekilde, bu çalışmadan kaynaklanmayan bütün atıfları yaptığımı beyan ederim.

Ad, Soyad :

İmza :

ÖZET

TİP 1 DİYABETLİ BİREYLERDE DİYET VE UYKU KALİTESİNİN HbA1c DEĞERİNİN ÜZERİNE ETKİSİ

ÖZDAĞ, Fatıma Nur

Beslenme ve Diyetetik Yüksek Lisans Programı

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Can ERGÜN

Ocak, 2023, 71 sayfa

Dünya genelinde diyabet vakalarının %5-10'luk dilimini tip 1 diyabetli bireyler oluşturmaktadır. Komplikasyonlar için risk altında olan tip 1 diyabetli bireylerde; düzenli beslenme, ilaç tedavisi, egzersiz ve iyi uyku kalitesi vb. faktörlerle komplikasyon riski düşürülebilir. Bu çalışma diyet ve uyku kalitesinin HbA1c değeri üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla tip 1 diyabetli 109 kadın ve 35 erkek katılımcı olmak üzere toplamda 144 birey ile yürütülmüştür. Bireylerin sosyodemografik, antropometrik, diyabet ile ilgili özellikleri ve beslenme alışkanlıkları ile ilgili soruları içeren anket formu, Pittsburgh Uyku Kalite İndeksi (PUKİ), 24 saatlik geriye dönük besin tüketim kaydı yüz yüze görüşme tekniğiyle uygulanmıştır. Bireylerin diyet kalitelerinin hesaplanabilmesi için Sağlıklı Yeme İndeksi (SYİ-2015) kullanılmıştır. Çalışmamızda bireylerin %20,8'inin HbA1c değeri \leq %7, %79,2'sinin $>$ %7 olarak saptanmıştır. SYİ-2015 puanları ve HbA1c grupları arasında anlamlı bir fark tespit edilmemiştir ($p>0.05$). SYİ-2015 puanları ve VKİ grupları arasında negatif yönlü ve anlamlı fark bulunmuştur ($p<0.05$). Uyku kalitesi iyi olan bireylerin oranı %38,9 iken, uyku kalitesi kötü olan bireylerin oranı %61,1 olduğu görülmektedir. PUKİ puanları ve HbA1c grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir ($p>0.05$). Bu çalışma sonucunda diyet kalitesinin tip 1 diyabetli bireylerde VKİ değerlerini etkilediği sonucunu çıkarmakla birlikte, VKİ'nin artmasıyla glisemik kontrolün zayıflama riski olduğu unutulmamalıdır. Tip 1 diyabetli bireylerin diyet kalitesi, uyku kalitesi ve glisemik

kontrolün kötü olmasına sebep olan faktörlerin araştırılması için daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.

Anahtar kelimeler: Tip 1 diyabet, Diyet Kalitesi, Uyku Kalitesi, Glisemik Kontrol

ABSTRACT

THE EFFECT OF DIET AND SLEEP QUALITY ON HbA1c VALUES IN INDIVIDUALS WITH TYPE 1 DIABETES

ÖZDAĞ, Fatıma Nur

Master's Program in Nutrition and Dietetic

Supervisor:: Assist. Prof. Can ERGÜN

January 2023, 71 pages

Individuals with type 1 diabetes constitute 5-10% of diabetes cases worldwide. In individuals with type 1 diabetes who are at risk for complications; the risk of complications can be reduced by factors such as regular diet, medication, exercise, and good sleep quality, etc. This study was conducted with a total of 144 type 1 diabetic individuals (109 female and 35 male) to determine the effect of diet and sleep quality on HbA1c values. A questionnaire form including questions about sociodemographic, anthropometric, nutritional habits and diabetes-related features, a Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI), and 24-hour dietary recall was applied to the individuals by face-to-face interview technique. Healthy Eating Index (HEI-2015) is used to calculate the diet qualities of the individuals. In this study, 20.8% of individuals had an HbA1c value of $\leq 7\%$, and the remaining 79.2% had an HbA1c value of $>7\%$. No statistically significant difference was found between HEI-2015 scores and HbA1c groups ($p > 0.05$). However, a negative and statistically significant difference was found between HEI-2015 scores and BMI groups ($p < 0.05$). While the rate of individuals with good sleep quality was 38.9%, the rate of individuals with poor sleep quality was 61.1%. No statistically significant difference was found between PSQI scores and HbA1c groups ($p > 0.05$). As a result of this study, we conclude that diet quality affects BMI values in individuals with type 1 diabetes, however it should not be forgotten that there is a risk of weakening glycemic control with an increase in BMI. More studies are needed to investigate the factors that cause

poor diet quality, sleep quality and glycemic control in individuals with type 1 diabetes.

Key Words: Type 1 Diabetes, Diet Quality, Sleep Quality, Glycemic Control

TEŞEKKÜR

Tez alıŐma s¼recim boyunca bana rehberlik eden ve tez danıŐmanım olmayı kabul ederek beni onurlandıran Sayın Dr. Öğr. Üyesi Can ERGÜN'e; değerli bilgi ve tecr¼belerini benimle c¼mertçe paylaşan Uzm. Dr. Ferhat ÇETİN ve Dr. Öğr. Üyesi Funda SEZGİN'e sonsuz teŐekk¼rlerimi ve saygımı sunarım.

Her t¼rl¼ desteğini ve sevgisini hissettiğim başta canım annem Ő¼kran ÖZDAĞ olmak üzere değerli aileme; saygıdeğer babam Bekir ÖZDAĞ'a; binlerce kilometre ötede olsa da her zaman yakınımda hissettiğim canım ablam Semiha ÖZDAĞ'a; sevgili abim Adnan ÖZDAĞ'a; bu s¼rete bana karşı anlayıŐlı ve yardımcı olan iş ortağım Ümran SEVER'e, sayesinde çoğu zorluğun üstesinden geldiğim, çoğu Şeyi birlikte baŐardıęımıza inandığım Aziz Onur BAYER'e; ve mesleğimi her gün daha çok sevmeme ve bağlanmama sebep olan, beni bir abla, bir kardeş veya bir yol arkadaşı olarak gören tip 1 diyabetli danıŐanlarıma ve b¼t¼n danıŐanlarıma, tüm kalbimle teŐekk¼r ederim.

İÇİNDEKİLER

İNTİHAL.....	iii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT.....	vi
TEŞEKKÜR.....	viii
İÇİNDEKİLER	ix
TABLolar LİSTESİ.....	xii
KISALTMALAR LİSTESİ.....	xiii
Bölüm 1: Giriş.....	1
1.1 Problem Durumu.....	1
1.2 Çalışmanın Amacı	2
1.3 Araştırmanın Soruları	2
1.4 Çalışmanın Önemi	3
Bölüm 2: Genel Bilgiler	4
2.1 Tip 1 Diyabet	4
2.2 Diyabetin Tarihçesi.....	4
2.3 Diyabetin Tanı Kriterleri	5
2.3.1 Tip 1 Diyabet Tanı Kriterleri	6
2.4 Diyabetin Sınıflandırılması.....	7
2.4.1 Tip 1 Diyabetin Sınıflandırılması.....	7
2.5 Tip 1 Diyabet Epidemiyolojisi	8
2.6 Tip 1 Diyabet Etiyolojisi	8
2.7 Tip 1 Diyabet Patogenezi	9
2.8 Komplikasyonlar.....	10
2.8.1 Kronik Komplikasyonlar	10
2.8.1.1 Makrovasküler Komplikasyonlar	10
2.8.1.2 Mikrovasküler Komplikasyonlar	11
2.8.2 Akut Komplikasyonlar	11
2.8.2.1 Hipoglisemi.....	11

2.8.2.2 Diyabetik Ketoasidoz.....	12
2.9 Tip 1 Diyabette Glisemik Hedefler.....	12
2.10 Tip 1 Diyabet Tedavisi	13
2.10.1 İnsülin Tedavisi	14
2.10.2 Beslenme Tedavisi	17
2.10.2.1 Karbonhidrat	18
2.10.2.2 Protein.....	19
2.10.2.3 Yağlar	19
2.10.2.4 Mikro besin öğeleri.....	19
2.10.2.5 Lif	20
2.10.2.6 Yapay Tatlandırıcılar	20
2.10.2.7 Alkol	20
2.10.2.8 Glisemik İndeks/Glisemik Yük	21
2.10.2.9 Karbonhidrat Sayımı.....	21
2.10.2.10 Tip 1 Diyabette Ağırlık Yönetimi.....	22
2.10.3 Egzersiz	23
2.10.4 Diyabet Eğitimi	25
2.10.5 Diyabet Teknolojileri	26
2.11 Tip 1 Diyabet ve Diyet Kalitesi İlişkisi	27
2.12 Tip 1 Diyabet ve Uyku Kalitesi İlişkisi	30
2.13 Tip 1 Diyabet ve Sirkadiyen Ritim.....	32
Bölüm 3: Yöntem.....	34
3.1 Araştırma Modeli.....	34
3.2 Evren ve Katılımcılar / Çalışma Grubu	34
3.3 Verilerin Toplanması	34
3.3.1 Veri Toplama Araçları	34
3.3.1.1 Anket formu.....	35
3.3.1.2 Besin tüketim durumunun değerlendirilmesi.....	35
3.3.1.3 Antropometrik verilerin toplanması	35
3.3.1.4 Pittsburgh Uyku Kalitesi İndeksi (PUKİ).....	36
3.3.1.5 Sağlıklı Yeme İndeksi (SYİ-2015)	36
3.3.1.6 Glisemik kontrolün değerlendirilmesi	36

3.3.2 Veri analiz işlemleri	37
3.3.3 Sınırlamalar	37
Bölüm 4: Bulgular	38
4.1 Bireylerin Sosyodemografik ve Antropometrik Özelliklerinin Değerlendirilmesi	38
4.2 Bireylerin Diyabetle İlgili Özelliklerinin Değerlendirilmesi.....	40
4.3 Bireylerin Beslenme Alışkanlıklarının Değerlendirilmesi	43
4.4 Bireylerin Diyetle Günlük Enerji, Makro ve Mikro Besin Öğeleri Alımlarının Değerlendirilmesi.....	45
4.5 Bireylerin SYİ-2015 Puanları ile Sosyodemografik ve Diyabetle İlgili Özelliklerinin Değerlendirilmesi	48
4.6 Bireylerin PUKİ Puanları ile Sosyodemografik ve Diyabetle İlgili Özelliklerinin Değerlendirilmesi	52
Bölüm 5: Tartışma	58
5.1 Araştırma Sorunlarının Bulgularının Tartışılması	58
5.1.1 Bireylerin genel özelliklerine ve antropometrik özelliklerine ilişkin bulguların değerlendirilmesi.	58
5.1.2 Bireylerin diyabetle ilgili özelliklerine ilişkin bulguların değerlendirilmesi	60
5.1.3 Bireylerin beslenme alışkanlıklarına ilişkin bulguların değerlendirilmesi	62
5.1.4 Bireylerin diyetle aldıkları günlük enerji, makro ve mikro besinlere ilişkin bulguların değerlendirilmesi	64
5.1.5 Bireylerin PUKİ puanları ile bireylerin genel ve diyabetle ilgili özelliklerine ilişkin bulguların değerlendirilmesi	66
5.1.6 Bireylerin SYİ-2015 puanları ile bireylerin genel ve diyabetle ilgili özelliklerine ilişkin bulguların değerlendirilmesi	68
5.2 Sonuç ve Öneriler	71
KAYNAKÇA	72
EKLER.....	98
A. Etik Kurul Onayı	99
B. Gönüllü Bilgilendirme ve Onam Formu	100
C. Anket Formu	102

TABLULAR LİSTESİ

TABLULAR

Tablo 1 Diabetes Mellitus ve Glikoz Metabolizmasının Diğer Bozukluklarında Tanı Kriterleri.....	5
Tablo 2 Amerikan Diyabet Derneği Tarafından Önerilen Erişkinlerde Tip 1 Diabetes Mellitus İçin Tanı Kriterleri.....	6
Tablo 3 Glisemik Hedefler.....	13
Tablo 4 İnsülin Tipleri ve Etki Profilleri.....	15
Tablo 5 Bireylerin Sosyodemografik Özelliklerine İlişkin Bulguları.....	38
Tablo 6 Bireylerin Antropometrik Özelliklerine İlişkin Bulguları.....	39
Tablo 7 Bireylerin DSÖ'ye göre VKİ Sınıflandırılmasına İlişkin Bulguları.....	40
Tablo 8 Bireylerin Diyabetle İlgili Özelliklerine İlişkin Bulguları.....	41
Tablo 9 Bireylerin Cinsiyete Göre; Diyabet süresi, Diyabet Tanı Yaşı ve Günlük İnsülin Dozu Bilgilerine İlişkin Bulguları.....	43
Tablo 10 Bireylerin Beslenme Alışkanlıklarına İlişkin Bulguları.....	44
Tablo 11 Bireylerin Diyetle Günlük Enerji, Makro ve Mikro Besin Öğeleri Alımlarına İlişkin Bulguları.....	47
Tablo 12 Bireylerin SYİ-2015 Puan Sınıflamasına İlişkin Bulguları.....	49
Tablo 13 Bireylerin SYİ-2015 Bileşen Puanlarına İlişkin Bulguları.....	50
Tablo 14 Bireylerin HbA1c Değerlerine Göre SYİ-2015 Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Bulguları.....	51
Tablo 15 Bireylerin SYİ-2015 Puanlarının Çeşitli Değişkenlere Göre İncelenmesine İlişkin ANOVA ve t testi Sonuçları.....	52
Tablo 16 Bireylerin PUKİ Puanları ve PUKİ Alt Bileşen Puanlarına İlişkin Bulguları.....	54
Tablo 17 Bireylerin HbA1c Değerlerine Göre PUKİ Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Bulguları.....	55
Tablo 18 Bireylerin PUKİ Puanlarının Çeşitli Değişkenlere Göre İncelenmesine İlişkin ANOVA ve t testi Sonuçları.....	56

KISALTMALAR LİSTESİ

ADA	Amerikan Diyabet Derneği
AEE	Aktivite Enerji Harcaması
APC	Antijen Sunucu Hücreler
CGM	Sürekli glikoz izlem sistemi
CSII	Sürekli Subkutan İnsülin İnfüzyonu
DC	Dendritik Hücre
dk	Dakika
DKA	Diyabetik Ketoasidoz
DM	Diyabetes Mellitus
DIAMOND	Çok Uluslu Çocukluk Çağı Diyabeti Projesi
DNA	Deoksiribo Nükleik Asit
FDA	Gıda ve İlaç Bakanlığı
GADA	Glutamik Asit Dekarboksilaz Otoantikoları
GLP-1	Glukagon Benzeri Peptid-1
HbA1c	Glikozillenmiş Hemoglobin A1c
HDL	Yüksek yoğunluklu lipoprotein
HEI-2015	Sağlıklı Yeme İndeksi-2015
HIV/AIDS	İnsan Bağışıklık Yetmezliği Virüsü
HLA	İnsan lökosit antijeni
IA-2	Anti-tirozin Fosfataz Antikorları
IAA	İnsülin Otoantikoları

ICA	Adacık Hücre Antikoru
IDF	Uluslararası Diyabet Federasyonu
KÜB	Kısa Ürün Bilgisi
LADA	Yetişkin latent otoimmün diyabet
LDL	Yüksek yoğunluklu lipoprotein
MDI	Çoklu doz insülin tedavisi
mg/dL	miligram/desilitre
mg/kg	miligram/kilogram
mmol/l	milimol/litre
MODY	Gençlerde Görülen Erişkin Tip Diyabet
NHANES	Ulusal Sağlık ve Beslenme İnceleme Anketi
NPA	Nötral protamin aspart
NPL	Nötral protamin lispro
NPH	Nötral protamin Hagedorn
PUKİ	Pittsburg Uyku Kalite İndeksi
rDNA	Rekombinant Deoksiribo Nükleik Asit
REE	Dinlenme Enerji Harcaması
SEE	Uyku Enerji Harcaması
SMBG	Evde kan glikoz izlemi
TEMĐ	Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği
TURKDIAB	Türk Diyabet Vakfı
YRG	Yüksek risk grubu.

Bölüm 1

Giriş

1.1 Problem Durumu

Tip 1 diyabet, pankreas beta hücrelerinin otoimmün bir süreç sonunda harabiyete uğraması sonucu mutlak insülin eksiliğine yol açan endokrin bir hastalıktır (Daneman, 2006, s.847; Katsarou vd. 2017, s.1). Tip 1 diyabet, bir diğer adıyla juvenil diyabet, çocukluk çağında veya yetişkinlik döneminde ortaya çıkabilmektedir. Uluslararası Diyabet Federasyonu'nun (IDF) 2021'de yayınladığı Diyabet Atlası'na göre, her yıl 20 yaşın altındaki yaklaşık 149.500 birey, tip 1 diyabet tanısı almaktadır (Uluslararası Diyabet Federasyonu, 2021, s.43). Yapılan epidemiyolojik çalışmalar tip 1 diyabet insidansının %2-5 civarında arttığını göstermektedir (Shojaeian ve Mehri-Ghahfarrokhi, 2018, s.2).

Diyabetin etiyojisi tam olarak tespit edilememektedir. Tip 1 diyabeti kökten tedavi etmek amacıyla yapılan kök hücre çalışmaları, adacık hücrelerinin yenilenmesi gibi tedavi yöntemleri mevcuttur. Bu çalışmalar hayvanlar üzerinde başarılı olsa da, günümüzde insanlar üzerinde hala kesin bir tedavisi olmadığı bilinmektedir (Skyler ve Riccordi, 2011, s.1; Cito, Pellegrini, Piemonti, ve Sordi, 2018, s.114). Bu bilgiler ışığında, tip 1 diyabetin kesin bir tedavisi olmamasından ötürü, diyabet yönetimine odaklanmanın, tip 1 diyabetli bireylerin yaşam kalitesini arttırmada etkili olabileceği düşünülmektedir.

Tip 1 diyabet; tıbbi beslenme tedavisi, insülin tedavisi ve egzersiz planının birlikte yürütüldüğü, farklı disiplinleri içeren bir hastalıktır. Tip 1 diyabette tedavinin amacı; bireyleri uzun veya kısa vadede oluşabilecek komplikasyonlardan uzaklaştırmak ve hayat kalitesini arttırmaktır (Katsarou vd. 2017, s.12). Bu ana disiplinlerin yanı sıra, diyabet yönetiminde çok üzerinde durulmayan fakat dolaylı bir şekilde glisemik kontrolü zorlaştıran birçok faktör bulunmaktadır.

Hormonal bir zaman dilimi olarak bilinen uyku, yetersiz olduğunda hormonal bozulmalar ve farklı metabolik hastalıklarla karakterizedir (Chaput, 2014, s.86). Amerikan Diyabet Derneği'nin (ADA) 2017 tarihli "Diyabette Tıbbi Bakım Standartları" raporları, glisemik kontrol ve uyku kalitesi arasında bir ilişki olduğunu, buna bağlı olarak diyabette tıbbi değerlendirmenin bir parçası olarak uyku düzeni ve

süresinin ölçülmesi gerektiğini öne sürülmüştür (ADA, 2017, s.8). Hipoglisemi/hiperglisemi, veya kan şekeri ölçüm sebebiyle tip 1 diyabetli bireylerin gece uykuları bölünebilmektedir. Buna bağlı olarak hem uyku kalitelerinde azalma hem de gündüz işlevlerinde bir kısıtlanma söz konusu olabilmektedir (Vézina-Im Morin ve Desroches. 2021, s.664; Fulcher ve ark., 2014, s.756; Brod, Wolden, Christensen ve Bushnell, 2013, s.548).

Diğer yandan tip 1 diyabetli bireylerin karbonhidrat sayması ve karbonhidrat miktarlarına göre insülin dozlarını belirleyebilmesi, öğünlerde esneklik sağlanmasına ve besin seçiminde çeşitliliğin sağlanmasına katkıda bulunur. Ancak tip 1 diyabete eşlik etme riski yüksek olan yüksek kolesterol, yüksek tansiyon gibi farklı metabolik durumların önüne geçilmesi için karbonhidrat sayımına ek olarak diyet kalitesinin göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Hem genel diyet kalitesinin, hem de makro besin öğelerinin dağılımının daha iyi glisemik kontrol ile ilişkilendirildiği çalışmalar mevcuttur (Nansel, Lipsky ve Liu, 2016, s.86; Casagrande, Bullard, Siegel ve Lawrence, 2022, ss.7-8; Mcclure vd. 2020, s.7).

1.2. Çalışmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı, tip 1 diyabetli bireylerin diyet ve uyku kalitelerinin HbA1c değerleri üzerine olan etkisini araştırmaktır. Bunlara ek olarak, tip 1 diyabetli bireylerin antropometrik özellikleri, diyabetle ilgili özellikleri ve beslenme alışkanlıklarının saptanması da amaçlanmıştır.

1.3. Araştırmanın Soruları

Bu çalışmada, tip 1 diyabetli bireylerin diyet ve uyku kalitelerinin HbA1c değerleri üzerine olan etkisini araştırmak amaçlandığı için, çalışma çerçevesinde aşağıda belirtilen hipotezler öngörülmüştür:

H0. Tip 1 diyabetli bireylerde diyet ve uyku kalitesinin HbA1c değerleri üzerine hiçbir etkisi yoktur.

H1. Diyet ve uyku kalitesi düşük olan tip 1 diyabetli bireylerin glisemik kontrolü daha zayıftır.

H2. İnsülin pompası kullanan tip 1 diyabetli bireylerin diyet ve uyku kalitesi, insülin kalemi kullanan bireylerden daha iyidir.

1.4. Çalışmanın Önemi

Uyku ve diğer hastalıklar üzerine yapılan birçok çalışma vardır ancak uyku ve tip 1 diyabet üzerine yapılan kısıtlı sayıda araştırma vardır. Tip 1 diyabet tedavisinde ön plana çıkan bileşenler beslenme tedavisi, insülin tedavisi ve egzersiz olsa da, glisemik kontrolün üzerinde etkisi olan ve geri planda kalan uyku optimizasyonu ve diyet kalitesi faktörü de tedavide ele alınmalıdır. Bu çalışma, tip 1 diyabetli bireylerde uyku optimizasyonu ve beslenme müdahalelerinin belirlenmesi için geçmiş çalışmaları desteklemekle birlikte, gelecek çalışmalara ışık tutabilir.

Bölüm 2

Genel Bilgiler

2.1. Tip 1 Diyabet

Tip 1 diyabet, vücut bağışıklık sisteminin, pankreasın insülin üreten beta hücrelerine saldırdığı bir otoimmün süreçten kaynaklanır (IDF, 2021, s.13;). Tip 1 diyabetli bireylerde mutlak insülin eksikliği olduğu için bireylerin ömür boyu insülin replasman tedavisi uygulamaları gerekmektedir (Krentz vd, 2021, s.708). Tip 1 diyabet, bir diğer adıyla juvenil diyabet, çocukluk çağında daha sık görüldüğü düşünülse de yetişkinlerde de sıklıkla ortaya çıkmaktadır (Chiang vd. 2014, s.2034).

2.2. Diyabetin Tarihçesi

”Diabetes” ve “Mellitus” kelimeleri Yunanca kökenli kelimelerdir. Diabetes kelimesi “sifon” veya “akmak, geçmek” anlamına gelirken, “Mellitus” kelimesi ise “ballı, tatlı” anlamına gelir (Gemmill, 1972, s.1033; Tattersall, 2017, s.4). Diyabet, yaklaşık 3500 yıl önce Mısırlı hekimler tarafından patogenezi tam olarak açıklanmamış olsa da, bir hastalık olarak tanımlanmıştır. Diyabetin ilk açıklayıcı ve eksiksiz tanımı, geç Helenistik dönemin ünlü hekimi olan Kapadokyalı Aretaeus (80-138) tarafından 2. yüzyılda yapılmıştır (Karamanou Protogerou, Tsoucalas, Androustos ve Poulakou-Rebelakou, 2016, s.1).

Paul Langerhans (1847-1888) 1869’daki tezinde, pankreas adacık hücrelerinin anatomisini ve histolojisini tanımlamıştır (Wolff, 1989, s.5). 1909 yılında ilk kez “insülin” kelimesi Belçikalı Jean de Meyer (1878-1934) tarafından pankreas hormonu için kullanılmıştır (Ali, Anwar, Ahmad ve Chand, 2006, s.48). Bundan yaklaşık 100 yıl önce 1921 yılında Frederick Banting ve Charles Best aktif ajan insülini keşfettiler ve ilk kez bir köpek üzerinde deneyerek diyabetin tedavisi için önemli bir adım atmışlardır. İnsülin ilk defa 1922 yılında Toronto’da Leonard Thompson adındaki 14 yaşındaki diyabetli bir çocuğa uygulanmıştır (Cooper, Ainsberg, 2010, s.243) 1924 yılında Becton Dickinson insülin enjeksiyonu için ilk özel şırıngayı üretmiştir, fakat şırıngalar ağrı ve enfeksiyona sebep olduğu için, şırınga zamanla geliştirilerek 1985’te ilk kez insülin kalemi piyasaya sürülmüştür ve

insülin tedavisinde kolaylık ve pratiklik sağlanmıştır (Kesavadev, Saboo, Krishna ve Krishnan, 2020, s.1254). 1978'de David Goeddel ve meslektaşları, rekombinant DNA insan insülinini Escherichia coli bakterisinde üretmeyi başarmışlardır. 1982'de ilk defa rDNA teknolojisi kullanılarak üretilen hızlı etkili ve orta etkili insülinler ilaç firmaları aracılığıyla pazara sunulmuştur (Quianzon ve Cheikh, 2012, s.2). 1960-1970 yıllarında, sürekli subkutan insülin infüzyonu (CSII), diğer bir adıyla insülin pompası geliştirilerek, günümüzde de diyabetli bireylerin hayat kalitesini arttırmada önemli bir tedavi yöntemi olmuştur (Alsaleh, Smith, Keady ve Taylor, 2010, s.128).

2.3. Diyabet Tanı Kriterleri

Açlık plazma glikozu (APG), rastgele plazma glikozu (PG), 75 gr oral glikoz tolerans testi sırasındaki (OGTT) 2. saat plazma glikoz (2. st PG) düzeyi ve/veya A1C tetkiki yapılarak diyabet tanısı konulabilir (TEMD, 2022, s.16) (Tablo 2.1)

Tablo 1

Diabetes mellitus ve glikoz metabolizmasının diğer bozukluklarında tanı kriterleri (TEMD, 2022)

	Aşikar Diabetes Mellitus	İzole Bozulmuş Açlık Glikozu	İzole Bozulmuş Glikoz Toleransı	Bozulmuş Açlık Glikozu + Bozulmuş Glikoz Toleransı	Yüksek Risk Grubu
Açlık Plazma Glikozu (≥8 st açlıkta)	≥126 mg/dl	100-125 mg/dl	<100 mg/dl	100-125 mg/dl	-
Oral Glikoz Tolerans Testi					
2. saat Plazma Glikozu (75 g glikoz)	≥200 mg/dl	<140 mg/dl	140-199 mg/dl	140-199 mg/dl	-
Rastgele Plazma Glikozu	≥200 mg/dl + Diyabet semptomları	-	-	-	-
Glikozillenmiş hemoglobin (A1C¹)	≥%6.5 (≥48 mmol/mol)	-	-	-	%5.7-6.4 (39-47 mmol/mol)

¹Standardize metodlarla ölçülmelidir.

(devamı) Glisemi venöz plazmada glikoz oksidaz veya heksokinaz yöntemi ile 'mg/dl' olarak ölçülür. 'Aşkar DM' tanısı için dört tanı kriterinden herhangi birisi yeterli iken 'İzole Bozulmuş Açlık Glikozu', 'İzole Bozulmuş Glikoz Toleransı' ve 'Bozulmuş Açlık Glikozu + Bozulmuş Glikoz Toleransı' için her iki kriterin bulunması şarttır.

2.3.1. Tip 1 Diyabet Tanı Kriterleri.

Tablo 2

Amerikan Diyabet Derneği tarafından önerilen erişkinlerde tip 1 diabetes mellitus için tanı kriterleri (Janež vd. 2021, s.390).

Tanı	Tanı Kriterleri
Tanı testleri	<ul style="list-style-type: none">En az 8 saat boyunca kalori alımı olmadan açlık plazma glikozu ≥ 126 mg/dL (7.0 mmol/L) ya da
	<ul style="list-style-type: none">OGTT sırasında (suda çözülmüş 75 gram glikoz) 2. saatte plazma glikozu ≥ 200 mg/dL (11.1 mmol/L) ya da
	<ul style="list-style-type: none">HbA1c $\geq 6.5\%$ (48 mmol/mol) ya da
	<ul style="list-style-type: none">Klasik hiperglisemi veya hiperglisemik kriz semptomları olan hastalarda rastgele plazma glikozu ≥ 200 mg/dL (11,1 mmol/L)
Diğer tanı kriterleri	<ul style="list-style-type: none">Çoklu otoantikörler (adacık hücresi, GAD65, ZnT8, IA-2, anti-insülin)Saptanamayan veya düşük C-peptitAile öyküsü / diğer otoimmün hastalıkların varlığı
Klinik semptomlar	<ul style="list-style-type: none">HiperglisemiPoliüri/polidipsiAçıklanamayan kilo kaybıDiyabetik Ketoasidoz
Patofizyoloji	<ul style="list-style-type: none">Beta hücre yıkımı (bazen kalan beta hücrelerinin işlev bozukluğu)

2.4. Diyabetin Sınıflandırılması

Amerikan Diyabet Derneği'nin son yayınladığı kılavuza göre diyabet genel olarak 4 grupta sınıflandırılmaktadır.

- Tip 1 diyabet: Beta hücrelerinin otoimmün yıkımı sonucu oluşur ve genellikle mutlak insülin eksikliğiyle karakterizedir. Yetişkin latent otoimmün diyabet (LADA), bu sınıfa dahil edilir.

- Tip 2 diyabet: İnsülin direncine ek olarak, yeterli insülin sekresyonunun olmayışı ve gittikçe azalan insülin sekresyonu ile karakterizedir.

- Diğer nedenlere bağlı olarak gelişen spesifik diyabet türleri: Monogenik diyabet türleri olan yenidoğan diyabeti veya gençlerde görülen erişkin tip diyabet (MODY) örnek verilebilir. Kistik fibroz ve pankreatit gibi ekzokrin pankreas hastalıkları sonucu oluşan diyabet ve ilaca/ kimyasal kullanımına bağlı gelişen diyabet (örn. HIV/AIDS tedavisinde yada organ nakli sonrası kullanılan glukokortikoid) bu sınıfa dahil edilir.

- Gestasyonel diyabet: Gebeliğin 2. veya 3. trimesterinde ortaya çıkan, gebelikten önce aşikar diyabet olmayan gebelerde görülen diyabet tipidir.

2.4.1. Tip 1 Diyabetin Sınıflandırılması.

Tip 1 diyabette genellikle otoimmün beta hücre yıkımına bağlı olarak mutlak insülin eksikliği mevcuttur. Tip 1 diyabet immün aracılı ve idiopatik olmak üzere iki grupta sınıflandırılmıştır. İmmün aracılı tip 1 diyabet olguların %95'ini oluşturur, olguların %90'ında ise pankreatik otoantikörler pozitiftir. İdiopatik tip 1 diyabet olguların %5'ini oluşturur ve olgularda pankreatik kalsifikasyon görülebilir. Pankreatik otoantikörler negatiftir. (TÜRKDİAB, 2019)

Tip 1 diyabetin sınıflandırılması veya diğer diyabet türlerinden ayırt edilmesi, tanı yaşı, vücut kitle indeksi gibi klinik özelliklere, pankreatik otoantikör, C-peptid gibi parametrelere bağlıdır. Tip 1 diyabetin sadece çocukluk çağında

görülebileceğinin düşünülmesi, yetişkinlerde görülen tip 1 diyabet tanısını geciktirmekle birlikte, tedavide yanlış bir yol izlenmesine sebep olmaktadır. Diyabet türünün doğru belirlenmesi, hem ilaç tedavisi hem genel diyabet eğitimi, hem de hastanın psikolojik değerlendirilmesi açısından önemlidir (DiMeglio, Evans-Molina ve Oram, 2018, s.2450; Holt ve ark., 2021, ss.2590-2591)

2.5. Tip 1 Diyabet Epidemiyolojisi

Dünya çapında yapılan epidemiyolojik çalışmalar, tip 1 diyabet insidansının %2-5 oranında arttığını göstermektedir (Shojaeian ve Mehri-Ghahfarrokhi, 2018, s.2). 14 yaşın altındaki çocuklarda tip 1 diyabet insidansı en yüksek olan ülke başta Finlandiya olmak üzere, genel olarak Avrupa ve Kuzey Amerika'daki ülkelerde ya yüksek, ya da orta düzeyde insidans vardır (DIAMOND Project Group, 2006, s.858). Kuveyt dışındaki diğer Asya ülkelerinde tip 1 diyabet insidansı diğer ülkelere göre düşük düzeydedir ve ülkeler arası insidans farkı 400 kat değişmektedir (Forouhi ve Wareham, 2019, s.22). IDF'nin (2021) yayınladığı Diyabet Atlası'na göre, her yıl 15 yaşın altındaki yaklaşık 108.200 çocuk ve ergen tip 1 diyabet tanısı almaktadır ve yaş aralığı 20 yaşın altına indiğinde bu sayı 149.500'e çıkmaktadır. Türkiye'de yapılan epidemiyolojik bir çalışmada tip 1 diyabet insidansı erkeklerde 10.4/100.000 iken, kızlarda 11.3/100.000 olarak tespit edilmiştir (Yeşilkaya vd. 2016, s.405). Anne-çocuk sağlığı, enfeksiyon, beslenme örüntüleri, mikro besin öğeleri eksiklikleri gibi çevresel ve özel faktörler, tip 1 diyabetin azalmasında veya artmasında etkin olduğu bildirilmektedir (Norris, Johnson ve Stene, 2020, s.229-231-232).

2.6. Tip 1 Diyabet Etiyolojisi

İnsan lökosit antijeni (HLA) ilişkili otoimmün bir hastalık olan tip 1 diyabet, HLA-DR3-DQ2 haplotipleri ile ilişkilidir (Cerna, 2019, s.1). Bazı kapsamlı verilere göre viral enfeksiyonlar tip 1 diyabeti tetiklemektedir, tip 1 diyabeti tetikleyen öncelikli viraller, enterovirüsler ve koksaki virüsleridir. Çocukluk çağı gastroenteritine sebep olan rotavirüsün, adacık otoantikor pozitifliği ile ilişkili olduğunu gösteren çalışmalar mevcuttur (Van Belle, Coppieters ve Von Herrath,

2011, s.85). Bağırsak florasındaki bozulmalar ile tip 1 diyabet insidansının artması arasında doğru orantılı bir ilişki olduğu görülmektedir (Gülden, Wong ve Wen 2015). Bir hayvan modelinde farklı bakteri türlerinin olumsuz bir doğal bağışıklık tepkisi oluşturmada belirleyici bir rolü olduğu gösterilmiştir (Korsgren vd. 2012, s.1735). Diyet faktörleri; bağırsak sağlığı ve bağışıklıkla bağlantılı olarak tip 1 diyabetle ilişkilendirilmiştir. Emzirmenin erken bırakılmasıyla emzirmenin koruyucu etkisinden çıkılması ve bağırsakta intoleransa sebep olması gibi sebeplerle, inek sütüne ve meyve gibi katı gıdalarla erken tanışma faktörü de tip 1 diyabetin indüklenmesine sebep olabilmektedir (Borch-Johnsen vd, 1984, s.1083; Haller, Atkinson ve Schatz, 2005, s.1561). Bebeklik döneminde tahıl proteinleriyle erken tanışmanın bazı çocuklarda adacık otoimmünesini tetikleyebileceği bildirilmiştir (Rewers ve Ludvigsson, 2016, s.2344). D vitaminin bağışıklık sisteminin düzenlenmesinde etkin bir rol oynadığı bilinmektedir. Aylık güneşlenme süresi ve tip 1 diyabet insidansının ters ilişkili olduğu bildirilmiştir (Mohr, Garland, Gorham ve Garland, 2008, s.1396).

2.7. Tip 1 Diyabet Patogenezi

Tip 1 diyabet; bağışıklık sisteminin, pankreastaki insülin üreten beta hücrelerine karşı uyarılması sonucu, beta hücrelerinin otoimmün yıkımıyla karakterize kronik bir hastalıktır. Klinik olarak, tip 1 diyabet hastalığının başlangıcı aynı zamanda beta hücre yıkımının son aşaması anlamına gelir. Adacık hücresi antikoları (ICA), glutamik asit dekarboksilaz antikoları (GADA), anti-tirozin fosfataz antikoları (IA-2) ve anti-endojen insülin antikolarının (IAA) saptanması, otoimmün tip 1 diyabet teşhisini mümkün kılar (Abel ve Krokowski, 2001, s.291).

Tip 1 diyabet için genetik yatkınlık esas olarak insan lökosit antijeni (HLA) ve insülin gen bölgeleri ile ilişkilidir. Tip 1 diyabete yatkınlık çoğunlukla DRB1*03-DQB1*0201 ve/veya DRB1*04-DQB1*0302 haplotipleri ile ilişkilidir (Abel ve Krokowski, 2001, s.292). Tip 1 diyabet gelişiminde etkili olduğu düşünülen farklı çevresel faktörlerden bazıları; bağırsak mikrobiyotasının bozulması, beslenmede inek sütü ve meyveye erken başlama, gluten, D vitamini eksikliği, ve bazı virüslerdir (Saberzadeh-Ardestani vd. 2018 s.295; Knip ve Simell, 2012, s.4-5-6-7).

Antijen sunucu hücreler (APC) beta hücre antijeni sunmasının ardından bir dizi immünolojik yanıt oluşur ve bu da beta hücrelerinin harabiyetine sebep olur. Beta hücrelerinin ölümü, antijenlerin salınımını arttırarak diğer beta hücrelerine karşı bağışıklık tepkilerinin başlamasını indükler. Dendritik hücreler (DC'ler) bu antijenleri T hücrelerine sunar. DC'ler tarafından uyarılan otoreaktif T hücreleri, otoreaktif sitotoksik T ve B hücrelerini uyarır (Saberzadeh-Ardestani vd. 2018, s.297).

2.8. Komplikasyonlar

Diyabet insidansı ve prevalansı dünya çapında artarken diyabet sebebiyle oluşan komplikasyonların görülme sıklığı da doğru orantılı artmaktadır. HbA1c seviyesini mümkün olduğunca normale yakın tutmayı amaçlayan yoğunlaştırılmış tedavi ve bakım standartlarının mevcut olmasından ötürü, tip 1 diyabette bu komplikasyonların görülme sıklığı ve ilerlemesi tip 2 diyabete oranla daha azdır (Melendez-Ramirez, Richards ve Cefalu, 2010, s.625). Yapılan bir çalışmada tip 2 diyabetli gençlerin, daha kısa diyabet süresine ve daha düşük HbA1c değerlerine sahip olmalarına rağmen, tip 1 diyabetli yaşlılarına göre daha yüksek mikroalbüminüri ve hipertansiyon oranlarına sahip oldukları rapor edilmiştir (Eppens vd. 2006, s.1300). Tip 1 diyabetin komplikasyonları akut ve kronik olmak üzere ikiye ayrılır.

2.8.1 Kronik Komplikasyonlar.

2.8.1.1. Makrovasküler Komplikasyonlar. Diyabetin makrovasküler komplikasyonları arasında en sık görüleni kardiyovasküler kalp hastalıklarıdır (KVH). Tip 1 diyabetli kişilerde diyabeti olmayan kişilere kıyasla KVH riski erkeklerde 2-3 kat, kadınlarda ise 3-5 kat artmaktadır (Schnell vd. 2013, s.1). Bununla birlikte, kan glikoz profili bozuldukça kan basıncı ve kan lipit profilinin bozulma riski de artmaktadır ve hiperglisemi oksidatif strese artışa ve inflamasyona yol açarak makrovasküler komplikasyonların ana patofizyolojik faktörü olarak kabul edilir (Donaghue, 2007, s.164). Obezite, sigara tüketimi, kilo fazlalığı gibi faktörler de KVH riskini arttıran faktörlerdendir (TEMD, 2022, s.40).

2.8.1.2. Mikrovasküler Komplikasyonlar. Diyabetin mikrovasküler komplikasyonları nöropati, nefropati ve retinopatiyi içermektedir. Tip 1 diyabetli bireylerde yoğun insülin tedavisiyle komplikasyon oluşma riski azalmaktadır. Diyabetik nöropati, periferik ve otonom sinir sistemlerindeki hasarın neden olduğu bir grup klinik sendromdur ve diyabetin mikrovasküler komplikasyonları arasında en sık görülenidir (Feldman vd. 2019, s.2). Proteinüri ve kardiyovasküler hastalık ile karakterize olan diyabetik nefropatinin gelişiminde ise; hiperglisemi, yüksek tansiyon ve genetik yatkınlık ana risk faktörlerdir (Gross vd. 2005, s.164). Diyabetik retinopati, göz retinasında mikrovasküler lezyonların saptanmasıyla ortaya çıkmaktadır ve tedavi seçeneği günümüzde kısıtlı olduğundan dolayı görme kaybı vakaları fazladır (Wang ve Lo, 2018, s.9).

2.8.2. Akut Komplikasyonlar.

2.8.2.1. Hipoglisemi. Hipoglisemi plazma glikozunun 70 mg/dL altına düşmesi durumudur. Tip 1 diyabetin en sık görülen komplikasyonlarından biridir. Hipoglisemi acil müdahale edilmesi gereken bir durumdur, bu yüzden hastanın bilinci açık ise 10-15 gram basit karbonhidrat tüketimi (meyvesuyu veya küp şeker gibi) önerilmektedir. Hipoglisemi, düzeylerine göre 3 grupta sınıflandırılmıştır. Plazma glikozu 70 mg/dL-54 mg/dL arasındaysa yüksek hipoglisemi riskidir, birey hızlı karbonhidrat tüketimi ve insülin dozlarını tekrar ayarlamasıyla durumu kendi yönetebilmektedir (ADA, 2019, s.67). Plazma glikozu 54 mg/dL altındaysa klinik önemli hipoglisemidir, ciddi ve klinik olarak önemli düşük bir plazma glikozu söz konusudur. Spesifik bir eşiği olmayan ciddi hipoglisemide ise kişinin bilinci kapalı olabilir ve dışarıdan yardım gerektirebilen bir durumdur. Hipoglisemiye sebep olan birden fazla faktör vardır. Fazla insülin alımı, yoğun veya şiddetli egzersiz, insülin duyarlılığındaki artış, yetersiz beslenme, öğün saatlerinin gecikmesi, emilim bozuklukları, alkol ve farklı ilaç kullanımı hipoglisemiye sebep olabilmektedir (T.C. Sağlık Bakanlığı, 2020, s.36).

2.8.2.2. Diyabetik Ketoasidoz. Diyabetik ketoasidoz (DKA) ağır hiperglisemi veya insülin eksikliğinden dolayı ortaya çıkan bir durumdur. Karbonhidrat alımının

yetersiz olduğu durumlarda enerji kullanımı için glikoz yerine yağların kullanılmasıyla ketoasidoz ortaya çıkar ve ketonemi ve ketonüri görülür (Dhatariya, Glaser, Codner ve Umpierrez, 2020, s.1). Genel olarak yeni tanı almış tip 1 diyabetli vakalarda ilk bulgu diyabetik ketoasidozdur. Enfeksiyon, insülin tedavisinde yapılan hatalar, diyetin karbonhidrat içeriğinin düşük olması, serebrovasküler olay, alkol ve madde kullanımı, pankreatit, travma yanık, karbonhidrat metabolizmasını etkileyen ilaç kullanımı veya hastalıklar, yeme bozuklukları diyabetik ketoasidoza sebep olabilmektedir (TEMD, 2022, s.160). DKA'nın poliüri, polidipsi, yorgunluk, kilo kaybı, iştahsızlık, bulantı kusma, karın ağrısı ve kramp gibi semptomları görülmektedir. Hiperpne, dehidratasyon, taşikardi, hipotansiyon, nefeste aseton kokusu, hipertermi, kognitif bozukluklar diyabetik ketoasidozun klinik bulgularıdır. Laboratuvar bulguları izlenerek hastanın elektrolit dengesinin sağlanması ve insülin tedavisi ile diyabetik ketoasidoz tedavi edilir, gerekiyorsa hastaya tekrar diyabet eğitimi verilmelidir (Rosenbloom ve Hanas, 1996, s.263).

2.9. Tip 1 Diyabette Glisemik Hedefler

Glisemik kontrol; HbA1c, sürekli kan şekeri ölçümü (CGM) verileri, ve kan şekerinin kendi kendine izlenmesi (SMBG) ile değerlendirilir ve diyabetin yönetiminin bir göstergesidir. Gebe olmayan yetişkin diyabetli bireylerin glisemik kontrol hedefleri Tablo 2.3'te belirtilmiştir (TEMD, 2022, s.53). Buna rağmen tip 1 diyabette glisemik hedefler bireyselleştirilmelidir ve kişiye özel hedefler belirlenmelidir. Bu hedefler kişinin diyabet süresine, eşlik eden başka bir hastalık olma durumuna, sık hipoglisemi geçirme durumuna bağlı olarak değişebilmektedir (ADA, 2017, s.50).

Diyabetli bireylerin 8-10 haftalık glisemi örüntülerini anlamak için glikozillenmiş A1c değerlerine bakılır. HbA1c her ne kadar diyabet yönetiminde başarının bir göstergesi gibi görülse de, HbA1c değerlerinin bunu tek başına belirlemede sınırlı olduğu bilinmektedir. Bu yüzden bireylerin HbA1c değeri ile birlikte CGM verileriyle veya SMGB ile birlikte değerlendirilmesi daha anlamlıdır (Bloomgarden, 2017, s.1052). Özellikle yeni tanı alan, tedavi değişikliği yapılan veya glisemik hedeflere ulaşılamayan hastalarda 3 ayda bir HbA1c ölçümü

önemlidir. Tedavi hedeflerine ulaşan, uzun süre diyabet süresi olan ve stabil glisemik kontrolü olan hastalarda ise ölçümler yılda 2 kez tekrarlanabilir. (Atmaca, 2012, s.5).

Tablo 3

Glisemik Hedefler

GEBELİKTE			
		İnsülin kullanmayan	İnsülin kullanan
Glikozillenmiş hemoglobin (A1C)	<%7.0 (53 mmol/mol)	<%6-6.5 (42-48 mmol/mol)	<%6-6.5 (42-48 mmol/mol)
Açlık plazma glikozu ve öğün öncesi plazma glikozu	80–130 mg/dL (4,4–7,2 mmol/L)	<95 mg/dl	70-95 mg/dl
1. saat plazma glikozu⁽¹⁾	-	<140 mg/dl	110-140 mg/dl
2. saat plazma glikozu	<160 mg/dL	<120 mg/dl	100-120 mg/dl

⁽¹⁾Plazma glikozu ölçümü için öğüne başladıktan sonraki süre dikkate alınır (öğünü bitirdikten sonraki değil). Gebelerde öğün sonrası 1.saat plazma glikozu takip edilmelidir.

2.10. Tip 1 Diyabet Tedavisi

Tip 1 diyabet, multidisipliner yaklaşım gerektiren bir hastalıktır. Doktor, hemşire, diyetisyen, psikolog ve diyabet eğitimcileri gibi sağlık profesyonellerinin işbirliğinin yanı sıra, hastanın ailesinin ya da bulunduğu ortamların da (okul veya iş) sıkı işbirliğini gerektirir. Tip 1 diyabet tedavisinde; insülin tedavisi, tıbbi beslenme tedavisi ve egzersiz, tedavinin ana komponentlerindedir. Tedavinin amacı, şiddetli hipoglisemiyi veya ketoasidoz riskini azaltmak ve hastanın yaşam kalitesini arttırmaktır. Tip 1 diyabet tedavisinin amacı aynı zamanda normal kan glikoz profilini koruyarak yüksek kolesterol ve yüksek tansiyondan kaçınmak,

komplasyonları önlemek, ideal vücut ağırlığına ulaşmayı sağlamaktır (Katsarou vd. 2017, s.12).

2.10.1. İnsülin Tedavisi.

Tip 1 diyabetin ana tedavisi olan insülin tedavisi, ömür boyu uygulanması gereken bir tedavidir. İnsülin tedavisinin amacı, tip 1 diyabetlilerde normoglisemiyi sağlamak, akut ve kronik komplasyonlarla karşılaşmasını önlemek ve yaşam kalitesini arttırmaktır. İnsülin tedavisinin en etkin şekilde uygulanabilmesi için hastanın bireyselleştirilmiş diyabet eğitimi alması önemli bir noktadır (TEMD,2022). Tip 1 diyabetlilerin insülin ihtiyacı, yedikleri karbonhidrat miktarına ve egzersiz gibi diğer faktörlere bağlı olarak değişkenlik göstermektedir. Bu nedenle hastaların karbonhidrat sayımı ve genel diyabet eğitimi almaları şarttır. Hastalar tükettikleri besinlerin içeriğindeki karbonhidrat miktarını sayabilmeli ve tüketilen karbonhidrata ve aktivite düzeylerine uygun insülin dozunu belirlemelidir Rigamonti, Bonfanti, Meschi ve Chiumello, 2005, s. 44).

Rekombinant DNA tekniği ile üretilen insülin hormonu (insan insülini, insülin analogları) üretilmeden önce domuz ve sığır pankreas dokusu uzun yıllar insülin hormonunun kaynağıydı. Biyoteknolojinin ilk ürünlerinden biri olan ve günümüzde de kullanılan rDNA insan insülini, Escherichia coli mikroorganizmasından biyosentez yoluyla üretilmektedir (Zieliński, 2019, s.63). Günümüzde kullanılan insülin çeşitleri ve etki profilleri Tablo 4’de belirtilmiştir (TEMD, 2022, s.106). İnsülin, glikozun hücre içine girişini sağlar, glikojen depolanmasını artırır, karaciğerden glikoz sentezini baskılar, periferik ve hepatik insülin duyarlılığını artırır ve yağ ve proteinlerin yıkımını inhibe eder (TEMD, 2022, s.104).

Tip 1 diyabette bazal-bolus insülin tedavisi, pankreasın fizyolojik insülin sekresyonunu taklit eden bir uygulamadır. Bazal insülin, açlık, gece uykuda ve öğün aralarındaki plazma glikozunu regüle etmektedir. İnsülin tedavisinin %50-60’ı bazal insülininden karşılanmalıdır, kalan kısım ise tokluk kan şekerlerini kontrol etmektedir (Türkiye Diyabet Vakfı, 2021, s.26; Janež vd. 2020, s.398). İnsülin dozları bireyin ağırlığına göre (0.4-1 IU/kg) ayarlanmaktadır Günlük insülin dozları hastanın yaşına, vücut ağırlığına, diyabet süresi ve fazına, beslenmesine, egzersiz yoğunluğuna,

günlük rutinine, anlık kan şekerine, HbA1c değerine göre veya akut/kronik hastalıklara bağlı olarak değişebilir (TEMD, 2022, s.108).

Tip 1 diyabetli bireylerde insülin tedavisinin farklı uygulama yöntemleri vardır. Çoklu insülin tedavisi (MDI) bireyin günde 3 ila 5 arasında insülin enjeksiyonu yaptığı tedavi yöntemidir. Sürekli subkutan insülin infüzyonu bir diğer ismiyle insülin pompa tedavisi (CSII), özellikle diyabet yönetiminin kısıtlı olduğu gece saatlerinde normoglisemiyi sağlaması nedeniyle tercih edilmektedir. Her iki tedavi seçeneği de her tip 1 diyabetliye uygun olmamakla birlikte, doktor ve diğer sağlık profesyonellerinin kontrolünde, hastaya en uygun tedavi yöntemi belirlenmelidir (Jeitler, 2008, s.941; Pickup, 2019, s.269).

İnsülin tedavisinin en yaygın yan etkilerinden birisi hipoglisemidir. İnsülin-öğün zamanlaması arasındaki uyumsuzluk, öğünün yetersiz olması, egzersiz yoğunluğunun artması, insülin tedavisindeki başarısızlık sebeplerinden birkaçıdır. Kardiyak disritmi, insülinin ödem tutma özelliği ve anabolik etkisi sebebiyle kilo artışı, enjeksiyon yerlerinde ağrı ve insülin alerjisi, insülinin diğer yan etkilerindedir (Kamal, Dixon ve Bain, 2006, s.130). Nansel, Lipsky ve Iannotti (2013, s.126), tip 1 diyabetli çocuklar üzerinde yürüttükleri uzunlamasına kesitsel bir çalışmada, glisemik kontrolü sağlamak amacıyla arttırılan insülin dozlarının, vücut kitle indeksiyle birlikte arttığını rapor etmişlerdir.

Tablo 4

İnsülin tipleri ve etki profilleri (TEMD, 2022)

İnsülin tipi	Etki Başlangıcı	Pik etki	Etki süresi	Görünüm
PRANDİYAL (ÖĞÜN ÜZERİNE ETKİLİ) İNSÜLİNLER				
ÇOK HIZLI ETKİLİ				
Çok Hızlı Etkili Aspart ⁽¹⁾	16-20 dk	1.5-2.2 st	5 st	Berrak
Çok Hızlı Etkili Lispro ⁽¹⁾	20 dk	2-2.9 st	5 st	Berrak
HIZLI ETKİLİ				

Tablo 4 (devam)

Lispro U100 & U200	15-30 dk	30-90 dk	3-5 st	Berrak
Biyobenzer İnsülin Lispro U100 ⁽¹⁾	<15 dk	30-90 dk	3-5 st	Berrak
Glulisin	15 - 30 dk	30-60 dk	4 st	Berrak
Aspart	15 dk	1-3 st	3-5 st	Berrak
Regüler İnhaler İnsülin ⁽¹⁾	12 dk	30,50 dk	3 st	Toz
KISA ETKİLİ				
Regüler U100	30-60 dk	2-4 st	5-8 st	Berrak
BAZAL ETKİLİ İNSÜLİNLER				
ORTA ETKİLİ				
Regüler U500 ⁽¹⁾	30 dk	2-4 st	<24 st	Berrak
NPH	1-2 st	4-10 st	>14 st	Bulanık
UZUN ETKİLİ				
Detemir	3-4 st	6 - 8 st (Piksiz)	20 - 24 st	Berrak
Glargin U100	90 dk	Piksiz	24 st	Berrak
Biyobenzer İnsülin Glargin U100	90 dk	Piksiz	24 st	Berrak
Glargin U300	90 dk	Piksiz	<36 st	Berrak
Degludec U100 & U200 ⁽¹⁾	30-60 dk	Piksiz	<42 st	Berrak
DUAL İNSÜLİNLER				
KARIŞIM				
NPH/Reg 70/30	30 dk	2-4 st	14 - 24 st	Bulanık

Tablo 4 (devam)

NPA/Asp 70/30	6-12 dk	1-4 st	18 - 24 st	Bulanık
NPL/Lis 75/25	15-30 dk	30 - 180 dk	14 - 24 st	Bulanık
NPL/Lis 50/50, NPA/Asp 50/50	15-30 dk	30 - 180 dk	14 - 24 st	Bulanık
NPA/Asp 30/70 ⁽¹⁾	10-20 dk	1.6 - 3.2 st	14 - 24 st	Bulanık
KO-FORMÜLASYON				
Deg/Asp 70/30 ⁽²⁾	14-72 dk	2-3 st	>24 st	Berrak

Etki başlangıcı, pik etki ve etki süresi hastaya özgü nedenlerle değişim gösterebilir. Pik etki ve etki süresi bağımlı olup yüksek dozlarda etki süresi uzar. Bu tablodaki bilgiler KÜB (kısa ürün bilgisi) metinlerinden alınmış, KÜB’de aranan bilgi yoksa literatürden yararlanılmıştır. Veriler kıyaslamalı çalışmalara ait olmadığı için grupların etki profillerinde tutarsızlık var gibi görünebilir. ⁽¹⁾Ülkemizde ruhsatlı değildir veya satışa sunulmamaktadır. ⁽²⁾Diğer dual insülinlerden farklı olarak içeriğindeki bazal insülinin etki süresi daha uzundur ve kısa/hızlı etkili insülin ile bu insülinin protaminle etkisinin uzatılmış halinin karışımını değil, iki ayrı insülin preparatının karışımını içermektedir. NPH: Nötral protamin Hagedorn, Reg: Regüler, NPA: Nötral protamin aspart, Asp: Aspart, NPL: Nötral protamin lispro, Lis: Lispro, Deg: Degludec (TEMD, 2022, s.106)

2.10.2 Beslenme Tedavisi.

Diyabet ve diyet tedavisinin arasındaki güçlü bağlantıdan dolayı, beslenme tedavisi diyabet yönetiminin en önemli bileşenlerinden biri olmuştur (Morris, ve Wylie-Rosett, 2010, s.12). Tıbbi beslenme tedavisi terimi; diyetisyen tarafından sağlanan, bir hastalığı yönetmek amacıyla verilen beslenme tedavisi ve danışmanlık hizmeti olarak tanımlanmaktadır (Pastors vd. 2002). Amerikan Diyabet Derneği tarafından yayınlanan derlemede, tıbbi beslenme tedavisinin tip 1 ve tip 2 diyabetli bireylerin diyabet yönetiminde etkili ve gerekli bir tedavi olduğuna dair güçlü kanıtlar sunulmuştur (Scavone, 2010, s.479). Tıbbi beslenme tedavisinde multidisipliner bir tedavi planı esastır. Beslenme tedavisi, insülin tedavisi ve egzersizin birlikte yürütülmesi, tedavide multidisipliner yaklaşımı ve bireysel bir

tedavi planı gerekliliğini desteklemektedir (Ertem, Ergün ve Özyazıcıoğlu, 2021, s.30).

- Besin çeşitliliğini ön planda tutarak sağlıklı beslenme alışkanlıklarını kazandırmak ve bireylere kişiselleştirilmiş beslenme tedavisi sunmak,
- Kişisel özelliklere ve farklı faktörlere bağlı olarak bireysel beslenme planı oluşturmak,
- Gerekli makro ve mikro besin öğelerinin alınmasını sağlamak,
- İdeal vücut ağırlığına erişmek veya ideal vücut ağırlığını korumak,
- Bireye özgü bir şekilde glisemi, kan basıncı ve lipid düzey hedeflerini sağlamak,
- Diyabet ve komplikasyonları geciktirmek ve önlemek beslenme tedavisinin amaçlarındandır (TURKDIAB, 2019, s.58).

Diyabetli olsun veya olmasın her bireyin kendine özgü enerji ve besin ögesi ihtiyacı vardır. Tip 1 diyabette de bireyin mevcut yaşam standartlarına, besin tercihlerine, aktivite düzeyine ve kişiselleştirilmiş metabolik hedeflerine göre beslenme tedavisi planlanmalıdır. Standart kurallara bağlı kalmak diyabetli bireyleri tedaviden uzaklaştırabilmektedir. Bu nedenle bireylerin genel değerlendirilmesi detaylı yapılmalı, tedaviye uyumlu olmasını sağlayabilecek bireysel öneriler verilmelidir (TEMD, 2022, s.63).

2.10.2.1. Karbonhidrat. Tip 1 diyabetliler için karbonhidratlar total enerjinin %45-60 kadarını sağlamalıdır. Tip 1 diyabetli bireylere günlük 130 gram altında karbonhidrat içeren diyet tedavisi önerilmemelidir (TEMD, 2022, s.67). Karbonhidrat tüketimi tip 1 diyabetin beslenme tedavisinde kilit bir bileşendir, çünkü karbonhidratlar insülin ihtiyacını belirleyen, postprandiyal kan şekerini etkileyen temel makro besin ögesidir (Rivellese, Giacco ve Costabile, 2012, s.564). Karbonhidrat tüketiminde üzerinde durulması gereken bir diğer nokta ise, rafine karbonhidratlar ve rafine şekerin tüketiminin azaltılmasıdır. Karbonhidratın hangi kaynaktan sağlandığı, tüketilen karbonhidrat miktarı kadar önemli bir faktördür. Bireyler meyve/sebze, tam tahıllar, süt ve süt grubu, kurubaklagillerden sağlanan karbonhidrat tüketimine yönlendirilmelidir. Sükrozun (çay şekeri) genel olarak

tüketilmesi önerilmez, fakat tüketilecekse sükröz alımı günlük enerji alımının %5'ini aşmamalıdır (DSÖ, 2015, s.4).

2.10.2.2. Protein. Proteinler total enerjinin %15-20'sini sağlamalıdır. Diyabete eşlik eden böbrekle ilgili komplikasyonların var olmaması veya renal fonksiyonların normal olması durumunda proteinde kısıtlamaya gerek yoktur. Kısa vadede yüksek proteinli diyetlerin kilo kaybını sağladığı ve glisemiyi iyileştirdiği bilinse de, uzun vadede diyabet yönetimi ve diyabetin komplikasyonları üzerine etkileri bildirilmemiştir. Yüksek protein tüketimi arttıkça diyet doymuş yağ alımının artması, lipit profilinin bozulmasından kaynaklı riskli olabilmektedir. (TEMD, 2022, s.66; TURKDİAB, 2019, s.54).

2.10.2.3. Yağlar. Yağlar total enerjinin %20-35'ini sağlamalıdır. Lipit profilinin bozulma ve tip 1 diyabetlilerin kardiyovasküler kalp hastalıkları açısından taşıdığı riske dayanarak, doymuş yağlar toplam enerjinin %7'sinden az olmalıdır. Karbonhidrata da olduğu gibi, yağın miktarından çok yağın hangi kaynaktan sağlandığı önemlidir. LDL kolesterolün artmasını, HDL kolesterolün azalmasına sebep olan trans yağların ise, diyetle mümkün olduğunca kısıtlı tutulması (günlük total enerjinin %1'in altında) gerekmektedir (FAO, 2008, S.12). Yağların tekli ve çoklu doymamış yağ asitleri kaynaklarından sağlanması, lipit ve glisemik kontrol için en idealidir. Haftada minimum 2 kez balık tüketimi istenilen omega 3 alımını sağlamaktadır. Bu nedenle ek omega 3 takviyesinin glisemik kontrolde fayda göstermediği bilinmektedir (TEMD, 2022, s.68).

2.10.2.4. Mikro besin öğeleri. Herhangi bir mikro besin öğesi eksikliği söz konusu değilse tip 1 diyabetlilerin ek takviye almasına gerek yoktur. En sık önerilen takviyeler arasında omega-3, krom, D, E, C vitamini, karoten ve baharat olarak da tarçın ve kurkuminin kullanımı hakkında kanıtlar kesin değildir. Fakat bu takviyelerin her diyabetlinin glisemik kontrol üzerinde farklı bir etki yaratacağı unutulmamalıdır. Glisemik kontrol sağlanamayan bireylerde mikro besin öğeleri eksiklikleri görülme riski vardır, bu açıdan mikro besin öğelerinin en azından diyetle birlikte yeterli almaları önemli bir noktadır (Özel, 2017, s.170). Hipertansiyon

açısından risk altında olan tip 1 diyabetli bireylere, günlük sodyum tüketimi 2300 mg üzerine çıkılmaması önerilir (Bantle vd. 2008, s.570).

2.10.2.5. Lif. Lif, yapısal olarak bir karbonhidrattır ancak vücutta diğer karbonhidratlar gibi metabolize edilmez ve kan şekerini yükseltme etkisi yoktur. Aksine lif tüketimi, postprandiyal kan şekerini dengeler ve kan glikozunun aniden yükselmesini engeller. Bunlara ek olarak bağırsak sağlığını destekler, yararlı bakteri sayısını artırır ve mide geçiş süresini uzatarak tokluk sağlar (Makki, Deehan, Walter ve Bäckhed, 2018, s.705). Bu sebeple diyabetik olsun olmasın her diyet modelinde lif tüketimi büyük bir öneme sahiptir. Diyabetli bireylere genel popülasyona önerilen miktarlardan (14 g/1000 kkal/gün, 7-13 g çözünür lif veya günde ortalama 25 gram) daha fazla miktarlarda lif tüketimi önerilmesi gerekmez. (TEMD, 2022, s.67).

2.10.2.6. Yapay tatlandırıcılar. ADA, diyabetli bireylerin besleyici olmayan tatlandırıcıları FDA'nın onay verdiği ve belirlediği kabul edilebilir günlük alım miktarıyla tüketilebileceklerini bildirmiştir (Shwide-Slavin, Swift, ve Ross, 2012) Şeker alkollerini metabolize olmak için insülin ihtiyacının artmasına neden olmaz, ancak fazla tüketimleri kan şekerinin yükselmesine sebep olabilir ve laksatif etki yaratabilir, bağırsak sağlığının bozulması gibi farklı yan etkilere sebep olabilmektedir. Fruktoz içeren tatlandırıcıların fazla kullanımı ise hipertrigliseridemiye sebep olmaktadır (Taskinen, Packard ve Borén, 2019, s.1). Bunlara ek olarak tip 1 diyabetli bireylere, şekerli, şeker ilavesiz gibi terimlerin tanımlaması iyi bir şekilde yapılmalı, şeker ilavesiz besinlerin de karbonhidrat ve daha yüksek enerji içerebileceği açıklanmalıdır. Karbonhidrat sayımı ile birlikte bireylere etiket okuma alışkanlığı kazandırılmalıdır (Wood, 2017, s.66).

2.10.2.7. Alkol. Genel olarak diyabette alkol tüketimi önerilmemektedir fakat kullanmayı tercih eden bireyler için haftada maksimum 2 gün tüketilmesi koşuluyla, önerilen günlük alım miktarı kadınlar için 1 birim, erkekler için 2 birimdir. İnsülin kullanan diyabetli bireylerde alkol tüketimi gecikmiş hipoglisemi riskini arttırmaktadır. Bu gecikmiş hipoglisemi durumunun yönetilmesi veya gecikmiş hipoglisemi riskini düşürmek için bireylere sık kan şekeri ölçüm yapması, alkolle birlikte yeterli karbonhidrat alması önerilir ve insülin doz ayarlamasını mevcut

duruma göre tekrar planlaması için bilgilendirilir. Alkol tüketimi 24 saati aşkın bir şekilde kan şekeri düzeyleri üzerinde etki yaratabilir, bu etki süresi alkolün çeşidine ve tüketilen miktara göre değişebilir. Bu nedenle alkol tüketimi için ilk deneyim, sosyal ortamlarda olmaması önerilir (Wood, 2017, s.75; Evert ve ark. 2019, s.741).

2.10.2.8. Glisemik indeks/Glisemik yük. Tip 1 diyabetli verilen beslenme eğitiminde üzerinde durulması gereken önemli konulardan bir diğeri ise glisemik indeks ve glisemik yük kavramlarıdır. Glisemik indeks; belirli bir karbonhidrat içeren yiyeceğin iki saat içerisinde oluşturduğu kan glikozu artış alanını ifade eden bir terimdir. Besinlerin glisemik indeks değerlerini etkileyen birden fazla faktör vardır. Besinlere uygulanan işlemler, olgunluk derecesi, besinlerin işlenmesi, katıdan sıvı hale getirilmesi, pişirme yöntemleri, sıcaklık gibi faktörler besinlerin glisemik indeksini etkilemektedir (Mızrak, 2016, s.8). Ama her tip 1 diyabetli her glisemik indeksi yüksek olan besine aynı duyarlılığı göstermeyebilir, bu yüzden deneme yanılma yoluyla farklı besinlerin kan şekeri üzerindeki etkilerini izlemelidirler. Bu şekilde de standart kurallar yerine beslenme tedavisinde de bireyselleştirme sağlanmaktadır. Glisemik yük ise karbonhidrat içeren besinlerin kalitesini ve kantitesini hesaplamaya yaramaktadır. Her iki kavram da diyabetin glisemik kontrolü için önemlidir (Akbulut, Eşingen, Bingöl ve Bayraktar, 2013, ss.43-46).

2.10.2.9. Karbonhidrat Sayımı. Karbonhidrat sayımı yöntemi, kan şekeri kontrol altında tutmaya yardımcı olacak bir öğün planlama yöntemidir. Bu yöntem tip 1 diyabetli bireylere, doğru zamanda, yeterli miktarda, doğru besin seçimi yapmayı ve doğru insülin dozunu belirleme yetisini kazandırır. Besin seçiminde özgürlük kazandırma ve standart bir diyet planına bağlı kalmama avantajını sağlamanın yanı sıra, daha iyi bir diyabet yönetimi sağlamaktadır. Karbonhidrat sayımı her diyabetli için uygun olmayabilir. Çoklu günlük insülin tedavisi uygulayan diyabetli bireyler, yiyecek alımlarını ölçmek isteyen hastalar, insülin pompası kullanan hastalar, temel matematik becerisi olan hastalar, açlık ve tokluk kan şekeri ölçmek isteyen hastalar karbonhidrat sayımı tekniğini uygulayabilirler (Hall, 2013, s.3).

Karbonhidrat sayımı, basit orta ve ileri düzey olmak üzere 3 basamaktan oluşmaktadır. Bireylerin basamak atlayabilmeleri için, diyetisyenin

yönlendirilmelerine uyum sağlamaları ve besin tüketim kayıtlarını düzenli tutarak eğitim seanslarına periyodik bir şekilde katılım sağlamaları gerekmektedir. Öğünlerde alınacak karbonhidrat miktarı; diyabetli bireylerin yaşına, cinsiyetine, boy uzunluğuna, vücut ağırlığına, fiziksel aktivite durumuna, öğün öncesi ve hedef kan şekeri düzeyi gibi farklı parametrelere göre diyetisyen tarafından belirlenir (T.C Sağlık Bakanlığı 2020, s.66).

Karbonhidrat sayımı eğitimiyle birlikte diyabetli bireylere, besinlerin içeriğindeki karbonhidrat miktarlarının nasıl sayılacağı öğretilirken, diğer yandan besin tüketim kayıtları kullanılarak Karbonhidrat/İnsülin oranları hesaplanır. Bu sayede bireyler, besinlerin içeriğindeki karbonhidrat miktarlarını sayarak öğün başına ne kadar insülin gönderebileceklerini öğrenirler ve postprandiyal normoglisemiyi büyük ölçüde sağlayabilirler (İşeri, 2019, s.29). İnsülin Duyarlılık/Düzeltilme Faktörü ise bir ünite hızlı etkili insülin ile kan şekeri değerinin kaç birim düşürebileceğini gösteren bir değerdir. Bu değerle bireyler hiperglisemiyi tedavi edebilmektedir. Bu şekilde diyabetli bireylere kendi kendine diyabet yönetimini sağlama becerisi kazandırılır (Vural, 2022, s.37).

2.10.2.10. Tip 1 Diyabette Ağırlık Yönetimi. Kilo kaybı ve kilo alımı, enerji alımı ve harcaması arasındaki dengesizlikten oluşmaktadır. Tip 1 diyabette de enerji dengesi denkleminin en büyük bileşeni (%50-70) uyku enerji harcaması (SEE) olan dinlenme enerji harcamasıdır (REE). Enerji harcamasının geri kalan ana bileşenleri, gıdanın termik etkisi (TEF), aktivite enerji harcaması (AEE) ve diğer faktörlerdir. Yoğun insülin tedavisine bağlı olarak iyi kontrol edilen tip 1 diyabette üriner glikoz kayıpları, REE ve TEF azalır, ancak gıda alımı etkilenmez, net pozitif enerji dengesi sonucu kilo alımı ile sonuçlanır. Kontrolsüz tip 1 diyabette, metabolik olarak aktif organ ağırlıkları ve substrat döngüsündeki artışlar nedeniyle, dinlenme enerji harcamasında artış gözlemlenir ve net bir negatif enerji dengesi ve glikozüri ile birlikte kilo kaybı görülür (Corbin vd. 2018, s.639). Bu negatif enerji dengesi, bazı diyabetli bireyler tarafından uygunsuz telafi edici davranış olarak kabul edilir. 237 çocuk, adölesan ve genç yetişkinin dahil edildiği bir çalışmada örneklem grubundaki 26 ergen kızın kasıtlı olarak insülin dozu atlayarak kilo kaybı sağladığı analiz edilmiştir (Pinhas-Hamiel vd. 2013, s.819). Bu durum tip 1 diyabetlilerde görülen

yeme bozukluğu olarak bilinmektedir. Diğer yandan artan insülin dozlarından kaynaklı kilo alımları da diyabetlilerde diğer bir sorundur. MDI tedavisinden pompa tedavisine geçiş yapan diyabetli çocuk ve adölesanların incelendiği uluslararası bir kohort çalışmasında, bireylerde glisemik kontrolün iyileştiği ancak vücut yağlanmasının arttığı tespit edilmiştir (Marigliano, 2022, s.1120). Genel olarak tip 1 diyabetlilerde kilo kaybı sağlamak için enerjinin %30'undan azının yağlardan karşılanması, düzenli fiziksel aktivite alışkanlığının oluşturulması gerekir. Bunlara ek olarak düzenli uyum ve takip içeren diyet ve egzersiz programı ile bireyin vücut ağırlığı %5-7 oranında azalabilir (TEMD, 2022, s.64).

Tip 2 diyabet klinik belirtilerini gösteren tip 1 diyabetli obez bireyler için ‘‘çifte diyabet’’ tabiri kullanılmıştır (Schechter ve Reutrakul, 2015, s.76). İnsülin direnci sadece tip 2 diyabetlilere özgü değildir, tip 1 diyabetlilerde de insülin direnci görülebilmektedir. Daha çok tip 2 diyabet tedavisinde görülmekte olan biguanidler ve GLP-1 agonistleri tip 1 diyabette görülen insülin direncinin tedavisinde de yerini almaktadır (Polsky ve Ellis, 2015, s.278).

2.10.3. Egzersiz.

Tip 1 diyabet yönetiminde egzersiz, beslenme ve insülin tedavisi kadar önemli bir bileşendir. Aynı beslenme ve insülin tedavisinde olduğu gibi egzersiz de bireysel olarak planlanmalıdır. Bireylere beslenme veya diyabet eğitimi verilirken, beslenme, insülin dozu ve fiziksel aktivitenin birbiriyle bağlantılı olduğu açıkça ifade edilmelidir çünkü fiziksel aktivite karbonhidrat ihtiyacını da arttırmaktadır. Fiziksel aktivite;

- İnsülin duyarlılığını artırır, dolayısıyla insülin ihtiyacını azaltır.
- Ağırlık kontrolünün sağlanmasında etkindir ve lipit profilinin regülasyonunu iyileştirebilir.
- Bireylerin özgüvenini arttırarak hastalıkla ilişkili veya ilişkili olmayan psikolojik sorunları iyileştirir.
- Sistemik iltihabı azaltır.
- Kardiyovasküler hastalığa karşı uzun vadeli korumayı sağlar (Galassetti ve Riddell, 2013, s.1309).

Tip 1 diyabetlilerin egzersizi rutin bir aktivite olarak hayatlarına dahil etmeleri, egzersizden maksimum fayda sağlamak için önemlidir. Çünkü fiziksel aktivitenin zamansız veya kontrolsüz yapılması, hipoglisemi veya hiperglisemi gibi yan etkilere sebep olabilmektedir. Bunlar gibi yan etkilerle karşılaşmanın birçok faktöre bağlı olduğu bilinmelidir. Egzersiz öncesi tüketilen öğünün içeriği, egzersiz öncesi kan glikoz değeri, en son yapılan insülin enjeksiyonunun hangi bölgeden yapıldığı, egzersizin yoğunluğu veya süresi, hava sıcaklığı gibi çevresel faktörler de egzersiz sırasındaki veya egzersiz sonrasındaki kan şekeri etkileyebilmektedir (Kenger ve Ergün, 2019, s.166; Riddell ve Perkins, 2006, s.68). Bireyler egzersiz öncesinde sırasında ve sonrasında kan şekeri ölçümü yapmaları önerilmelidir. Egzersize başlamadan önce kan glikozu ölçümüne göre uygulanacak stratejiler aşağıda belirtilmiştir;

- *Hedefin altında kan glikozu <90 mg/dL (<5,0 mmol/L)* : Egzersize başlamadan önce 10–20 g glikoz alınmalıdır. Egzersiz, kan şekeri 5 mmol/L'nin (>90 mg/dL) üzerine çıkana kadar ertelenmelidir ve hipoglisemi açısından yakından izlenmelidir.

- *Hedefe yakın kan glikozu 90-124 mg/dL (5,0-8,3 mmol/L)* : Aerobik egzersize başlamadan önce 10 g glikoz alınmalıdır.

- *Hedefte kan glikozu 126-180 mg/dL (7-10 mmol/L):* Aerobik egzersize başlanabilir. Anaerobik egzersiz ve yüksek yoğunluklu interval antrenmanı yapılabilir, ancak glikoz konsantrasyonları yükselebilir.

- *Hedefin biraz üzerinde kan glikozu 182–270 mg/dL (10.1–15.0 mmol/L):* Hiperglisemi sebebi belli değilse (son öğünle ilişkili değilse), kan keton seviyesi kontrol edilmelidir. Kan ketonları orta derecede yükselmişse (1-4 mmol/L'ye kadar), egzersiz yalnızca kısa bir süre (<30 dakika) için hafif bir yoğunlukla sınırlandırılmalıdır. Egzersize başlamadan önce düzeltici insülin dozu gerekebilir. Kan ketonları yükselirse (≥ 1.5 mmol/L), egzersiz kontrendikedir ve sağlık bakım profesyonel ekibinin tavsiyesine göre glikoz yönetimi hızla başlatılmalıdır. Kan

keton seviyesi düşükse (<0.6 mmol/L) veya idrar keton ölçüm çubuğu 2 +'dan (veya <4.0 mmol/L) düşükse, hafif ila orta şiddette aerobik egzersize başlanabilir. Glikoz konsantrasyonlarının daha da artıp artmadığını gözlemek için egzersiz sırasında kan şekeri konsantrasyonları izlenmelidir. Daha fazla hiperglisemi teşvik edebileceğinden yoğun egzersize dikkatli başlanmalıdır (Riddell vd. 2017, s.4).

2.10.4. Diyabet Eğitimi.

Diyabet eğitimi, diyabetli bireyi ve diyabet ekibini içeren etkileşimli, işbirlikçi bir eğitimidir. Bu süreç, bireyin özel eğitim ihtiyaçlarının değerlendirilmesinden, bireyin tanımlanmış öz-yönetim hedeflerine ulaşmasına kadar geçen bir süreçtir ve diyabetli bireyler eğitim sonlandığında da hayatları boyunca öğrendiklerini uygulamak durumundadır. (Mensing vd. 2002, ss.140-143). Diyabet eğitiminin amacı ise diyabetli bireylerin hastalığa uyum sağlamasını kolaylaştırmak, glisemik ve metabolik kontrolü sağlamak, bireye özel beslenme ve egzersiz programı oluşturmaktır. Diyabet multidisipliner yaklaşılması gereken bir durumdur, bu nedenle sağlık alanındaki birçok profesyonelin diyabet eğitiminde etkin olması gerekmektedir. Doktor, diyetisyen, diyabet hemşiresi, egzersiz fizyoloğu, sosyal hizmet uzmanı, psikolog, göz doktoru, ayak bakım uzmanı ve eczacı diyabet ekibinin üyeleridir (Bayrak ve Çolak, 2012, s.8). Tip 1 diyabetli bireyler diyabet eğitimi sayesinde hangi besini ne zaman yiyeceğini, egzersizi ne zaman yapacağını, egzersiz esnasında ve sonrasında ne yapacağını, kan şekeri ölçümü ve insülin enjeksiyonu yapmayı, hipoglisemi belirtilerini ve tedavisini, hipoglisemi veya hiperglisemi korkusuna bağlı anksiyete ile baş etmek gibi daha birçok şeyi öğrenmiş olmaktadır (TEMD, 2022, s.44). Bu yüzden özellikle diyabetli bireyler ilk tanı aldıklarında diyabet eğitimine başlamalı, ihtiyaçlara göre ve tedavi seçeneklerinin artmasına bağlı olarak diyabet eğitimi periyodik aralıklarla güncellenmelidir. Diyabet eğitiminde öncelikli hedef kitle diyabetli bireyler ve aileleridir. Diyabet eğitimi bireylerin yaşam şekilleri, alışkanlıkları, sosyoekonomik durumları gibi bireye özgü özellikleri göz önünde bulundurularak verilmelidir. Diyabet eğitim sürecinde diyabetli birey sağlık ekibiyle iletişim kurabilmelidir. Eğitimler bireysel ve ya grup eğitimi şeklinde verilebilir, iki eğitim türünün de avantajları vardır. Bireysel eğitimde bireye yönelik daha fazla öneri ve tedavi seçeneği sunulabilirken, grup eğitiminde birey başına

düşen zaman kısıtlı olabilmektedir fakat grup eğitiminde bireylerin aynı durumu paylaşan bireylerle veya akranlarla tanışma fırsatı yakalaması, destekleyici ve cesaret verici bir faktördür (Sürücü, 2014, s.49).

2.10.5 Diyabet Teknolojileri.

Şüphesizdir ki, insülinin keşfi diyabet ve sağlık alanındaki en büyük buluşlardan biri olmuştur fakat günümüze kıyasla insülinin ilk keşfedildiği yıllar ve yakın geçmişimize kadar, insülin enjeksiyonu ve kan şekeri izlemi pratiklik açısından çok yetersizdi. İlk kez 1970’li yıllarda ABD’deki Miles Laboratuvarı, kan glikoz ölçüm cihazını geliştirdi (Clarke ve Foster, 2012, s.83). Son yıllarda ise diyabet teknolojileri alanında çok büyük ilerlemeler kaydedilmiştir, diyabetli bireylerin hayat kalitesi bu teknolojiler sayesinde artmıştır. Sürekli glikoz izlem sistemi (CGM) ve sürekli subkutan insülin infüzyonu (CSII) diğer adıyla insülin pompası gibi diyabet teknolojileri günümüzde diyabet tedavisinin önemli bir bölümünü oluşturmaktadır.

Sürekli glikoz izlem sistemi (CGM) diyabetli bireylerde glikoz kontrolünü iyileştirmekte ve hipoglisemi atak sıklığını azaltmaktadır (Leinung, Thompson ve Nardacci. 2010, s.371). Bireysel kullanılan iki farklı CGM sistemi vardır.

- 1) Gerçek zamanlı sürekli glikoz izlem sistemi (Real-time CGM), sürekli olarak glikoz seviyelerini ölçen ve düşük/yüksek glikoz seviyeleri için bireylere otomatik uyarı sağlayan CGM sistemleridir.
- 2) Aralıklı glikoz izlem sistemi (Flash, intermittently viewed GM) ise, glikoz seviyelerini sürekli olarak ölçen, ancak bir okuyucu veya akıllı telefon tarafından okutulduğunda glikoz değerlerini gösterebilen CGM sistemidir (ADA, 2020, s.80; TEMD, 2022, s.148).

İnsülin pompası, insüline bağımlı diyabetlilerde normoglisemiyi sağlamak amacıyla gün boyunca hızlı etkili insülin gönderen bir alettir. Çoğu insülin pompası, bir hortum ve infüzyon seti aracılığıyla cilt altına insülin iletir, ancak piyasada hortumsuz bir şekilde direkt cilt altına insülin ileten pompa çeşitleri de mevcuttur (ADA, 2020, s.82). İnsülin pompaları diyabetli bireylere beslenme saatlerinde

esneklik sağlayabilmekle birlikte egzersiz esnasında veya sonrasında hiperglisemi riskinin azalmasına da katkıda bulunmaktadır (Yardley vd. 2013, s.86). Uyku esnasında veya sabaha karşı kan şekeri yükselmelerinde (Dawn fenomeni) endikasyon olabileceği bilinmektedir (Zisser, 2010, s.11; Pickup ve Keen 2002, s.594). Pompa tedavisine başlamadan önce diyabetli bireylerin mutlaka diyabet eğitimi almış olması ve karbonhidrat sayımı tekniğini uyguluyor olması gerekmektedir. Bunlara ek olarak bireylerin pompa tedavisine uygun olup olmadıklarını belirlemek amacıyla psikolojik, sosyoekonomik, eğitim düzeyi gibi faktörler açısından değerlendirilmesi faydalı olabilmektedir (Orbak, 2019 s.56).

Diyabet teknolojisi çok gelişmiş olsa da, hala diyabet eğitiminin ve karbonhidrat sayımının etkinliğini gölgede bırakacak veya kişinin kendi diyabet yönetimini emanet edebileceği bir teknoloji gelişmemiştir. Diyabet teknolojilerinin özellikleri ve bilgilendirilmesi diyabet ekibi tarafından detaylı bir şekilde yapılmalıdır, aksi takdirde diyabetli bireylerin beklentilerini karşılayamayabilir (Hatun ve Çizmecioglu, 2003, s.413).

2.11. Tip 1 Diyabet ve Diyet Kalitesi İlişkisi

Diyet kalitesi her ne kadar yaygın bir kavram olsa da, farklı görüşler sebebiyle hala tam olarak tanımlaması yapılamamaktadır. Günümüzde genel diyet kalitesini ölçmek için birden fazla indeks mevcuttur. Bu indeksler bireylerin günlük aldığı enerji, makro besin ve mikro besin öğeleri alım eşiklerine göre farklılıklar gösterebilmektedir. Fakat, genel sağlık için standartlaştırılmış ve genel geçer bir diyet kalitesi ölçeğinin olması gerekmektedir. (Alkerwi, 2014, s.613). Tip 1 diyabette tıbbi beslenme tedavisinin odak noktası, tercih edilen yemek rutinlerine, yiyecek seçimlerine ve fiziksel aktivite planlarına uygun olarak, insülin rejimini ve karbonhidrat sayımını diyabetli bireylerin hayatlarına entegre etmektir. Diyet kalitesi, bireylerin uyguladığı tedavi türüne ve tedavinin başarısına göre değişebilmektedir. Yapılan randomize bir çalışmada insülin pompası kullanan tip 1 diyabetli gençlerde, hem genel diyet kalitesi hem de makro besin dağılımı, daha optimal glisemik kontrol ile ilişkilendirilmiştir (Nansel Lipsky ve Liu, 2016, s.81).

Diyet lif alımı, tip 1 diyabetin önde gelen makrovasküler komplikasyonlarından biri olan kardiyovasküler kalp hastalıklar (KVH) ile

ilişkilendirilir. Bununla ilgili mevcut bir çalışmada >30 g/gün diyet lifi tüketen tip 1 diyabetlilerde inflamasyon ile ilişkili CRP değerlerinin daha düşük olduğu saptanmıştır (Bernaud vd. 2014, s.9). Aynı zamanda inflamasyon belirteçleri CRP, IL-6, TNF- α seviyelerinin artması da tip 1 diyabette mikrovasküler ve makrovasküler hastalıklar ile ilişkilendirilmiştir (Schram vd. 2005, s.371). Meyve, sebze, tam tahıllar, kurubaklagil ve kuruyemişlerden zengin vegan diyetler, düşük glisemik indeksli ve yüksek lifli besinleri içerir ve omnivor diyete göre daha düşük yağ ve kolesterol içeriğine sahip olmasından dolayı glisemik kontrolü iyileştirmekle birlikte diyabetin olası komplikasyonlarını önlemektedir (Barnard vd. 2009 s.258).

Kardiyovasküler hastalıklar ile ilişkilendirilen bir diğer besin ögesi de doymuş yağlardır. Önerilen seviyelerden daha fazla doymuş yağ ve protein tüketimi olan tip 1 diyabetli bireylerde koroner arter kalsiyumu (CAC) ve daha kötü glisemik kontrol gözlemlenmiştir (Snell-Bergeon vd. 2009, s.808). Kalorinin %20'sinden fazla protein alımının uzun vadede diyabet ve diyabetin komplikasyonları üzerindeki etkileri bilinmemektedir, bu nedenle yüksek proteinli diyetler önerilmemektedir (Matteucci ve Giampietro, 2015, s.3). Yapılan bir çalışmada tip 1 diyabetli bireylerde, hayvansal protein kaynaklarının bitkisel protein ve soya proteini ile değiştirildiği diyet müdahalesinin ardından böbrek fonksiyonlarının iyileştiği gösterilmiştir (Stephenson vd. 2005, s.11)

Son dönemlerde yapılan çalışmalarda ketojenik diyet gibi düşük karbonhidratlı diyetlerin tip 1 diyabetin beslenme tedavisinde rol oynadığı görülmektedir, fakat uzun vadede güvenliği ve sürdürülebilirliği hakkında yeterli kanıt yoktur. Tip 1 diyabetli 11 yetişkin (7 erkek 4 kadın) üzerinde yapılan bir çalışmada ketojenik diyet uygulayan bireylerin total kolesterol ve LDL kolesterol düzeylerinde artma gözlemlenmiştir, HDL önerilen aralıkta bulunmuştur. Ketojenik diyetin uygulandığı süre içerisinde ise artan hipoglisemi atakları tespit edilmiştir (Leow vd. 2018, s.1262). İsveç'te 22 tip 1 diyabet hastası üzerinde yapılan bir araştırmada ise karbonhidrat kısıtlı bir diyetle (günde 70-90 gram karbonhidrat alımı) insülin doz seviyelerini azalttıklarını, trigliserit seviyelerinin düşüşüyle birlikte glisemik kontrolün iyileştiğini gözlemlemişlerdir (Nielsen, Jönsson ve Ivarsson, 2005, s.262) Bütün bu olumlu veya olumsuz sonuçlardan yola çıkarak, diyabet hastalarına sunulan ilk tedavi diyet seçeneği ketojenik diyet olmamalıdır. Kontrolsüz ve bireysel yapılan

bu uygulamalar diyabetik ketoasidoz ile sonuçlanabilmektedir (Charoensri, Sothornwit, Trirattanapikul ve Pongchaiyakul, 2021, s.2).

Süt ve süt ürünleri, tip 1 diyabetli bireylerde hem D vitamini, hem de diğer mikro besin öğeleri açısından önemli bir gruptur. İtalya'da tip 1 diyabetli yetişkinler üzerinde yapılan bir kohort çalışmasında, eksik vitamin (D vitamini, A vitamini, E vitamini, folat ve riboflavin) ve mineral (kalsiyum, magnezyum, selenyum ve demir) alımları, balık ve süt tüketiminin diyet önerilerinin altında olmasıyla ilişkilendirilmiştir (Giorgini vd. 2017 s.3). Buna ek olarak süt ürünleri ile diyabetin komplikasyonlarından biri olan kan basıncı/hipertansiyon arasında ters bir ilişki olduğu gösterilmiştir (Givens, 2012 s.99)

Kan basıncı/tansiyon ve KVH ile ilişkilendirilen bir başka besin ögesi ise sodyumdur. Diyetle düşük sodyum alımının apoE KO farelerinde diyabetle ilişkili ateroskleroza artırdığı, diyetle yüksek sodyum alımının plak birikimini baskıladığı gösterilmiştir (Tikellis vd. 2013 s.620). Diyabetli bireylerde görülen diyabetik retinopati (DR) riski yüksek sodyum ve yüksek doymuş yağ alımıyla ilişkilendirilmiştir, düşük sodyum ve doymuş yağ önerileri DR riskini düşürebileceği düşünülmektedir (Roy ve Janal, 2010 s38).

Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ, 2015, s.4) serbest şeker alımının toplam enerji alımının %5'inin altına düşürülmesini önermektedir. Fakat bir başka yaygın bir düşünce tip 1 diyabetlilerde sükröz alımının tamamen kesilmesidir. Şeker tüketiminin karbonhidrat sayımı yöntemiyle daha güvenli şekilde tüketilebileceği belirtilmiştir. Dünya Sağlık Örgütü'nün önerilerine bağlı kalarak, tip 1 diyabetlilerin sükröz tüketimi yapması tedaviye ve karbonhidrat sayımına bağlı kalabildiklerini göstermektedir. (Costa ve Franco, 2005 s.408). Tip 1 diyabetlilerde şeker (sakkaroz) tüketiminin glisemik, lipemik, antropometrik değişkenler ve ayrıca C-reaktif protein (CRP) seviyeleri üzerindeki etkilerini değerlendiren bir çalışmada, belli sınırlar içerisinde sükröz tüketiminin insülin gereksinimlerini, antropometrik değişkenleri, lipit ve glisemi profilini etkilemediği rapor edilmiştir (Souto, Zajdenverg, Rodacki ve Rosado 2013 s.6). Farklı bir çalışmada tip I diyabetli bireylerin diyetlerine toplam kalori alımının %5'ine kadar sükröz eklenmesinin metabolik kontrol üzerinde olumsuz bir etkisinin olmayabileceği de rapor edilen bilgiler arasındadır (Schwingshandl vd. 1994 s.208). Fakat KVH açısından risk altında olan diyabetli bireylerin sükröz tüketimini kısıtlamasında fayda vardır. Bununla ilgili tip 1 diyabetli

gençler üzerinde yapılan bir çalışmada, şekerli içecek tüketen bireylerin daha yüksek toplam kolesterol, LDL kolesterol ve plazma trigliserit seviyelerine sahip olduğu belirtilmiştir ve KVH ile ilişkilendirilmiştir (Bortsov vd. 2011, s.275).

2.12 Tip 1 Diyabet ve Uyku Kalitesi İlişkisi

Uyku, vücudun büyümeyi etkileyen, enerjiyi düzenleyen ve metabolik/endokrin fonksiyonlarını kontrol eden birçok önemli hormonun salgılandığı zaman dilimidir ve bireylerin genel sağlık durumlarını iyileştiren, hayat kalitesini yükselten bir faktördür (Perez vd. 2018 s.2). Yetersiz uyku (uyku süresinin kısılması veya kötü uyku kalitesi) modern toplumlarda en yaygın sorunlardan biri haline gelmiştir. Ekran başında kalınan sürenin uzaması, kafein alımı, uyaranlara fazla maruz kalma gibi faktörler uyku kalitesini etkilemektedir. Hormonal bir zaman dilimi olan uyku süresi, yetersiz olduğunda hormonal bozulmalar görülür ve bozulmalara bağlı olarak farklı metabolik hastalıklarla ilişkili olduğu bilinmektedir (Chaput, 2014, s.86). Kötü uyku kalitesi veya daha kısa uyku süresi, suboptimal glisemik kontrol ile ilişkilidir (Reutrakul, 2017, s.27). Bir çalışmada 6,5 saatten az uyku süresine sahip tip 1 diyabetli bireylerin HbA1c düzeylerinin, 6,5 saatten fazla uyku süresi olan hastalara göre daha yüksek olduğu bildirilmiştir (Borel vd, 2013, s.2904). Amerikan Diyabet Derneği'nin 2017 tarihli "Diyabette Tıbbi Bakım Standartları" raporlarında glisemik kontrol ve uyku kalitesi arasında bir ilişki olduğu, buna bağlı olarak diyabette tıbbi değerlendirmenin bir parçası olarak uyku düzeni ve süresinin ölçülmesi gerektiğini öne sürülmüştür (ADA, 2017, s.8).

Tip 1 diyabetli bireyler, hipoglisemi veya hiperglisemi nedeniyle gece yarısı uyanma ihtiyacı duyabilirler ve bu durumları basit karbonhidrat alarak veya ek doz insülin uygulayarak tedavi etmek için uyku sürelerini kısaltabilirler (Vézina-Im Morin ve Desroches. 2021, s.664). Tip 1 diyabetli bireylerde gece hipoglisemisinin daha düşük uyku kalitesine sebep olduğu aşıkardır ve yapılan bir çalışmada tip 1 diyabetli bireylerin hipoglisemi gecesinin ertesi günü yorgunluk nedeniyle işten erken ayrılma, işyerinde daha düşük performans ile ilişkilendirilmiştir ve katılımcılar ertesi gün kestirmek veya o gün erken uyumak istediklerini bildirmişlerdir (Fulcher ve ark., 2014, s.756). Bir başka çalışmada, gece şiddetli olmayan hipoglisemik olayların ertesi gününde, bazı katılımcıların araba sürüşlerinin kısıtlandığı ve o gece

tekrar uykuya dalamadıkları bildirilmiştir (Brod, Wolden, Christensen ve Bushnell, 2013, s.548). Gece glisemik kontrolünün sağlanamaması sebebiyle hipoglisemisinin sık görülmesi, hipoglisemi anksiyetesini kötüleştirerek uyku bozukluklarına sebep olabilir (Anderbro, 2015, s.588; Martyn-Nemeth, 2016, s.173). Hiperglisemi semptomları (sık idrara çıkma gibi) uyku bölünmesine sebep olabilir fakat gece hiperglisemi ve uyku kalitesi ile ilgili yeterli araştırma mevcut değildir (Farabi, 2016, s.11). Öte yandan hiperglisemi, biyolojik ritmin bütünlüğünü sağlayan nörohormon melatoninin sentezinde bozukluklara sebep olabilmektedir (Amaral vd. 2014, ss.1-2). Tip 1 diyabetli bireylerin sirkadiyen ritimlerinin bozulması oldukça sık görülen bir durumdur. Otonom disfonksiyon, uyku bozukluğu, sigara, kalp ve böbrek fonksiyonu, ateroskleroz gibi çeşitli faktörlerin bu bozukluklara neden olduğu ileri sürülmektedir (Afsar, 2015, s.360). Bu yüzden uyku kalitelerinin yetersiz olması olağan karşılanabilmektedir. Glisemik sapmalar veya zayıf glisemik kontrol, kötü uyku kalitesine neden olabilirken, kötü uyku kalitesi gündüz uykululuğuna neden olur. Böylece proinflamatuvar sitokinler yükselir, bu da yağ ve kas dokusuna glikoz alımının inhibe edilmesine ve insülin direncine, glikoz intoleransını tetikleyen kortizol gibi hormonların sekresyonunun artmasına sebep olur (Barone ve Menna-Barreto, 2011, s.135).

Öte yandan, kısa uyku süresi, kötü uyku kalitesi ve daha geç yatma faktörlerinin tümü, düzensiz beslenme, artan gıda tüketimi, kötü beslenme alışkanlıkları ve obezite ile ilişkilidir. Yapılan çalışmalarda daha az uyuyan bireylerin, yeterli miktarda uyuyanlara göre enerjisi yüksek besinler tüketmesinin daha olası olduğu rapor edilmiştir (Chaput, 2014, s,88). Bu durumda tip 1 diyabetli bireylerde besin alımının sistematik bir şekilde ayarlandığı bilinmektedir. Beslenme planları oluşturulurken tip 1 diyabetli bireylere gece yatmadan önce ara öğün alımı önerilmektedir fakat bu bireyin ihtiyaçlarına ve glisemik sapmalarına göre ayarlanması gereken bir durumdur (Kalergis v.d 2003, s.9).

Ulusal Sağlık ve Beslenme İnceleme Anketi 1 (NHANES-1) takip çalışmasında; yetersiz uykunun, leptini azaltarak, ghrelini artırarak ve insülin duyarlılığını azaltarak obeziteye katkıda bulunduğu varsayılmıştır (Gangwisch, Malaspina, Boden-Albala ve Heymsfield. 2005, s.1289). Epidemiyolojik çalışmalar, kısa uyuyan yetişkinlerin (<6 saat uyku/gece) daha fazla vücut ağırlığı, vücut kitle indeksi, vücut yağına sahip olma eğiliminde olduğunu göstermiştir (Mcnaul, Doucet

ve Chaput, 2013, s.104). Buna rağmen obezitenin çok faktörlü bir durum olduğu da unutulmamalıdır. Bu dolaylı ilişkiden dolayı, obezitenin, tip 1 diyabette insülin direncine, dislipidemiye ve kardiyometabolik komplikasyonlara katkıda bulunduğu da rapor edilmiştir (Corbin vd. 2018 s.629).

2.13. Tip 1 Diyabet ve Sirkadiyen Ritim

Modern toplumlarda sanayileşmenin ve elektrifikasyonun artması uyku-uyanıklık davranışlarının değişmesine bağlı olarak, son zamanlarda daha sık görülen sirkadiyen ritm bozulmalarına sebep olmaktadır (Parameswaran ve Ray, 2022. s.12). Dünyadaki bütün canlılarda, her mekanizma, dünyanın kendi eksenini etrafında dönmesinden kaynaklanan, 24 saatlik aydınlık ve karanlık döngüsü tarafından düzenlenir (Kurose, Yabe ve Inagaki, 2011, s.176). İnsan fizyolojisinde; metabolik homeostaz, sirkadiyen ritimler ve uyku faktörünün birbiriyle güçlü bağlantılı olmasına paralel olarak; glikoz, yağ asitleri ve trigliserit gibi besin öğelerinin metabolizması, sirkadiyen ritim tarafından düzenlenir ve bu şekilde fizyolojik enerji harcamasının optimizasyonu sağlanır (Lemmer ve Oster, 2018, s.4).

Uyku kalitesinin azalmasına bağlı olarak sirkadiyen ritmin bozulmasını takiben, diyabetli olmayan bireylerde metabolik sendromun arttığına dair kanıtlar mevcutken, tip 1 diyabetli bireylerde insülin duyarlılığının azaldığını gösteren çalışmalar mevcuttur. Donga vd. (2010), 7 tip 1 diyabetli bireyi, bir gece normal uyku süresi, bir gece kısa uyku süresinde (4 saat) polisomnografi ile incelemiştir ve insülin duyarlılığı glikoz infüzyonu ile ölçülmüştür. Sonuç olarak 7 tip 1 diyabetli bireyin tamamında kısmi uyku kısıtlamasının periferik insülin direncine neden olduğu rapor edilmiştir. Borel vd. (2013) 79 tip 1 diyabetli bireyin üzerinde yaptığı çalışmada ise bireylerin uyku süresini değerlendirmek için art arda 3 gün boyunca bilek aktimetri sensörü takmışlardır. Uyku süresi daha uzun olan bireylerin glisemik kontrolü ve kan basıncı profilinin uyku süresi daha kısa olan bireylere oranla daha iyi olduğu gözlemlenmiştir.

Tip 1 diyabetli bireylerde, geceden sabaha kadar olan sürede (kahvaltıdan önce) veya büyük ölçüde kahvaltıdan sonra kan şekerlerinin artması Şafak Fenomeni olarak tanımlanmıştır (Porcellati, Lucidi, Bolli ve Fanelli, 2013, s.3860) Tip 1 diyabetin karbonhidrat metabolizmasında, sabahın erken saatlerinde oluşan insülin

direnci ve artmış hepatik glikoz üretimi ile insülin ihtiyacının artması, gece insülin direnci ile şafak fenomenine sebep olması tip 1 diyabete spesifik bir sirkadiyen ritim olabilir (Waldhäusl, 1989, s.22). Şafak fenomeni için diyet müdahaleleri ve MDI kısıtlı kaldığından dolayı CSII tedavisiyle gece belli aralıklarda insülin dozunun saat başına arttırılması, glisemik kontrolü iyileştirebilir ve CGM ile plazma glikozunun hangi zaman aralıklarında yükselme trendi gösterdiği saptanarak insülin dozları belirlenebilir (Peng, Xiao, Zhao ve Sun, 2022, s.473). Geniş ölçekli araştırmaların sonuçlarına göre, tip 1 diyabetli bireylerin yaşa bağlı olarak değişen hormonal değerlerin ve sirkadiyen ritme bağlı olarak değişen insülin ihtiyacı veya duyarlılığının, insülin pompa tedavisiyle desteklenebileceği düşünülmektedir (Holterhus vd. 2013, s.1511).

Tip 1 diyabetli bireylerin tıbbi beslenme tedavisinde, öğün planlaması bireye özgü ve sistematik bir şekilde yapılmalıdır. Tip 1 diyabetli bireyler üzerinde yeme şekilleri ile ilgili çok fazla çalışma yoktur fakat Ahola vd. (2019), daha iyi glisemik kontrol için enerji alımı ve kahvaltı alışkanlığının önemine vurgu yapmıştır.

Bölüm 3

Yöntem

3.1. Araştırma Modeli

Bu araştırma tip 1 diyabetli bireylerde diyet ve uyku kalitesinin HbA1c değeri üzerine etkisinin araştırılması amacıyla yapılmıştır ve “deneysel olmayan kesitsel araştırma” tasarımıdır.

3.2. Evren ve Katılımcılar / Çalışma Grubu

Bu çalışma Mayıs-Temmuz 2021 tarihleri arasında İstanbul Kadıköy’de bulunan Özel Doktor Nazif Bağrıaçık Kadıköy Hastanesi’nin İç Hastalıkları Polikliniği ve Endokrinoloji ve Metabolizma Hastalıkları Polikliniğine başvuran, gönüllü olarak çalışmaya katılmayı kabul eden, 109 kadın 35 erkek toplam 144 tip 1 diyabetli birey ile yürütülmüştür. Çalışmaya dahil edilme kriterleri; 18 yaş üstü ve 65 yaş altında olmak, insülin kullanıyor olmak, tip 1 diyabet tanısı almış olmak, iletişim engeli bulunmamak şeklinde belirlenmiştir. Çalışmadan dışlama kriterleri ise; uykuyu etkileyen ilaç kullanan bireyler, gebe ve emzikli kadınlar ve son 1 ay içerisinde HbA1c değerlerini ölçtürmemek şeklinde belirlenmiştir. Çalışmaya kriterlere uyan, toplam 144 tip 1 diyabetli birey dahil edilmiştir.

Araştırma için Bahçeşehir Üniversitesi, Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği kurulundan 10.05.2021 tarihinde 2021/03 sayılı etik kurul onayı alınmıştır (EK A). Araştırmaya katılmaya gönüllü olan tüm bireylere çalışma hakkında sözlü bilgi verilmiştir ve bilgilendirilmiş onam formu yazılı olarak alındıktan sonra bireyler çalışmaya dahil edilmiştir (EK B). Araştırma süresince gizliliğin korunması, kişisel haklara saygı gibi etik prensiplere uygun hareket edilmiştir.

3.3. Verilerin Toplanması

3.3.1. Veri toplama araçları. Araştırmada; katılımcıların sosyodemografik özellikleri, diyabet ile ilgili özellikleri, beslenme alışkanlıkları ve antropometrik ölçümleri 23 soruluk anket formu ile sorgulanmıştır ve katılımcıların beslenme

durumlarını, makro besin ögesi ve lif alımlarını saptamak ve Sağlıklı Yeme İndeksi'ni hesaplamak için 24 saatlik besin tüketim kaydı alınmıştır. Katılımcıların uyku kalitelerini ölçmek, gece uyanma sıklıklarını ve ne kadar süre uyduklarını ölçmek için Pittsburgh Uyku Kalite Ölçeği (PUKİ) kullanılmıştır. (EK C)

3.3.1.1. Anket formu. Araştırmada; katılımcıların genel özellikleri (yaş, eğitim durumu, meslek vb.), diyabet ile ilgili özellikleri (diyabet süresi, diyabet tanı yaşı, kullandığı insülin türü, son HbA1c değeri vb.), beslenme alışkanlıkları ve antropometrik ölçümlerini (boy uzunluğu, vücut ağırlığı, VKİ) içeren ve 23 sorudan oluşan anket formu ilgili literatür taranarak hazırlanmış ve anket araştırmacı tarafından yüz yüze görüşme yöntemiyle uygulanmıştır.

Çalışma Covid-19 pandemi döneminde yapıldığı için, görüşmeler sosyal mesafe kurallarına dikkat edilerek, pandemi önlemleri dikkate alınarak uygulanmış, yüz yüze anket uygulaması sırasında maske, sosyal mesafe, hijyen kurallarına ve Covid-19 önlemlerine uyulmuştur.

3.3.1.2. Besin tüketim durumunun değerlendirilmesi. Araştırmada katılımcıların beslenme durumlarını, makro besin ögesi ve lif alımlarını saptamak ve Sağlıklı Yeme İndeksi'ni hesaplamak için 24 saatlik geriye dönük besin tüketim kaydı alınmıştır. Katılımcıların günlük diyetle aldıkları enerji ve diğer besin öğeleri Bilgisayar Destekli Beslenme Programı Beslenme Bilgi Sistemleri Paket Programı 8.1 (BEBİS) kullanılarak hesaplanmıştır (BEBİS, 2019).

3.3.1.3. Antropometrik verilerin toplanması. Katılımcıların boy uzunluğu (cm) ve vücut ağırlığı (kg) katılımcıların görüşme esnasındaki beyanı esas alınarak anket formuna kaydedilmiştir. Katılımcıların VKİ hesaplanmış, Dünya Sağlık Örgütü'nün (DSÖ) sınıflamasına göre değerlendirilmiştir. Vücut kitle indeksi, vücut ağırlığının (kg) boy uzunluğunun metre cinsinden karesine (m²) bölünmesi ile elde edilmektedir. Sınıflandırmaya göre; <18,5 kg/m² olan kişiler zayıf, 18,5-24,9 kg/m² olan kişiler normal, 25-29,9 kg/m² olan kişiler pre-obez, 30-34,9 kg/m² olan kişiler obez - sınıf 1, 35-39,9 kg/m² olan kişiler obez - sınıf 2 olarak kabul edilmektedir.

3.3.1.4. Pittsburgh Uyku Kalitesi İndeksi (PUKİ). Katılımcıların uyku kalitelerinin değerlendirilebilmesi için uluslararası geçerliliği olan Pittsburgh Uyku Kalite İndeksi kullanılmıştır. 1989’da Buysse vd. tarafından geliştirilen PUKİ, Türkçe geçerlilik ve güvenilirlik çalışması Ağargün vd. tarafından yapılmıştır. PUKİ, uyku sağlığı ve uyku bozukluklarını değerlendirmenin en yaygın yöntemidir, aynı zamanda en çok tercüme edilen uyku değerlendirme anketidir (Manzar vd. 2018). PUKİ anketi 24 sorudan oluşmaktadır. Bu soruların 19’u bireysel cevaplanan sorulardır. Geriye kalan 5 soru ise oda arkadaşı veya yatak partnerine yöneltilen sorulardır. Oda arkadaşı veya yatak partnerine yöneltilen sorular PUKİ puanlamasına dahil edilmez. Puanlamaya dahil olan 19 soru ise 7 bileşen puanı şeklinde gruplandırılmıştır ve her bileşen 0-3 arasında bir puana sahiptir. PUKİ bileşenleri; öznel uyku kalitesi, uyku latensi, uyku süresi, alışılmış uyku etkinliği, uyku bozukluğu, uyku ilacı kullanımı, gündüz işlev bozukluğu şeklinde ayrılmıştır. 7 bileşenin puanlarının toplamında PUKİ puanı elde edilir. PUKİ puanı yüksekse uyku kalitesi kötü anlamına gelir. PUKİ puanı 0-21 arasında bir değer olabilir, 5’in üzerindeki PUKİ puanları “kötü uyku kalitesi” 5’in altındaki PUKİ puanları ise “iyi uyku kalitesi” olduğunu gösterir.

3.3.1.5. Sağlıklı Yeme İndeksi (SYİ-2015). Katılımcıların diyet kaliteleri SYİ-2015 kullanılarak hesaplanmıştır. SYİ-2015, Beslenme Politikası ve Destekleme Merkezi (CNPP) ve Amerika Birleşik Devletleri Tarım Bakanlığı (USDA) tarafından oluşturulan bir diyet kalite indeksi hesaplama yöntemidir (Schap vd. 2017). Genel beslenme kalitesinin göstergesi olan SYİ-2015, toplam bir puan ve beslenmenin farklı boyutlarıyla ilgili bir kalite modeli ortaya çıkarmak için farklı bileşen puanları verir. 13 bileşen içermekle birlikte, bu 13 bileşenin toplamı toplam diyet kalitesi puanını verir ve 0-100 puan arasında bir değer elde edilir. Bu 13 bileşen; toplam meyve, tam meyve, toplam sebze, koyu yeşil yapraklı sebzeler ve kurubaklagiller, tam tahıllar, süt ve ürünleri, toplam protein kaynakları, deniz ürünleri ve bitkisel proteinler, yağ asitleri, rafine tahıllar, sodyum, eklenmiş şeker ve doymuş yağdır. Bunlardan ilk 9’u yeterli alınması gereken, son 4’ü ise sınırlı bir şekilde tüketilmesi gerekenlerdir. Son güncellemeye göre bileşenlere eklenti şeker kategorisi eklenmiştir ve bileşen sayısı 12’den 13’e yükselmiştir. Eğer puan 90-100 aralığında ise A, 80-89 aralığında ise B, 70-79 aralığında ise C, 60-69 aralığında ise D, 59-0 aralığında ise F

olmak üzere 5 grup şeklinde kategorize edilmektedir. A ve B grupları iyi diyet kalitesini ifade ederken C, D, F grupları geliştirilmesi gereken ve kötü diyet kalitesini ifade eder (Krebs-Smith vd. 2018).

3.3.1.6. Glisemik kontrolün değerlendirilmesi. Katılımcıların glisemik kontrol değerlendirilmesinde, Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği'nin belirlediği glisemik kontrol hedefleri esas alınmıştır. HbA1c % ≤ 7 altındaysa iyi glisemik kontrol, HbA1c %7'nin üzerindeyse kötü glisemik kontrol olarak değerlendirilmiştir.

3.3.2. Veri analiz işlemleri.

İstatistiksel analizler için SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) 27.0 sürümü kullanılmıştır. Çalışmada anlamlılık düzeyi $\alpha=0.05$ olarak alınmıştır. Çalışma verileri değerlendirilirken, sürekli verilerde tanımlayıcı istatistiksel göstergeler olan; ortalama, standart sapma, minimum, maksimum değerlerinin yanı sıra, kategorik veriler için sıklık ve yüzde dağılımlar verilmiştir. Çalışmada, normal dağılım testleri Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk Testleri analiz edilmiş, verilerde normal dağılımın sağlandığı belirlenmiştir. Bu nedenle, üç ve üzeri grup karşılaştırmalarında, ANOVA testi ve iki grup karşılaştırmalarında bağımsız örneklem t testi kullanılmıştır. ANOVA testi post-hoc için Tukey testi uygulanmıştır. Verilerin arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla Pearson korelasyon analizi uygulanmıştır.

3.3.3. Sınırlamalar

Çalışmanın veri toplama ve analiz işlemlerinin süresi, Covid-19 pandemi sürecine denk gelmesi sebebiyle uzamıştır. Besin tüketim kayıtları katılımcılar tarafından doldurulduğundan ve 24 saatlik geriye dönük besin tüketim kaydı yöntemi kullanılarak sadece bir gün içerisinde tüketilen besinler veri olarak kullanıldığından sonuçlar tartışmaya açıktır. Uyku kalitesi ve diyet kalitesi, PUKİ ve SYİ-2015'in ölçtüğü niteliklerle sınırlandırılmıştır.

Bölüm 4

Bulgular

4.1. Bireylerin Sosyodemografik ve Antropometrik Özelliklerinin Değerlendirilmesi. Çalışmamıza katılan tip 1 diyabetli bireylerin sosyodemografik özelliklerine ilişkin bulguları Tablo 5’te gösterilmiştir. Araştırmamıza 109 kadın (%75,7) ve 35 erkek (%24,3) olmak üzere 144 tip 1 diyabetli birey dahil edilmiştir. Çalışmamızdaki tip 1 diyabetli bireylerin çoğunluğu (%51,4) 18-27 yaş grubuna dahil olmakla birlikte, %34,7’si 28-37 yaş grubunda, %9,7’si 38-47 yaş grubunda, %4,2’si 48 yaş üzeri yaş grubunda olduğu görülmektedir. Tip 1 diyabetli bireyler eğitim düzeyleri açısından değerlendirildiğinde katılımcıların büyük bir kısmının (%58,3) üniversite mezunu, %26,4’ünün lise mezunu, %13,2’nin lisansüstü mezunu, kalan bireylerin ise (%2,1) ortaokul mezunu ilkokul mezunu ve okuryazar olduğu saptanmıştır. Katılımcılarımızın medeni durumlarına bakıldığında ise %67,4’ünün evli olduğu görülmektedir.

Tablo 5

Bireylerin Sosyodemografik Özelliklerine İlişkin Bulguları

Sosyodemografik Özellikler	Grup	n(%)
Cinsiyet	Erkek	35(24,3)
	Kadın	109(75,7)
Yaş Grupları	18-27 yıl	74(51,4)
	28-37 yıl	50(34,7)
	38-47 yıl	14(9,7)
	48 yıl ve üzeri	6(4,2)
	Okur-Yazar	1(0,7)
Eğitim durumu	İlkokul Mezunu	1(0,7)
	Ortaokul Mezunu	1(0,7)
	Lise Mezunu	38(26,4)
	Üniversite Mezunu	84(58,3)
	Linansüstü Mezunu	19(13,2)
Medeni Durum	Evli	47(32,6)
	Bekar	97(67,4)

Katılımcıların antropometrik özelliklerine ilişkin bulguları Tablo 6’da gösterilmiştir. Çalışmamızda tip 1 diyabetli katılımcıların, erkeklerin boy uzunluğu ortalaması $177,80 \pm 7,17$ cm, vücut ağırlığı ortalaması $78,17 \pm 13,52$ kg ve VKİ ortalaması $24,65 \pm 3,34$ kg/m² olarak saptanmıştır. Tip 1 diyabetli kadınların ise boy uzunluğu ortalaması $163,83 \pm 5,32$ cm, vücut ağırlığı ortalaması $61,15 \pm 10,62$ kg ve VKİ ortalaması $22,83 \pm 3,91$ kg/m² olarak saptanmıştır. Kadınlarda minimum-maksimum VKİ değerleri 15,9-36,9 kg/m² iken erkeklerde 19,60-35-20 kg/m² olarak saptanmıştır.

Tablo 6

Bireylerin Antropometrik Özelliklerine İlişkin Bulguları

Ölçümler	Erkek (n=35)		Kadın (n=109)	
	Ort. ± Ss.	Min-max	Ort. ± Ss.	Min-max
Boy uzunluğu (cm)	$177,80 \pm 7,17$	160-192	$163,83 \pm 5,32$	150-180
Vücut ağırlığı (kg)	$78,17 \pm 13,52$	55-118	$61,15 \pm 10,62$	43-104
VKİ (kg/m²)	$24,65 \pm 3,34$	19,60-35,20	$22,83 \pm 3,91$	15,90-36,90

Dünya Sağlık Örgütü’nün VKİ sınıflandırmasına göre erkeklerde normal kilolu tip 1 diyabetli bireyler %16,7 ile en yüksek, tip 1 diyabetli kadınlarda normal kilolu bireyler %46,5 oranında olduğu saptanmıştır. Erkek tip 1 diyabetli bireyler arasında zayıf birey olmadığı görülmekte, kadın bireylerin en az dahil olduğu VKİ grubu obez sınıf 1 ve obez sınıf 2 olarak gösterilmektedir. Katılımcıların DSÖ’ye göre VKİ sınıflandırılmasına ilişkin bulguları Tablo 7’de gösterilmiştir.

Tablo 7

Bireylerin DSÖ'ye göre VKİ Sınıflandırılmasına İlişkin Bulguları

VKİ (kg/m ²)	Gruplar	Erkek (n=35)		Kadın (n=109)	
		N	%	N	%
<18,5	Zayıf	-	-	13	9,0
18,5-24,9	Normal	24	16,7%	67	46,5
25,0-29,9	Pre-obez	8	5,6%	23	16,0
30,0-34,9	Obez-Sınıf 1	2	1,4%	5	3,5
35,0-39,9	Obez-Sınıf 2	1	0,7%	1	0,7

4.2. Bireylerin Diyabetle İlgili Özelliklerinin Değerlendirilmesi.

Katılımcılarımızın diyabetle ilgili özelliklerine ilişkin bulguları Tablo 8'de görülmektedir. Çalışmamıza katılan erkek tip 1 diyabetli bireylerin, %16,7'sinin HbA1c değeri >%7 iken, kadın tip 1 diyabetli bireylerin ise %62,5'unun HbA1c değeri >%7 olarak görülmektedir.

Erkek tip 1 diyabetli bireylerin %13,2'sinin ailesinde diyabet öyküsü yoktur. Kadın tip 1 diyabetli bireylerin ise %47,2'sinin ailesinde diyabet öyküsü olmadığı görülmektedir. Ailesinde diyabet öyküsü olan erkeklerin %7,1'inin 2. derece akrabasında (dede/büyükanne, kardeş), ailede diyabet öyküsü olan kadınların ise %30,4'ünün 2. derece akrabasında (dede büyükanne) olduğu görülmektedir. Erkek katılımcılarımızda en sık görülen diyabet harici hastalık grubu nörolojik hastalıklar (%2,1) iken kadın katılımcılarımızda en sık görülen diyabet harici hastalık grubu diğer endokrin hastalıklardır (%18,8). Çalışmamızda cinsiyet fark etmeksizin; diğer endokrin sistemi hastalıklarından (%19,5) sonra en sık görülen hastalıklar sırasıyla; %3,5 nörolojik hastalıklar, %3,5 alerji ve immünoloji hastalıkları, %3,5 metabolik hastalıklar, %2,8 böbrek hastalıkları, %2,1 kalp-damar hastalıkları, %2,1 psikolojik hastalıklar, %0,7 karaciğer hastalıkları şeklindedir.

Çalışmamıza katılan tip 1 diyabetli kadın bireylerden %13,9'u, tip 1 diyabetli erkek bireylerin %3,5'u insülin pompası tedavisi uygulamaktadır, katılımcılarımızın cinsiyet fark etmeksizin insülin kalemi kullanma oranı %82,6 iken insülin pompası

tedavisi uygulama oranı %17,4'dür. Araştırmamızda tip 1 diyabetli erkek katılımcılarımızın karbonhidrat sayımı uygulama oranı %14,6 iken tip 1 diyabetli kadın bireylerin karbonhidrat sayımı uygulama oranı %50,7 olarak saptanmıştır.

Tablo 8

Bireylerin Diyabetle İlgili Özelliklerine İlişkin Bulguları

Diyabet ile ilgili Özellikler	Gruplar	Erkek (n=35)		Kadın (n=109)	
		N	%	n	%
HbA1c	≤%7	11	7,6	19	13,2
	>%7	24	16,7	90	62,5
Ailede diyabet öyküsü	Var	16	11,1	41	28,5
	Yok	19	13,2	68	47,2
Cevap evet ise yakınlığı	Anne	2	3,6	4	7,1
	Baba	3	5,4	10	17,9
	Dede/Büyükanne	4	7,1	17	30,4
	Teyze/Hala	1	1,8	0	0,0
	Amca/Dayı	2	3,6	3	5,4
	Kardeş	4	7,1	6	10,7
İnsülin tedavisi	İnsülin pompası tedavisi	5	3,5	20	13,9
	Çoklu doz insülin tedavisi	30	20,8	89	61,8
Karbonhidrat sayımı uygulama	Evet	21	14,6	73	50,7
	Hayır	14	9,7	36	25,0
Diğer endokrin hastalıkları	Yok	34	23,6	82	56,9
	Var	1	0,7	27	18,8
Kalp damar hastalıkları	Yok	35	24,3	106	73,6
	Var	-	-	3	2,1

Tablo 8 (devam)

Nörolojik hastalıklar	Yok	32	22,2	107	74,3
	Var	3	2,1	2	1,4
Karaciğer hastalıkları	Yok	35	24,3	108	75,0
	Var	-	-	1	0,7
Böbrek hastalıkları	Yok	34	23,6	106	73,6
	Var	1	0,7	3	2,1
Alerji ve immünoloji hastalıkları	Yok	35	24,3	104	72,2
	Var	0	0,0	5	3,5
Metabolik hastalıklar	Yok	33	22,9	106	73,6
	Var	2	1,4	3	2,1
Psikiyatrik hastalık	Yok	35	24,3	106	73,6
	Var	-	-	3	2,1

Erkek bireylerin ortalama diyabet süreleri $9,11 \pm 8,10$ yıl iken, kadın bireylerin ortalama diyabet süreleri $8,41 \pm 6,80$ yıl olarak hesaplanmıştır. Erkek katılımcılarımızın ortalama diyabet tanısı alma yaşı $21,09 \pm 8,48$ yıl iken kadın katılımcılarımızın ortalama diyabet tanısı alma yaşı $18,79 \pm 8,02$ yıl olduğu görülmektedir. Diyabet süresi ve diyabet tanı alma yaşında cinsiyete göre anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p > 0,05$). Erkek bireylerin ortalama günlük yapılan toplam insülin dozu $52,20 \pm 21,61$ IU/gün iken, kadın bireylerin ortalama günlük yapılan insülin dozu $39,27 \pm 18,67$ IU/gün olarak tespit edilmiştir. Erkeklerin günlük yaptığı toplam insülin dozu, kadınların günlük yaptığı toplam insülin dozundan anlamlı bir şekilde yüksektir ($p < 0,05$). Tip 1 diyabetli katılımcılarımızın cinsiyete göre; diyabet süresi, diyabet tanı yaşı ve günlük yapılan toplam insülin dozu bilgilerine ilişkin bulguları Tablo 9’da yer almaktadır.

Tablo 9

Bireylerin Cinsiyete Göre; Diyabet süresi, Diyabet Tanı Yaşı ve Günlük İnsülin Dozu Bilgilerine İlişkin Bulguları

	Erkek (n=35)		Kadın (n=109)		p
	Ort. ± Ss.	Min-max	Ort. ± Ss.	Min-max	
Diyabet Süresi (yıl)	9,11 ± 8,10	1-36	8,41 ± 6,80	1-33	0.215
Diyabet tanı yaşı (yıl)	21,09 ± 8,48	8-46	18,79 ± 8,02	1-44	0.356
Günlük yapılan toplam insülin dozu (IU/gün)	52,20 ± 21,61	4-100	39,27 ± 18,67	11-140	0.001*

4.3 Bireylerin Beslenme Alışkanlıklarının Değerlendirilmesi.

Katılımcılarımız beslenme alışkanlıklarına ilişkin bulguları Tablo 10'da gösterilmiştir. Çalışmamızda tip 1 diyabetli erkek bireylerin %19,4'ü 3 ana öğün %4,9'u 2 ana öğün tüketirken; kadın bireyler %63,2 oranında 3 ana öğün, %12,5 oranında 2 ana öğün tüketmektedir. Erkek katılımcılarımızın %14,9'u, kadın katılımcılarımızın ise %45,7'sinin öğle öğünlerini atladığı görülmektedir. Erkek katılımcılarımızın %5,3'ü öğün atlama sebebi olarak geç uyanmak sebebini sunarken, kadın katılımcılarımızın %29,5'u canı istemediği için öğün atladıklarını belirtmişlerdir. Çalışmamızda tip 1 diyabetli erkek bireylerin %19,4'ünün hafta içi öğün saatlerinin düzenli, kadın bireylerin ise %59,7'sinin hafta içi öğün saatlerinin düzenli olduğu saptanmıştır. Erkek bireylerin %13,9'unun hafta sonu öğün saatlerinin düzensiz olduğu saptanırken, kadın bireylerin %38,9'unun hafta sonu öğünlerinin düzenli olduğu tespit edilmiştir. Erkek (%16) ve kadın (43,1) katılımcılarımızın çoğunluğu proteinli besinleri tüketmeye eğilimlidir. Erkek (22,9) ve kadın (67,4) katılımcıların ise çoğunluğu kafein içeren içecekleri tükettiklerini bildirmişlerdir.

Tablo 10

Bireylerin Beslenme Alışkanlıklarına İlişkin Bulguları

Beslenme Alışkanlıkları		Erkek (n=35)		Kadın (n=109)	
		n	%	N	%
Ana öğün sayısı	2 Öğün	7	4,9	18	12,5
	3 Öğün	28	19,4	91	63,2
	Yapmıyor	8	5,6	18	12,5
Ara öğün sayısı	1 Öğün	6	4,2	19	13,2
	2 Öğün	18	12,5	36	25,0
	3 Öğün	3	2,1	36	30
Atlanılan öğün	Sabah	8	8,5	20	21,3
	Öğle	14	14,9	43	45,7
	Akşam	-	-	9	9,6
	Zaman Yetersizliği	2	1,4	12	8,3
Öğün atlama nedeni	Canı İstemiyor	4	4,2	28	29,5
	Hazır Yemek	4	4,2	3	3,2
	Olmadığı İçin	0	0,0	8	8,4
	Kilo Almak İstemiyor	0	0,0	8	8,4
	Geç Uyanıyor	5	5,3	23	24,2
	Diğer	-	-	-	-
Hafta içi öğün saatleri	Düzenli	28	19,4	86	59,7
	Düzenli değil	7	4,9	23	16,0

Tablo 10 (devam)

Hafta sonu öğün saatleri	Düzenli	15	10,4	56	38,9
	Düzenli değil	20	13,9	53	36,8
Hangi besinlerin çok yenmesi ve tercih edilmesi durumu	Yağı besinler (örn: kızartmalar, yağlı etler, yağlı yemekler, ekmek üstü tereyağı vb.)	8	5,6	23	16,0
	Karbonhidratlı besinler (örn: şerbetli tatlılar vb.)	4	2,8	24	16,7
	Proteinli besinler (örn: et/tavuk/balık/yumurta)	23	16,0	62	43,1
Kafein tüketme durumu (kahve, çay, gazlı içecek tüketme)	Evet	33	22,9	97	67,4
	Hayır	2	1,4	12	8,3

4.4 Bireylerin Diyetle Günlük Enerji, Makro ve Mikro Besin Öğeleri Alımlarının Değerlendirilmesi. Çalışmaya katılan bireylerin diyetle günlük enerji, makro ve mikro besin öğeleri alımlarına ilişkin bulgular Tablo 11’de yer almaktadır. Çalışmamızda tip 1 diyabetli bireylerin ortalama enerji alımları 1320.6 ± 353.3 kkal olarak saptanmıştır.

Tip 1 diyabetli bireylerin makro besin öğesi alımları değerlendirildiğinde; karbonhidrat alım ortalaması (126.1 ± 43.1 g), protein alım ortalaması (71.9 ± 25.1 g) ve yağ alım ortalaması (57.8 ± 19.4 g) olarak belirtilirken, ortalama günlük karbonhidrat alım yüzdesi enerjinin $\%39.1 \pm 10$, ortalama günlük protein alım yüzdesi toplam enerjinin $\%22 \pm 5,1$, ortalama yağ alım yüzdesi toplam enerjinin $\%39 \pm 7,9$ ’unu

oluşturmaktadır. Bunlara ek olarak tip 1 diyabetli bireylerin ortalama su tüketimleri ($1449 \pm 324,8$ g) olarak tespit edilmiş ve günlük lif alımları ortalama ($23,5 \pm 8,8$ g) olarak bulunmuştur.

Çalışmamızda katılımcılarımızın günlük vitamin alımlarına bakıldığında ise; A vitamini alımı ortalama ($1095,8 \pm 450$ µg), B1 vitamini (tiamin) alımı ortalama ($1,1 \pm 0,4$ mg), B2 vitamini (riboflavin) alımı ortalama ($1,5 \pm 0,5$ mg), B6 vitamini (piridoksin) alımı ortalama ($1,3 \pm 0,4$ mg), B9 vitamini (folat) alımı ortalama ($342 \pm 110,5$ µg), C vitamini alımı ortalama ($105,9 \pm 50,2$ mg) ve E vitamini alımı ortalama ($10 \pm 4,8$ mg) olduğu tespit edilmiştir.

Çalışmamıza katılan tip 1 diyabetli bireylerin günlük mineral alımlarının; sodyum alımı ortalama ($2124,3 \pm 725,6$ mg) potasyum alımı ortalama ($2559,4 \pm 725,6$ mg), kalsiyum alımı ortalama ($692,9 \pm 242,6$ mg), magnezyum alımı ortalama ($275,1 \pm 83,9$ mg), fosfor alımı ortalama ($1200,3 \pm 346,3$ mg), demir alımı ortalama ($9,6 \pm 3,5$ mg) ve çinko alımı ortalama ($11,1 \pm 4,3$ mg) olduğu görülmektedir.

Bireylerin günlük kolesterol, tekli/çoklu/doymuş yağ alımları değerlendirildiğinde ise; kolesterol alımı ortalama ($343,3 \pm 176,9$ mg), tekli doymuş yağ alımı ortalama ($20,2 \pm 7,7$ mg), çoklu doymuş yağ alımı ortalama ($9,7 \pm 4,9$ mg), doymuş yağ alımı ortalama ($22,5 \pm 7,3$ mg) olduğu saptanmıştır.

Tablo 11

Bireylerin Diyetle Günlük Enerji, Makro ve Mikro Besin Öğeleri Alımlarına İlişkin Bulguları

Besin öğeleri	Ortalama	St. sapma	Min-max
Total enerji (kcal)	1320.56	353.26	514.90-2178.60
Karbonhidrat (g)	126.13	43.06	20.50-237.00
Karbonhidrat (%)	39.09	10.02	10.00-69.00
Protein (g)	71.85	25.10	17.40-138.50
Protein (%)	22.01	5.12	9.00-35.00
Yağ (g)	57.78	19.44	18.20-117.90
Yağ (%)	38.96	7.89	20.00-62.00

Tablo 11 (devam)

Lif (g)	23.48	8.78	4.70-57.20
A vitamini (µg)	1095.84	449.72	89.50-2451.10
E vitamin. (mg)	10.02	4.75	1.90-32.60
B1 Vitamini/Tiamin (mg)	1.05	0.38	0.30-2.50
B2 Vitamini/Riboflavin (mg)	1.52	0.45	0.40-2.80
B6 Vitamini/Piridoksin (mg)	1.29	0.44	0.40-2.70
B9 Vitamini/Folat (µg)	342.07	110.49	116.50-857.90
C Vitamini (mg)	105.93	50.23	2.30-244.80
Sodyum (mg)	21.24	725.63	213.70-5761.50
Potasyum (mg)	2559.38	694.47	927.50-4550.0
Kalsiyum (mg)	692.88	242.65	104.50-1404.50
Magnezyum (mg)	275.11	83.90	71.70-572.60
Fosfor (mg)	1200.33	346.27	292.00-2001.00
Demir (mg)	9.64	3.47	3.20-24.40
Çinko (mg)	11.07	4.27	2.10-21.10
Kolesterol (mg)	343.34	176.88	.10-971.20
Tekli doymam.y (g)	20.23	7.73	5.40-50.80
Çoklu doymamış yağ (g)	9.65	4.91	2.50-37.10
Doymuş yağ as. (g)	22.50	7.34	2.61-41.34

4.5 Bireylerin SYİ-2015 Puanları ile Sosyodemografik ve Diyabetle İlgili Özelliklerinin Değerlendirilmesi. Çalışmamıza katılan tip 1 diyabetli bireylerin SYİ-2015 puan sınıflamasına ilişkin bulguları Tablo 12’de gösterilmiştir. Çalışmamızda katılımcılarımızın hiçbiri A ve B kategorisine dahil değildir. Katılımcılarımızın büyük bir çoğunluğu F kategorisine dahil olmakla birlikte (%76,4), sadece %1,4’ü C kategorisine dahil olmuştur.

Tablo 12

Bireylerin SYİ-2015 Puan Sınıflamasına İlişkin Bulguları

TOPLAM SYİ-2015 PUANI	n=144	%
A (90-100 puan)	-	-
B (80-89 puan)	-	-
C (70-79 puan)	2	%1,4
D (60-69 puan)	32	%22,2
F (59-0)	110	%76,4

Katılımcılarımızın SYİ-2015 bileşen puanlarına ilişkin bulguları Tablo 13’de gösterilmiştir. Alınabilecek maksimum puanlar göz önüne alındığında, bireylerin ortalama toplam meyve tüketim puanı ($2,96\pm 1,84$), ortalama tam meyve tüketim puanı ($3,52\pm 2,13$), ortalama toplam sebze tüketim puanı ($4,21\pm 1,45$), ortalama koyu yeşil yapraklı sebzeler ve kurubaklagil tüketim puanı ($2,33\pm 2,46$), ortalama tam tahıllar tüketim puanı ($2,85\pm 1,90$), ortalama süt grubu tüketim puanı ($4,5\pm 3,48$) ortalama toplam protein tüketim puanı ($1,73\pm 1,18$), ortalama deniz ürünleri ve bitkisele proteinler (yağlı tohumlar) tüketim puanı ($1,73\pm 1,79$), ortalama yağ asitleri (PUFA+MUFA/SFA) oranı ($1,58\pm 2,36$), ortalama işlenmiş tahıllar tüketim puanı ($2,28\pm 2,84$) ortalama sodyum tüketim puanı ($4,50\pm 3,48$), ortalama eklenmiş şeker tüketim puanı ($9,85\pm 1,54$) ortalama doymuş yağ tüketim puanı ($2,28\pm 2,85$) olarak saptanmıştır.

Tablo 13

Bireylerin SYİ-2015 Bileşen Puanlarına İlişkin Bulguları

Besin	Alınabilecek Maksimum Puan	SYİ PUANI	
		Ort. ± Ss	Min-Max
Toplam meyve	5	2,96 ± 1,84	0-5
Tam meyve	5	3,52 ± 2,13	0-5
Toplam sebze	5	4,21 ± 1,45	0-5
Koyu yeşil yapraklı sebzeler ve kurubaklagil	5	2,33 ± 2,46	0-5
Tam tahıllar	10	2,85 ± 1,90	0-10
Süt grubu	10	4,5 ± 3,48	0-10
Toplam protein grubu	5	1,73 ± 1,18	0-4,60
Deniz ürünleri ve bitkisel proteinler (yağlı tohumlar)	5	1,73 ± 1,79	0-4,70
Yağ asitleri (PUFA+MUFA/SFA)	10	1,58 ± 2,36	0-10
İşlenmiş Tahıllar	10	2,28 ± 2,84	0-10
Sodyum	10	4,50 ± 3,48	0-10
Eklenmiş şeker	10	9,85 ± 1,54	0-10
Doymuş Yağlar	10	2,28 ± 2,85	0-10
Toplam SYİ-2015 Puanı	0-100	52,15 ± 9,90	13-75

Çalışmamızdaki tip 1 diyabetli bireylerin HbA1c değerlerine göre SYİ-2015 puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin bulgular tablo 14'de gösterilmiştir. F kategorisine dahil olan bireylerin %79,1'i HbA1c >%7 iken D kategorisine dahil olan bireylerin %81,3'nün HbA1c >%7 olarak gösterilmektedir ancak SYİ-2015 puanı ve ve HbA1c değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür (p>0.05).

Tablo 14

Bireylerin HbA1c Değerlerine Göre SYİ-2015 Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Bulguları

	Sağlıklı Yeme İndeksi										P
	A		B		C		D		F		
	N	%	N	%	N	%	N	%	n	%	
HbA1c ≤ %7	-	-	-	-	1	50,0	6	18,8	23	20,9	0.562
HbA1c > %7	-	-	-	-	1	50,0	26	81,2	87	79,1	

*ANOVA testi

Katılımcılarımızın SYİ-2015 puanlarının çeşitli değişkenlere göre incelenmesine ilişkin sonuçları Tablo 4.11'de gösterilmiştir. Tablo 15'e göre, bireylerin SYİ-2015 sonuçlarıyla; yaş, diyabet süresi, diyabet tanı yaşı, HbA1c değeri, insülin tedavisi, günlük yapılan toplam insülin dozu ve karbonhidrat sayımı uygulamasına ilişkin anlamlı bir ilişki saptanmamıştır ($p>0.05$). SYİ-2015 puanı ve VKİ grupları açısından anlamlı fark bulunmuştur ($p<0.05$). SYİ-2015 puanı, VKİ'si 25,0-29,9 kg/m² grubunda olan bireylerde anlamlı bir şekilde diğer VKİ gruplarına göre daha yüksek bulunmuştur. Buna ek olarak alerji ve immünoloji hastalıkları olan ve olmayan kişilerde SYİ-2015 puanı anlamlı farklılık göstermektedir ($p<0.05$). SYİ-2015 puanı, alerji ve immünoloji hastalığı olmayanlarda, alerji ve immünoloji hastalığı olanlara kıyasla anlamlı şekilde daha yüksek çıkmıştır.

Tablo 15

Bireylerin SYİ-2015 Puanlarının Çeşitli Değişkenlere Göre İncelenmesine İlişkin ANOVA ve t testi Sonuçları

Değişkenler	Gruplar	n	Ortalama	Standart Sapma	F/t	P	Post-hoc Tukey Test
Yaş	18-27 yaş	74	52,41	9,28	0,101 ^F	0,659	
	28-37 yaş	50	51,98	9,98			
	28-47 yaş	14	52,24	13,55			
	48 ve üzeri	6	50,17	9,34			
VKİ	18,5 altında	13	50,42	11,92	3,387 ^F	0,013*	1>5, 3>1, 4>1, 2>5,3>,3>2
	18,5-24,9	91	51,73	9,62			
	25,0-29,9	31	55,41	7,92			
	30,0-34,9	7	52,26	5,71			
Diyabet Süresi	35,0-39,9	2	31,75	26,38	0,632 ^F	0,533	
	1-10 yıl	92	51,84	9,57			
	11-20 yıl	42	53,38	9,06			
Diyabet Tanı Yaşı	21 yıl üzeri	10	49,85	15,63	0,390 ^F	0,761	
	2-12 yaş	28	52,01	9,74			
	13-22 yaş	70	52,44	10,54			
	23-32 yaş	38	52,5	9,21			
HbA1c	33 yaş ve üzeri	8	48,53	8,81	0,289 ^t	0,592	
	≤%7	30	53,02	9,22			
	>%7	114	51,92	10,10			
İnsülin tedavisi	İnsülin pompası tedavisi	25	51,58	13,00	0,101 ^t	0,752	
	Çoklu doz insülin tedavisi	119	52,27	9,19			
Günlük Yapılan Toplam İnsülin Dozu	1-35	64	52,88	9,83	0,279 ^F	0,840	
	36-70	69	51,75	9,92			
	71-105	10	50,21	11,34			
	106-140	1	53	-			

Tablo 15 (devam)

Karbonhidrat sayımı uygulama	Evet	94	52,44	10,84	0,232 ^t 0,631
	Hayır	50	51,61	7,91	
Diğer Endokrin Sistem Hastalıkları	Var	28	53,87	8,45	1,043 ^t 0,309
	Yok	116	51,74	10,09	
Kalp ve Damar Hastalıkları	Var	3	57,77	3,04	0,985 ^t 0,323
	Yok	141	52,03	9,97	
Nörolojik Hastalıklar	Var	5	49,54	7,44	0,359 ^t 0,550
	Yok	139	52,25	9,99	
Karaciğer Hastalıkları	Var	1	59,00	-	0,480 ^t 0,490
	Yok	143	52,10	9,92	
Böbrek Hastalıkları	Var	4	56,50	12,63	0,792 ^t 0,375
	Yok	140	52,03	9,84	
Alerji ve İmmünoloji Hastalıkları	Var	5	41,48	3,59	6,240 ^t 0,014*
	Yok	139	52,54	9,85	
Metabolik Hastalıklar	Var	5	50,34	16,15	0,173 ^t 0,678
	Yok	139	52,22	9,69	
Psikiyatrik Hastalıklar	Var	3	52,33	2,76	0,582 ^t 0,473
	Yok	141	52,15	10,00	

*p<0.05, F: ANOVA test t: bağımsız örneklem t testi

4.6 Bireylerin PUKİ Puanları ile Sosyodemografik ve Diyabetle İlgili Özelliklerinin Değerlendirilmesi. Katılımcılarımızın PUKİ puanları ve PUKİ alt bileşen puanlarına ilişkin bulgular Tablo 16'da yer almaktadır. Kadın katılımcıların ortalama PUKİ puanları (5,52±2,87) iken, erkek katılımcıların ortalama PUKİ puanları (6,4±3,621) olarak saptanmıştır. Tip 1 diyabetli kadın bireylerin %59,6'sı, tip 1 diyabetli erkek bireylerin %65,7'si kötü uyku kalitesine sahiptir. Katılımcılarımızın %38,9'u iyi uyku kalitesine sahiptir. Kadınların öznel uyku

kalitesi puanı ortalaması (1,12±0,86) iken, erkeklerin öznel uyku kalitesi puanı ortalama (0,97±0,95) olarak saptanmıştır. Uyku latensi erkeklerde (1,06±0,91) iken, kadınlarda (0,53±0,81) olarak; uyku süresi puanı erkeklerde (1,06±0,99) iken, kadınlarda (0,53±0,81) olarak; alışılmış uyku etkinliği erkeklerde (0,51±0,89) iken, kadınlarda (0,39±0,78) olarak; uyku bozukluğu puanı erkeklerde (1,26±0,66) iken, kadınlarda (1,36±0,59) olarak; uyku ilacı puanı erkeklerde (0,31±0,83) iken, kadınlarda (0,08±0,36) olarak; gündüz işlev bozukluğu erkeklerde (0,97±0,95) iken, kadınlarda (1,12±0,86) olarak saptanmıştır.

Tablo 16

Bireylerin PUKİ Puanları ve PUKİ Alt Bileşen Puanlarına İlişkin Bulguları

PUKİ Puanları	Erkek (n=35)		Kadın (n=109)		Toplam	
	Ort. ± Ss.	Min-max	Ort. ± Ss.	Min-max	Ort. ± Ss.	Min-max
Özel Uyku Kalitesi Puanı	0,97 ± 0,95	0-3	1,12 ± 0,86	0-3	1,08 ± 0,88	0-3
Uyku Latensi Puanı	1,06 ± 0,91	0-3	1,00 ± 0,91	0-3	1,01 ± 0,91	0-3
Uyku Süresi Puanı	1,06 ± 0,99	0-3	0,53 ± 0,81	0-3	0,66 ± 0,87	0-3
Alışılmış Uyku Etkinliği Puanı	0,51 ± 0,89	0-3	0,39 ± 0,78	0-3	0,42 ± 0,82	0-3
Uyku Bozukluğu Puanı	1,26 ± 0,66	0-3	1,36 ± 0,59	0-3	1,33 ± 0,60	0-3
Uyku İlacı Puanı	0,31 ± 0,83	0-3	0,08 ± 0,36	0-2	0,14 ± 0,52	0-3
Gündüz İşlev Bozukluğu Puanı	0,97 ± 0,95	0-3	1,12 ± 0,86	0-3	1,08 ± 0,88	0-3
Toplam PUKİ Puanı	6,4 ± 3,62	0-16	5,52 ± 2,87	1-16	5,74 ± 3,08	0-16
	N	%	N	%	n	%
İyi Uyku Kalitesi (<5)	12	34,3	44	40,4	56	38,9
Kötü Uyku Kalitesi (≥5)	23	65,7	65	59,6	88	61,1

Çalışmamızda tip 1 diyabetli bireylerin HbA1c değerlerine göre PUKİ puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin bulgular Tablo 17’de gösterilmiştir. Kötü uyku kalitesine sahip olan tip 1 diyabetli bireylerin %84’ünün HbA1c değeri > %7 iken, %15,9’unun HbA1c değeri ≤ %7 olarak tespit edilmiştir. PUKİ puanları ve HbA1c grupları açısından anlamlı farklılık gösterilememiştir (p>0.05).

Tablo 17

Bireylerin HbA1c Değerlerine Göre PUKİ Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Bulguları

	PUKİ Uyku Kalitesi				P
	İyi Uyku Kalitesi		Kötü Uyku Kalitesi		
	N	%	N	%	
HbA1c ≤ %7	16	28,6	14	15,9	0.093
HbA1c > %7	40	71,4	74	84,1	

**bağımsız örneklem t testi*

Katılımcılarımızın PUKİ puanlarının çeşitli değişkenlere göre incelenmesine ilişkin bulgular Tablo 18’de gösterilmiştir. Tablo 18’e göre, bireylerin PUKİ sonuçlarıyla; yaş, diyabet süresi, diyabet tanı yaşı, HbA1c değeri, insülin tedavisi, günlük yapılan toplam insülin dozu ve karbonhidrat sayımı uygulamasına ilişkin anlamlı bir farklılık saptanmamıştır (p>0.05).

Tablo 18

Bireylerin PUKİ Puanlarının Çeşitli Değişkenlere Göre İncelenmesine İlişkin ANOVA ve t testi Sonuçları

Değişkenler	Gruplar	n	Ortalama	Standart Sapma	F/t	p
Yaş	18-27 yaş	74	6,04	3,00	1,417 ^F	0,240
	28-37 yaş	50	5,32	3,11		
	28-47 yaş	14	4,93	2,40		
	48 ve üzeri	6	7,33	4,76		
BKİ	18,5 altında	13	4,69	2,02	1,598 ^F	0,178
	18,5-24,9	91	5,49	2,98		
	25,0-29,9	31	6,87	3,66		
	30,0-34,9	7	5,86	2,34		
	35,0-39,9	2	5,50	3,54		
Diyabet Süresi	1-10 yıl	92	5,85	3,04	1,049 ^F	0,353
	11-20 yıl	42	5,26	3,00		
	21 yıl üzeri	10	6,70	3,77		
Diyabet Tanı Yaşı	2-12 yaş	28	5,96	2,60	0,224 ^F	0,880
	13-22 yaş	70	5,81	3,41		
	23-32 yaş	38	5,39	2,40		
	33 yaş ve üzeri	8	5,88	4,61		
Hba1c	≤%7	30	5,10	3,38	1,624 ^t	0,205
	>%7	114	5,90	2,99		
İnsülin tedavisi	İnsülin pampası tedavisi	25	5,96	3,02	0,159 ^t	0,691
	Çoklu doz insülin tedavisi	119	5,69	3,10		
Günlük Yapılan Toplam İnsülin Dozu	1-35	64	5,02	2,22	2,549 ^F	0,063
	36-70	69	6,20	3,45		
	71-105	10	7,20	4,29		
	106-140	1	5,00			

Tablo 18 (devam)

Karbonhidrat sayımı uygulama	Evet	94	5,66	3,30	0,166 ^t	0,684
	Hayır	50	5,88	2,65		

F: ANOVA test t: bağımsız örneklem t testi

Bölüm 5

Tartışma

Bu çalışma tip 1 diyabetli bireylerde diyet ve uyku kalitesinin glisemik kontrol üzerine etkisini araştırmak üzere yapılmıştır.

5.1 Araştırma Sorunlarının Bulgularının Tartışılması

Bu bölümde araştırma bulguları tartışılmıştır.

5.1.1 Bireylerin genel özelliklerine ve antropometrik özelliklerine ilişkin bulguların değerlendirilmesi. Çalışmamıza katılan bireylerin %24,3'ü erkek %75,7'si kadınlardan oluşmaktadır. Genel olarak tip 1 diyabet prevalansı erkeklerde daha yüksek olsa da, tip 1 diyabette cinsiyet dağılımı, çalışmalar arasında farklılık göstermektedir ve kadınlar arasında daha yaygın olduğunu gösteren çalışmalar da mevcuttur (Garg vd. 2008 s.371; Butalia vd. 2021 s.762; Amsberg vd., 2009 s.76). Bunun yanı sıra diyabet de dahil olmak üzere, birçok alanda cinsiyet farklılığının önemi bilinmektedir. Tip 1 diyabetli yetişkin bireyler üzerinde yapılan bir çalışmada, örneklem grubundaki erkeklerin %30'unun, kadınların ise %41'inin HbA1c değerlerinin yüksek olduğu bildirilmiştir. (Enzlin vd. 2002, s.141). Bir başka çalışmada kadınların erkeklere göre sağlık profesyonelleri ile ilişkilerindeki engeller, tanı engelleri ve diyabetle başa çıkma engelleri gibi diyabet yönetiminde daha fazla engelle karşılaştığı tespit edilmiştir, bu da kadınların erkeklere göre glisemik kontrolü sağlamada daha çok zorlandığını göstermektedir (Muz, vd. 2020 s.390). Çalışmamızda, erkek ve kadınların heterojen bir şekilde dağılım göstermesi bu farklılığı görmemizde kısıtlayıcı bir faktör olabilir.

Çalışmamızda katılımcıların eğitim durumlarına bakıldığında, %58,3'ünün üniversite mezunu, %13,2'sinin lisansüstü eğitim seviyesine sahip olduğu tespit edilmiştir. Tip 1 diyabet tedavisi ve metabolik kontrolün sağlanması için bireylerin eğitim durumları ve diğer sosyodemografik özellikleri durum değerlendirmesi ve takip esnasında dikkate alınmalıdır (Altun, 2010 s.20). Willers vd. (2018, s.5),

yaptığı çalışmada yüksek eğitim seviyesinin bireylerde daha düşük HbA1c değerleriyle ilişkili olduğunu tespit etmiştir. Bireylerin eğitim seviyeleri yükseldikçe diyabet eğitimi ve karbonhidrat sayımı yöntemine daha çok uyum sağlanması beklenmekle birlikte, aynı zamanda eğitim seviyesi yüksek bireylerin diyabet teknolojileri kullanabilmeleri ve çevrimiçi platformlarda aktif olmalarına bağlı olarak, sağlık profesyonellerine ve diyabetle ilgili bilgilendirici makalelere ulaşımın kolaylaştığını düşünmekteyiz. Bu açıdan tip 1 diyabet tedavisinde bireye yönelik tedavinin etkinliği bir kez daha vurgulanmalıdır.

Çalışmamızda katılımcıların medeni durumları incelendiğinde %67,4'ünün evli, %32,6'sının bekar olduğu tespit edilmiştir. Diyabetli bireylerin evli/bekar olma durumları, başarısız diyabet yönetimi sonucu oluşan ve diyabete özgü bir duygusal durum olan diyabet sıkıntısı ile ilişkilendirilmiş, evli bireylerin daha az diyabet sıkıntısı yaşadığı belirtilmiştir (Shaban vd. 2009, s.e27; Çapoğlu, Yıldırım, Aşlar ve Çayköylü, 2019, s.67). Diğer yandan diyabet sıkıntısının, diyabetli bireylerin öz bakımında ve diyabet yönetimlerinde büyük bir engel olacağı bilinmektedir (Skinner vd. 2020, s.394).

Tıbbi beslenme tedavisinin planlanmasında bireylerin boy uzunluğu, vücut ağırlığı ve VKİ değerleri en önemli belirleyicidir. Bu nedenle diyabet tanı ve izlem sürecinde boy uzunluğu, vücut ağırlığı ve VKİ değerleri her kontrolde ölçülmelidir (TURKDIAB,2019 s.56; TEMD,2022 s.46). Tip 1 diyabette obezite nadir görülen bir sorun olmasına rağmen günümüzde obezite sıklığı gittikçe artmaktadır (Corbin vd. 2018. s.630). Yapılan çalışmalar tip 1 diyabette VKİ'deki artışları, artan insülin ihtiyacı, metabolik sendrom ve kardiyovasküler hastalık ile ilişkilendirmektedir (Chillarón vd. 2010 s.183; Chillarón2, vd. 2014 s.427;). Beslenme tedavileri planlanırken bireylerin hedef ağırlığına ulaşmaya uygun diyet tedavisi planlanmalıdır. Tip 1 diyabette enerji dengesinin özellikleri tam olarak tanımlanamadığından, obezitenin önlenmesi/tedavisi ile optimal glisemik kontrolün sağlanması için tip 1 diyabete özgü kılavuzların geliştirilmesine ihtiyaç vardır (Corbin vd. 2018, s.630). Çalışmamızda tip 1 diyabetli kadın katılımcıların VKİ ortalaması $22,83 \pm 3,91 \text{ kg/m}^2$ iken tip 1 diyabetli erkek katılımcıların VKİ ortalaması $24,65 \pm 3,34 \text{ kg/m}^2$ olarak saptanmıştır. Uluslararası çok merkezli gözlemsel bir çalışmada tip 1 diyabetli bireylerin ortalama vücut kitle indeksi $24.17 (\pm 6.16) \text{ kg/m}^2$ şeklinde bulunmuştur, bir başka çalışmada ortalama VKİ $22.9 \pm 3.5 \text{ kg/m}^2$ olarak

saptanmıştır, sonuçlar bizim çalışmamızın sonuçlarına benzerlik göstermektedir (İlkova vd. 2016, s.90; López-Ibarra vd. 2001; s.348) . Aynı zamanda katılımcılarımızın VKİ, DSÖ VKİ sınıflandırmasına göre gruplandırılmıştır. Çalışmamızda katılımcılarımız %9'u zayıf, %63,2'si normal olarak sınıflandırılırken, %21,6'sı pre-obez, %4,9'u obez sınıf 1, %1,4'ü obez sınıf 2 şeklinde sınıflandırılmıştır. Birçok çalışmaya bakıldığında, tip 1 diyabetli bireyler genellikle, tip 2 diyabetli bireyler ile kıyaslandığında normal ağırlıkta gözükmektedir (Imayama Plotnikoff, Courneya ve Johnson, 2011; Roden vd., 2000).

5.1.2 Bireylerin diyabetle ilgili özelliklerine ilişkin bulguların değerlendirilmesi. Çalışmamızda erkek katılımcılarımızın diyabet tanısı aldıkları yaş ortalaması $21,09 \pm 8,48$ yıl ve kadın katılımcılarımızın diyabet tanısı aldıkları yaş ortalaması $18,79 \pm 8,02$ yıl olarak hesaplanmıştır. Fisher vd. (2015), yaptıkları bir çalışmada Kanada'daki tip 1 diyabetlilerin ortalama tanı yaşını $15,91 \pm 9,08$ yıl bulurken, Amerika'daki tip 1 diyabetlilerin ortalama tanı yaşını $20,71 \pm 13,37$ yıl olarak bulmuştur. Başka bir çalışmada ortalama tanı yaşı $7,61 \pm 3,91$ yıl iken, olguların çoğunluğunun (%56,51) diyabet tanısı aldıkları yaş ortalaması 0-8 yıl arası olarak saptanmıştır (Aydoğan vd. 2021 s.113). Tip 1 diyabet, çocukluk çağında daha sık görüldüğü düşünülse de yetişkinlerde de sıklıkla ortaya çıkmaktadır ve ortalama tanı yaşı çalışmadan çalışmaya farklılık gösterebilir (Chiang vd. 2014, s.2034). Amerikan Diyabet Derneği, diyabet sınıflamasında, yetişkinlerde görülen tip 1 diyabeti (LADA) tip 1 diyabet sınıfına dahil ettiğinden ötürü ve bizim çalışmamızda LADA diyabetiklerin olmasından kaynaklı olarak yaş ortalamaları yüksek olabilir.

Aile öyküsünde diyabet olan bireylerde tip 1 diyabet oluşma riski daha yüksektir (Šipetić, 2002, s.114, Barone vd. 2008, s.e2.) Çalışmamıza katılan tip 1 diyabetli bireylerin %39,6'sının ailesinde diyabet öyküsü bulunmakta, %60,4'ünün ailesinde diyabet öyküsü bulunmamaktadır. Ailesinde diyabet öyküsü olan katılımcıların yakınlık derecesi %34'ü 1. dereceden akraba (anne-baba), %55,3 'ü 2. dereceden akraba (dede-büyükanne, kardeş) %10,8'i 3. dereceden akrabadır (amca/dayı-teyze/hala). Benzer bir çalışmada tip 1 diyabetli olguların ailede diyabet öyküsünün 1. dereceden akrabalarda görülme oranı %39,3 iken 2. ve 3. dereceden akrabalarda görülme oranı %46,9'dur. (Barone vd. 2008, s.e2.).

Çalışmamıza katılan bireylerin %82,6'sı çoklu doz insülin tedavisi görürken, %17,4'ü insülin pompası tedavisi görmektedir. İsveçte 10 diyabet kliniğinden alınan yetişkin 2709 tip 1 diyabetli hastanın verileri incelendiğinde hastaların %90'ı çoklu doz insülin tedavisi, %10'u ise insülin pompası tedavisi görmektedir (Clements vd. 2015 s.23). Bir başka çalışmada ise 120 yetişkin tip 1 diyabetlinin %68,4'ü çoklu doz insülin tedavisi görürken, %31,6'sı insülin pompası tedavisi görmektedir (Maiorino vd. 2014, s.258). Bizim çalışmamız da dahil olmak üzere diğer çalışmalara bakıldığında, genel olarak çoklu doz insülin tedavisi gören olguların sayısal olarak üstün geldiği görülmektedir. İnsülin pompasının yaratacağı riskler ve diyabet teknolojilerinin maliyetleri tip 1 diyabetli bireyleri bu tedaviden alıkoyduğu düşünülmektedir (Thabit ve Hovorka, 2015 s.3).

Erkek katılımcılarımızın günlük yaptığı toplam insülin dozları ortalama $52,20 \pm 21,61$ IU/gün olarak, kadın katılımcıların ise $39,27 \pm 18,67$ IU/gün olarak saptanmıştır. Çalışmamızda erkek bireylerin günlük yaptığı toplam insülin dozu, kadınlar bireylerin günlük yaptığı toplam insülin dozundan anlamlı bir şekilde yüksek olduğu bulunmuştur ($p < 0.05$) Benzer başka bir çalışmada ise erkek tip 1 diyabetli bireylerin günlük yaptığı toplam insülin dozu 63.6 ± 27.6 IU/gün iken, kadın tip 1 diyabetli bireylerin günlük yaptığı toplam insülin dozu 54.3 ± 25.6 IU/gün olarak saptanmıştır ve tip 1 diyabetli bireyler üzerinde yapılan çalışmalar tarandığında, genel olarak erkek bireylerin günlük uyguladığı toplam insülin dozu kadınlara nispeten daha fazla olduğu görülmüştür (Lin v.d, 2016, s.882; Colhoun, Rubens, Underwood ve Fuller, 2000, s. 2162). Bireylerin insülin ihtiyacı hesaplanırken vücut ağırlıkları esas alınır. İnsülin ihtiyacı 0.4-1.0 IU/kg/gün arasında değişiklik göstermektedir (TEMD, 2022, s.113). Erkek bireylerin vücut ağırlıklarının kadın bireylere göre daha yüksek olduğunu görmekle birlikte, erkek bireylerin insülin ihtiyacının kadınlardan daha yüksek olduğunu söyleyebiliriz.

Karbonhidrat sayımı, tıbbi beslenme tedavisinin önemli bir parçasıdır. Bu nedenle tip 1 diyabetli bireylerin bu tekniği uyguluyor olması glisemik kontrol açısından önemlidir. Çalışmamıza katılan bireylerin %65,3'ü karbonhidrat sayımını uygularken %24,7'si karbonhidrat sayımını uygulamamaktadır. Benzer bir çalışmada tip 1 diyabetli bireylerin %49'u karbonhidrat sayımı tekniğini kullanırken, %51'inin kullanmadığı görülmüştür (Yıldız, 2018, s.51). Fu ve diğerleri (2016, s.7) tarafından

oluşturulan bir meta analizde karbonhidrat sayımı uygulayan diyabetik bireylerde HbA1c konsantrasyonunun azaldığı belirtilmiştir.

Katılımcılarımızda diyabet harici en sık görülen hastalık grubu diğer endokrin sistem hastalıklarıdır (%19,5). Diğer endokrin sistemi hastalıklarından sonra en sık görülen hastalıklar sırasıyla; %3,5 nörolojik hastalıklar, %3,5 immün sistem hastalıkları, %3,5 metabolik hastalıklarıdır. Tip 1 diyabet endokrin bir hastalıktır. Genel literatür incelendiğinde tip 1 diyabette en sık rastlanan diyabet harici hastalık başta tiroid otoimmün hastalığı olmak üzere diğer endokrin sistem hastalıklarıdır ve sonuçlarımızla uyum göstermektedir (Liu vd. 2020 s.6 Barker vd. 2005 s.850).

HbA1c, 8-12 haftalık plazma glikoz konsantrasyonunu temsil eder, diyabet tedavisinin kalitesini değerlendirmek ve komplikasyon gelişme riskini tahmin etmek için kullanılır (Little ve Sacks 2009, s.113). Uzun süreli glisemik kontrolün bir indeksi ve bir risk belirleyicisi olarak diyabet yönetiminde en sık ölçülen ve karşılaştırılan parametredir (Weykamp, 2013, s.393). Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği'nin (2022) yayınladığı Diabetes Mellitus ve Komplikasyonlarının Tanı Tedavi ve İzlem Kılavuzu'nda, erişkin diyabetliler için glisemik hedef HbA1c değerinin \leq %7 olmasıdır. Buna ek olarak glisemik hedeflerin, diyabet tedavisinin her disiplinde olduğu gibi bireyselleştirilmesi gerektiği vurgulanmıştır. Bizim çalışmamızda katılımcılarımız glisemik kontrol açısından değerlendirildiğinde %20,8'in glisemik kontrolü iyi, %79,2'sinin glisemik kontrolü kötü olarak sınıflandırılmıştır. Massachusetts'de diyabetliler üzerinde yapılan retrospektif bir kohort analizinde bireylerin %57'sinin HbA1c değerlerinin \leq %7 olduğu rapor edilmiştir (Menzin vd. 2010, s.268). Benzer bir çalışmada katılımcıların ortalama HbA1c değerleri %6.71 \pm 0.7 şeklinde tespit edilmiştir (Atalay, 2015, s.106). Sonuçlar bireylerin sosyodemografik özelliklerine diyabet tipine ve gördükleri tedaviye göre değişkenlik gösterebilir.

5.1.3 Bireylerin beslenme alışkanlıklarına ilişkin bulguların değerlendirilmesi. Tip 1 diyabetlilerde öğün sayısı önerisi genel olarak 3 ana 3 ara öğün şeklinde olsa da, öğün sayısı ve planlaması bireyin kullandığı insülin tipine ve alışkanlıklarına göre değişebilir. Bu nedenle bireylerin besin tüketim kaydı ve kan şekeri takip çizelgeleri incelenerek bireye özgü tıbbi beslenme tedavisi uygulanmalıdır (Özel, 2010, s.6, TURKDIAB, 2019, s.54). Çalışmamızda

katılımcılarımızın %82,6'sının üç ana öğün, %17,4'ünün 2 ana öğün yaptığı, %32,1'inin üç ara öğün yapmakta olduğu, %18,1'inin ise ara öğün yapmadığı tespit edilmiştir.

Öğün atlamak genel olarak bütün bireylerde sağlıksız bir beslenme alışkanlığı olarak görülmektedir. Tip 1 diyabette de belirli bir beslenme protokolüne uyum sağlamak ve bunu sürekli olarak uygulamak glisemik kontrolü iyileştirebilir. Öğün atlamak ya da öğünleri karbonhidratsız bir öğün tüketerek insülin enjeksiyonunu atlamak, eğer tip 1 diyabetlilerde bazal insülin dozları doğru belirlenmemişse, açlık kan şekerini yükselmesine veya düşmesine sebep olabilmektedir. (Uthoff vd. 2010, s.326). Khasay vd. (2019, s.5.) yaptığı çalışmada tip 1 diyabetli bireylerin hipoglisemi yaşama nedenleri araştırılmış ve olguların çoğunluğu (%93.7) hipoglisemi sebebi olarak öğün atlama faktörünü öne sürmüşlerdir. Ahola vd. (2018, s.3.) yaptıkları bir çalışmada tip 1 diyabetli olguların %7'sinin kahvaltı öğününü atladığını, kahvaltı öğününü atlayan bireylerin kan şekeri konsantrasyonu kahvaltı yaptıklarını bildiren bireylerden daha yüksek olduğunu bildirmiş, buna ek olarak kahvaltı atlayan tip 1 diyabetli bireylerin öğle ve akşam öğünlerinde daha yüksek enerji alımı yaptıklarını tespit etmiştir. Bizim çalışmamızda katılımcılarımızın çoğunluğu öğle öğününü atlamaktadır. Katılımcılarımızın %33,7'si canı istememesi sebebiyle %29,5'u geç uyanması sebebiyle % 9,7'si zaman yetersizliği sebebiyle, %8,4'ü kilo almak istememesi sebebiyle, %7,4'ü hazır yemek olmaması sebebiyle en az 1 ana öğün atladığı rapor edilmiştir. Sonuç olarak glisemik kontrolün kötü olması öğünlerin düzensizliği ile ilişkilendirilebilir.

Katılımcılarımızın %79,1'inin hafta içi öğün saatleri düzenli olmakla birlikte %20,9'unun hafta içi öğün saatleri düzensizdir. Öte yandan katılımcılarımızın %49,3'ünün hafta sonu öğün saatleri düzenli iken %50,7'sinin hafta sonu öğün saatleri düzensizdir. Bu durum, bireylerin hafta içi günlerinde daha disiplinli olmaları ve daha düzenli öğün saatlerine sahip olmalarıyla ilişkili olabilir. Yapılan bir çalışmada, tip 1 diyabetli bireylerde haftasonları daha sık hipoglisemi görüldüğü rapor edilmiştir (Holstein vd. 2016, s.6). Hipoglisemiden korunmak ve glisemik kontrolün sağlanması için öğün saatlerinin düzenli olması gerekmektedir (T.C. Sağlık Bakanlığı, 2020, s.42).

Uzun diyabet süresine sahip olan insülin kullanan bireylerde hipoglisemi farkındalığı düşmektedir bu nedenle Watson vd. (2000, s.455), kafeinin tip 1

diyabette hipoglisemi algularının daha iyi hissedilmesi için tüketilebileceğini önermektedir. Bir başka çalışmada, orta veya yüksek düzeyde kafein alımı tip 1 diyabetlilerde metabolik sendrom ile ilişkilendirilmiştir (Stutz vd. 2018 s. 11).

5.1.4. Bireylerin diyetle aldıkları günlük enerji, makro ve mikro besinlere ilişkin bulguların değerlendirilmesi. Diyabetli bireylerin enerji, makro ve mikro besin ögesi ihtiyaçları diyabetli olmayan bireylere önerilenler ile aynıdır. Diyabet Diyetisyenliği Derneği tarafından yayınlanan Diyabetin Önlenmesi ve Tedavisinde Kanıta Dayalı Beslenme Tedavisi Rehberi'nde (2019, s.27) diyabetli bireylerin günde minimum 130 gram karbonhidrat alması gerektiği ve günlük toplam enerjinin %45-60'ının karbonhidratlardan, günlük toplam enerjinin %10-20'sinin proteinden ve günlük toplam enerjinin %20-35'inin yağlardan sağlanması gerektiği belirtilmiştir. Bu öneriler TÜBER-2015 Rehberi'nin belirlediği referans alım aralıkları ile uyumludur. Amerikan Diyabet Derneği (2019, s.) diyabetliler için belirli bir karbonhidrat tüketimi belirlemek yerine diyabetli bireyle bir işbirliği içerisinde, bireye yönelik hedefler belirlemenin etkili olduğunu belirtmiştir. Karbonhidrat alımının, besleyici değeri yüksek olan meyve, sebze, tam tahıllar, kuru baklagiller ve süt ürünlerinden yapılması önerilirken ilave şeker içeren gıdaların tüketimi minimum olacak şekilde önerilmektedir. Çalışmamıza katılan tip 1 diyabetli bireylerin aldıkları ortalama karbonhidrat miktarı 126.1 ± 43.1 gram iken, toplam günlük enerjinin karbonhidratlardan sağlanma oranı ortalama $\%39,1 \pm 10$ g'dır. Katılımcılarımızın ortalama karbonhidrat tüketimleri ve ortalama karşılama yüzdeleri rehberlere uyum sağlamamıştır. Düşük karbonhidratlı diyetlerin kesin bir tanımı olmamakla birlikte, toplam enerjinin %26-40'ının karbonhidratlardan sağlandığı diyet modelleri düşük karbonhidratlı diyet olarak kabul edilmektedir (Seckold, 2019 s.326). Düşük karbonhidratlı diyetlerin tip 1 diyabette fayda sağlayıp sağlamadığı konusunda hala tartışmalar mevcuttur (Mullins vd. 2011 s.401).

Yüksek proteinli diyetler postprandiyal kan glikoz seviyelerini ve insülin ihtiyacını arttırdığı bilinmektedir, öte yandan diyet protein içeriği arttıkça, kortizol, büyüme hormonu, IGF-1 ve ghrelin gibi bir dizi hormonu etkiler ve insülin gereksinimi artabilir (Peterson vd. 2015, s.61). Çalışmamızda tip 1 diyabetlilerin ortalama protein tüketimi (71.9 ± 25.1 g) iken, toplam günlük enerjinin proteinlerden sağlanma oranı $\%22 \pm 5,1$ 'dir. Katılımcılarımızın toplam günlük enerjinin proteinden

sağlanma yüzdelerinin ortalaması belirtilen rehberlere uyum sağlamamakla birlikte, önerilenin aralığın (%10-20) üzerinde bir protein tüketimi yapıldığı saptanmıştır. Çalışmamızda, beslenme alışkanlıkları bölümünde de bireylerin proteinli besinlere tüketmeye daha eğilimli olduğu tespit edilmiştir. Tip 1 diyabetlilerde bireylerin proteinin kan şekerinin yükseltmeyeceği düşüncesi yaygın olduğundan, proteinli besinlere yöneldiklerini düşünülmektedir.

Çalışmamıza katılan tip 1 diyabetli bireylerin ortalama yağ tüketimi 57.8 ± 19.4 g iken, toplam günlük enerjinin yağlardan sağlanma oranı $\%39 \pm 7,9$ 'dur. Aynı zamanda katılımcıların aldıkları ortalama doymuş yağ miktarları 22,5 gram olarak saptanmıştır. Katılımcılarımızın toplam günlük enerjinin yağlardan sağlanma yüzdelerinin ortalaması belirtilen rehberlere uyum sağlamamaktadır. Ek olarak doymuş yağ alımı için Amerikalılar İçin Diyet Rehberi (2019, s.97) ve Türkiye'ye Özgü Besin ve Beslenme Rehberi'ne (2015, s.59) göre doymuş yağ alımı toplam enerjinin %10'unu aşmamalıdır. Katılımcılarımızın doymuş yağ alımlarının ortalaması önerilere uyum sağlamamakla birlikte önerilenden fazla doymuş yağ alımı yaptıkları görülmüştür. Benzer bir çalışmada tip 1 diyabetli bireylerin önerilenin üzerinde yağ ve doymuş yağ alımı yaptıkları saptanmış ve bu yüksek alımın kardiyovasküler kalp hastalıkları riskini arttırdığı, glisemik kontrolde bozulmaya sebep olduğu bildirilmiştir (Snell-Bergeon vd. 2009, s.802, s.808).

TÜBER-2015'e göre 18-70 yaş arası kadın ve erkek bireylerin alması gereken lif alım miktarı 25 g/gün şeklinde belirlenmiştir. Çalışmamızda katılımcılarımızın ortalama lif tüketimleri minimum-maksimum olmak üzere 4,70-57,20 gram olarak saptanmıştır. Katılımcılarımızın ortalama lif tüketimi önerilen alım miktarına nispeten uyum sağlamıştır (23,5g/gün). Schoenaker vd. (2012, s.2136, s.2137)'in yürüttüğü EURODIAB prospektif çalışmasında günlük 25 gram ve üzeri olan diyet lif alımının, tip 1 diyabetli bireylerde kardiyovasküler hastalıklara bağlı mortalitenin önlenmesinde katkıda bulunabileceği rapor edilmiştir. 992 tip 1 diyabetli bireyin dahil olduğu bir başka çalışmada bireylerin ortalama lif alım miktarları 21 g/gün olarak saptanmıştır (Ahola vd. 2019 s.1394). 136 tip 1 diyabetlinin katıldığı bir çalışmada ise ortalama lif alım miktarı 8.21 ± 2.62 g şeklinde saptanmakla birlikte tip 1 diyabetlilerin lif alım miktarları çalışmadan çalışmaya değişiklik göstermektedir (Nansel vd. 2016, s.84).

Hipertansiyon açısından risk altında olan tip 1 diyabetli bireylere, günlük sodyum tüketimi 2300 mg üzerine çıkılmaması önerilir (Bantle vd. 2008, s.570). Çalışmamıza katılan tip 1 diyabetli bireylerin günlük mineral alımları değerlendirildiğinde; sodyum alımı ortalama (2124,3±725,6 mg) olarak belirlenmiştir, fakat TÜBER-2015 rehberine göre sodyum tüketimi 2000 mg/gün miktarını geçmemelidir. Ek olarak kalsiyum magnezyum ve potasyumun da yetersiz olduğu görülmektedir.

5.1.5 Bireylerin PUKİ puanları ile bireylerin genel ve diyabetle ilgili özelliklerine ilişkin bulguların değerlendirilmesi Katılımcılarımızın uyku kaliteleri PUKİ kullanılarak hesaplanmıştır. Katılımcılarımızın %38,9'u iyi uyku kalitesine, %61,1'i kötü uyku kalitesine sahip olduğu tespit edilmiştir. Katılımcıların PUKİ alt bileşen puanına göre ortalama uyku süreleri 6-7 saat olarak belirlenmiştir ve kadınların ortalama uyku sürelerinin erkeklere göre daha uzun olduğu sonucu çıkarılmıştır. Uyku kalitelerini kötü tanımlamalarından dolayı gün içerisinde ortalama en az 1 kez işlev bozukluğu yaşadıkları görülmüştür.

Sağlığın sürdürülmesi için en temel süreçlerden biri olan uyku ve uykunun diyabet ile arasındaki ilişki uzun zamandır araştırmacılar tarafından ilgi odağı olmuştur. Uyku bozuklukları veya kötü uyku kalitesi tip 2 diyabet patogenezinde yer alırken, tip 1 diyabetin patogenezinde yer alıp almadığı konusunda yeterli araştırma yoktur. Fakat tip 1 diyabetin metabolik kontrolünde uyku sürecinin önemli bir rolü olduğunu gösteren çalışmalar son dönemde artmıştır. Reutrakul vd. (2016 s.35), 22 çalışmayı dahil ettikleri bir meta-analizde, tip 1 diyabet ile kötü uyku kalitesi arasındaki ilişkinin anlamlı ve karmaşık olduğunu, ilişkinin çift yönlü olduğunu vurgulamıştır. Uyku optimizasyonunun glisemik kontrolü iyileştirebileceği ihtimali mevcuttur fakat bunun için daha fazla araştırma ihtiyaç duyulmaktadır. Van Dijk vd. (2011), tip 1 diyabetliler üzerinde yaptığı bir çalışmada bireysel uyku özellikleri ve uyku kalitesi ile bozulmuş glisemik kontrol arasında anlamlı bir ilişki bulmamıştır. Aslan (2019), yaptığı çalışmada tip 1 diyabetli bireylerde uyku ve HbA1c değerinin de dahil olduğu diğer biyokimyasal parametreler arasında anlamlı bir ilişki saptamamıştır. Jaser ve Ellis (2016), tip 1 diyabetli adölesanlar üzerinde yaptığı bir çalışmada HbA1c ve uyku kalitesi ile anlamlı bir şekilde ilişkili saptamamıştır. Farklı çalışmalarda olduğu gibi bizim çalışmamızda da PUKİ puanı ve glisemik kontrol

arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır. Tip 1 diyabet multidisipliner yaklaşılması gereken bir hastalıktır ve glisemik kontrolün sağlanabilmesi birçok değişkene bağlıdır. Bireylerin farklı durumlar içerisinde bulunması, öz yönetimine özen göstermesi, diyabet eğitimini detaylı bir şekilde almaları ve doğru tedavinin uygulanması gibi faktörler glisemik kontrolün belirleyicisidir ve çalışmamızda sorgulanmayan birçok faktör, hem glisemik kontrolü hem de uyku kalitesini etkileyebilir. Öte yandan, Akçay ve Deniz (2019), HbA1c >%7.9 olan ve komplikasyon gelişmiş olan hastaların %93'ünün kötü uyku kalitesine sahip olduğunu saptamıştır. Hazen vd. (2015) yaptığı bir çalışmada, uyku süresinin daha uzun olmasının tip 1 diyabetli çocuklarda glisemik kontrolün kötüleşmesine sebep olduğunu bildirmiştir.

Diyabet teknolojileri, tip 1 diyabetli bireylerin kan şekerlerini daha sıkı kontrol etmesine ve hipoglisemi ve hiperglisemi gibi akut komplikasyonların ve uzun vadede ise kronik komplikasyonların oluşmaması için olanak sağlar. İnsülin pompası gibi diyabet teknolojilerinin gece hipoglisemisini engellediği bilinmektedir. 15-45 yaş arası tip 1 diyabetliler üzerinde yapılan bir müdahale çalışmasında, bireylere, CGM teknolojisi sayesinde kan şekeri değerlerine göre algoritma oluşturup insülin ileten bir insülin iletim sistemi takıldı. Sonuç olarak insülin iletim sistemi, kan şekeri kritik düşme noktasına geldiğinde insülin vermeyi kesti ve hipoglisemi engellenmiş olmuştur bu sayede bireylerin gece hipoglisemi yaşamadığı ve hatta uyanıp kan şekerini ölçmesine dahi gerek kalmadığı görülmektedir (Maahs vd. 2014). Bir başka çalışmada ise MDI uygulayan bireylerde CGM ve SMBG karşılaştırılmış, CGM tedavisi gören bireylerin gece ve gündüz hipoglisemi süresi kısalmış, bireylerin yaşam kalitesi artmış ve sosyal durumlarda hipoglisemi ile ilişki güveninin arttığı saptanmıştır (Olafsdottir vd. 2018). Bizim çalışmamızda her ne kadar insülin pompası tedavisi uygulama ve uyku kalitesi arasında anlamlı bir ilişki saptanamasa da bunun PUKİ'nin diyabete spesifik bir ölçüt olmamasından kaynaklı olarak bizim örneklem grubumuzda bazı veri eksikliklerine sebep olduğunu düşünmekteyiz.

Uyku kalitesini belirlemede daha objektif olan yöntemler (uyku günlükleri, aktigrafi vb.) mevcuttur (Landry, Best, Liu-Ambrose, 2015 s.9). Katılımcılarımızın uyku kalitesi belirlenirken bireysel olarak doldurabilecekleri uluslararası geçerliliği olan subjektif PUKİ ölçeği kullanılmıştır. Her ne kadar güvenilirliği olan bir anket olsa da, uyku ve diyabet arasındaki karmaşık ilişkinin daha detaylı veya hem objektif

hem de subjektif şekilde incelenmesinin gerektiği düşüncesindeyiz. HbA1c değeri, uzun zamandır diyabet tedavisi ve izleminde kullanılan glisemik kontrolün belirleyicisi olan bir parametredir. Tip 1 diyabette ise anlık olarak kan şekeri değerleri değişebilir ve özellikle geceleri uyku bölünmesine sebebiyet verebilir. Tip 1 diyabetli bireylerin bir diyabet teknolojisi olan CGM verilerinin karşılaştırılması ve gece boyu kan şekerlerini gözlemlenmesi daha anlamlı farklılık gösteren sonuçlar çıkarabileceğini düşünmekteyiz.

5.1.6 Bireylerin SYİ-2015 sonuçları ile bireylerin genel ve diyabetle ilgili özelliklerine ilişkin bulguların değerlendirilmesi Çalışmamıza katılan tip 1 diyabetli bireylerin diyet kaliteleri SYİ-2015 ölçütü kullanılarak hesaplanmıştır. Katılımcılarımızın ortalama SYİ-2015 puanı (52,15±9,90) olarak saptanmıştır. Bu sonuca ilişkin olarak katılımcılarımızın hiçbiri A (90-100 puan) ve B (80-89 puan) kategorisine dahil değildir. Katılımcılarımızın büyük bir çoğunluğu D (60-69 puan) F kategorisine (59-0 puan) dahil olmakla birlikte (%98,6), sadece %1,4'ü C (70-79 puan) kategorisine dahil olmuştur. Benzer çalışmalarda SYİ puan ortalamaları birbirinden farklı olduğu görülmüştür. Tip 1 diyabetli çocuk ve adölesanlar üzerinde yapılan bir çalışmada katılımcıların ortalama SYİ puanı 50.5±10.2 olarak (Caferoğlu vd. 2020 s.36), tip 1 diyabetli adölesanlar üzerinde yapılan bir başka çalışmada ortalama SYİ puanı 69.75±9.66 olarak (Berberoğlu vd. 2021, s.555), düzensiz yeme davranışlarında bulunan tip 1 diyabetli bireyler üzerinde yapılan bir çalışmada ise bireylerin SYİ puanı ortalaması 45.9 olarak hesaplanmıştır (Tse vd. 2012, s.1813). NHANES, tip 1 diyabetlileri de dahil ederek yürüttüğü bir çalışmada SYİ-2015 puan ortalaması 48.8±0.6 olarak saptamıştır (Al-Ibrahim-2019 s.10). Çoğu çalışmada bizim çalışmamızda olduğu gibi, katılımcılarda ortalama olarak iyi diyet kalitesine rastlanmamakla birlikte, katılımcıların çoğunlukla geliştirilmesi gereken ve kötü diyet kalitelerine (C, D, F kategorileri) sahip oldukları tespit edilmiştir. Yapılan çalışmaların sonuçlarının birbirinden farklı çıkmasının sebeplerinden bazıları; bazı çalışmalarda SYİ-2015 ölçütünün eski versiyonlarının kullanılması veya bireylerin sosyodemografik özelliklerinin birbirinden farklı olması olabilir. Son güncelleme ile boş enerji kaynakları; ilave şeker ve doymuş yağ ayrı ayrı hesaplanmaktadır ve kurubaklagiller için farklı bir kategorilendirme ve puanlama sistemi söz konusudur (Krebs-Smith, 2018 s.10). Bireylerin yaş, cinsiyet, gelir düzeyleri, eğitim durumları

ve yaşadıkları yer de dahil olmak üzere; farklı sosyodemografik özelliklerin SYİ puanını etkileyeceğini düşünmekteyiz. Farklı iki çalışmaya bakıldığında, bireylerin eğitim düzeylerinin düşük olması, uyku ve diyet kalitesinin düşüklüğü ile ilişkili olduğu rapor edilmiştir (Doğan vd. 2005 s111; Backholer vd. 2016 s480).

Çalışmamızda katılımcılarımızın SYİ puanları ve VKİ değerleri arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p < 0.05$). Çalışmamızda VKİ 25-25,9 kg/m² olan tip 1 diyabetli bireylerin SYİ puanı ortalama 55,41 iken VKİ 30,0-34,9 kg/m² ve 35-39,9 kg/m² arasında olan bireylerin ortalama SYİ puanı daha düşük bulunmuştur. Obez, fazla kilolu ve normal vücut ağırlığına sahip bireylerin karşılaştırıldığı kesitsel bir çalışmada, obez bireylerin iyi diyet kalitesine sahip olma oranı %9,2 iken, normal vücut ağırlığına sahip bireylerin iyi diyet kalitesine sahip olma oranı %11,7 olarak saptanmıştır (Guo vd. 2004, s.1584). Tip 2 diyabetli bireyler üzerinde yapılan bir başka çalışmada VKİ >30 kg/m² olan bireylerin SYİ puanı 55,3 iken; VKİ ≤30 kg/m² olan bireylerin ortalama SYİ puanı 61,7 olarak saptanmıştır (Coltman v.d, 2013, s.149). Çalışmamızda obez sınıf 1 veya obez sınıf 2 kategorisine dahil olan bireylerin SYİ-2015 puanlarının düşük olduğunu gözlemledik.

Çalışmamızda tip 1 diyabetli bireylerin HbA1c değerleri glisemik kontrolün değerlendirilmesi amacıyla ≤%7 ve >%7 olarak sınıflandırılmıştır. HbA1c değeri ≤%7 olan bireylerin SYİ puanları 53,02 iken HbA1c değeri >%7 olan bireylerin SYİ puanları 51,92 olarak saptanmıştır fakat bu sonuçta istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Amerikalı diyabetli yetişkinler üzerinde yapılan ulusal bir çalışmada HbA1c değerleri 3 sınıfa ayrılmıştır (≥7%, ≥8%, ≥9%) ve HbA1c değeri en yüksek olan grup ile (≥9%) SYİ puanlarının önemli ölçüde ilişkili olduğu bulunmuştur (Casagrande, Bullard, Siegel ve Lawrence, 2022, s.7-8). Bir başka çalışmada ise SYİ puanının da belirleyici olduğu sağlıklı yeme davranışlarının HbA1c ile arasında anlamlı bir ilişki bulunmadığı görülmüştür ancak VKİ ile anlamlı bir ilişki saptanmıştır (Leroux vd. 2015, s.449). NHANES'in diyabetli ve diyabetli olmayan bireylerin diyet alımlarını karşılaştırdığı bir çalışmada, HbA1c değeri ≥9% diyabetli bireylerin SYİ puan ortalamasının 39 olduğunu belirtmiş ve HbA1c değerleri ve SYİ puanları arasında anlamlı bir ilişki saptanmıştır (Mcclure vd. 2020, s.7). Nansel, Lipsky ve Liu, (2016, s.86), tip 1 diyabetli gençler üzerinde yaptıkları bir çalışmada, gençlerin diyet kalitelerinin düşük olmasını, daha düşük glisemik kontrol ile (HbA1c 8,5%) ilişkilendirmişlerdir. Diğer anlamlı sonuç saptamış

çalışmalara bakıldığında, glisemik kontrol gruplarının ve diyet kalitesi gruplamalarının farklı olduğu gözlemlenmektedir. Bizim çalışmamızda belirlediğimiz HbA1c gruplamasına göre glisemik kontrolün kötü olduğu birey sayısı oldukça fazladır.

Çalışmamızda SYİ-2015 puanı immün sistem hastalığı olmayanlarda, immün sistem hastalığı olanlara kıyasla anlamlı şekilde daha yüksek çıkmıştır. Katılımcılarımızın diyabet harici hastalıkları sorgulandığında, alerji veya alerjik rinit cevabını verdiklerini görmekteyiz ve alerji ve alerjik rinit hastalıklarını, immün sistem hastalığı olarak kategorilendirilmiştir. Alerji ve immünoloji hastalıkları olan bireylerin SYİ-2015 bileşen puanları incelendiğinde %60'ının işlenmiş tahıl tüketimlerine ilişkin puanlarının düşük olduğunu görmekteyiz. Üstelik Akdeniz tipi diyetle uyum sağlamanın tüketilen meyve, sebze ve kuruyemişlerin artmasına bağlı olarak alerjik rinit için koruyucu bir özelliğe sahip olduğunu bildiren çalışmalar vardır (Chatzi vd. 2007). Çalışmamızdan çıkardığımız ve diğer çalışmalarla desteklediğimiz bir sonuç/öneri şudur; diyet kalitesinin artırılmasıyla hem HbA1c değerleri mütevazı bir şekilde iyileştirebilir hem de alerji semptomlarının azalması sağlanabilir.

Karbonhidrat sayımı yöntemi, kan şekerlerini kontrol altında tutmaya yardımcı olacak bir öğün planlama yöntemidir ve tip 1 diyabetli bireylere besin seçiminde özgürlük sağlayabilir. Çalışmamızda karbonhidrat sayımı yapan bireyleri SYİ-2015 puanı ortalama 52,44 iken, karbonhidrat sayımı uygulamayan bireylerin puanı ortalama 51,61 olarak tespit edilmiştir, fakat bu sonuç istatistiksel olarak bir farklılık belirtmemektedir. Birçok çalışmada karbonhidrat sayımı uygulayan tip 1 diyabetli bireylerin glisemik kontrolünün ve vücut kitle indeksinin optimize ettiği görülmektedir (Dias vd., 2010; Bell vd.,2014) fakat bu bireysel olarak değişkenlik gösterebilir. Karbonhidrat sayımının bireylere sağladığı besin seçiminde özgürlük avantajı, bireyleri daha fazla karbonhidrat alımının veya sağlıksız olarak nitelendirilen besinlerin tüketimine teşvik etmesine sebep olabilir (Souto, Zajdenverg, Rodacki ve Rosado, 2014, s.289). Bu nedenle karbonhidrat sayımı eğitimcilerinin eğitim içeriklerinde, besinlerin içeriğindeki karbonhidratı sayma veya ne kadar karbonhidrata ne kadar insülin verileceği bilgisinin yanı sıra, sağlıklı beslenmenin nasıl sağlanacağı ve doğru besin tercihleri ile ilgili bilgilere yer vermesi bu sorunun önüne geçebilir.

5.2. Sonuç ve Öneriler

Tip 1 diyabetli bireylerde glisemik kontrolün sağlanamamasına yönelik nedensel araştırmalar son zamanlarda artmaktadır. Tip 1 diyabetli bireylerin tıbbi beslenme tedavisi, insülin tedavisi, egzersiz gibi diyabetin en belirleyici tedavi bileşenlerinin sağlanması gerekmektedir. Çalışmamızda bireylerin çoğunun glisemik kontrolünün zayıf olması ve besin ögesi alımlarının rehberlerde önerilen alımlara uyum sağlamaması, beslenme tedavisinin önemine bir kez daha vurgu yapmamızı gerektirir. Karbonhidrat sayımı ve diyabet eğitimlerinde diyabetli bireylere sağlıklı yaşam tarzını benimsetebilecek içerikler sunulmalı ve en önemlisi bireye özgü planlamalar yapılmalıdır. Bu çalışma sonucunda diyet kalitesinin tip 1 diyabetli bireylerde VKİ değerlerini etkilediği sonucunu çıkarmakla birlikte, vücut kitle indeksinin artmasıyla glisemik kontrolün zayıflama riski olduğu unutulmamalıdır. Tip 1 diyabetin ağırlık yönetimine dair rehber kılavuzların eksikliği söz konusu olduğundan bir ihtiyaç mevcuttur. Diyabet teknolojilerinin daha fazla tip 1 diyabetliye ulaşması genel olarak bütün dünyadaki diyabetli bireylerde akut ve kronik komplikasyon oluşma riskini düşürebilir. Ek olarak sürekli glikoz ölçüm sistemlerinin sağladığı veriler ile HbA1c değeri birlikte değerlendirildiğinde glisemik kontrolün niteliğine yönelik daha güçlü sonuçlar elde edilebileceğinin düşüncesindeyiz. Özellikle nokturnal hipogliseminin veya şafak fenomeninin önlenmesi açısından önemli olan diyabet teknolojilerinin uyku kalitesini arttırabileceğini düşünmekteyiz. Literatürdeki bilgiler ışığında diyabet ve uyku arasındaki karmaşık ilişkinin iyi bir şekilde anlaşılması için, daha fazla çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır. Bu çalışma ve çalışmanın sınırlılıkları, tip 1 diyabet ve uyku arasındaki ilişkinin çözümlenmesine ve uykunun glisemik kontrol üzerindeki etkisini araştırmaya yönelik gelecekte yapılacak çalışmalara ışık tutabilir.

KAYNAKÇA

- Abel, M., & Krokowski, M. (2001). Pathophysiology of Immune-Mediated (Type 1) Diabetes Mellitus. *BioDrugs*, 15(5), 291-301.
- Afsar, B. (2015). Disruption of circadian blood pressure, heart rate and the impact on glycemic control in type 1 diabetes. *Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews*, 9(4), 359-363. <https://doi.org/10.1016/j.dsx.2014.05.002>
- Ahola, A. J., Harjutsalo, V., Forsblom, C., Saraheimo, M., Groop, P. H., & Finnish Diabetic Nephropathy Study. (2019). Associations of dietary macronutrient and fibre intake with glycaemia in individuals with Type 1 diabetes. *Diabetic Medicine*, 36(11), 1391-1398.
- Ahola, A. J., Mutter, S., Forsblom, C., Harjutsalo, V., & Groop, P. H. (2019). Meal timing, meal frequency, and breakfast skipping in adult individuals with type 1 diabetes—associations with glycaemic control. *Scientific reports*, 9(1), 1-10.
- Akbulut, G., Eşingen, S. Ü., Bingöl F. N., & Bayraktar, A. (2013). Diabetes Mellitus'un Tıbbi Beslenme Tedavisine Farklı Bir Bakış: Glisemik İndeks mi Glisemik Yük Mü Daha Etkindir? . *Bozok Tıp Dergisi*, 3(2), 42-49.
- Akçay, B. D., ve Deniz, D. Subjektif Uyku Kalitesini ve Kötü Olan Diyabetik Hastaların Glisemik Kontrolü ve Kronik Diyabetik Komplikasyonlar Yönünden Karşılaştırılması *Sağlık Bilimleri Dergisi*, 28(2), 62-69.
- Al-Ibrahim, A. A., & Jackson, R. T. (2019). Healthy eating index versus alternate healthy index in relation to diabetes status and health markers in US adults: NHANES 2007–2010. *Nutrition journal*, 18(1), 1-18.
- Alkerwi, A. A. (2014). Diet quality concept. *Nutrition*, 30(6), 613-618. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2013.10.001>

- Alsaleh, F. M., Smith, F. J., Keady, S., & Taylor, K. M. G. (2010). Insulin pumps: from inception to the present and toward the future. *Journal of clinical pharmacy and therapeutics*, 35(2), 127-138. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2710.2009.01048.x>
- Altun, B. U. (2010). Poliklinikte diyabet hasta takibi. *Balkan Medical Journal*, 2010(1), 19-25.
- Amaral, F. G., Turati, A. O., Barone, M., Scialfa, J. H., do Carmo Buonfiglio, D., Peres, R., ... & Cipolla-Neto, J. (2014). Melatonin synthesis impairment as a new deleterious outcome of diabetes-derived hyperglycemia. *Journal of pineal research*, 57(1), 67-79. <https://doi.org/10.1111/jpi.12144>
- American Diabetes Association. (2017). 6. Glycemic targets. *Diabetes Care*, 40(Supplement_1), S48-S56. <https://doi.org/10.2337/dc17-S009>
- American Diabetes Association. (2017). Standards of medical care in diabetes—2017 abridged for primary care providers. *Clinical diabetes: a publication of the American Diabetes Association*, 35(1), 5. DOI: 10.2337/cd16-0067
- American Diabetes Association. (2019). 6. Glycemic targets: standards of medical care in diabetes—2019. *Diabetes care*, 42(Supplement_1), S61-S70. <https://doi.org/10.2337/dc19-S006>
- American Diabetes Association. (2020). 7. Diabetes technology: standards of medical care in diabetes—2020. *Diabetes Care*, 43(Supplement 1), S77-S88. <https://doi.org/10.2337/dc20-S007>
- American Diabetes Association. Standards of medical care in diabetes. Classification and diagnosis of diabetes. *Diabetes Care* 2022;45(Suppl. 1):S17-S38. <https://doi.org/10.2337/dc22-S002>

- Anderbro, T., Gonder-Frederick, L., Bolinder, J., Lins, P. E., Wredling, R., Moberg, E., ... & Johansson, U. B. (2015). Fear of hypoglycemia: relationship to hypoglycemic risk and psychological factors. *Acta diabetologica*, 52(3), 581-589. DOI 10.1007/s00592-014-0694-8
- Artegoitia, V. M., Krishnan, S., Bonnel, E. L., Stephensen, C. B., Keim, N. L., & Newman, J. W. (2021). Healthy eating index patterns in adults by sex and age predict cardiometabolic risk factors in a cross-sectional study. *BMC nutrition*, 7(1), 1-12.
- Aslan, B. (2019). *Tip 1 diyabetli adölesan bireylerde uyku kalitesi ve beslenme durumu arasındaki ilişkinin belirlenmesi* (Master's thesis, Sağlık Bilimleri Enstitüsü).
- Atmaca, A. (2012). Diabetes mellitusun tanı ve izlem kriterleri. *Journal of Experimental and Clinical Medicine*, 29(1s), 2-6. doi: 10.5835/jecm.omu.29.s1.002
- Backholer, K., Spencer, E., Gearon, E., Magliano, D. J., McNaughton, S. A., Shaw, J. E., & Peeters, A. (2016). The association between socio-economic position and diet quality in Australian adults. *Public health nutrition*, 19(3), 477-485.
- Bantle, J. P., Wylie-Rosett, J., Albright, A. L., Apovian, C. M., Clark, N. G., Franz, M. J., ... & American Diabetes Association. (2008). Nutrition recommendations and interventions for diabetes: a position statement of the American Diabetes Association. *Diabetes care*, 31, S61-S78. <https://doi.org/10.2337/dc08-S061>
- Barker, J. M., Yu, J., Yu, L., Wang, J., Miao, D., Bao, F., ... & Eisenbarth, G. S. (2005). Autoantibody “subspecificity” in type 1 diabetes: risk for organ-specific autoimmunity clusters in distinct groups. *Diabetes care*, 28(4), 850-855.

- Barnard, N. D., Katcher, H. I., Jenkins, D. J., Cohen, J., & Turner-McGrievy, G. (2009). Vegetarian and vegan diets in type 2 diabetes management. *Nutrition reviews*, 67(5), 255-263. <https://doi.org/10.1111/j.1753-4887.2009.00198.x>
- Barone, B., Rodacki, M., Zajdenverg, L., Almeida, M. H., Cabizuca, C. A., Barreto, D., ... & Oliveira, J. E. P. (2008). Family history of type 2 diabetes is increased in patients with type 1 diabetes. *Diabetes research and clinical practice*, 82(1), e1-e4.
- Bayrak, G., & Çolak, R. (2012). Diyabet tedavisinde hasta eğitimi. *Journal of Experimental and Clinical Medicine*, 29(1s), 7-11. doi: 10.5835/jecm.omu.29.s1.003
- Bell, K. J., Barclay, A. W., Petocz, P., Colagiuri, S., & Brand-Miller, J. C. (2014). Efficacy of carbohydrate counting in type 1 diabetes: a systematic review and meta-analysis. *The Lancet Diabetes & Endocrinology*, 2(2), 133-140.
- Berberoğlu, M. (2021). Tip 1 Diyabetli Adölesanların Diyet Kalitesini Etkileyen Faktörler Üzerine Kesitsel Bir Araştırma. *İstanbul Tıp Fakültesi Dergisi*, 84(4), 552-558.
- Bernaudo, F. S., Beretta, M. V., do Nascimento, C., Escobar, F., Gross, J. L., Azevedo, M. J., & Rodrigues, T. C. (2014). Fiber intake and inflammation in type 1 diabetes. *Diabetology & metabolic syndrome*, 6(1), 1-10. <http://www.dmsjournal.com/content/6/1/66>
- Bloomgarden, Z. (2017). Beyond HbA1c. *Journal of diabetes*, 9(12), 1052-1053. DOI: [10.1111/1753-0407.12590](https://doi.org/10.1111/1753-0407.12590)
- Borch-Johnsen, K., Mandrup-Poulsen, T., Zachau-Christiansen, B., Joner, G., Christy, M., Kastrup, K., & Nerup, J. (1984). Relation between breast-feeding and incidence rates of insulin-dependent diabetes mellitus: a hypothesis. *The*

Lancet, 324(8411), 1083-1086. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(84\)91517-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(84)91517-4)

Borel, A. L., Pépin, J. L., Nasse, L., Baguet, J. P., Netter, S., & Benhamou, P. Y. (2013). Short sleep duration measured by wrist actimetry is associated with deteriorated glycemic control in type 1 diabetes. *Diabetes care*, 36(10), 2902-2908. <https://doi.org/10.2337/dc12-2038>

Bortsov, A. V., Liese, A. D., Bell, R. A., Dabelea, D., D'Agostino, R. B., Hamman, R. F., ... & Mayer-Davis, E. J. (2011). Sugar-sweetened and diet beverage consumption is associated with cardiovascular risk factor profile in youth with type 1 diabetes. *Acta diabetologica*, 48(4), 275-282. DOI 10.1007/s00592-010-0246-9

Brod, M., Wolden, M., Christensen, T., & Bushnell, D. M. (2013). A nine country study of the burden of non-severe nocturnal hypoglycaemic events on diabetes management and daily function. *Diabetes, Obesity and Metabolism*, 15(6), 546-557. <https://doi.org/10.1111/dom.12070>

Butalia, S., Crawford, S. G., McGuire, K. A., Dyjur, D. K., Mercer, J. R., & Pacaud, D. (2021). Improved transition to adult care in youth with type 1 diabetes: a pragmatic clinical trial. *Diabetologia*, 64(4), 758-766.

Caferoğlu, Z., Şahin, G. A., Hatipoğlu, N., & İnanç, N. (2020). Tip 1 Diyabetli Çocuk ve Adölesanların Diyet Kalitesi, Diyet Asit Yükü ve Glisemik Kontrol ile İlişkisi. *Beslenme ve Diyet Dergisi*, 48(1), 31-42.

Casagrande, S. S., Bullard, K. M., Siegel, K. R., & Lawrence, J. M. (2022). Food insecurity, diet quality, and suboptimal diabetes management among US adults with diabetes. *BMJ Open Diabetes Research and Care*, 10(5), e003033.

- Cerna, M. (2019). Epigenetic regulation in etiology of type 1 diabetes mellitus. *International journal of molecular sciences*, 21(1), 36. <https://doi.org/10.3390/ijms21010036>
- Chaput, J. P. (2014). Sleep patterns, diet quality and energy balance. *Physiology & behavior*, 134, 86-91. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2013.09.006>
- Charoensri, S., Sothornwit, J., Trirattanapikul, A., & Pongchaiyakul, C. (2021). Ketogenic diet-induced diabetic ketoacidosis in a young adult with unrecognized type 1 diabetes. *Case Reports in Endocrinology*, 2021.
- Chatzi, L., Apostolaki, G., Bibakis, I., Skypala, I., Bibaki-Liakou, V., Tzanakis, N., ... & Cullinan, P. (2007). Protective effect of fruits, vegetables and the Mediterranean diet on asthma and allergies among children in Crete. *Thorax*, 62(8), 677-683.
- Chiang, J. L., Kirkman, M. S., Laffel, L. M., Peters, A. L., & Type 1 Diabetes Sourcebook Authors. (2014). Type 1 diabetes through the life span: a position statement of the American Diabetes Association. *Diabetes care*, 37(7), 2034-2054.
- Chillarón, J. J., Flores-Le-Roux, J. A., Goday, A., Benaiges, D., Carrera, M. J., Puig, J., ... & Pedro-Botet, J. (2010). Metabolic syndrome and type-1 diabetes mellitus: prevalence and associated factors. *Revista Española de Cardiología (English Edition)*, 63(4), 423-429.
- Chillarón, J. J., Le-Roux, J. A. F., Benaiges, D., & Pedro-Botet, J. (2014). Type 1 diabetes, metabolic syndrome and cardiovascular risk. *Metabolism*, 63(2), 181-187.
- Clarke, S. F., & Foster, J. R. (2012). A history of blood glucose meters and their role in self-monitoring of diabetes mellitus. *British journal of biomedical science*, 69(2), 83-93. <https://doi.org/10.1080/09674845.2012.12002443>

- Colhoun, H. M., Rubens, M. B., Underwood, S. R., & Fuller, J. H. (2000). The effect of type 1 diabetes mellitus on the gender difference in coronary artery calcification. *Journal of the American College of Cardiology*, *36*(7), 2160-2167.
- Coltman, A. E., Keim, K. S., Chapman-Novakofski, K. M., & Taylor, C. A. (2013). Assessing diet quality of a type 2 diabetes sample using the Healthy Eating Index 2005. *Topics in Clinical Nutrition*, *28*(2), 145-153.
- Cooper, T., & Ainsberg, A. (2010). Breakthrough: Elizabeth Hughes, The Discovery of Insulin, and The Making of A Medical Miracle. *St. Martin's Press*.
- Corbin, K. D., Driscoll, K. A., Pratley, R. E., Smith, S. R., Maahs, D. M., Mayer-Davis, E. J., & Advancing Care for Type 1 Diabetes and Obesity Network (ACT1ON). (2018). Obesity in type 1 diabetes: pathophysiology, clinical impact, and mechanisms. *Endocrine reviews*, *39*(5), 629-663.
- Costa, & Franco, L. J. (2005). Introdução da sacarose no plano alimentar de portadores de diabetes mellitus tipo 1: sua influência no controle glicêmico. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia*, *49*, 403-409. <https://doi.org/10.1590/S0004-27302005000300012>
- Çapoğlu, İ. Ç., Yıldırım, A., Aşlar, R. H., & Çayköylü, A. (2019). Diyabete eşlik eden ruhsal sorunlar ve diyabet yönetimi. *Turkish Journal of Family Medicine and Primary Care*, *13*(1), 67-74.
- DIAMOND Project Group. (2006). Incidence and trends of childhood Type 1 diabetes worldwide 1990–1999. *Diabetic Medicine*, *23*(8), 857-866. <https://doi.org/10.1111/j.1464-5491.2006.01925.x>
- Dhatariya, K. K., Glaser, N. S., Codner, E., & Umpierrez, G. E. (2020). Diabetic ketoacidosis. *Nature Reviews Disease Primers*, *6*(1), 1-20. <https://doi.org/10.1038/s41572-020-0165-1>

- DiMeglio, L. A., Evans-Molina, C., & Oram, R. A. (2018). Type 1 diabetes. *The Lancet*, 391(10138), 2449-2462. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)31320-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)31320-5)
- Doğan, O., Ertekin, Ş., & Doğan, S. (2005). Sleep quality in hospitalized patients. *Journal of clinical nursing*, 14(1), 107-113.
- Donaghue, K. C., Chiarelli, F., Trotta, D., Allgrove, J., & Dahl-Jorgensen, K. (2007). Microvascular and macrovascular complications.
- Donga, E., Van Dijk, M., Van Dijk, J. G., Biermasz, N. R., Lammers, G. J., Van Kralingen, K., ... & Romijn, J. A. (2010). Partial sleep restriction decreases insulin sensitivity in type 1 diabetes. *Diabetes care*, 33(7), 1573-1577. <https://doi.org/10.2337/dc09-2317>
- Enzlin, P., Mathieu, C., & Demyttenaere, K. (2002). Gender differences in the psychological adjustment to type 1 diabetes mellitus: an explorative study. *Patient education and counseling*, 48(2), 139-145.
- Eppens, M. C., Craig, M. E., Cusumano, J., Hing, S., Chan, A. K., Howard, N. J., ... & Donaghue, K. C. (2006). Prevalence of diabetes complications in adolescents with type 2 compared with type 1 diabetes. *Diabetes care*, 29(6), 1300-1306. <https://doi.org/10.2337/dc05-2470>
- Ertem, G. S., Ergün, S., & Özyazıcıoğlu, N. (2021). TİP 1 DİYABETLİ ÇOCUK VE ADOLESANLARDA METABOLİK KONTROL. *YOBÜ Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 2(1), 28-37.
- Evert, A. B., Dennison, M., Gardner, C. D., Garvey, W. T., Lau, K. H. K., MacLeod, J., ... & Yancy Jr, W. S. (2019). Nutrition therapy for adults with diabetes or

prediabetes: a consensus report. *Diabetes care*, 42(5), 731-754.
<https://doi.org/10.2337/dci19-0014>

F. A. O. (2008). Fats and fatty acids in human nutrition. Report of an expert consultation, 10-14 November 2008, Geneva. ISSN 0254-4725

Farabi, S. S. (2016). Type 1 diabetes and sleep. *Diabetes Spectrum*, 29(1), 10-13.
<https://doi.org/10.2337/diaspect.29.1.10>

Feldman, E. L., Callaghan, B. C., Pop-Busui, R., Zochodne, D. W., Wright, D. E., Bennett, D. L., ... & Viswanathan, V. (2019). Diabetic neuropathy. *Nature reviews Disease primers*, 5(1), 1-18. <https://doi.org/10.1038/s41572-019-0092-1>

Fisher, L., Polonsky, W. H., Hessler, D. M., Masharani, U., Blumer, I., Peters, A. L., ... & Bowyer, V. (2015). Understanding the sources of diabetes distress in adults with type 1 diabetes. *Journal of Diabetes and its Complications*, 29(4), 572-577. <https://doi.org/10.1016/j.jdiacomp.2015.01.012>

Forouhi, N. G., & Wareham, N. J. (2019). Epidemiology of diabetes. *Medicine*, 47(1), 22-27. <https://doi.org/10.1016/j.mpmed.2018.10.004>

Fu, S., Li, L., Deng, S., Zan, L., & Liu, Z. (2016). Effectiveness of advanced carbohydrate counting in type 1 diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis. *Scientific reports*, 6(1), 1-8.

Fulcher, G., Singer, J., Castañeda, R., Fraige Filho, F., Maffei, L., Snyman, J., & Brod, M. (2014). The psychosocial and financial impact of non-severe hypoglycemic events on people with diabetes: two international surveys. *Journal of Medical Economics*, 17(10), 751-761.
<https://doi.org/10.3111/13696998.2014.946992>

- Galassetti, P., & Riddell, M. C. (2013). Exercise and type 1 diabetes (T1DM). *Comprehensive Physiology*, 3(3), 1309-1336. DOI: 10.1002/cphy.c110040
- Gangwisch, J. E., Malaspina, D., Boden-Albala, B., & Heymsfield, S. B. (2005). Inadequate sleep as a risk factor for obesity: analyses of the NHANES I. *Sleep*, 28(10), 1289-1296. <https://doi.org/10.1093/sleep/28.10.1289>
- Garg, S. K., Bookout, T. R., McFann, K. K., Kelly, W. C., Beatson, C., Ellis, S. L., ... & Gottlieb, P. A. (2008). Improved glycemic control in intensively treated adult subjects with type 1 diabetes using insulin guidance software. *Diabetes technology & therapeutics*, 10(5), 369-375.
- Gemmill, C. L. (1972). The Greek Concept of Diabetes. *Bulletin of the New York Academy of Medicine*, 48(8), 1033.
- Giorgini, M., Vitale, M., Bozzetto, L., Ciano, O., Giacco, A., Riviaccio, A., ... & Annuzzi, G. (2017). Micronutrient intake in a cohort of Italian adults with type 1 diabetes: adherence to dietary recommendations. *Journal of diabetes research*, 2017. <https://doi.org/10.1155/2017/2682319>
- Givens, D. I. (2012). Milk in the diet: good or bad for vascular disease?. *Proceedings of the Nutrition Society*, 71(1), 98-104. <https://doi.org/10.1017/S0029665111003223>
- Gómez-Díaz, R. A. (2019). Pathophysiology of Type 1 Diabetes. *The Diabetes Textbook*, 89-99.
- Gören Atalay, N. (2015). Karbonhidrat sayımı yapan tip 1 diyabetik yetişkin bireylerin sağlıklı yeme takıntısı ve yeme davranış bozukluğunun biyokimyasal ve antropometrik ölçümlerle ilişkisinin belirlenmesi.

- Gross, J. L., De Azevedo, M. J., Silveiro, S. P., Canani, L. H., Caramori, M. L., & Zelmanovitz, T. (2005). Diabetic nephropathy: diagnosis, prevention, and treatment. *Diabetes care*, 28(1), 164-176.
<https://doi.org/10.2337/diacare.28.1.164>
- Guo, X., Warden, B. A., Paeratakul, S., & Bray, G. A. (2004). Healthy eating index and obesity. *European journal of clinical nutrition*, 58(12), 1580-1586.
- Gülden, E., Wong, F. S., & Wen, L. (2015). The gut microbiota and type 1 diabetes. *Clinical Immunology*, 159(2), 143-153.
- Hall, M. (2013). Understanding advanced carbohydrate counting—A useful tool for some patients to improve blood glucose control. *Today's Dietitian*, 40.
- Haller, M. J., Atkinson, M. A., & Schatz, D. (2005). Type 1 diabetes mellitus: etiology, presentation, and management. *Pediatric Clinics*, 52(6), 1553-1578.
<https://doi.org/10.1016/j.pcl.2005.07.006>
- Hanas, R. (2007). Type 1 diabetes in children, adolescents, and young adults: how to become an expert on your own diabetes. Class Publishing Ltd.
- Hatun, Ş., & Çizmecioglu, F. (2003). Çocukluk Çağında Diyabetin Uzun Dönemli İzlemi ve İnsülin Pompa Tedavisi. *Endocrine*, 12(11).
- Hazen, R. A., Fehr, K. K., Fidler, A., Cousino, M. K., MacLeish, S. A., & Gubitosi-Klug, R. (2015). Sleep disruption in adolescents with Type 1 diabetes mellitus: relationships with adherence and diabetes control. *Diabetes Management*, 5(4), 257.
- İşeri, C.Y (2019). Tıbbi Beslenme Tedavisinde Karbonhidrat Sayımının Yeri. *Klinik Tıp Bilimleri*, 7(3), 28-31.

- Holstein, A., Wohland, T., Patzer, O. M., Trachte, F., Kovacs, P., & Holstein, J. D. (2016). Accumulation of severe hypoglycemia at weekends and in warm seasons in patients with type 1 diabetes but not with type 2 diabetes. *Journal of Diabetes and its Complications*, 30(7), 1308-1314.
- Holt, R. I., DeVries, J. H., Hess-Fischl, A., Hirsch, I. B., Kirkman, M. S., Klupa, T., ... & Peters, A. L. (2021). The management of type 1 diabetes in adults. A consensus report by the American Diabetes Association (ADA) and the European Association for the Study of Diabetes (EASD). *Diabetes Care*, 44(11), 2589-2625. <https://doi.org/10.2337/dci21-0043>
- Holterhus, P. M., Bokelmann, J., Riepe, F., Heidtmann, B., Wagner, V., Rami-Merhar, B., ... & German/Austrian DPV-Initiative and the German Pediatric CSII Working Group. (2013). Predicting the optimal basal insulin infusion pattern in children and adolescents on insulin pumps. *Diabetes Care*, 36(6), 1507-1511. <https://doi.org/10.2337/dc12-1705>
- Imayama, I., Plotnikoff, R. C., Courneya, K. S., & Johnson, J. A. (2011). Determinants of quality of life in adults with type 1 and type 2 diabetes. *Health and quality of life outcomes*, 9(1), 1-9.
- İlkova, H., Damci, T., Karsidag, K., Çömlekçi, A., & Ayvaz, G. (2016). The International Diabetes Management Practices Study (IDMPS)-Turkey's 5 (th) Wave Results. *Turkish Journal of Endocrinology and Metabolism*, 20(3).
- Jan, A., & Weir, C. B. (2021). BMI Classification Percentile and Cut Off Points. *StatPearls: Treasure Island, FL, USA*.
- Janež, A., Guja, C., Mitrakou, A., Lalic, N., Tankova, T., Czupryniak, L., ... & Smircic-Duvnjak, L. (2020). Insulin therapy in adults with type 1 diabetes mellitus: a narrative review. *Diabetes Therapy*, 11(2), 387-409. <https://doi.org/10.1007/s13300-019-00743-7>

- Jaser, S. S., & Ellis, D. (2016). Sleep in adolescents and young adults with type 1 diabetes: associations with diabetes management and glycemic control. *Health psychology and behavioral medicine*, 4(1), 49-55.
- Jeitler, K., Horvath, K., Berghold, A., Gratzner, T. W., Neeser, K., Pieber, T. R., & Siebenhofer, A. (2008). Continuous subcutaneous insulin infusion versus multiple daily insulin injections in patients with diabetes mellitus: systematic review and meta-analysis. *Diabetologia*, 51(6), 941-951.
- Kahsay, H., Fantahun, B., Nedi, T., & Demoz, G. T. (2019). Evaluation of Hypoglycemia and Associated Factors among Patients with Type 1 Diabetes on Follow-Up Care at St. Paul's Hospital Millennium Medical College, Addis Ababa, Ethiopia. *Journal of diabetes research*, 2019.
- Kamal, A. D., Dixon, A. N., & Bain, S. C. (2006). Safety and side effects of the insulin analogues. *Expert Opinion on Drug Safety*, 5(1), 131-143. <https://doi.org/10.1517/14740338.5.1.131>
- Kalergis, M., Schiffrin, A., Gougeon, R., Jones, P. J., & Yale, J. F. (2003). Impact of bedtime snack composition on prevention of nocturnal hypoglycemia in adults with type 1 diabetes undergoing intensive insulin management using lispro insulin before meals: a randomized, placebo-controlled, crossover trial. *Diabetes Care*, 26(1), 9-15. <https://doi.org/10.2337/diacare.26.1.9>
- Karamanou, M., Protogerou, A., Tsoucalas, G., Androutsos, G., & Poulakou-Rebelakou, E. (2016). Milestones in the history of diabetes mellitus: The main contributors. *World journal of diabetes*, 7(1), 1. doi: [10.4239/wjd.v7.i1.1](https://doi.org/10.4239/wjd.v7.i1.1)
- Kenger, E. B., & Ergün C. (2019). Tip 1 Diyabet, Egzersiz ve Beslenme. *Turkiye Klinikleri Journal of Sports Sciences*, 11(3). DOI: 10.5336/sportsci.2019-70286

- Kesavadev, J., Saboo, B., Krishna, M. B., & Krishnan, G. (2020). Evolution of insulin delivery devices: from syringes, pens, and pumps to DIY artificial pancreas. *Diabetes Therapy*, *11*(6), 1251-1269. doi: 10.1007/s13300-020-00831-z.
- Knip, M., & Simell, O. (2012). Environmental triggers of type 1 diabetes. *Cold Spring Harbor perspectives in medicine*, *2*(7), a007690.
- Korsgren, S., Molin, Y., Salmela, K., Lundgren, T., Melhus, Å., & Korsgren, O. (2012). On the etiology of type 1 diabetes: a new animal model signifying a decisive role for bacteria eliciting an adverse innate immunity response. *The American journal of pathology*, *181*(5), 1735-1748. <https://doi.org/10.1016/j.ajpath.2012.07.022>
- Krebs-Smith, S. M., Pannucci, T. E., Subar, A. F., Kirkpatrick, S. I., Lerman, J. L., Tooze, J. A., ... & Reedy, J. (2018). Update of the healthy eating index: HEI-2015. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, *118*(9), 1591-1602.
- Krentz, N. A., Shea, L. D., Huising, M. O., & Shaw, J. A. (2021). Restoring normal islet mass and function in type 1 diabetes through regenerative medicine and tissue engineering. *The Lancet Diabetes & Endocrinology*, *9*(10), 708-724.
- Kurose, T., Yabe, D., & Inagaki, N. (2011). Circadian rhythms and diabetes. *Journal of diabetes investigation*, *2*(3), 176.
- Landry, G. J., Best, J. R., & Liu-Ambrose, T. (2015). Measuring sleep quality in older adults: a comparison using subjective and objective methods. *Frontiers in aging neuroscience*, *7*, 166.
- Leinung, M., Thompson, S., & Nardacci, E. (2010). Benefits of continuous glucose monitor use in clinical practice. *Endocrine Practice*, *16*(3), 371-375. <https://doi.org/10.4158/EP09287.OR>

- Lemmer, B., & Oster, H. (2018). The role of circadian rhythms in the hypertension of diabetes mellitus and the metabolic syndrome. *Current Hypertension Reports*, 20(5), 1-9. <https://doi.org/10.1007/s11906-018-0843-5>
- Leow, Z. Z. X., Guelfi, K. J., Davis, E. A., Jones, T. W., & Fournier, P. A. (2018). The glycaemic benefits of a very-low-carbohydrate ketogenic diet in adults with Type 1 diabetes mellitus may be opposed by increased hypoglycaemia risk and dyslipidaemia. *Diabetic Medicine*, 35(9), 1258-1263.
- Leroux, C., Gingras, V., Desjardins, K., Brazeau, A. S., Ott-Braschi, S., Strychar, I., & Rabasa-Lhoret, R. (2015). In adult patients with type 1 diabetes healthy lifestyle associates with a better cardiometabolic profile. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*, 25(5), 444-451.
- Lin, C. C., Tsweng, G. J., Lee, C. F., Chen, B. H., & Huang, Y. L. (2016). Magnesium, zinc, and chromium levels in children, adolescents, and young adults with type 1 diabetes. *Clinical Nutrition*, 35(4), 880-884.
- Little, R. R., & Sacks, D. B. (2009). HbA1c: how do we measure it and what does it mean?. *Current Opinion in Endocrinology, Diabetes and Obesity*, 16(2), 113-118.
- Liu, Y., Chen, S., Zhang, D., Li, Z., Wang, X., Xie, X., ... & Wang, L. (2020). The study on the risk of other endocrine glands autoimmune diseases in patients with type 1 diabetes mellitus. *Medicine*, 99(22), e20437.
- López-Ibarra, P. J., Pastor, M. M. C., Escobar-Jiménez, F., Pardo, M. D. S., González, A. G., Luna, J. D. D., ... & Diosdado, M. A. (2001). Bone mineral density at time of clinical diagnosis of adult-onset type 1 diabetes mellitus. *Endocrine Practice*, 7(5), 346-351.

- Maiorino, M. I., Bellastella, G., Petrizzo, M., Improta, M. R., Brancario, C., Castaldo, F., ... & Esposito, K. (2014). Treatment satisfaction and glycemic control in young type 1 diabetic patients in transition from pediatric health care: CSII versus MDI. *Endocrine*, *46*(2), 256-262.
- Makki, K., Deehan, E. C., Walter, J., & Bäckhed, F. (2018). The impact of dietary fiber on gut microbiota in host health and disease. *Cell host & microbe*, *23*(6), 705-715. <https://doi.org/10.1016/j.chom.2018.05.012>
- Manzar, M. D., BaHammam, A. S., Hameed, U. A., Spence, D. W., Pandi-Perumal, S. R., Moscovitch, A., & Streiner, D. L. (2018). Dimensionality of the Pittsburgh Sleep Quality Index: a systematic review. *Health and quality of life outcomes*, *16*(1), 89.
- Marigliano, M., Eckert, A. J., Guness, P. K., Herbst, A., Smart, C. E., Witsch, M., ... & SWEET Study Group. (2021). Association of the use of diabetes technology with HbA1c and BMI-SDS in an international cohort of children and adolescents with type 1 diabetes: The SWEET project experience. *Pediatric Diabetes*, *22*(8), 1120-1128. <https://doi.org/10.1111/pedi.13274>
- Martyn-Nemeth, P., Farabi, S. S., Mihailescu, D., Nemeth, J., & Quinn, L. (2016). Fear of hypoglycemia in adults with type 1 diabetes: impact of therapeutic advances and strategies for prevention-a review. *Journal of Diabetes and its Complications*, *30*(1), 167-177. <https://doi.org/10.1016/j.jdiacomp.2015.09.003>
- Matteucci, E., & Giampietro, O. (2015). Dietary strategies for adult type 1 diabetes in light of outcome evidence. *European Journal of Clinical Nutrition*, *69*(3), 285-290. doi:10.1038/ejcn.2014.214
- McClure, S. T., Schlechter, H., Oh, S., White, K., Wu, B., Pilla, S. J., ... & Appel, L. J. (2020). Dietary intake of adults with and without diabetes: results from NHANES 2013–2016. *BMJ Open Diabetes Research and Care*, *8*(1), e001681.

- McNeil, J., Doucet, É., & Chaput, J. P. (2013). Inadequate sleep as a contributor to obesity and type 2 diabetes. *Canadian journal of diabetes*, 37(2), 103-108. <https://doi.org/10.1016/j.jcjd.2013.02.060>
- Melendez-Ramirez, L. Y., Richards, R. J., & Cefalu, W. T. (2010). Complications of type 1 diabetes. *Endocrinology and Metabolism Clinics*, 39(3), 625-640. <https://doi.org/10.1016/j.ecl.2010.05.009>
- Mensing, C., Boucher, J., Cypress, M., Weinger, K., Mulcahy, K., Barta, P., ... & Adams, C. (2002). National standards for diabetes self-management education. *Diabetes care*, 25(suppl_1), s140-s147. <https://doi.org/10.2337/diacare.25.2007.S140>
- Menzin, J., Korn, J. R., Cohen, J., Lobo, F., Zhang, B., Friedman, M., & Newmann, P. J. (2010). Relationship between glycemic control and diabetes-related hospital costs in patients with type 1 or type 2 diabetes mellitus. *Journal of Managed Care Pharmacy*, 16(4), 264-275.
- Mızrak, G. (2016). GLİSEMİK İNDEKS, GLİSEMİK YÜK, SAĞLIKLI BESLENME VE SPOR. *Ziraat Mühendisliği*, (363), 4-11.
- Mohr, S. B., Garland, C. F., Gorham, E. D., & Garland, F. C. (2008). The association between ultraviolet B irradiance, vitamin D status and incidence rates of type 1 diabetes in 51 regions worldwide. *Diabetologia*, 51(8), 1391-1398. DOI 10.1007/s00125-008-1061-5
- Morris, S. F., & Wylie-Rosett, J. (2010). Medical nutrition therapy: a key to diabetes management and prevention. *Clinical diabetes*, 28(1), 12-18. <https://doi.org/10.2337/diaclin.28.1.12>

- Mullins, G., Hallam, C. L., & Broom, I. (2011). Ketosis, ketoacidosis and very-low-calorie diets: putting the record straight. *Nutrition Bulletin*, 36(3), 397-402.
- Muz, G., Yüce, G. E., Yıldırım, C., & Dağdelen, M. Tip 2 Diyabet Tanısı Almış Bireylerin Diyabet Yönetiminde Karşılaştıkları Engellerin Belirlenmesi.
- Nansel, T. R., Lipsky, L. M., & Liu, A. (2016). Greater diet quality is associated with more optimal glycemic control in a longitudinal study of youth with type 1 diabetes. *The American journal of clinical nutrition*, 104(1), 81-87.
- Nielsen, J. V., Jönsson, E., & Ivarsson, A. (2005). A low carbohydrate diet in type 1 diabetes. *Upsala journal of medical sciences*, 110(3), 267-273.
- Norris, J. M., Johnson, R. K., & Stene, L. C. (2020). Type 1 diabetes—Early life origins and changing epidemiology. *The lancet Diabetes & endocrinology*, 8(3), 226-238. [https://doi.org/10.1016/S2213-8587\(19\)30412-7](https://doi.org/10.1016/S2213-8587(19)30412-7)
- Olafsdottir, A. F., Polonsky, W., Bolinder, J., Hirsch, I. B., Dahlqvist, S., Wedel, H., ... & Lind, M. (2018). A randomized clinical trial of the effect of continuous glucose monitoring on nocturnal hypoglycemia, daytime hypoglycemia, glycemic variability, and hypoglycemia confidence in persons with type 1 diabetes treated with multiple daily insulin injections (GOLD-3). *Diabetes technology & therapeutics*, 20(4), 274-284.
- Orbak, Z. TİP 1 DİYABET TEDAVİSİ. *ÇOCUK VE ERGENLERDE DİYABETES MELLİTUS*, 53.
- Ozougwu, J. C., Obimba, K. C., Belonwu, C. D., & Unakalamba, C. B. (2013). The pathogenesis and pathophysiology of type 1 and type 2 diabetes mellitus. *J Physiol Pathophysiol*, 4(4), 46-57.
- Özel, H. G. (2010). Tip 1 diabetes mellitus ve beslenme. *Diyabet ve obezite*, 20.

- Parameswaran, G., & Ray, D. W. (2022). Sleep, circadian rhythms, and type 2 diabetes mellitus. *Clinical endocrinology*, 96(1), 12-20.
- Pastors, J. G., Warshaw, H., Daly, A., Franz, M., & Kulkarni, K. (2002). The evidence for the effectiveness of medical nutrition therapy in diabetes management. *Diabetes care*, 25(3), 608-613.
- Peng, F., Li, X., Xiao, F., Zhao, R., & Sun, Z. (2022). Circadian clock, diurnal glucose metabolic rhythm, and dawn phenomenon. *Trends in Neurosciences*. <https://doi.org/10.1016/j.tins.2022.03.010>
- Perez, K. M., Hamburger, E. R., Lyttle, M., Williams, R., Bergner, E., Kahanda, S., ... & Jaser, S. S. (2018). Sleep in type 1 diabetes: implications for glycemic control and diabetes management. *Current diabetes reports*, 18(2), 5. <https://doi.org/10.1007/s11892-018-0974-8>
- Pickup, J., & Keen, H. (2002). Continuous subcutaneous insulin infusion at 25 years: evidence base for the expanding use of insulin pump therapy in type 1 diabetes. *Diabetes care*, 25(3), 593-598. <https://doi.org/10.2337/diacare.25.3.593>
- Pinhas-Hamiel, O., Hamiel, U., Greenfield, Y., Boyko, V., Graph-Barel, C., Rachmiel, M., ... & Reichman, B. (2013). Detecting intentional insulin omission for weight loss in girls with type 1 diabetes mellitus. *International Journal of Eating Disorders*, 46(8), 819-825. <https://doi.org/10.1002/eat.22138>
- Polsky, S., & Ellis, S. L. (2015). Obesity, insulin resistance, and type 1 diabetes mellitus. *Current Opinion in Endocrinology, Diabetes and Obesity*, 22(4), 277-282. doi: 10.1097/MED.0000000000000170

- Porcellati, F., Lucidi, P., Bolli, G. B., & Fanelli, C. G. (2013). Thirty years of research on the dawn phenomenon: lessons to optimize blood glucose control in diabetes. *Diabetes care*, *36*(12), 3860-3862.
- Quianzon, C. C., & Cheikh, I. (2012). History of insulin. *Journal of community hospital internal medicine perspectives*, *2*(2), 18701. <https://doi.org/10.3402/jchimp.v2i2.18701>
- Reutrakul, S., Thakkinstian, A., Anothaisintawee, T., Chontong, S., Borel, A. L., Perfect, M. M., ... & Knutson, K. L. (2016). Sleep characteristics in type 1 diabetes and associations with glycemic control: systematic review and meta-analysis. *Sleep medicine*, *23*, 26-45.
- Rewers, M., & Ludvigsson, J. (2016). Environmental risk factors for type 1 diabetes. *The Lancet*, *387*(10035), 2340-2348. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)30507-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)30507-4)
- Riddell, M. C., & Perkins, B. A. (2006). Type 1 diabetes and vigorous exercise: applications of exercise physiology to patient management. *Canadian journal of diabetes*, *30*(1), 63-71.
- Riddell, M. C., Gallen, I. W., Smart, C. E., Taplin, C. E., Adolfsson, P., Lumb, A. N., ... & Laffel, L. M. (2017). Exercise management in type 1 diabetes: a consensus statement. *The lancet Diabetes & endocrinology*, *5*(5), 377-390. [https://doi.org/10.1016/S2213-8587\(17\)30014-1](https://doi.org/10.1016/S2213-8587(17)30014-1)
- Rigamonti, A., Bonfanti, R., Meschi, F., & Chiumello, G. (2005). Insulin therapy and carbohydrate counting.
- Rivellese, A. A., Giacco, R., & Costabile, G. (2012). Dietary carbohydrates for diabetics. *Current atherosclerosis reports*, *14*(6), 563-569.

- Roden, M., Ludwig, C., Nowotny, P., Schneider, B., Clodi, M., Vierhapper, H., ... & Waldhäusl, W. (2000). Relative hypoleptinemia in patients with type 1 and type 2 diabetes mellitus. *International journal of obesity*, 24(8), 976-981.
- Rosenbloom, A. L., & Hanas, R. (1996). Diabetic ketoacidosis (DKA): treatment guidelines. *Clinical pediatrics*, 35(5), 261-266. <https://doi.org/10.1177/000992289603500506>
- Roy, M. S., & Janal, M. N. (2010). High caloric and sodium intakes as risk factors for progression of retinopathy in type 1 diabetes mellitus. *Archives of Ophthalmology*, 128(1), 33-39. doi:10.1001/archophthalmol.2009.358
- Saberzadeh-Ardestani, B., Karamzadeh, R., Basiri, M., Hajizadeh-Saffar, E., Farhadi, A., Shapiro, A. J., ... & Baharvand, H. (2018). Type 1 diabetes mellitus: cellular and molecular pathophysiology at a glance. *Cell Journal (Yakhteh)*, 20(3), 294. doi: [10.22074/cellj.2018.5513](https://doi.org/10.22074/cellj.2018.5513)
- Scavone, G., Manto, A., Pitocco, D., Gagliardi, L., Caputo, S., Mancini, L., ... & Ghirlanda, G. (2010). Effect of carbohydrate counting and medical nutritional therapy on glycaemic control in type 1 diabetic subjects: a pilot study. *Diabetic medicine*, 27(4), 477-479. <https://doi.org/10.1111/j.1464-5491.2010.02963.x>
- Schap, T., Kuczynski, K., & Hiza, H. (2017). Healthy Eating Index—beyond the score. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 117(4), 519-521.
- Schechter, R., & Reutrakul, S. (2015). Management of severe insulin resistance in patients with type 1 diabetes. *Current diabetes reports*, 15(10), 1-12. DOI 10.1007/s11892-015-0641-2
- Schnell, O., Cappuccio, F., Genovese, S., Standl, E., Valensi, P., & Ceriello, A. (2013). Type 1 diabetes and cardiovascular disease. *Cardiovascular Diabetology*, 12(1), 1-10.

- Schram, M. T., Chaturvedi, N., Schalkwijk, C. G., Fuller, J. H., & Stehouwer, C. D. A. (2005). Markers of inflammation are cross-sectionally associated with microvascular complications and cardiovascular disease in type 1 diabetes—the EURODIAB Prospective Complications Study. *Diabetologia*, *48*(2), 370-378. DOI 10.1007/s00125-004-1628-8
- Schwingshandl, J., Rippel, S., Unterluggauer, M., & Borkenstein, M. (1994). Effect of the introduction of dietary sucrose on metabolic control in children and adolescents with type I diabetes. *Acta diabetologica*, *31*(4), 205-209. doi:10.1007/bf00571952
- Shvide-Slavin, C., Swift, C., & Ross, T. (2012). Nonnutritive sweeteners: where are we today?. *Diabetes Spectrum*, *25*(2), 104-110.
- Schoenaker, D. A. M., Toeller, M., Chaturvedi, N., Fuller, J. H., & Soedamah-Muthu, S. S. (2012). Dietary saturated fat and fibre and risk of cardiovascular disease and all-cause mortality among type 1 diabetic patients: the EURODIAB Prospective Complications Study. *Diabetologia*, *55*(8), 2132-2141.
- Seckold, R., Fisher, E., De Bock, M., King, B. R., & Smart, C. E. (2019). The ups and downs of low-carbohydrate diets in the management of Type 1 diabetes: a review of clinical outcomes. *Diabetic Medicine*, *36*(3), 326-334.
- Shaban, C., Fosbury, J. A., Cavan, D. A., Kerr, D., & Skinner, T. C. (2009). The relationship between generic and diabetes specific psychological factors and glycaemic control in adults with type 1 diabetes. *Diabetes Research and Clinical Practice*, *85*(3), e26-e29.
- Shojaeian, A., & Mehri-Ghahfarrokhi, A. (2018). An overview of the epidemiology of type 1 diabetes mellitus. *Int J Metab Syndr*, *2*(1), 1-4.

- Skinner, T. C., Joensen, L., & Parkin, T. (2020). Twenty-five years of diabetes distress research. *Diabetic Medicine*, 37(3), 393-400.
- Snell-Bergeon, J. K., Chartier-Logan, C., Maahs, D. M., Ogden, L. G., Hokanson, J. E., Kinney, G. L., ... & Rewers, M. (2009). Adults with type 1 diabetes eat a high-fat atherogenic diet that is associated with coronary artery calcium. *Diabetologia*, 52(5), 801-809.
- Souto, D. L., Zajdenverg, L., Rodacki, M., & Rosado, E. L. (2013). Does sucrose intake affect antropometric variables, glycemia, lipemia and C-reactive protein in subjects with type 1 diabetes?: a controlled-trial. *Diabetology & metabolic syndrome*, 5(1), 1-8. <http://www.dmsjournal.com/content/5/1/67>
- Souto, D. L., Zajdenverg, L., Rodacki, M., & Rosado, E. L. (2014). Impact of advanced and basic carbohydrate counting methods on metabolic control in patients with type 1 diabetes. *Nutrition*, 30(3), 286-290.
- Sreenivasamurthy, L. (2021). Evolution in Diagnosis and Classification of Diabetes. *Journal of Diabetes Mellitus*, 11(5), 200-207. DOI: [10.4236/jdm.2021.115017](https://doi.org/10.4236/jdm.2021.115017)
- Stephenson, T. J., Setchell, K. D. R., Kendall, C. W. C., Jenkins, D. J. A., Anderson, J. W., & Fanti, P. (2005). Effect of soy protein-rich diet on renal function in young adults with insulin-dependent diabetes mellitus. *Clinical nephrology*, 64(1). DOI 10.5414/CNP64001
- Stutz, B., Ahola, A. J., Harjutsalo, V., Forsblom, C., Groop, P. H., & FinnDiane Study Group. (2018). Association between habitual coffee consumption and metabolic syndrome in type 1 diabetes. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*, 28(5), 470-476.

- Sürücü, H. A. (2014). Diyabet özyönetim eğitimi, grup temelli eğitim ve bireysel eğitim. *Dokuz Eylül Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Elektronik Dergisi*, 7(1), 46-51.
- Šipetić, S., Vlajinac, H., Kocev, N., Marinković, J., Radmanović, S., & Denić, L. (2002). Family history and risk of type 1 diabetes mellitus. *Acta diabetologica*, 39(3), 111-115.
- Tattersall, R. B. (2017). The history of diabetes mellitus. *Textbook of diabetes*, 1-22. <https://doi.org/10.1002/9781118924853.ch1>
- Taskinen, M. R., Packard, C. J., & Borén, J. (2019). Dietary fructose and the metabolic syndrome. *Nutrients*, 11(9), 1987.
- T.C Sağlık Bakanlığı, 3. Diyabette Tıbbi Beslenme Tedavisi ve Karbonhidrat Sayımı Yönetimi. *Çocukluk Çağı Diyabeti Eğitimci Rehberi* 54.
- TEMED, Diabetes Mellitus ve Komplikasyonlarının Tanı, Tedavi ve İzlem Kılavuzu 2022: 15; 2022.
- Thabit, H., & Hovorka, R. (2016). Continuous subcutaneous insulin infusion therapy and multiple daily insulin injections in type 1 diabetes mellitus: a comparative overview and future horizons. *Expert Opinion on Drug Delivery*, 13(3), 389-400.
- Tikellis, C., Pickering, R. J., Tsorotes, D., Harjutsalo, V., Thorn, L., Ahola, A., ... & Thomas, M. C. (2013). Association of dietary sodium intake with atherogenesis in experimental diabetes and with cardiovascular disease in patients with Type 1 diabetes. *Clinical Science*, 124(10), 617-626. <https://doi.org/10.1042/CS20120352>
- Tse, J., Nansel, T. R., Haynie, D. L., Mehta, S. N., & Laffel, L. M. (2012). Disordered eating behaviors are associated with poorer diet quality in

adolescents with type 1 diabetes. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 112(11), 1810-1814.

Türkiye Diyabet Vakfı, Ulusal Diyabet Konsensus Grubu. Diabetes Mellitus Tanı Sınıflama ve İzlem İlkeleri. Diyabet Tanı ve Tedavi Rehberi 2019: 9; 2019

US Department of Health and Human Services. (2019). US Department of Agriculture. 2015–2020 dietary guidelines for Americans. December 2015.

Uthoff, H., Lehmann, R., Sprenger, M., & Wiesli, P. (2010). Skipping meals or carbohydrate-free meals in order to determine basal insulin requirements in subjects with type 1 diabetes mellitus?. *Experimental and clinical endocrinology & diabetes*, 118(05), 325-327.

Van Belle, T. L., Coppieters, K. T., & Von Herrath, M. G. (2011). Type 1 diabetes: etiology, immunology, and therapeutic strategies. *Physiological reviews*, 91(1), 79-118. <https://doi.org/10.1152/physrev.00003.2010>

van Dijk, M., Donga, E., van Dijk, J. G., Lammers, G. J., van Kralingen, K. W., Dekkers, O. M., ... & Romijn, J. A. (2011). Disturbed subjective sleep characteristics in adult patients with long-standing type 1 diabetes mellitus. *Diabetologia*, 54(8), 1967-1976.

Vézina-Im, L. A., Morin, C. M., & Desroches, S. (2021). Sleep, Diet and Physical Activity Among Adults Living With Type 1 and Type 2 Diabetes. *Canadian Journal of Diabetes*, 45(7), 659-665. <https://doi.org/10.1016/j.jcjd.2021.01.013>

Vural, H. (2022). Diyabette yaşam tarzı değişikliği ve karbonhidrat sayımının önemi. *Jour Turk Fam Phy*, 13(1), 34-39.

Waldhäusl, W. (1989). Circadian rhythms of insulin needs and actions. *Diabetes research and clinical practice*, 6(4), S17-S24.

- Wang, W., & Lo, A. C. (2018). Diabetic retinopathy: pathophysiology and treatments. *International journal of molecular sciences*, *19*(6), 1816. <https://doi.org/10.3390/ijms19061816>
- Watson, J. M., Jenkins, E. J., Hamilton, Lunt, M. J., & Kerr, D. (2000). Influence of caffeine on the frequency and perception of hypoglycemia in free-living patients with type 1 diabetes. *Diabetes Care*, *23*(4), 455-459.
- Weykamp, C. (2013). HbA1c: a review of analytical and clinical aspects. *Annals of laboratory medicine*, *33*(6), 393-400.
- Willers, C., Iderberg, H., Axelsen, M., Dahlström, T., Julin, B., Leksell, J., ... & Lilja, M. (2018). Sociodemographic determinants and health outcome variation in individuals with type 1 diabetes mellitus: A register-based study. *PloS one*, *13*(6), e0199170.
- Wolff, G. (1989). Paul Langerhans—of Islets and Islands. *In Diabetes Its Medical and Cultural History* (pp. 336-349). Springer, Berlin, Heidelberg. DOI: 10.1007/978-3-642-48364-6_23
- Wood, J. (2017). The type 1 diabetes self-care manual: a complete guide to type 1 diabetes across the lifespan for people with diabetes, parents, and caregivers. American Diabetes Association. DOI: 10.2337/9781580406208
- World Health Organization; 2015, Guideline: Sugars intake for adults and children. Geneva.(www.who.int)
- Yardley, J. E., Iscoe, K. E., Sigal, R. J., Kenny, G. P., Perkins, B. A., & Riddell, M. C. (2013). Insulin pump therapy is associated with less post-exercise hyperglycemia than multiple daily injections: an observational study of physically active type 1 diabetes patients. *Diabetes technology & therapeutics*, *15*(1), 84-88. <https://doi.org/10.1089/dia.2012.0168>

- Yeşilkaya, E. D. İ. Z., Cinaz, P., Andıran, N., Bideci, A., Hatun, Ş. Ü. K. R. Ü., Sarı, E., ... & Craig, M. E. (2017). First report on the nationwide incidence and prevalence of Type 1 diabetes among children in Turkey. *Diabetic Medicine*, 34(3), 405-410. <https://doi.org/10.1111/dme.13063>
- Yıldız, K. (2018). Türkiye'deki yoğun insülin tedavisi alan diyabetli bireylerin karbonhidrat sayımı metodunu kullanım durumlarının HbA1c düzeylerine etkisi (Yüksek lisans tezi). *Hasan İlkova, Yayınlanmamış tezi, İstanbul*.
- You, W. P., & Henneberg, M. (2016). Type 1 diabetes prevalence increasing globally and regionally: the role of natural selection and life expectancy at birth. *BMJ open diabetes research and care*, 4(1), e000161.
- Zisser, H. C. (2010). The OmniPod Insulin Management System: the latest innovation in insulin pump therapy. *Diabetes Therapy*, 1(1), 10-24. DOI 10.1007/s13300-010-0004-6