



ACIBADEM MEHMET ALİ AYDINLAR ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**TİP 1 DİYABETLİ BİREYLERDE KARBONHİDRAT SAYIMI
EĞİTİMİNİN GLİSEMİK DEĞİŞKENLİK BELİRTEÇLERİNE,
BAZI KARDİYOMETABOLİK RİSK FAKTÖRLERİNE VE
İNSÜLİN DOZ MİKTARINA ETKİSİNİN SAPTANMASI**

NEVİN AVHAN
DOKTORA TEZİ

BESLENME VE DİYETETİK ANA BİLİM DALI

DANIŞMAN
Doç. Dr. Güzde Arıncı Çolak

İKİNCİ TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. Murat Baş

İSTANBUL-2025



ACIBADEM MEHMET ALİ AYDINLAR ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**TIP 1 DİYABETLİ BİREYLERDE KARBONHİDRAT SAYIMI
EĞİTİMİNİN GLİSEMİK DEĞİŞKENLİK BELİRTEÇLERİNE,
BAZI KARDİYOMETABOLİK RİSK FAKTÖRLERİNE VE
İNSÜLİN DOZ MİKTARINA ETKİSİNİN SAPTANMASI**

NEVİN AVHAN
DOKTORA TEZİ

BESLENME VE DİYETETİK ANA BİLİM DALI

DANIŞMAN
Doç. Dr. Gözde Artıncı Çolak

İKİNCİ TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. Murat Baş

İSTANBUL-2025

BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün aşamalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

17.02.2025

Nevin Avhan

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

Çalışmam süresince tez danışmanlığımı üstlenen, tez konumun yürütülmesinde ve sonuçlandırılmasında bana yol gösteren, sonsuz desteğini ve anlayışını hiçbir zaman esirgemeyen, beni yalnız bırakmayarak tecrübelerini sevgiyle paylaşan, en zor zamanda en kolay çözümü sunan değerli tez danışmanlarım başta Acıbadem Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dekanı ve Beslenme ve Diyetetik Bölüm Başkanı Prof. Dr. Murat BAŞ'a ve Doç. Dr. Gözde ARITICI ÇOLAK'a,

Bilimde doktora yolunda bana ilk ellerini uzatan Prof. Dr. Murat BAŞ'a, Prof. Dr. Fatma Esra GÜNEŞ'e, manevi varlığı ve desteği ile çok değerli hocam Prof. Dr. Seyit Mehmet MERCANLIGİL'e ve meslektaş büyüğüm Uzm. Dyt. Canan UYSAL'a,

İstatistik biliminde bilgisini ve sabrını esirgemeyen ve değerli vaktini paylaşan Abdullah ÇELİK'e,

Tip 1 diyabetimde örnek aldığım değerli büyüğüm Prof. Dr. Oğuzhan Deyneli'ye,

Tezimin veri toplama aşamasında gönüllü olan tüm diyabetli danışanlarımıza ve tez çalışmamı sürdürmemi sağlayan işyerim Türkiye Diyabet Vakfı Küçükyaılı Dahiliye Merkezi yöneticileri ve sevgi dolu tüm çalışma arkadaşlarıma,

Diyabet Diyetisyeni olmamda önder olan hocam Prof. Dr. Emel ÖZER'e, bu yolda bilimsel çalışmalarımızı paylaşarak ilerlememde katkı sağlayan çok değerli Diyabet Diyetisyenliği Derneği Yönetim Kurulu Üyeleri'ne ve tüm Beslenme ve Diyetetik Anabilim Dalında görev yapan hocalarıma,

En büyük teşekkürü, en değerli vaktini çaldığım biricik kızım Aylın Sema AVHAN'a ve bilim yolunda ilerlememde her zaman sonsuz sevgi ve anlayışla yanımda olan ve her türlü desteğini esirgemeyen anne ve babama sunarım.

İÇİNDEKİLER

BEYAN.....	iii
ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR	iv
İÇİNDEKİLER.....	v
KISALTMA VE SİMGELER LİSTESİ.....	viii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xi
TABLolar LİSTESİ.....	xii
ÖZET	1
ABSTRACT	2
1 GİRİŞ VE AMAÇ	3
2 GENEL BİLGİLER.....	6
2.1 Tip 1 Diabetes Mellitus.....	6
2.1.1 Tip 1 diyabetin tanı kriterleri.....	6
2.1.2 Tip 1 diyabetin önlenmesi veya geciktirilmesi.....	7
2.1.3 Tip 1 diyabetin epidemiyolojisi.....	8
2.1.4 Tip 1 diyabetin etiyolojisi.....	8
2.1.5 Tip 1 diyabetin patofizyolojisi.....	9
2.1.6 Tip 1 diyabetin komplikasyonları.....	10
2.2 Diyabet Teknolojileri	14
2.2.1 Sürekli glikoz izlem sistemleri (CGMS).....	14
2.2.2 Glisemik değişkenliğin diyabetin komplikasyonları ile ilişkisi	17
2.2.3 Glisemik değişkenliğin önlenmesi.....	18
2.3 Tip 1 Diyabette Tıbbi Beslenme Tedavisi	19
2.3.1 Diyabette TBT amaçları.....	20
2.3.2 Enerji	22
2.3.3 Karbonhidratlar.....	22
2.3.4 Proteinler	23
2.3.5 Yağlar	23
2.3.6 Mikro besin öğeleri ve bitkisel destekler	24
2.3.7 Öğün planlama yöntemleri	24
3 GEREÇ ve YÖNTEM	30
3.1 Araştırma Yeri, Zamanı ve Örneklem Seçimi.....	30
3.1.1 Hipotezler	31
3.2 Araştırmanın Örneklemi, Cohen'in Etki Boyutu ve Power Analizi.....	31
3.3 Araştırmanın Genel Planı	32

3.4	Karbonhidrat Sayımı Eğitiminin Verilmesi	33
3.5	Verilerin İstatistiksel Olarak Değerlendirilmesi	35
4	BULGULAR.....	37
4.1	Bireylerin Demografik Özellikleri ile Alışkanlık Durumlarının Değerlendirilmesi.....	37
4.2	Araştırmaya Katılan Bireylerin Diyetisyen ile Görüşme ve Diyabet Tedavilerine İlişkin Durumlarının Değerlendirilmesi.....	38
4.3	Bireylerin Beslenme ve Fiziksel Aktivite Alışkanlıklarının Değerlendirilmesi.....	42
4.4	Bireylerin Glukoz Ölçüm Sensörü Kullanımına İlişkin Alışkanlıklarının Değerlendirilmesi.....	45
4.5	Bireylerin Antropometrik Ölçümlerinin Değerlendirilmesi	47
4.6	Bireylerin İnsülin Doz Miktarı, Karbonhidrat/İnsülin Oranları ve İnsülin Duyarlılık Faktörü ile İlgili Bulgularının Değerlendirilmesi.....	50
4.7	Bireylerin Biyokimyasal Ölçümlerinin Değerlendirilmesi	55
4.8	Bireylerin Sürekli Glukoz Ölçüm Sensörü Rapor Verilerinin Değerlendirilmesi.....	58
4.9	Bireylerin Çalışmanın Başında ve Sonunda Enerji ve Besin Ögeleri Tüketim Durumları.....	68
4.10	Çalışmanın Başında ve Üç Ayın Sonunda Diyetel Faktörler ile HbA1c ve Sensör Ölçümleri Arasındaki İlişki	78
5	TARTIŞMA.....	83
5.1	Bireylerin Genel Özelliklerinin Değerlendirilmesi.....	83
5.2	Bireylerin Beslenme ve Diyabet Tedavilerine İlişkin Verilerin Değerlendirilmesi.....	84
5.3	Bireylerin Beslenme ve Fiziksel Aktivite Bulgularının Değerlendirilmesi. 86	
5.4	Bireylerin Sürekli Glukoz Ölçüm Sensörü Kullanım Durumlarının Değerlendirilmesi.....	88
5.5	Bireylerin Vücut Ağırlığı ve BKİ Verilerinin Değerlendirilmesi.....	88
5.6	Bireylerin Toplam İnsülin Miktarı ve Eğitim Sonrası Bulunan K/İ Oranı, IDF ve Hesaplanan Formüllere İlişkin Verilerin Değerlendirilmesi	90
5.7	Bireylerin Biyokimyasal Bulgularının Değerlendirilmesi	92
5.8	Bireylerin Glukoz Ölçüm Sensör Verilerinin Değerlendirilmesi.....	94
5.9	Bireylerin Beslenme Durumlarının Değerlendirilmesi	99
5.10	Bireylerin Çalışma Başlangıcında Bazı Diyetel Faktörler ile plazma HbA1c ve Sensör Rapor Verileri Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi	105
6	SONUÇ	107
7	KAYNAKLAR	114
8	EKLER	122
EK 1.	Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu.....	122
EK 2.	ATADEK Kararı	123

EK 3. Anket Formu	125
EK 4. Çalışmanın Güç Analiz Raporu	128
9 ÖZGEÇMİŞ	130



KISALTMA VE SİMGELER LİSTESİ

ADA	Amerikan Diyabet Birliği
AKS	Akut koroner sendrom
ALA	Alfa Linoleik Asit
AMRD	Kabul Edilebilir Makrobesin Dağılım Aralığı
ASKVH	Aterosklerotik Kardiyovasküler Hastalık
BEBİS	Beslenme Bilgi Sistemi
BKİ	Beden Kütle İndeksi
Ca	Kalsiyum
CGM	Sürekli Glukoz İzlemi
Covid-19	Korona Virüs Enfeksiyon Hastalığı-19 Pandemisi
ÇDYA	Çoklu Doymuş Yağ Asidi
DCCT	Diyabet Kontrol ve Komplikasyonları Çalışması
DHA	Dokosaheksaenoik Asit
DIYED	Diyabet Diyetisyenliği Derneği
dk	Dakika
dL	Desilitre
DMH	Dinlenme Metabolik Hızı
DYA	Doymuş Yağ Asidi
EPA	Eikosapentaenoik Asit
Fe	Demir
FPG	Açlık Plazma Glukozu
g	Gram
GAD	Glutamik Asit Dekarboksilaz
GD	Glisemik Değişkenliği
GFR	Glomerüler Filtrasyon Hızı
GİS	Gastrointestinal Sistem
HbHbA1c/HbA1c	Glikozillenmiş Hemoglobinin
HDL-K	Yüksek Dansiteli Kolesterol
HLA	İnsan Lökosit Antijeni
IA	Adacık Antijeni

IDDM	İnsülin Bağımlı Diabetes Mellitus
IFG	Bozulmuş Açlık Glukozu
IGT	Bozulmuş Glukoz Toleransı
IOM	Amerikan Tıp Enstitüsü
İDF	İnsülin Duyarlılık Faktörü
K	Potasyum
K/İ	Karbonhidrat-İnsülin Oranı
kg	Kilogram
KH	Karbonhidrat
kkal	kilo kalori
KS	Karbonhidrat Sayımı
KVH	Kardiyovasküler Hastalık
KY	Kalp Yetersizliği
LDL-K	Düşük Dansiteli Kolesterol
m	Metre
mg	Miligram
µg	Mikrogram
MI	Miyokard Infarktüs
Na	Sodyum
NGSP	Ulusal Glikohemoglobin Standardizasyon Programı
OG	Ortalama Glukoz
OGTT	Oral Glukoz Tolerans Testi
P	Fosfor
PAH	Periferik Arter Hastalığı
PG	Plazma Glukozu
sa	Saat
SPSS	Sosyal Bilimler için İstatistiksel Paket
TAR	Hedefin Üzerinde Geçirilen Zaman
TBR	Hedefin Altında Geçirilen Zaman
TBT	Tıbbi Beslenme Tedavisi
TDYA	Tekli Doymuş Yağ Asidi
TEMED	Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği

TG	Trigliserit
TIA	Geçici İskemik Atak
TIR	Hedefte Geçirilen Zaman
TÜBER	Türkiye Beslenme Rehberi
UI	Uluslararası ünite
VK	Varyans Katsayısı
WHO	Dünya Sağlık Örgütü
Zn	Çinko
ZnT	Çinko Taşıyıcısı



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1. Gün içi ve günler arası glisemik seyirler.....	15
Şekil 2.2. CGM hedefleri	17
Şekil 2.3. Glisemik değişkenliğin komplikasyonlar ile ilişkili patogenezi	18
Şekil 2.4. TBT uygulama aşamaları algoritması	20
Şekil 2.5. Tabak modeli.....	25
Şekil 2.6. Karbonhidrat sayımı 1. ve 2. aşama	28
Şekil 2.7. KS 3. aşama algoritması.....	29
Şekil 3.1. Çalışma Dizaynı	35
Şekil 4.1. Bireylerin çalışma başındaki TIR, TAR ve TBR verilerinin grafikleri.....	64
Şekil 4.2. Bireylerin çalışma sonundaki TIR, TAR ve TBR verilerinin grafikleri.....	64

TABLolar LİSTESİ

Tablo 2.1. Tip 1 diyabetin evreleri	7
Tablo 2.2. Diabetes mellitus ve glukoz metabolizmasının diğerk bozukluklarında tanı kriterleri	7
Tablo 2.3. Hipoglisemi sınıflaması	11
Tablo 2.4. Yetişkin diyabetlilerde hedef kan glukoz ve HbA1c düzeyleri.....	21
Tablo 2.5. Yetişkin diyabetlilerde hedef lipit ve kan basıncı düzeyleri	21
Tablo 2.6. Diyabet tipine göre öğün planlama yöntemleri	25
Tablo 4.1.1. Bireylerin yaş, diyabet yaşı bulgularının ortalaması ve diyabet yaşı ile eğitim durumlarının dağılımı.....	37
Tablo 4.1.2. Bireylerin alışkanlık durumlarının dağılımı.....	38
Tablo 4.2.1. Bireylerin diyetisyen görüşmesi, diyabet tedavileri durumlarının dağılımı ve hedef glukoz değerlerinin ortalamaları	39
Tablo 4.2.2. Bireylerin hipoglisemiyi yönetme durumlarının dağılımı.....	40
Tablo 4.3.1. Bireylerin beslenme alışkanlıkları durumlarının dağılımı	42
Tablo 4.3.2. Bireylerin fiziksel aktivite alışkanlıkları durumlarının dağılımı ve fiziksel aktivite süresi bulgularının ortalaması.....	43
Tablo 4.4.1. Bireylerin glukoz ölçüm sensörü kullanım durumlarının dağılımı	45
Tablo 4.5.1. Bireylerin vücut ağırlığı ve BKİ değerlerinin başlangıç ve 3 ay sonrasındaki bulgularının ortalamaları	48
Tablo 4.5.2. Bireylerin BKİ gruplarının dağılımı.....	50
Tablo 4.6.1. Bireylerin bolus insülin miktarı, bazal insülin miktarı ve günlük toplam insülin miktarı başlangıç ve 3 ay sonraki bulgularının ortalamaları.....	51
Tablo 4.6.2. Bireylerin karbonhidrat insülin oranları bulgularının ortalamaları	53
Tablo 4.6.3. Bireylerin günlük ortalama K/İ oranı değerleri ile BKİ değerleri arasındaki ilişki.....	54
Tablo 4.6.4. Bireylerin BKİ gruplarına göre K/İ oranı değerlerinin dağılımı	55
Tablo 4.7.1. Bireylerin HbA1c başlangıç ve 3 ay sonraki değerlerinin ortalamaları. 56	

Tablo 4.7.2. Bireylerin Total Kolesterol, LDL-K, HDL-K ve Trigliserit başlangıç ve 3 ay sonraki değerlerinin ortalamaları	57
Tablo 4.8.1. Bireylerin TIR, TAR, TBR ve VK ölçümlerinin başlangıç ve 3 ay sonraki değerlerinin ortalamaları	59
Tablo 4.8.2. Bireylerin VK, TIR, TBR, TAR değerleri ve plazma HbA1c fark değerleri arasındaki ilişki.....	65
Tablo 4.8.3. Bireylerin diyabet yaşı, VA, BKİ ve fiziksel aktivite süreleri ile OG, HbA1c, TIR, TAR, TBR değerleri, VK ve toplam insülin miktarları arasındaki ilişki.....	67
Tablo 4.9.1. Erkek bireylerin enerji ve makro besin ögesi başlangıç ve 3 ay sonraki bulguların ortalamaları ve karşılaştırması	69
Tablo 4.9.2. Erkek bireylerin mikro besin ögesi başlangıç ve 3 ay sonraki bulguların ortalamaları ve karşılaştırması.....	71
Tablo 4.9.3. Kadın bireylerin enerji ve makro besin ögesi başlangıç ve 3 ay sonraki bulguların ortalamaları ve karşılaştırması	73
Tablo 4.9.4. Kadın bireylerin mikro besin ögesi başlangıç ve 3 ay sonraki bulguların ortalamaları ve karşılaştırması.....	75
Tablo 4.9.5. Bireylerin cinsiyetlerine göre enerji, makro ve mikro besin ögesi değerlerinin TÜBER-2022 karşılama yüzdeleri ile karşılaştırılması.....	77
Tablo 4.10.1. Erkek bireylerin bazı diyetset faktörlerin OG, HbA1c, TIR, TAR, TBR ve VK değerlerinin başlangıç miktarları arasındaki ilişki.....	79
Tablo 4.10.2. Kadın bireylerin bazı diyetset faktörlerin OG, HbA1c, TIR, TAR, TBR ve VK değerlerinin başlangıç miktarları arasındaki ilişki.....	81

ÖZET

Tip 1 Diyabetli Bireylerde Karbonhidrat Sayımı Eğitiminin Glisemik Değişkenlik Belirteçlerine, Bazı Kardiyometabolik Risk Faktörlerine ve İnsülin Doz Miktarına Etkisinin Saptanması

Bu çalışma ile tip 1 diyabetli bireylerde karbonhidrat sayımı eğitiminin (KHSE) HbHbA1c, glisemik değişkenlik ve kardiyovasküler risk faktörlerinin belirteçleri ile insülin doz miktarına etkisinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Çalışma, Nisan 2021 – Nisan 2022 tarihleri arasında Türkiye Diyabet Vakfı Küçükyaş Dahiliye Merkezine başvuran 21-55 yaş aralığında olan, 7'si erkek, 23'ü kadın toplam 30 tip 1 diyabetli birey ile yürütülmüştür. Bireylerin yaş ortalamaları $35,93 \pm 10,55$ yıl (erkeklerde $30,43 \pm 8,28$ yıl, kadınlarda $37,61 \pm 10,74$ yıl) olarak bulunmuştur. Çalışmaya katılan bireylerin genel demografik bilgileri, antropometrik ölçümleri, beslenme ve fiziksel aktivite alışkanlıkları, diyabet bakımı ile ilgili bilgileri ve besin tüketimleri (2 gün hafta içi, 1 gün hafta sonu) kaydedilmiştir. Katılımcıların eğitim öncesi ve sonrası glisemik değişkenlik belirteci olan varyans katsayısı (VK) ve hedefte geçen süre (TIR, TAR, TBR) verileri kullandıkları glukoz ölçüm sisteminin web veri tabanından elde edilmiş, biyokimyasal parametrelerine ve günlük uyguladıkları insülin miktarına merkezin hasta izlem dosyası kayıtlarından ulaşılmıştır. Bireylere ilk görüşmeden başlayarak ilk ay her hafta, sonrasında iki haftada bir randevulararak KHSE tüm aşamaları verilmiştir. Çalışmadan 12 hafta sonra, BKİ, günlük diyetlerinde aldıkları enerji, makro ve mikro besin öğeleri alımları ile günlük uyguladıkları insülin miktarı arasında fark gözlemlenmemiştir. Çalışma sonunda HbHbA1c'de ($W=-3,701$; $p<0,001$), $TAR>180$ 'de ($T=-3,365$; $p<0,01$), $TAR>250$ mg/dL'de ($W=-4,029$; $p<0,001$) ve VK'da ($T=2,291$; $p<0,5$) anlamlı azalma olduğu, TIR 70-180 mg/dL değerinde ise artış ($W=-4,466$; $p<0,001$) olduğu bulunmuştur. Sonuç olarak, vücut ağırlığında, toplam günlük insülin miktarında ve fiziksel aktivite süresinde değişim olmadan tip 1 diyabetlilerde KHSE'nin HbHbA1c, TIR, TAR ve VK değerlerinde iyileşme sağlayarak glisemik kontrole katkı sağladığı gösterilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Aralık süresi, Glisemik değişkenlik, Glisemik kontrol, Karbonhidrat sayımı, Tip 1 diyabet

ABSTRACT

Determination of the Effect of Carbohydrate Counting Education on Glycemic Variability Markers, Some Cardiometabolic Risk Factors and Insulin Dose Amount in Individuals with Type 1 Diabetes

This study aimed to evaluate the effects of carbohydrate counting education (CHC) on HbHbA1c, glycemic variability, markers of cardiovascular risk factors, and insulin dose in individuals with type 1 diabetes. The study was conducted with a total of 30 type 1 diabetic individuals, 7 male and 23 female, aged 21-55, who applied to the Turkish Diabetes Foundation Küçükalyalı Internal Medicine Center between April 2021 and April 2022. The mean age of the individuals was found to be 35.93 ± 10.55 years (30.43 ± 8.28 years in men, 37.61 ± 10.74 years in women). General demographic information, anthropometric measurements, nutritional and physical activity habits, information about diabetes care, and food consumption (2 days on weekdays, 1 day on weekends) of the individuals participating in the study were recorded. The data of the participants' pre- and post-CHC glycemic variability indicators, the coefficient of variance (VK) and the time spent at target (TIR, TAR, TBR) were obtained from the web database of the glucose monitoring system they used, and their biochemical parameters and the amount of insulin they applied daily were obtained from the patient follow-up file records of the center. Starting from the first interview, all stages of the CHC were given to the individuals by appointment every week for the first month and then every two weeks. After 12 weeks of the study, no difference was observed between BMI, energy intake in their daily diets, macro and micronutrient intakes and the amount of insulin they applied daily. At the end of the study, it was found that there was a significant decrease in HbHbA1c ($W=-3.701$; $p<0.001$), $TAR>180$ ($T=-3.365$; $p<0.01$), $TAR>250$ mg/dL ($W=-4.029$; $p<0.001$) and VC ($T=2.291$; $p<0.5$), and an increase in TIR 70-180 mg/dL ($W=-4.466$; $p<0.001$). As a result, it was shown that CHC contributed to glycemic control by improving HbHbA1c, TIR, TAR and VC values in type 1 diabetics without any change in body weight, total daily insulin amount and physical activity duration.

Keywords: Carbohydrate counting, Glycemic control, Glycemic variability, Time in range, Type 1 diabetes.

1 GİRİŞ VE AMAÇ

Tip 1 diyabetli bireylerin tedavisinde Tıbbi Beslenme Tedavisi, tüm diyabet tiplerinde olduğu gibi HbA1c'de %1-1.9'a varan azalma sağlayarak hem tedavide hem de diyabetin yol açtığı komplikasyonların önlenmesinde ayrılmaz bir rol oynamaktadır (1). Uygulanacak beslenme tedavisinde en uygun beslenme modeline yönelik yeterli araştırma yoktur fakat ADA (Amerikan Diyabet Birliği), diyabette tıbbi bakım standartlarına ilişkin konsensus raporunda, esnek insülin doz ayarı yapan tip 1 diyabetliler için Karbonhidrat Sayımı (KS) yönteminin kullanılmasını A kanıt düzeyinde önermektedir (2). Diyabet alanında uzmanlaşmış bir diyetisyen tarafından sağlanan karbonhidrat sayımı yönteminin eğitimi, ana ve ara öğünlerde ne kadar karbonhidrat tüketildiğini ve bu karbonhidrat miktarına göre insülin dozunu planlamaya ve takip etmeye yardımcı olan, yoğun eğitim gerektiren daha gelişmiş bir öğün planlama yöntemidir (3).

KS'de karbonhidrat miktarına göre insülin miktarının hesaplanması; öğünlerde tüketilen karbonhidratların %100'ünün 15 ile 120 dakika sürede prandial glukozu oluşturması esasına dayanır (4). Bu yöntem insülin keşfinin gerçekleştiği yıllardan beri bilinmekle birlikte metabolik kontrole olan etkisi ilk kez diyabet kontrol ve komplikasyonları çalışmasında (DCCT) ortaya konmuştur (5). Karbonhidrat sayımı eğitimi diyabetli bireye hem bireye özgü tedavi imkanı hem de kendi kendine öz bakımını ve tedavi planlamasına aktif olarak katılmasını sağlamaktadır (6). Bu özelliği ile de tip 1 diyabetli bireylerde yaşam kalitesini iyileştirdiği geçmiş çalışmalarda gösterilmiştir (7,8). Başlangıç, orta ve ileri olmak üzere üç aşamadan oluşur. Her düzeyinin öğrenim süresi için diyetisyen (tercihen diyabet diyetisyeni), diyabetli birey ile her biri 30-90 dakikalık süre alan 1-3 kez görüşme yapar (6).

Özellikle diyetisyenin olmadığı diyabet bakımı sağlayan merkezlerde KS, bireysel ve yoğun eğitim olmayınca literatürde yer alan bazı formüllere dayalı olarak sürdürülmektedir (1). Diyetisyen ile yeterli eğitim alamayan tip 1 diyabetlilerin yetersiz diyet örüntülerine ve kötü kan glukoz regülasyonuna sahip olduğunu ortaya koyan çalışmalar mevcuttur (9,10). Diyetisyen olmadan formüle dayalı olarak verilen

karbonhidrat sayımı bilgilendirmesi, diyabetlilerin karbonhidrat sayımını doğru uyguladıklarını zannetmelerine ve besinlerin karbonhidrat miktarını yanlış hesaplamalarına neden olmaktadır (11).

Tüm diyabetliler optimum sağlık için yaşam boyu sağlıklı beslenme prensiplerini içeren sürdürülebilir ve uygulanabilir beslenme alışkanlıkları edinmelerini gerekirken bazı çalışmalar tip 1 diyabetlilerin diyabetli olmayan popülasyondan bile daha kötü beslenme biçimlerinin olduğunu ortaya koymuştur (11). Özellikle doğru eğitim alamayan tip 1 diyabetlilerin beslenmesinde, karbonhidrat miktarının hesaplanmasına odaklanılmasından kaynaklı olarak protein kaynakları tüketimi artış gösterebildiği gibi, bazı bireylerde de karbonhidrat tüketim miktarı ihtiyaçtan fazla artabilmekte ve karbonhidrat seçimleri glisemik indeksi yüksek karbonhidrat kaynakları oluşturabilmektedir. Bu da beslenme tedavisinin hedeflerinden uzaklaşmış sağlıksız beslenme alışkanlıkları oluşmasına neden olmakta ve glisemik kontrolü de bozmaktadır (12). Proteinlerin de %60'ının glikoneogenez ve glikojenoliz yoluyla kan glukozuna katkı sağladığı bilinmektedir (13). Son yıllarda düşük karbonhidratlı ve yüksek protein ve yağ içerikli yaklaşımların gündemde olması, özellikle tip 1 diyabetli genç yetişkinlerin de ilgisini çekmekte ve Türkiye Beslenme Rehberi 2022 (TÜBER 2022) ve Diyabet Diyetisyenliği Derneğinin hazırladığı Diyabetin Önelenmesi ve Tedavisinde Kanıta Dayalı Beslenme Tedavisi Rehberi 2019 (DİYED 2019) tarafından önerilen en düşük günlük karbonhidrat alım miktarı olan 130 g'ın da altında karbonhidrat tüketimlerinin saptandığı klinikte dikkati çekmektedir (6,14). Çok düşük karbonhidratlı beslenme modellerini benimseyen diyabetli bireyler ihtiyaçları olan bireysel beslenme tedavisi ile yaşam tarzı değişikliği esaslarından uzaklaşmaları ile yeme bozukluğu problemlerinin geliştiği çalışmalarla gösterilmiştir (15).

Son yıllarda, diyabet tedavisinde kullanılan ve diyabet teknolojileri olarak literatürde yerini alan sürekli glukoz ölçüm sistemleri (CGM-Continuous Glucose Monitoring) teknolojilerinin geliştirilmesi ve kullanımının diyabetliler tarafından yaygınlaşması ile öğünde tüketilen karbonhidrat miktarı, tipi ve uygulanan insülin miktarının prandial glukoz düzeylerine etkisinin karbonhidrat – insülin ilişkisindeki

uyumun farkındalığı artış göstermiş, diyabetlilerin glukoz seyrini izleyebilmelerini ve karbonhidrat-insülin ilişkili hatalarını gözlemleyebilme olanağı sunmuştur.

Diyabetli bireylerin metabolik kontrolünü değerlendirmek için kullanılan temel ölçüt HbA1c testi, sürekli glukoz ölçüm sistemlerinden elde edilen verilerin yanında yetersiz kalmaktadır. Sürekli glikoz ölçüm sistemleri raporlarından elde edilen veriler HbA1c değerinin ötesinde bilgiler içerir. HbA1c, geriye dönük ortalama 3 aylık prandial glukoz miktarı hakkında fikir verirken, sürekli glukoz ölçüm sistemleri deri altına yerleştirilen bir sensör yoluyla hücreler arası sıvıdan günde 288 adet glukoz ölçümü yapmaktadır.

Sensör verilerden elde edilen 'glisemik değişkenlik (varyans katsayısı – VK), hedef glukoz aralığında (70-180 mg/dl) geçen zaman yüzdesi, yüksek ve düşük glukoz aralığında geçen zaman yüzdesi, günlük dağılım, öğünlerin glukoz seyri' gibi birtakım glisemik değişkenlik belirteçleri analiz edilebilmekte ve bu analizlerin bireyin metabolik kontrolüne olan katkısı literatürde yer almaktadır. Özellikle, kronik glisemik değişkenlik klinik olarak anlamlı ve önemli bir parametredir (16,17). Özellikle postprandial glisemideki artışlar ile glukoz oto-oksidasyonunun artması, bozulmuş endotel fonksiyon, düşük dereceli inflamasyon artışı, trigliserit zengin lipoproteinlerin ve LDL azalması gibi birçok hasarla ilişkili olduğu bilinmektedir. Literatürde, glisemik değişkenliğin artmasıyla kronik makrovasküler komplikasyonlar ile mikrovasküler komplikasyonların arttığına yönelik bulgular mevcuttur (18).

Bu çalışmada, daha önce yeterli tıbbi beslenme tedavisi ve karbonhidrat sayımı eğitimi almamış olan tip 1 diyabetli bireylerin, diyetisyenden yeterli tıbbi beslenme tedavisi ve karbonhidrat sayımı eğitimi aldıktan sonra kan glukoz değişkenliği belirteçlerine ve kardiyometabolik risk faktörlerine etkisinin gösterilmesi amaçlanmıştır.

2 GENEL BİLGİLER

2.1 Tip 1 Diabetes Mellitus

Tip 1 Diabetes Mellitus (Tip 1 diyabet) pankreasın insülin üreten beta hücrelerine bağışıklık sisteminin saldırdığı bir otoimmün süreçten kaynaklanmaktadır. Bu durumda insülin çok az üretilir veya hiç üretilmez. Bu yıkıcı sürecin nedeni tam olarak bilinmemekle birlikte, genetik duyarlılığın (çok sayıda gen tarafından verilen) ve viral enfeksiyon gibi çevresel bir tetikleyicinin birlikteliği ile otoimmün reaksiyonun başlaması olarak tanımlanmaktadır. Tip 1 diyabet, her yaşta gelişebilecekken, en sık çocuklarda ve genç yetişkinlerde görülmektedir ve genel diyabet popülasyonunun %5-10'unu oluşturmaktadır (19).

Tip 1 Diabetes Mellitus, tarihte 'insüline bağımlı diyabet', 'juvenil diyabet', 'çocukluk çağında başlayan diyabet' veya 'tip I diyabet' olarak da adlandırılmaktayken yeni terminoloji 'tip 1 diyabet' terimini kullanmaktadır (20).

2.1.1 Tip 1 diyabetin tanı kriterleri

Tip 1 diyabetin otoimmün belirteçleri arasında adacık hücresi otoantikörleri ve glutamik asit dekarboksilaz (GAD) (GAD65 gibi), insülin, tirozin fosfataz adacık antijeni 2 (IA-2) ve IA-2b ve çinko taşıyıcısı 8 (ZnT8) otoantikörleri bulunur. Bir çok sayıda klinik araştırma, adacık otoimmünitesi kanıtı olan kişilerde tip 1 diyabetin önlenmesi veya geciktirilmesine yönelik çeşitli yöntemleri test etmektedir. Tip 1 diyabetin 1. evresi, bu otoantikörlerden iki yada daha fazlasının mevcudiyeti ve normoglisemi ile ifade edilir. Evre 1'de semptomatik tip 1 diyabet geliştirmenin 5 yıllık riski genel olarak %44'tür ancak otoantikörlerin sayısı, titresi ve özgüllüğü ile serokonversiyon yaşı ve genetik riske bağlı olarak önemli ölçüde değişmektedir (Tablo 1). Evre 2'de çoklu adacık otoantikörleri ve henüz diyabet tanısı konmamış disglisemisi olan bireyleri içerir. Hastalığın 2. evresinde, tip 1 diyabetin klinik tanısının geliştirilmesinden itibaren 2 yıl içinde yaklaşık %60 risk ve 5 yıl içinde yaklaşık %75 risk vardır. Bu kriterler Tablo 2.1.'de gösterilmiştir (21).

Tablo 2.1. Tip 1 diyabetin evreleri

	Evre 1	Evre 2	Evre 3
Özellikler	Otoimmünite Normoglisemi Preseptomatik	Otoimmünite Disglisemi Preseptomatik	Otoimmünite Meydana gelmiş hiperglisemi Semptomatik
Tanı kriterleri	Çoklu adacık otoantikörleri IGT veya IFG yok, normal HbA1c	Adacık otoantikörleri (genellikle çoklu) Disglisemi IFG: FPG 100–125 mg/dL veya IGT: 2 saatlik PG 140–199 mg/dL veya HbA1C: %5,7–6,4 veya HbA1c'de \geq %10 artış	Otoantikörler kaybolabilir Standart tanı kriterlerine göre diyabet

Standart kriterlere göre Tablo 1’de yer alan diyabet kriterleri ise Tablo 2.2.’de gösterilmiştir (22).

Tablo 2.2. Diabetes mellitus ve glukoz metabolizmasının diğer bozukluklarında tanı kriterleri

HbA1c \geq %6,5 veya FPG \geq 126 mg/dL veya OGTT sırasında 2 saatlik PG \geq 200 mg/dL veya Klasik hiperglisemi veya hiperglisemik kriz semptomları gösteren bir bireyde, rastgele plazma glukozu \geq 200 mg/dL
--

2.1.2 Tip 1 diyabetin önlenmesi veya geciktirilmesi

Amerikan Diyabet Birliği (ADA) 2025 konsensus raporuna göre, adacık otoantikörleri olanlarda, daha az fiziksel aktivite, daha yüksek glisemik indeks ve toplam şeker alımı dahil olmak üzere beta hücresi talebini artıracak faktörlerin

linik diyabet ilerlemesiyle ilişkili olduğunu ileri süren çalışmalar mevcuttur. Bu çalışmalara göre, daha fazla fiziksel olarak aktif olan gençlerin tip 1 diyabet ilerleme riskinin azaldığı, daha yüksek glisemik indeks ve toplam şeker alımı olan adacık antikor pozitif olan çocuklarda tip 1 diyabet ilerleme riskinin arttığı vurgulanmıştır. Aynı raporda diyabetik fareler üzerinde sürekli yüksek glikozlu içecek ile adacık iltihabının şiddetlendiği çalışmalar sunulmuştur. Fakat mevcut literatürde Evre 1 veya Evre 2 tip 1 diyabetlilerde bu tür faktörlere odaklanan yaşam tarzı müdahaleleri henüz bildirilmemiştir (3).

2.1.3 Tip 1 diyabetin epidemiyolojisi

Tip 1 diyabetin prevalansı dünyada beş yaşlarında 1/1430, 16 yaşlarında ise yaklaşık 1/360'dır. Ülkemizdeki prevalansı yaklaşık 1/2000, insidansı 2.52/100000'dir. Tip 1 diyabetin çocukluk çağı insidansı coğrafya, yaş, cinsiyet ve aile hikâyesi gibi etkenlere göre değişiklik gösterir. Ayrıca, tip 1 diyabet riskini artıran çevresel etkenler olduğu görülmektedir (23).

2.1.4 Tip 1 diyabetin etiyolojisi

2.1.4.1 Genetik faktörler

Tip 1 diyabetin genetik geçişli olmadığı bildirilmesine rağmen bazı aile bireylerinde genetik belirleyicilerin daha sık rastlandığı saptanmıştır. Son zamanlarda yayınlanan çalışmalarda tip 1 diyabetin oluşmasında herhangi bir genin tek başına rol almadığı ve kompleks olduğu bildirilmektedir. HLA genlerinin önemli rolleri varken IDDM2 ve IDDM12 genlerinin de tip 1 diyabetin gelişimde katkı sağladığı yapılan çalışmalarda gösterilmiştir (24).

2.1.4.2 Otoimmünite

Tip 1 diyabette pankreasın beta hücrelerine karşı otoimmün sürecin başlamasında çevresel ve genetik etkenler tetikleyici rol oynarken, bu süreçte adacık

hücrelerindeki ağır seyirli yıkım ile insülin sekresyonu azalır. Bu sürecin netliği tartışmalıdır ve yıkım %80-90'ın tamamlanması ile birlikte diyabetin klinik bulguları ortaya çıkar. Bu durum iki mekanizma ile açıklanır. Birinci mekanizma, beta hücrelerinin harabiyeti iken diğeri sitokinlerin insülin sekresyonunu azaltması ile olur (24).

2.1.4.3 Çevresel faktörler

Tip 1 diyabetin gelişimindeki otoimmünitenin başlaması ve baskılanmasında çevresel faktörler önemli rol alır. Bu faktörlerden en iyi bilenleri diyet, hijyen ve toksinlerdir. Bunların yanında ırksal ve mevsimsel faktörler de yer alır. Dünyanın kuzey ve güney yarım kürelerindeki ülkelerde sonbahar ve kış mevsimlerinde tip 1 diyabet epidemisi daha sık gözlemlenir. Adölesan yaş grubunda mevsimsel faktörler daha belirleyicidir. Bunun kış aylarındaki viral enfeksiyonlar ile arttığı saptanmıştır. Önceden tetiklenmiş otoimmün sürecin hızlanmasında viral enfeksiyonların varlığı ile diyabet semptomları daha erken meydana gelmesine sebep olmaktadır. Bu süreci tetikleyen viral enfeksiyonlardan en çok görüleni konjenital rubella enfeksiyonudur Dünya diyabet insidansının en sık görüldüğü kuzey ülkelerden Finlandiya olduğu bilinmektedir. Ülkenin daha az güneş gören kuzey bölgelerinde D vitamini düzeylerinin daha düşük saptanması ile özellikle tip 1 diyabet gelişme sıklığının ilişkili olduğu bilinmektedir. Ülkede yapılan D vitamini zenginleştirilmesi ile göreceli olarak diyabet riskinin azaldığı bildirilmiş ve tip 1 diyabet insidansının azalabileceği öngörülmektedir (25). Yapılan hayvan modeli çalışma sonuçlarına göre Alloxan, streptozotocin, pentamidin ve vacor gibi kimyasal ajanların da beta hücre hasarına yol açarak diyabetojenik olduğu düşünülmektedir (24).

2.1.5 Tip 1 diyabetin patofizyolojisi

Tip 1 diyabette insülin üretimindeki yokluğa bağlı olarak yağ ve kas dokularının glukozu enerji ihtiyacı olarak kullanamaması veya depo edememesi sonucunda hiperglisemi gelişir. Bu durumda glikojenolizi ve glikoneogenez artarak kan glukoz konsantrasyonlarının yükselmesine sebep olur. Kan glukoz düzeyinin >180 mg/dL

olması durumunda renal eşiği aştığı için glikozüri gelişir ve böylece osmatik diürez ile dehidratasyon ve elektrolit dengesizliği oluşur. Böylece glukagon, kortizol, büyüme hormonu ve epinefrin gibi insülin karşıtı hormonların artmasıyla fizyolojik stres gelişir. Bu hormonlar, lipolizi hızlandırarak total lipid, trigliserit, kolesterol ve yağ asitlerini artırır. Bu da glukozun kullanılamamasına ve keton cisimciklerinin artmasında neden olmaktadır. Böylelikle ketoasidoz gelişir (24).

2.1.6 Tip 1 diyabetin komplikasyonları

Diyabetin komplikasyonları akut ve kronik olmak üzere incelenecektir.

2.1.6.1 Tip 1 diyabetin akut komplikasyonları

2.1.6.1.1 Diyabetik ketoasidoz

Diyabetik ketoasidoz, hiperglisemi (plazma glukoz düzeyi >300 mg/dL, gebelikte >250 mg/dL) kan ve idrarda keton varlığı ile karakterize olup en önemli nedenleri enfeksiyonlar, endojen insülin hormonunun veya insülin tedavisinin yetersizliği veya insülin tedavisinin kesilmesi, beslenme tedavisinde fazla KH alımı, miyokard infarktüsü, serebrovasküler ataklar, fiziksel psikolojik travmalar, yeme bozuklukları KH'ye toleransı bozan ilaçlar, hipertiroidi, akromegali ve feokromositoma gibi endokrin hastalıklar ve gebeliktir. İnsülin hormonunun yetersizliği veya yokluğu sebebiyle glukoneogenez, glikojenolizi ve lipoliz artar ve bunun sonucunda artan serbest yağ asitleri ve gliserol enerji gereksinimini karşılamak için kullanılır. Bunun sonucunda karaciğerde keton cisimciklerinin üretimi aktive olarak ketonüri gelişir. Ketonüri, asidoza neden olur. Bikarbonhidratlar ile organik asitler reaksiyona girerek karbondioksit açığa çıkar ve Kussmaul solunum gerçekleşir. Akut hastalıklarda ketozisi önlemek için tıbbi tedavi yanında her 3-4 saatte 45-50 gram olmak üzere yaklaşık 150-200 g KH alımı sağlanmalıdır (26).

2.1.6.1.2 Hiperosmolar hiperglisemik durum

Ketoasidoz olmaksızın plazma glukoz konsantrasyonlarının >600 mg/dL ve plazma hiperosmolaritesinin ≥ 320 mOsm/kg olduğu, dehidratasyon ve mental değişikliklerle karakterizedir. Mortalitesi yüksek bir durumdur (26).

2.1.6.1.3 Laktik asidoz

Vücut dokularına oksijenin dağılım ve kullanım yetersizliği ile sonuçlanan laktat üretimi ve klirensi arasındaki dengenin bozulmasından ötürü ağır bir metabolik asidozdur (26).

2.1.6.1.4 Hipoglisemi

Akut komplikasyonlar içinde en acil olan hayati önem taşıyan ve acil tedavi gerektiren durumdur. İnsülin tedavisinin en çok görülen yan etkisidir. Whipple Triadı olarak tanımlanan, plazma glukozunun ≤ 50 mg/dL olması durumudur. Klinik belirti ve bulgularında titreme, terleme, uyuşma, çarpıntı, açlık, huzursuzluk gibi nörojenik bulgular tanımlanır. Davranış bozukluğu, konuşma güçlüğü, uyuklama hali, yorgunluk, koordinasyon ve konfüzyon gibi nöroglükopenik bulguları da mevcuttur. Ciddi hipoglisemi koma tablosu oluşturabilir (26). Hipoglisemi sınırı diyabetli bireyler için plazma glukozunun <70 mg/dL olmasıdır ve ivedilikle tedavi edilmesi gerekmektedir. Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği (TEMED) 2024 kılavuzuna göre hipoglisemi sınıflaması Tablo 2.3.' te verilmiştir (22).

Tablo 2.3. Hipoglisemi sınıflaması

Düzye	Glisemi kriteri	Tanım
1. Yüksek hipoglisemi riski	<70 mg/dL, ≥ 54 mg/dL	Hızlı KH alımı ve doz ayarlaması gerektiren düşük PG
2. Klinik önemli hipoglisemi	<54 mg/dL	Ciddi ve klinik olarak önemli düşük PG
3. Ciddi hipoglisemi	Spesifik eşik yok	Dışarıdan yardım alınmasını gerektirecek kadar ciddi kognitif bozukluk yaratan düşük PG

2.1.6.1.4.1 Hipoglisemi tedavisi

Bilinci açık diyabetli bireyler için, 15-20 g glukoz (3-4 glukoz tablet veya jel, 5-6 adet kesme şeker veya 100-150 ml nektar meyve suyu) oral yolla alınır. Yağ içeriği yüksek besinler (çikolata, gofret gibi) tüketilmemelidir. Çiğneme-yutmada disfonksiyonu olan, şuuru kapalı oral alımı olmayan hasta için parenteral tedavi uygulanmalıdır. En çok tip 1 diyabetli bireylerde 1 mg glukagon enjeksiyonu ağır hipoglisemi durumunda hayati önem taşır (22).

2.1.6.2 Tip 1 diyabetin kronik komplikasyonları

Diyabetin kronik komplikasyonları makro ve mikrovasküler olmak üzere ikiye ayrılır.

2.1.6.2.1 Makrovasküler komplikasyonlar

Diyabetli bireylerde kardiyovasküler hastalık (KVH) en önemli morbidite ve mortalite nedenlerindedir. Ateroskleroz, diyabetli bireylerde daha erken yaşlarda gelişir daha yaygındır. Akut koroner sendrom (AKS), miyokard infarktüsü (MI) hikayesi, stabil veya unstabil angina, koroner ya da diğer arteriyel revaskülarizasyon, inme, geçici iskemik atak (TIA) veya periferik arter hastalığı (PAH), aterosklerotik kardiyovasküler hastalık (ASKVH) olarak kabul edilmektedir. Diyabetlilerde kalp yetersizliği (KY), KVH'den kaynaklanan önemli bir komplikasyondur. KY nedeniyle hastaneye kaldırılma oranları, diyabetli kişilerde olmayanlara göre iki kat daha yüksektir. Diyabetin sağlık harcamalarını doğrudan ve dolaylı artırmaktadır. Makrovasküler hastalıklardan korunma için, vücut ağırlığı hedef aralıklarda olması, sağlıklı beslenme ve fiziksel aktivite alışkanlıklarının kazandırılması ve tütünü bırakma gibi yaşam tarzı değişiklikleri önerilmelidir. Ayrıca, optimal glisemik kontrol hedeflenmelidir (22).

2.1.6.2.2 Mikrovasküler komplikasyonlar

Diyabetin en sık mikrovasküler komplikasyonları, retinopati, nefropati ve nöropatidir.

2.1.6.2.2.1 Retinopati

Göz damarlarının vasküler komplikasyonu olan diyabetik retinopati, diyabet süresi ve glisemik kontrol ile ilgilidir. Retinopatide risk faktörleri, hipertansiyon, bozulmuş plazma lipitleri, gebelik, diyabetik nefropati ve nöropati olarak söylenebilir. Optimal glisemik kontrol ile birlikte yaşam tarzı değişiklikleri, diyabetik retinopati ilerleme hızını veya insidansını azaltabilir. Düzenli egzersiz veya fiziksel aktivite ile retinopati azalabilir (22).

2.1.6.2.2.2 Nefropati

Diyabetlilerde nefropati, önemli morbidite ve mortalite sebeplerinden biridir. Nefropati yerine önemini vurgulamak için 'diyabetik böbrek hastalığı' teriminin kullanılması önerilmektedir. Diyabetik böbrek hastalığı, böbrek hasarının diğer birincil nedenlerinin belirti veya semptomlarının yokluğunda albüminüri ve/veya azalmış eGFR'nin varlığına dayanarak yapılan klinik bir tanıdır. Diyabetik böbrek hastalığı varlığında günlük protein alımı 0.8 g/kg/gün olacak şekilde ayarlanmalıdır (22).

2.1.6.2.2.3 Nöropati

Diyabetik nöropati, diyabetli bireylerde sinir disfonksiyonuna bağlı semptom veya bulguların saptanmasıyla tanı konur. Sinir sisteminin farklı bölümlerini etkileyebilir. Diyabetik nöropatiler, çeşitli klinik bulgularla seyreden karmaşık bozukluklardır. İyi glisemik ve metabolik kontrolle diyabetik nöropatinin gelişiminin önlenmesi, geliştirse erken tanı ve uygun tedavi önemlidir. Korunma için, optimal glisemik ve metabolik kontrol sağlanmalı ve ayak bakımı ihmal edilmemelidir (22).

2.2 Diyabet Teknolojileri

Diyabet teknolojilerinin parmaktan plazma glukozu ölçüm cihazları, atılabilir enjektörler ve insulin kalemleri ile başlayan diyabet bakımına katkıları sürekli glukoz izlem (Continuous glucose monitoring-CGM) sistemleri (sensörler) ve insülin infüzyon pompaları ile birlikte oldukça artmıştır (22).

2.2.1 Sürekli glikoz izlem sistemleri (CGMS)

Ambulatuvar glukoz takip sistemi olarak da adlandırılırlar. Cilt altı dokudaki interstisyel sıvıdan gün boyunca 288-720 arasında değişen sürekli glukoz ölçümü yapar ve kayıt alır. Kullanıcı cilt altı dokudaki glukoz değerini, kan glukozunun o andaki düşme veya yükselme durumuna ait cihaz uyarılarını (ekrandaki değişim hızı veya trend okları), geçmiş ve gün içindeki glisemik değişiklikleri görüp gıda alımı ve diyabet tedavisini yönetmeye yönelik kararlar verebilir. Cihazların birçoğu verilerin aile fertlerine veya sağlık bakım uzmanları ile sürekli paylaşımına da (uzaktan izleme) olanak sağlar. Tüm cihazlarda sezici tek kullanımlıktır. Uygun ve düzenli bir şekilde kullanıldığında bu cihazların HbA1c düşürülmesinde ve hipogliseminin azaltılmasında etkin oldukları gösterilmiştir (22).

Uluslararası birçok kurumun yayınladığı, sürekli glukoz ölçüm sistemi verilerini yorumlamaya ilişkin konsensus raporu 2023 yılında güncellenmiştir. Verilerin sağlıklı değerlendirilmesi için cihazın kayıt aldığı gün sayısı 14 gün olarak önerilmektedir ve bu sürenin >%70'ine ait glukoz izlem verisi olması gerekmektedir. Raporda bulunan bazı bilgiler diyabet tedavi hedeflerinde yeni ve güncel kavramlar getirmiştir (27).

2.2.1.1 Ortalama glukoz

Cilt altı dokusundaki glukoz düzeyini ortalama olarak mg/dL cinsinden verir (4,8).

2.2.1.2 Glisemik değişkenlik (GD)

Plazma glukoz seviyelerinin gün içindeki iniş ve çıkışları, bu iniş ve çıkışların sıklığı ve süresi ile belirlenen bir ölçüttür. Glisemik değişkenlik (GD) tepe-vadi arası derinliği göstermelidir. Son yıllarda yapılan çalışmalar GD düzeyinin diyabet komplikasyonlarının gelişiminde bağımsız bir risk etmeni olduğunu göstermektedir. GD, HbA1c'nin de ötesinde glisemik kontrolü değerlendirmek için ek bilgi vermektedir. Sağlıklı erişkinlerde açlıkta glisemik dalgalanma, gün içi kan glukoz ortalamasının 1 standart sapmasını aşmazken, tokluk glukoz düzeyleri 1 standart sapmanın üzerine çıkabilmektedir. Gün içi ve günler arası değişkenliği gösteren glisemik seyir örnekleri Şekil 2.1'de gösterilmiştir (18).



Şekil 2.1. Gün içi ve günler arası glisemik seyirler

Diyabetli bireylerde optimal glisemik kontrol için kan glukoz dalgalanmalarını mümkün olduğu kadar sağlıklı bireylere yakın tutmak amaçlanmalıdır. Sürekli glukoz ölçüm sistemleri ile daha ayrıntıyı yansıtacak GD ile ilgili parametreler hesaplanabilmektedir. Bunlar standart sapma, varyasyon katsayısı (VK) ve glukoz iniş-çıkışlarının ortalama boyutudur. Stabil glukoz seyrini $VK \leq 36$ olunca ifade

edilir. Bununla birlikte hipoglisemi riski olan bireylerde bazı çalışmalarda ek önlemler almak koşulu ile GD hedefi $< \%33$ olarak önerilmektedir (22).

2.2.1.3 Hedefin üzerinde geçirilen zaman (Time above range-TAR)

Düzyey 1 ve Düzyey 2 olarak ayrılır. Düzyey 1'de glukoz >180 mg/dL aralığında geçirilen zamanın oranı ve süresi $< \%25$ (<6 sa.) olarak tanımlanır. Düzyey 2 'de glukoz >250 mg/dL arasında geçirilen zamanın oranı ve süresi $< \%5$ ($<sa. 12$ dakika (dk.) olarak tanımlanır (22).

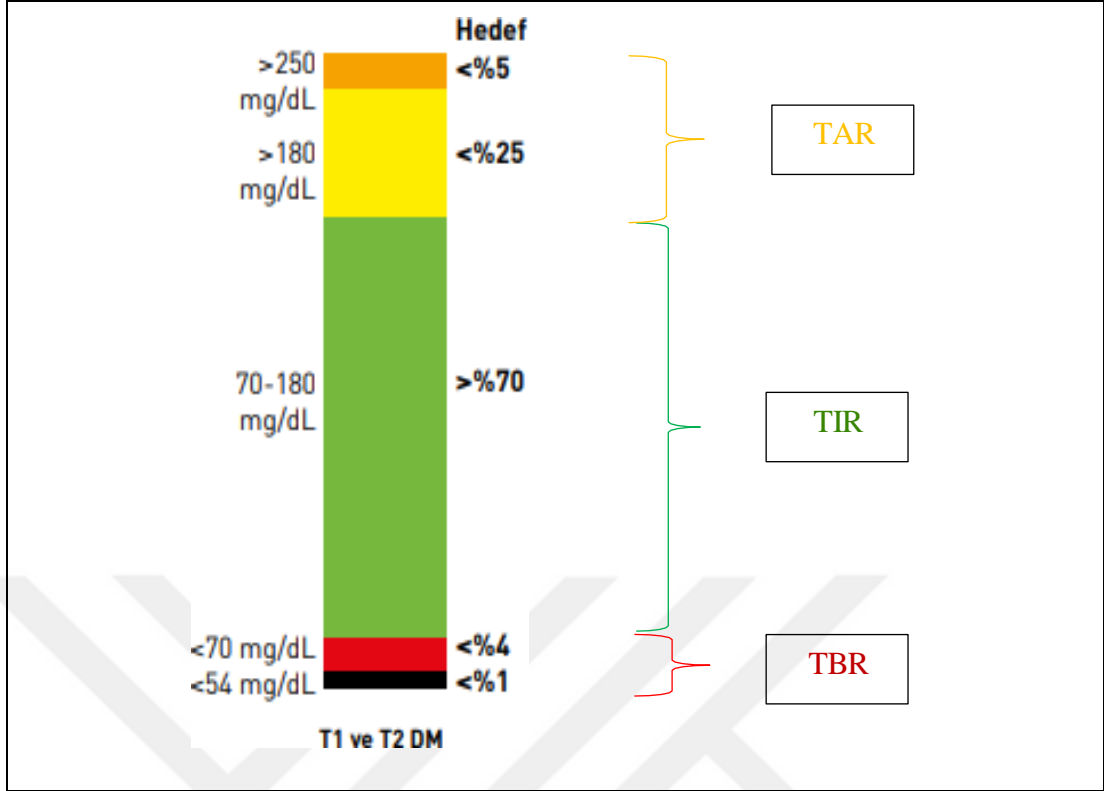
2.2.1.4 Hedefte geçirilen zaman (Time in range-TIR)

Hedeflenen glukoz aralığında (genellikle 70-180 mg/dL) geçirilen zamanın oranı ve süresidir. Güncel ana tedavi hedeflerindedir. Hem tip 1 hem tip 2 diyabette TIR $> \%70$ (>16 sa. 48 dk) hedeflenir. Yaşlı ve yüksek riskli hastalarda hedef $> \%50$ (>12 sa.) yeterli kabul edilir (22).

2.2.1.5 Hedefin altında geçirilen zaman (Time below range-TBR)

Düzyey 1 ve Düzyey 2 olarak ayrılır. Düzyey 1'de glukoz <70 mg/dL arasında geçirilen zamanın oranı ve süresi: $< \%4$ ($<1sa.$) olarak tanımlanır. Düzyey 2'de ise glukoz <54 mg/dL aralığında geçirilen zamanın oranı ve süresi: $< \%1$ (<15 dk.) olarak tanımlanır (22).

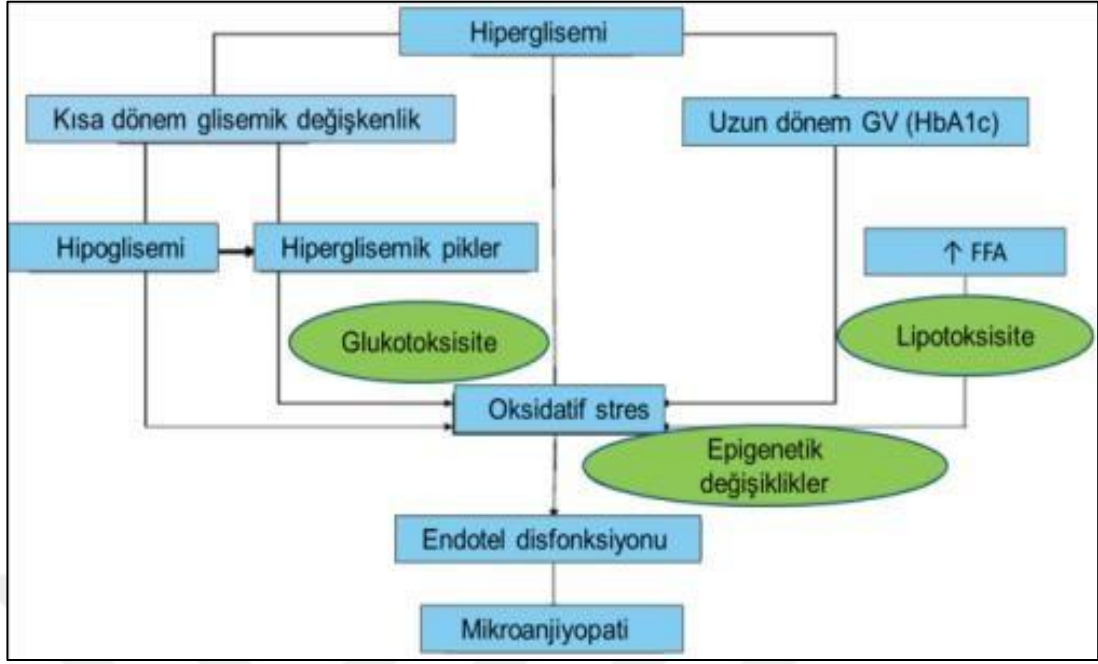
Farklı diyabet gruplarında CGM temelli hedefler Şekil 2.2.'de gösterilmiştir. CGM sistemi ile yapılan ölçüm verileri değerlendirilirken, öncelik hipoglisemilerin kaldırılması, öncelik olarak gece dönemi, sonra sabah açlık ve öğün önceleri, en son da postprandial seyit değerlendirilmeli ve tedavi bu sıra ile planlanmalıdır. Cihazlar bireye özel (örn. gebelikte) hedef glukoz ayarı yapmaya imkan vermektedir, gerekli duyulduğunda 70-180 mg/dL dışındaki başka bir hedef aralık seçilebilir (22).



Şekil 2.2. CGM hedefleri

2.2.2 Glisemik değişkenliğin diyabetin komplikasyonları ile ilişkisi

GD, Tip 1 ve Tip 2 diyabetin özellikle mikrovasküler komplikasyonlarının gelişim riski ile ilgili ilişkisi yapılan çalışmalarda net olarak ortaya koymaktadır. HbA1c düzeyinin hiperglisemiye gösterdiği fakat glukoz değişkenliğini yansıtmadığı yönünde çalışmalar bildirilmiştir (28). Yapılan araştırmalar, GD'nin komplikasyonlar yönünden HbA1c'den bağımsız bir parametre olabileceğini desteklemektedir (29,30). Glisemik değişkenlik ve düşük aralık süresinin (TIR), diyabetin incelenen tüm mikrovasküler ve makrovasküler komplikasyonlarıyla ilişkili olduğu ve özellikle, daha yüksek TIR, albüminüri, retinopati, kardiyovasküler hastalık mortalitesi, her nedene bağlı mortalite ve anormal karotis intima-media kalınlığı riskinin azalmasıyla ilişkili olduğu bildirilmiştir (31). GD ve mikroanjyopati ilişkisindeki patogenetik mekanizmalar Şekil 2.3.'de gösterilmiştir (18).



Şekil 2.3. Glisemik değişkenliğin komplikasyonlar ile ilişkili patogenezi

Glukoz düzeylerindeki ani dalgalanmalar oksidatif stresi tetikleyerek komplikasyon gelişimine neden olmaktadır. GD'nin retinopati gelişimi ile ilgili olarak retinal perisitlerde hipoksi, apoptozis, kayıp ve permeabilitede artış gibi olumsuz etkileri ortaya konmuştur. GD arttıkça hipoglisemi riski artmaktadır (32). Hiperglisemiye maruziyet kadar hipoglisemi sıklığı da mikrovasküler komplikasyon riski gelişime katkı sağlamaktadır. Sık glukoz dalgalanmaları, bir glukoz düzeyinin devamlı bir şekilde yüksek seyreden glukoz düzeyine göre daha fazla endotelial disfonksiyon ve oksidatif strese yol açtığı bildirilmiştir (18).

2.2.3 Glisemik değişkenliğin önlenmesi

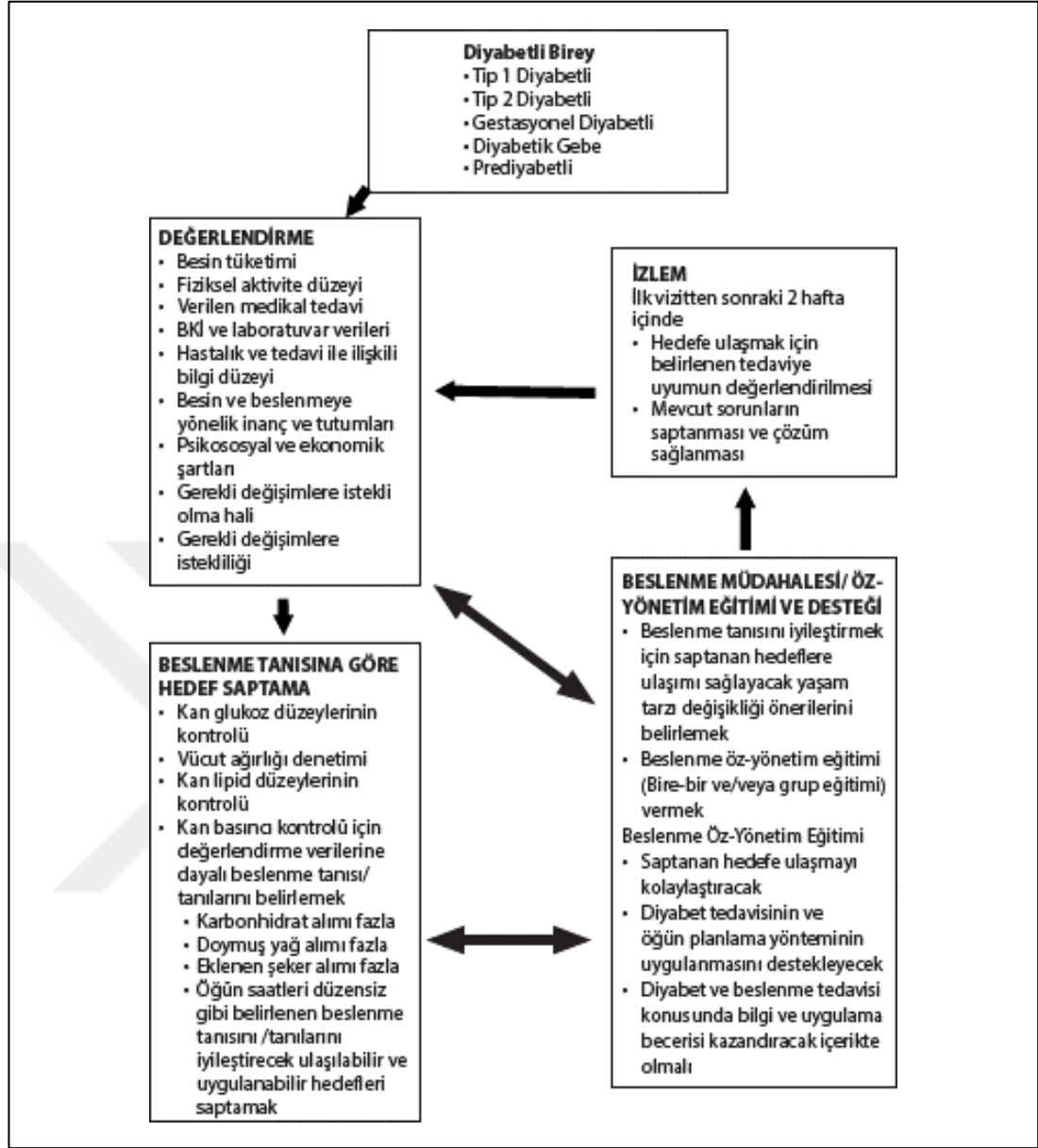
Diyabetli bireylerde GD'nin en büyük belirleyicileri, diyabetin süresi, şiddeti, c-peptid düzeyi, diyabet bakımı, beslenme tarzı ve öğün içeriği, fiziksel aktivite durumu ve kullanılan ilaçlardır. GD'nin önlenmesi veya azaltılmasında en temel araç beslenme öz bakım tedavisidir. Lif içeriği yüksek, karbonhidrat (KH) miktarı uygun ve glisemik indeksi düşük diyet alımı özellikle postprandial glukoz çıkışlarının azaltılmasında ve gün içi GD'nin kontrol edilmesi için önemlidir. Gün içi glisemik değişkenliğin önlenmesi için karbonhidrat alımının gün içinde öğünlere dengeli dağılımı

sağlanmalı ve günden güne benzerlik göstermelidir. Özellikle glisemik kontrolü kötü, komplikasyon gelişmiş, yoğun insülin tedavisi uygulanan ya da insülin pompası kullanan diyabetli bireylerde yeterli tıbbi beslenme tedavisi öz bakımı sağlanmalı ve özellikle karbonhidrat sayımı eğitimi verilmelidir (18).

Diyabetli bireylerde fiziksel aktivite ve egzersiz GD'ye yol açabilecek etmenlerden bir tanesidir. Düzenli egzersiz yapan bireylerin egzersiz zamanlamalarını düzenlemeleri, egzersize göre ek karbonhidrat alımı ve/veya insülin dozlarını düzenlemeleri gerekmektedir. Düzenli yerine plansız egzersiz yapan diyabetlilerde günler arası glisemik değişkenliğin artabileceği düşünülmelidir. (18).

2.3 Tip 1 Diyabette Tıbbi Beslenme Tedavisi

Sağlıklı yaşam için önerilen yeterli ve dengeli beslenme önerileri tip 1 diyabetli bireyler için de geçerlidir (26). Diyabetin önlenmesi, korunması ve diyabetle ilişkili komplikasyonların geciktirilmesi ve tedavisinde tedavinin en önemli bölümünü Tıbbi Beslenme Tedavisi (TBT) oluşturmaktadır. Diyabet tanısı alındıktan sonra ilk bir ay içinde diyabetli bireyler TBT için diyetisyene sevk edilmelidir. Diyabetli bireye verilecek olan TBT, değerlendirme, beslenme tanısı koyma ve ulaşılabilir, uygulanabilir tedavi hedefi belirleme, beslenme öz – yönetim eğitimi içeren beslenme müdahalesi (girişim) ve izlem olmak üzere dört aşamadan oluşmaktadır. Şekil 2.4.'te TBT'nin uygulama aşamalarının algoritması gösterilmiştir (6).



Şekil 2.4. TBT uygulama aşamaları algoritması

2.3.1 Diyabette TBT amaçları

Amerikan Diyetetik Akademisi, ADA ve İngiliz Diyabet Birliği tarafından yayınlanan kanıta dayalı TBT önerileri ve ülkemizde de Diyabet Diyetisyenliği Derneği tarafından 2019 yılında yayınlanan Diyabetin Önlenmesi ve Tedavisinde Kanıta Dayalı Beslenme Tedavisi Rehberine göre Diyabette TBT amaçları aşağıdaki gibidir (10,11):

- Sağlıklı beslenme düzenlerini teşvik etmek ve desteklemek, uygun porsiyon boyutlarında çeşitli besin açısından yoğun yiyeceklere vurgu yapmak, genel sağlığın iyileştirilmesine katkıda bulunmak ve vücut ağırlığı hedeflerine ulaşmak ve bunları korumak, kişiselleştirilmiş glisemik, kan basıncı ve lipid hedeflerine ulaşmak, diyabetin komplikasyonlarını geciktirmek veya önlemek olarak sıralanabilir.
- Kişisel ve kültürel tercihlere, sağlık okuryazarlığına ve matematiksel beceriye, sağlıklı gıdalara erişime, davranış değişikliği yapma isteğine ve yeteneğine ve değişime karşı mevcut engellere dayalı bireysel beslenme ihtiyaçlarını karşılamak.
- Yiyecek seçimleri konusunda yargılayıcı olmayan mesajlar vererek yeme zevkini korumak, ancak bilimsel kanıtlarla belirtildiği takdirde belirli yiyecekleri azaltmak veya sınırlamak.
- Diyabetli bireye, tek tek makro besinlere, mikro besinlere veya tek bir gıdaya odaklanmak yerine sağlıklı beslenme planı geliştirmesi için kolay uygulanabilir araçlar sağlamak.

TBT amaçlarından olan optimal glisemik kontrol hedefleri Tablo 2.4.'de, kan basıncı ve lipid düzeyleri ise Tablo 2.5.'te gösterilmiştir (6).

Tablo 2.4. Yetişkin diyabetlilerde hedef kan glukoz ve HbA1c düzeyleri

	Preprandial glukoz (mg/dL)	Postprandial glukoz (mg/dL)	HbA1c (%)
Yetişkin Diyabet	80-130	<180	<7

Tablo 2.5. Yetişkin diyabetlilerde hedef lipit ve kan basıncı düzeyleri

Total kolesterol (mg/dL)	<200
LDL kolesterol (mg/dL)	<100
HDL kolesterol (mg/dL)	>40 Erkek >50 Kadın
Trigliserit (mg/dL)	<150
Kan basıncı (mmHg)	<140/<90 (genç bireylerde <130/80)

2.3.2 Enerji

Tip 1 diyabetli bireylerin enerji gereksinimi aynı yaştaki diyabeti olmayanlar ile aynıdır. Enerji ihtiyaçları saptanırken sağlıklı vücut ağırlığı korunmalı, ağırlık fazlalığı var ise ağırlık kaybı sağlayacak şekilde enerji alımı azaltılmalı ve 6 ay içinde %3-7 ağırlık kaybı sağlanmalıdır (33). Enerji alımının azaltılması ile fazla kilolu veya obez bireylerde dinlenme metabolik hızının (DMH) hesaplanmasında şimdiki ağırlığı kullanan Mifflin – St. Jeor formülü kullanılmalıdır (2):

- DMH (erkek için): $10 \times \text{şimdiki ağırlık(kg)} + 6,25 \times \text{boy uzunluğu (cm)} - 5 \times \text{yaş} + 5$
- DMH (kadın için): $10 \times \text{şimdiki ağırlık(kg)} + 6,25 \times \text{boy uzunluğu (cm)} - 5 \times \text{yaş} - 161$

Enerjinin hesaplanmasında fiziksel aktivite kat sayıları için sedenter bireylerde 1- <1,4, düşük aktivitesi olanlarda 1,4-<1,6, aktif bireyler için 1,6-<1,9, çok aktif olanlarda 1,9-<2,5 ile çarpılması önerilir. Bulunan enerji ihtiyacından 500-750 kkal/gün enerji alımı azaltılması sağlıklı ağırlık kaybı elde etmek için uygun görülmektedir. Yüksek KH'lı, düşük posalı, yüksek yağlı beslenme tarzının değiştirilmesi ve fiziksel aktivitenin artırılması hedeflenmelidir (6).

2.3.3 Karbonhidratlar

Enerjinin KH kaynaklarından gelen miktarı ile ilgili net bir oran yoktur. Amerikan Tıp Enstitüsü (IOM) makrobesin öğeleri için kabul edilen aralık değeri (Acceptable Macronutrient Distribution Range - AMRD) KH için %45-65'tir. Kan lipitlerini ve glisemik yanıtı artırması sebebiyle KH'lerin >%60 olması önerilmediği gibi <%40 veya >%70 oranında KH alımının mortaliteyi artırması sebebiyle önerilmemektedir. Özetle, bireyselleştirilmiş enerji alımının KH oranı %45-60 olacak şekilde düzenlenmeli ve tam taneli tahıl kaynakları, taze meyve ve sebzeler ile düşük yağlı süt ve süt ürünleri gibi KH kaynakları kullanılmalıdır. Kas kaybını önlemek amacıyla toplam KH alımı yetişkinler için > 130 g/gün, gebeler için >175 g/gün, emziciler için 210 g/gün olmalıdır (26).

Diyabetli bireylerde sükröz alımı glisemik kontrol altında, toplam enerji alımının <math><10\%</math>u kadar, KH içeren diğer besin ile yer değiştirerek kullanılabilir. Meyvelerde doğal olarak bulunan fruktoz enerjinin <math><12\%</math> olarak önerilmektedir (6).

Tip 1 diyabetlilerde öğün öncesi uygulanan insülin miktarı ile o öğünde tüketilen KH miktarı arasında kuvvetli bir ilişki vardır. İnsülin dozunun öğünde tüketilecek KH miktarına göre ayarlanması için Tip 1 diyabetli bireylerin Karbonhidrat Sayımı (KS) olarak bilinen öğün planlama yöntemini kullanmaları önerilmektedir (2,6).

Diyabetli olmayan bireylerde önerildiği gibi yeterli posa alımını sağlamak için tam taneli tahıllar, meyveler ve sebzeler ile kuru baklagil içeren sağlıklı beslenme alışkanlıkları kazandırılmalıdır (26). Yüksek miktarda posa alımı ile plazma lipitleri, hiperglisemi ve hiperinsülinemi üzerinde olumlu metabolik yararlar sağlanır. Diyabetli bireyler için, 20-35 g/gün veya 14 g/1000 kkal/gün posa alımı önerilmektedir (6).

2.3.4 Proteinler

Yetişkinler için önerilen 0,8-1,0 g/kg/gün protein alımı böbrek hasarı olmayan diyabetliler için de uygundur. Tip diyabetli bireyler, protein katabolizmasındaki artış nedeni ile protein malnütrisyonundan korunmalıdır. Bununla birlikte diyabetli bireylere ağırlık kaybı faydası nedeni ile yüksek proteinli düşük KH'lı diyetlerin uzun dönemde etkisi bilinmemektedir (26).

Renal fonksiyon bozukluklarında, GFR düşmeye başladığında renal replasman tedavisi yoksa bireylere 0,6-0,8 g/kg/gün, hemodiyaliz alan bireylere 1,0-1,2 g/kg/gün, periton diyalizi alan bireylere 1,2-1,4 g/kg/gün protein alımı önerilmektedir. Mikroalbuminüri varlığında <math><0,8-1,0</math> g/kg protein alımı önerilmemektedir (6).

2.3.5 Yağlar

Diyabetliler için ideal yağ alım önerileri tartışmalıdır. Hedefler bireyselleştirilmeli ve plazma total ve LDL kolesterol ve TG düzeyleri göz önünde bulundurulmalıdır.

Yağlar için kabul edilir enerji oranı aralığı %20-35'dir. Tüketilen toplam yağ miktarından çok yağın türü daha önemlidir. Tekli ve çoklu doymamış yağ asitlerinden zengin Akdeniz tipi beslenme modeli özellikle makrovasküler komplikasyonlardan korunmak adına önerilebilir. Yine KVH'dan korunmak için uzun zincirli n-3 yağ asitlerinden (EPA ve DHA) ve n-3 linoleik asitten (ALA) zengin yağ asitleri ve haftada iki kez balık tüketmek önerilmektedir. Doymuş yağ alımı ise enerji alımının <7'si kadar olmalıdır. Trans yağ alımı çok azaltılmalı, enerji gereksiniminin <1'i olmalıdır. Günlük diyet ile alınan kolesterol alımı ise < 200 mg olmalıdır (6).

2.3.6 Mikro besin öğeleri ve bitkisel destekler

Genel popülasyonda olduğu gibi yetersizlik belirti ve bulguları olmadığı sürece vitamin, mineral, baharat veya bitki takviyesi önerilmesinin açık kanıtları bulunmamaktadır. A, C, E vitamini ve karoten gibi antioksidanların uzun dönem kullanımının etkisi ve güvenilirliği kesin olmadığı için rutin olarak antioksidan kullanımı önerilememektedir. Yine glikemik kontrole faydasına yönelik krom, magnezyum ve D vitamini alımını öneren kanıtlar yetersizdir. Tarçın ve diğer bitkisel desteklerin hiperglisemi tedavisinde önerilmesini gerektiren kanıtlar yetersizdir. Diyabetli bireye sunulan bireysel öğün planında yer alan tüm besinlerin yeterli vitamin, mineral ve antioksidan alımını sağlayacak miktarda olması önerilmelidir (6).

2.3.7 Öğün planlama yöntemleri

Diyabetli bireylere beslenme eğitiminde kullanılan ve öğün planlamasını nasıl yapacağı öğretilen yaklaşımlar Tablo 2.6.'da gösterilmiştir. Diyabetli bireyin yaşam tarzı, sağlık-aritmetik okuryazarlığı, uygulama ve öğrenme becerileri göz önünde bulundurularak, diyetisyen uygun yöntemi ve eğitim araçlarını kullanabilir (6).

Tablo 2.6. Diyabet tipine göre öğün planlama yöntemleri

Öğün Planlama Yaklaşımı	Diyabet Tipi			
	Tip 1 Diyabet	Tip 2 Diyabet	Tip 2 Diyabet (Şişman)	GDM Diyabetik Gebe
Beslenme piramidi	x	x	x	x
Tabak Modeli	x	x	x	x
Değişim Listeleri	x	x	x	x
Karbonhidrat Sayımı 1. Düzey	x	x	x	x
Karbonhidrat Sayımı 2. Düzey	x	x	x	x
Karbonhidrat Sayımı 3. Düzey	x	*		*

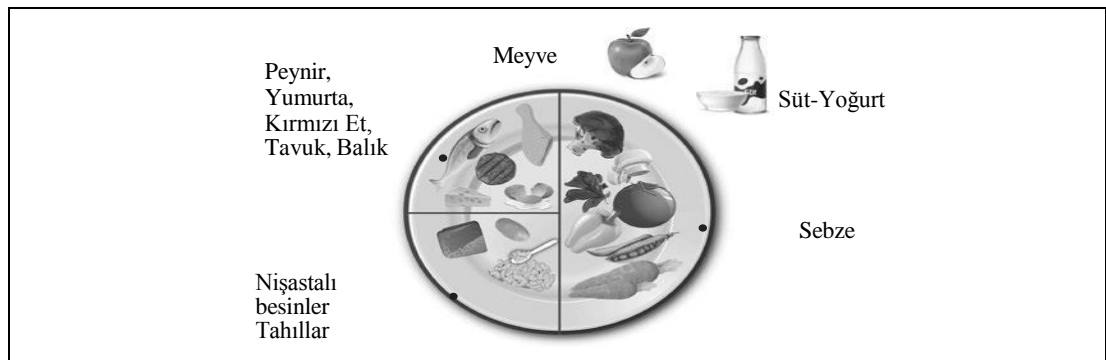
*Yoğun insülin tedavisi alan bireyler için uygun olabilir.

2.3.7.1 Beslenme piramidi

Besin grupları, besin gruplarının KH içeriğinin açıklanması ve bulunduğu yere göre değerlendirilmesi yönünden kolay bir eğitim aracı olarak uygun olabilir. Beslenme piramidi gibi Besin Yoncası da besin gruplarının açıklanmasını amaçlayan bir araç olarak kullanılabilir (6).

2.3.7.2 Tabak modeli

Sağlıklı beslenme alışkanlığı kazandırmanın önemini anlatmada, KH tüketiminin azaltılması ve sınırlandırılmasında görsel amaçlı ve kısaca bilgi veren bir yöntemdir. Sağlık – aritmetik okur yazarlığı düşük, ev dışında sık beslenme durumu olan, fazla protein ve KH alımı olan, yeni tanı almış veya yaşlı diyabetli bireyler için tercih edilebilir (Şekil 2.5).



Şekil 2.5. Tabak modeli

2.3.7.3 Karbonhidrat sayımı

Karbonhidrat sayımı (KS), optimal glisemik kontrolü sağlamak amacıyla öğünde tüketilecek KH miktarına ve öğün öncesi kan glukoz düzeyine uygun insülin doz miktarının hesaplama bilgi ve becerisini kazandıran öğün planlama yöntemlerinden biridir (34). Diyabetli bireyler KS ile tükettikleri besinlerin KH miktarını öğrenir ve yaşam koşullarına göre gün içinde öğünden öğüne tüketilecekleri KH miktarını ayarlayarak öğün planı yapma becerisini kazanarak öz bakım eğitimini sağlamış olurlar. KS yöntemi, diyabetli bireyin tükettiği besinler, uyguladığı fiziksel aktiviteler ve glukoz ölçüm sonuçları arasındaki ilişkiyi değerlendirmesini sağlar. Başlangıç, orta ve ileri olmak üzere 3 aşamaya ayrılan KS, her bir düzeyin öğretilmesi için diyetisyen (tercihen diyabet diyetisyeni), diyabetli birey ile 1-3 kez görüşmelidir. Başlangıç düzeyi (1. aşama) 1-4 hafta aralıkla 30-90 dakikalık, orta (2. aşama) ve ileri (3. aşama) düzeyin her biri 1-2 hafta aralıkla 30-60 dakikalık bir sürede verilebilir (4).

Tip 1 diyabetli yetişkinlerde standart TBT'ye göre karbonhidrat sayımının önerilmesini destekleyen kanıtlar vardır. İnsülin dozunu gıda alımına eşleştirmenin diğer yöntemlerine göre karbonhidrat sayımının teşvik edilmesini desteklenebilir (35).

2.3.7.3.1 KS başlangıç düzey (1. aşama)

KS'nın birinci düzeyinde diyabetli bireye 15 g KH içeren besinler tanıtılır ve günlük yaşamında en çok tükettiği besinlerin porsiyon ölçülerine göre o besinlerden aldığı KH miktarı açıklanır. KH içeren besinler tanıtılır. KH tüketiminin gerekliliği ve günlük KH ihtiyacı belirlenir ve gün içinde ara ve ana öğünlere dağılımı yapılarak öğün planlanır (36).

2.3.7.3.2 KS orta düzey (2. aşama)

Besin tüketimi, medikal tedavi, fiziksel aktivite ve kan glukoz düzeylerinin kayıtları üzerinde çalışarak kan şekeri sonuçlarını yorumlamak ve hedeflenen kan glukoz düzeylerini sağlamak için uygun hareket ve stratejileri belirlemek amacı güden

düzedir. Diyabetli birey diyabet bakım sorumluluğunu giderek üzerine alır. Prandial ölçümleri, besin tüketim kayıtlarını düzenli tutması istenir (36).

2.3.7.3.3 KS ileri düzey (3. aşama)

İleri düzey eğitime başlamadan önce, bir ve ikinci aşamalardaki bilgi uygulamalardaki yeterliliği gözden geçirilmelidir. Bu düzey, sadece çoklu insülin enjeksiyonu yapan veya insülin pompası kullanan diyabetli bireyler için uygundur. İleri düzeye geçişte diyabetli bireyin glisemi kontrolü sağlanmış ve bazal insülin dozunun iyi ayarlanmış olması gerekmektedir. Bu düzeyde öğünde hesapladığı KH miktarına göre uyguladığı insülin dozunu ifade eden karbonhidrat-insülin oranı (K/İ) ve İnsülin Duyarlılık Faktörü (İDF) hesaplaması ve kullanması öğretilir ve sık aralıklı vizitler ile kontrol edilmelidir (36).

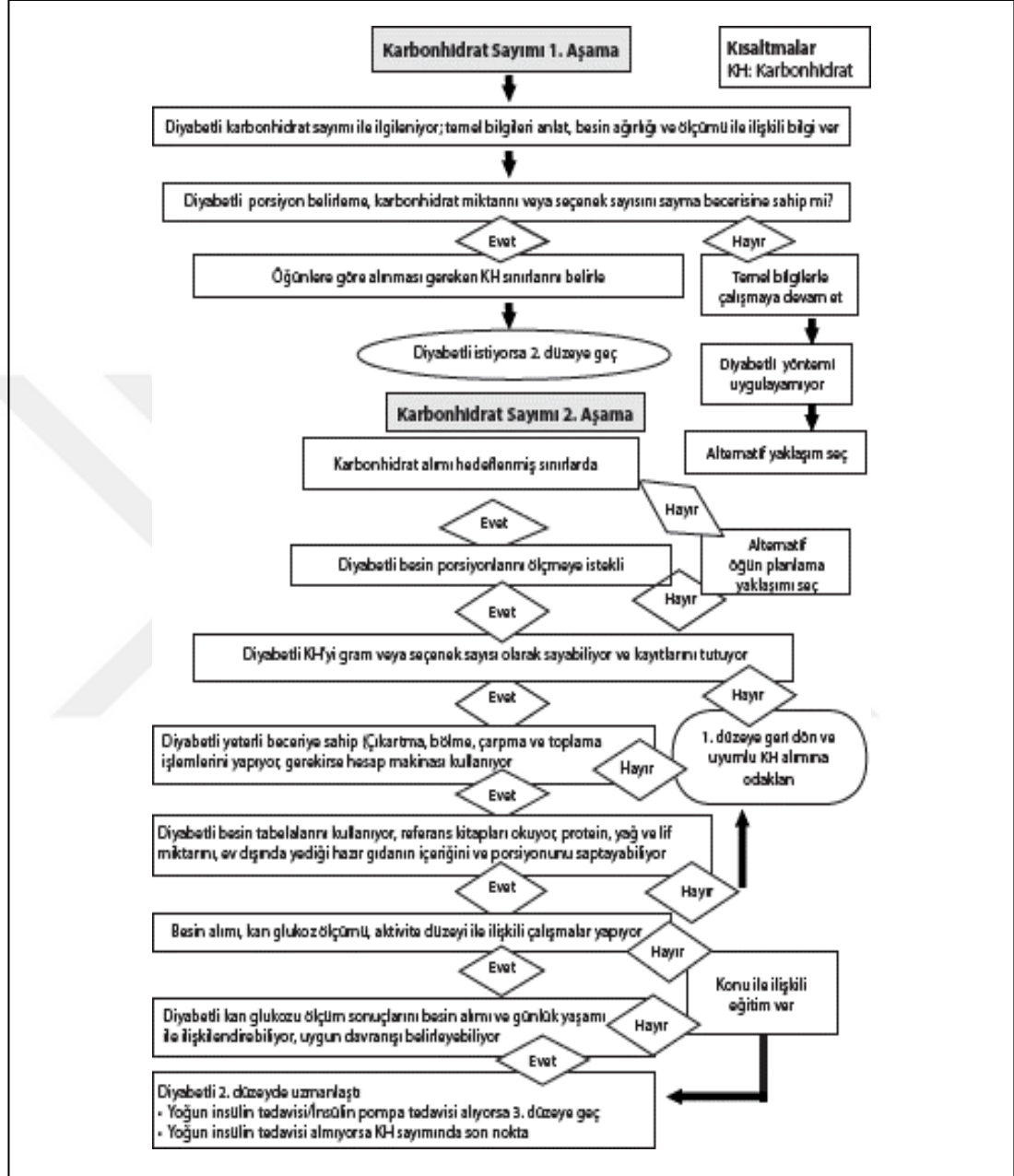
2.3.7.3.3.1 Karbonhidrat/insülin oranı (K/İ)

Karbonhidrat-insülin oranı, 1 ünite bolus insülinin karşılık geldiği gram cinsinden KH miktarıdır. Bu oranın belirlenebilmesi için bazal insülin dozunun iyi ayarlanması ve pre-postprandial glukoz ölçümlerinin hedef aralıkta olması gerekir. Böylelikle, öğünde tüketilen KH miktarı ve karşılığında uygulanan bolus insülin dozu bölünerek 1 ünite bolus insülinin karşılık geldiği KH miktarı gram cinsinden bulunur ve her öğün bazında hesaplanır (36). Literatürde bu hesaplama yerine hazır formüller üzerinden de K/İ oranı hesaplanabileceği mevcuttur fakat yapılan son çalışmalar bu formüllerin işe yararlılığını tartışmaktadır (33).

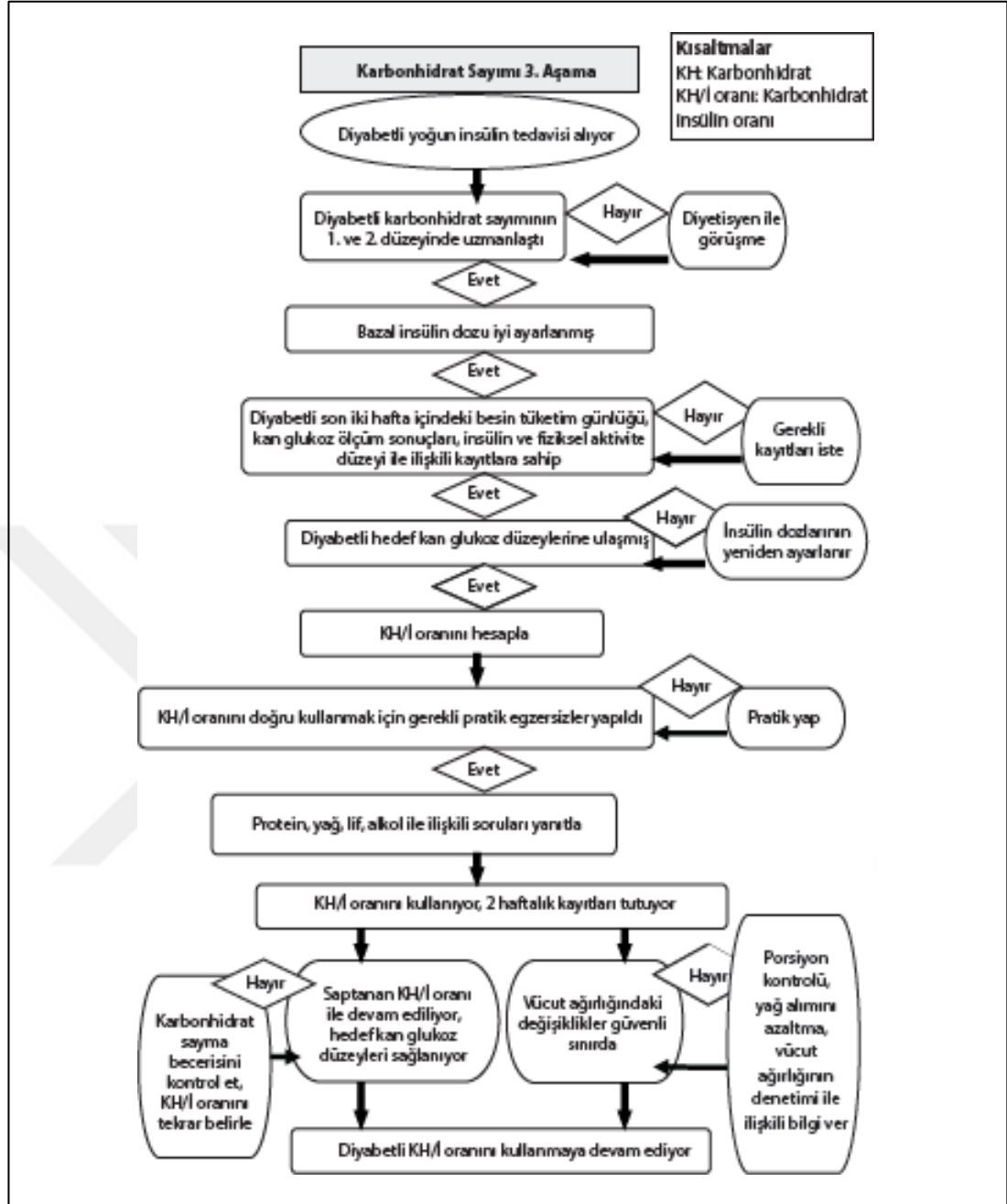
2.3.7.3.3.2 İnsülin duyarlılık faktörü (İDF)

İnsülin duyarlılık faktörü, 1 ünite bolus insülinin azalttığı plazma glukoz (mg/dL) miktarı olarak ifade edilir. Plazma glukoz düzeyini istenen hedef aralıklara getirecek insülin miktarını hesaplanmasını sağlar. İDF'nin belirlenmesinde insülin duyarlılığı zayıf bireyler için 1500/günlük toplam insülin dozu veya insülin duyarlılığı yüksek bireyler için 1800/günlük toplam insülin dozu kuralları kullanılır (33).

Karbonhidrat sayımı yönteminin uygulama aşamaları algoritmaları Şekil 2.6. ve 2.7.'de gösterilmiştir (6).



Şekil 2.6. Karbonhidrat sayımı 1. ve 2. aşama



Şekil 2.7. KS 3. aşama algoritması

3 GEREÇ ve YÖNTEM

3.1 Araştırma Yeri, Zamanı ve Örneklem Seçimi

Bu çalışma, Nisan 2021-Nisan 2022 tarihleri arasında Türkiye Diyabet Vakfı İstanbul Küçükyaılı Dahiliye Merkezi'nde yürütülmüştür. Dahiliye merkezine başvuran tip 1 diyabetlilerden 18-65 yaş arasında olan, karbonhidrat sayımı eğitimini bilmeyen, sürekli glukoz ölçüm sistemi kullanan ve eğitim almak için başvuran 60 tip 1 diyabetli bireye ulaşılmıştır. Dahil edilme kriterlerini 38 birey karşılamış ancak çalışma süresince bireyler ile yapılan görüşmelerde devamlılık sağlanamaması ve glukoz sensör uygulamasını aksatması nedeni ile 8 katılımcı dışlanmış ve çalışma 30 gönüllü tip 1 diyabetli birey ile yürütülmüştür. Çalışma sırasında gönüllerden Covid-19 tanısı alan birey olmamıştır. Araştırmanın evreni Türkiye Diyabet Vakfı Küçükyaılı Dahiliye Merkezi oluşturmaktadır. Araştırılacak popülasyon, glukoz değişkenliğinin incelenmesi için glukoz sensörü kullanan tip 1 diyabeti olan bireylerdir. Her gönüllü bireye çalışma öncesi gönüllü onam formu imzalatılmıştır (EK-1). Bu çalışma için Acıbadem Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından 24.03.2021 tarihli ve 2021/06 sayılı 2021-06/09 karar numarası ile Etik Kurul Onayı alınmıştır (Ek-2). Çalışmaya katılan bireylerin kontrol grubunu kendileri oluşturmuştur. Araştırma verilerinin toplanması sırasında, dünyada ve ülkemizde yaşanan Covid-19 pandemisi nedeniyle bulaş riskini minimum düzeye indirmek amacıyla veri toplama aşamasında bazı önlemler alınması uygun görülmüştür. Bu kapsamda araştırmacı ve katılımcı tüm hijyen kuralları dahilinde maske ve el dezenfektanı kullanmış, tüm aşamalarda sosyal mesafe korunmuştur. Tüm bu önlemlere rağmen virüsün bulaşma ihtimali göz önünde bulundurularak araştırmaya katılmak tamamen gönüllülük esasına dayandırılmıştır.

Çalışmaya dahil edilme kriterleri, 19-65 yaş arasında olmak, BKİ 18-35 kg/m² arasında olmak, HbA1c ≤ %10 olmak, en az 1 yıl önce tip 1 diyabet tanısı almış olmak, yoğun insülin tedavisi veya sürekli subkutan insülin infuzyon pompası kullanıyor olmak, pankreas insülin rezervi olmaması (c-peptid < 0.8 ng/ml) ve herhangi bir iletişim problemi olmamak olarak belirlenmiştir. Çalışmadan dışlama kriterleri ise,

gastroparezis, nefropati, gebelik, çölyak, yeme davranış bozukluğu, besin alerjisi, GİS hastalıkları, emilim bozuklukları, çalışma esnasında uyum gösterememek, çalışmaya devam etmek istememek, çalışma esnasında sensör kullanmamak olarak belirlenmiştir.

3.1.1 Hipotezler

H₀: Tip 1 diyabetli bireylerde, karbonhidrat sayımı eğitiminin glisemik değişkenlik belirteçleri, HbHbA1c düzeyleri ve insülin doz ayarlamaları üzerine olumlu etkisi yoktur.

H₁: Tip 1 diyabetli bireylerde, karbonhidrat sayımı eğitiminin glisemik değişkenlik belirteçleri, HbHbA1c düzeyleri ve insülin doz ayarlamaları üzerine olumlu etkisi vardır.

3.2 Araştırmanın Örneklemi, Cohen'in Etki Boyutu ve Power Analizi

Cohen tarafından geliştirilen hesaplama (d) olmakla birlikte, Hedge's d, Glass's Δ gibi hesaplamalara da literatürde rastlanmaktadır. Cohen genel bir öneri olmak üzere, d değerinin 0,2'den küçük olması durumunda, etki büyüklüğünün zayıf, 0,5 olması durumunda orta ve 0,8'den büyük olması durumunda ise kuvvetli olarak tanımlanabileceğini söylemektedir. Ancak, 0,2'lik bir d değerinin bile kuvvetli bir etki olarak ele alınabileceği özel durumların da olabileceği unutulmamalıdır (37,38). Cohen'in etki boyutu (r) hesaplanması;

$$d = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{SD_1^2 + SD_2^2}}$$

$$r = \frac{d}{\sqrt{(D^2) + 4}}$$

şeklinde hesaplanmaktadır. Çalışma için Cohen'in etki boyutu $r=0,938$ olarak hesaplanmıştır (11). Etki büyüklüğünden yararlanılarak Power Analizi sonuçları Tablo 3.1. ve Şekil 3.1.'de verilmiştir. Çalışmada Power analizi için R v4.3.1 programı kullanılmış olup, alfa hata %5, beta hata %20 alınmış, yapılacak olan çalışma süreci sonucunda değişkenler arasında fark olacağı ön görülerek minimum 11 örneklemin yeterli olacağı hesaplanmıştır (39,40). Güç analizi raporu Ek-4'te sunulmuştur.

3.3 Araştırmanın Genel Planı

Çalışmanın başında katılımcılara 22 soruluk anket formu uygulanmıştır. Sorular diyabet bakımı, beslenme ve fiziksel aktivite alışkanlıkları ile ilgili genel bilgiler, antropometrik ölçümler ile 2 hafta içi gün, 1 hafta sonu gün olmak üzere toplam 3 günlük besin tüketim kaydını oluşturmaktadır (Ek-3). Gönüllülerin ağırlık ölçümleri için biyoimpedans analiz cihazı (Tanita Body Composition Analyzer TBF-300) kullanılmıştır. Eğitime başlamadan önce 3 günlük besin tüketim (bir günü hafta sonu iki günü hafta içi olan) kaydı istenmiştir. Katılımcıların son 14 günlük sensör verileri sensörün internet web sayfasından raporlanmıştır. Eğitimin tamamlanması ile 3 ay sonrasında 3 günlük besin tüketim kaydı (bir günü hafta sonu iki günü hafta içi olan) tekrarlanmış ve son 14 günlük sensör verileri tekrar raporlanmıştır. Bireylerin besin tüketim kayıtlarının enerji, makro ve mikro besin öğelerinin hesaplanması için BEBİS 8.2 Öğrenci versiyonu programı kullanılmıştır. Yemeklerin içerisine konan malzemelerin miktarları hesaplanırken, içeriği bilinmeyenler için 'Türk Mutfağından Örnekler' ve 'Standart Yemek Tarifleri' kitaplarından faydalanılmıştır (41,42). Hastaların günlük olarak almış oldukları enerji ve besin öğeleri 'Beslenme Bilgi Sistemi (BEBİS) 8.2' programı kullanılarak değerlendirilmiştir. Elde edilen tüketim sonuçları Türkiye Beslenme Rehberi-2022 (TÜBER-2022)'ye göre değerlendirilmiştir (14).

Glisemik değişkenlik belirteçlerinden Varyasyon Katsayısı (VK), ortalama glikoz (OG), Hedefte Geçen Süre (Time in Range-TIR) gibi veriler sensör raporundan elde edilmiştir. HbA1c ve bazı kardiyometabolik risk faktörleri olan Total Kolesterol,

LDL-K, HDL-K ve Trigliserit ve insülin doz miktarı ise katılımcının klinik dosyasından kaydedilmiştir. Bu veriler eğitim öncesi ve 3 ay sonrası tekrarlanmıştır.

Çalışma başlangıcında sonuçları etkilememesi açısından antropometrik ölçüm sonuçlarından elde edilen verilere göre ağırlık fazlalığı olan veya obezitesi olan bireylere ağırlık kaybı sağlamak amaçlı beslenme müdahalesinde bulunulmamıştır.

3.4 Karbonhidrat Sayımı Eğitiminin Verilmesi

Gönüllü bireyin birinci görüşmesinde, karbonhidrat sayımı 1. aşama eğitimi verilmiştir. Bu aşamada, besin öğelerinin tanıtılması, karbonhidrat-insülin ilişkisinin anlatılması, karbonhidrat içeren besinlerin tanıtılması, glisemik indeksi yüksek karbonhidratların anlatılması, karbonhidrat içeren besinlerin karbonhidrat miktarını hesaplama becerileri, mutfak tartısı kullanarak karbonhidrat porsiyon hesaplama becerileri kazandırılmıştır. Bireyden bir sonraki görüşme için 1 hafta sonrası için poliklinikten randevu verilmiştir.

İkinci görüşmede, katılımcının besin tüketim kayıtları incelenerek tüketeceği günlük karbonhidrat miktarının ve gün içindeki dağılımının bireysel olarak planlaması yapılmıştır. Hekim ile konsültasyon yaparak insülin doz miktarı belirlenmiştir. Hekimin doğru insülin doz miktarı belirleyebilmesi için bireyden belirlenen karbonhidrat miktarlarını glisemik indeksi düşük, sabit ve tutarlı tüketmesi istenmiştir. Bireyden bir sonraki görüşme için 3 günlük besin tüketim kaydı istenerek 1 hafta sonrası için poliklinikten randevu verilmiştir.

Üçüncü görüşmede, karbonhidrat sayımı 2. aşama eğitimi verilmiştir. Bireyin öğünde tükettiği karbonhidrat miktarı ve cinsi ile prandial glukoz verilerinin değerlendirilmiştir ve hedef prandial glukoz değerlerine ulaşmak için gerekli insülin doz değişikliği için hekimle konsültasyon yapılmıştır. Besin etiketlerini okuma, karbonhidrat miktarını hesaplayabilme, karbonhidratlar dışında prandial glisemiye etkileyebilecek diğer makro besin öğeleri olan protein ve yağların prandial glukoz katkısının tartışılması ve uygun bireysel strateji belirlenmiştir. Egzersiz yapılması

durumunda egzersizin türü ve miktarına göre alınması gereken ek karbonhidrat miktarı veya insülin doz değişikliği hakkında bilgilendirme yapılmıştır. Bireyin tükettiği öğünlerde karbonhidrat miktarının doğru hesaplanıp hesaplanmadığı, sabit ve tutarlı tüketip tüketmediği incelenmiş ve hatalar varsa düzeltilmiştir. Gerekliğinde tekrar konular tekrarlanmıştır. Bu aşama tamamlanmadan 3. aşamaya geçilmemektedir.

Dördüncü görüşmede, bireyden istenen sabit, tutarlı ve glisemik indeksi düşük karbonhidrat miktarı tüketimi ile kan glukoz regülasyonu arasındaki ilişki incelenmiş ve regülasyon sağlanması için gerekli bilgiler ve insülin doz ayarlama süreci devam etmiştir. Bireyden bir sonraki görüşme için 3 günlük besin tüketim kaydı istenerek 1 hafta sonrası için poliklinikten randevu verilmiştir.

Beşinci görüşmede karbonhidrat sayımı 3. aşama eğitimi verilmiştir. Kan glukoz regülasyonu sağlanmış diyabetli bireyin karbonhidrat/insülin oranının (K/İ) (1 ünite öğün insülinin karşılık gelen karbonhidrat miktarı) ve düzeltme faktörünün (DF) (1 ünite öğün insülinin düşürdüğü kan glukoz miktarı) belirlenmiştir. Bu oranları nasıl kullanacağına yönelik örnek alıştırmalar yapılmıştır. Bireyden bir sonraki görüşme için 3 günlük besin tüketim kaydı istenerek 15 gün sonrası için poliklinikten randevu verilmiştir. 15 gün boyunca bu oranları kendi kullanarak öğünde tüketeceği karbonhidrat miktarına ve öğün öncesi prandial glukoz değerine göre insülin dozunu hesaplama becerisi kazanması istenmiştir.

Altıncı görüşme, bir önceki görüşmede belirlenen K/İ ve İDF miktarlarının yeterliliği tartışılmıştır. Oranlarda yetersizlik var ise tekrar değerlendirilerek yeni oranlar belirlenmiştir. Eğer oranlar yeterli ise bireyden bir sonraki görüşme için 3 günlük besin tüketim kaydı istenerek 15 gün sonrası için poliklinikten randevusu verilmiştir.

Son görüşmede, diyabetli bireyin K/İ oranını ve İDF'yi kullanımı, öğünlerin genel beslenme uyum değerlendirilmesi yapılmış ve gerekli düzenlemeler yapılmıştır. 3. Aşamanın sonunda sensör verileri bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Bireyden bir sonraki görüşme için 3 günlük besin tüketim kaydı istenerek 1 ay sonrası için

poliklinikten randevu verilmiştir. Çalışmanın sonlandığı son görüşmede, bireyden alınan biyokimya sonuçları ve besin tüketim kayıtları kaydedilmiştir. Geriye dönük sensör verileri bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Bireye, gönüllü katılımı için teşekkür edilmiştir.

Karbonhidrat sayımı eğitimi için DİYED-2019 Rehberinin algoritmalarından yararlanılmıştır (6). Çalışmanın dizaynı Şekil 3.1.'de gösterilmiştir.



Şekil 3.1. Çalışma Dizaynı

3.5 Verilerin İstatistiksel Olarak Değerlendirilmesi

Kategorik değişkenler için tanımlayıcı istatistikler frekans ve yüzde olarak sunulmuştur. Nümerik değişkenlerin normal dağılıma uygunluğunun kontrolü “Shapiro-Wilk Testi” ile yapılmıştır. Nümerik değişkenlerin tanımlayıcı istatistikleri normal dağılım gösteren veriler için ortalama±standart sapma ($\bar{X} \pm SS$), normal dağılım göstermeyen veriler için medyan (min-max) değerleri verilmiştir. Normal dağılıma sahip olan bağımsız iki grup karşılaştırması “Bağımsız Örneklem T Testi” ile, normal dağılıma sahip olmayan bağımsız iki grup karşılaştırması ise “Mann-Whitney U Testi” ile yapılmıştır. Normal dağılıma sahip olan bağımlı iki grup karşılaştırması “Bağımlı Örneklem T Testi” ile, normal dağılıma sahip olmayan bağımlı iki grup karşılaştırması ise “Wilcoxon İşaretili Sıralar Testi” ile yapılmıştır.

Nümerik değişkenler arasındaki ilişkilerin incelenmesi normal dağılım gösteren veriler için “Pearson Momentler Çarpımı Korelasyon Katsayısı”, normal dağılım göstermeyen veriler için ise “Spearman’s Sıra Farkları Korelasyon Katsayısı” kullanılmıştır. Korelasyon katsayısının yorumunda “ $<0,2$ ise çok zayıf derecede korelasyon”, “ $0,2-0,4$ arasında ise zayıf derecede korelasyon”, “ $0,4-0,6$ arasında ise orta derecede korelasyon”, “ $0,6-0,8$ arasında ise yüksek derecede korelasyon”, “ $0,8>$ ise çok yüksek derecede korelasyon” kriterleri kullanılmıştır (Choi ve ark., 2010). Nicel değişkenler arasındaki etki “Çoklu Regresyon Analizi” ile incelenmiştir. Çalışmada tüm hesaplamalarda ve yorumlamalarda istatistik anlamlılık düzeyi “ $p<0,05$, $p<0,01$, $p<0,001$ ” olarak dikkate alınmış ve hipotezler çift yönlü olarak kurulmuştur. Verilerin istatistiksel analizi “SPSS v27 (IBM Inc., Chicago, IL, USA)” paket programında yapılmıştır (43).

4 BULGULAR

Bu bölümde çalışmaya, dahil edilme kriterlerine uygun 30 gönüllü tip 1 diyabetli birey dahil edilerek yapılan araştırmanın problem durumuna göre oluşturulan alt problemlerine ilişkin elde edilen bulgular ve yorumlar değerlendirilmiştir.

4.1 Bireylerin Demografik Özellikleri ile Alışkanlık Durumlarının Değerlendirilmesi

Araştırmaya katılan bireylerin cinsiyetlerine göre yaş, diyabet yaşı ve eğitim durumu bulgularının tanımlayıcı istatistikleri Tablo 4.1.1.'de verilmiştir.

Tablo 4.1.1. Bireylerin yaş, diyabet yaşı bulgularının ortalaması ve diyabet yaşı ile eğitim durumlarının dağılımı

	Erkek (n=7)		Kadın (n=23)		Toplam (n=30)	
	S	%	S	%	S	%
Yaş (yıl) ($X \pm SS$)	30,43±8,28		37,61±10,74		35,93±10,55	
Diyabet Yaşı (yıl) ($X \pm SS$)	12,57±8,06		12,35±8,81		12,40±8,51	
Diyabet Yaşı Grup						
6-10 yıl arası	3	42,9	14	60,9	17	56,7
11-20 yıl arası	3	42,9	3	13,0	6	20,0
>20 yıl	1	14,2	6	26,1	7	23,3
Eğitim Durumu						
Lisans	7	100	23	100	30	100

Araştırmaya katılan bireylerin cinsiyetlerine göre yaş, diyabet yaşı ve eğitim durumu bulgularının tanımlayıcı istatistikleri incelendiğinde, erkeklerin yaş ortalamalarının 30,43±8,28 yıl olduğu, kadınların yaş ortalamalarının 37,61±10,74 yıl olduğu, toplam bireylerin yaş ortalamalarının 35,93±10,55 yıl olduğu bulunmuştur. Erkeklerin diyabet yaşı ortalamalarının 12,57±8,06 yıl olduğu, kadınların diyabet yaşı ortalamalarının 12,35±8,81 yıl olduğu, toplam bireylerin diyabet yaşı ortalamalarının 12,40±8,51 yıl olduğu bulunmuştur. Diyabet yaşı gruplarına bakıldığında, erkeklerin %42,9'unun (3 kişi) 6-10 yıl arası diyabet yaş

grubunda olduğu ve %42,9'unun (3 kişi) 11-20 yıl arası diyabet yaş grubunda olduğu, kadınların %60,9'unun (14 kişi) 6-10 yıl arası diyabet yaş grubunda olduğu, toplam bireylerin %56,7'sinin (17 kişi) 6-10 yıl arası diyabet yaş grubunda olduğu bulunmuştur. Eğitim durumuna bakıldığında ise katılımcıların lisans mezunu olduğu görülmektedir (Tablo 4.1.1).

Araştırmaya katılan bireylerin cinsiyetlerine alkol ve tütün alışkanlık durumu bulgularının tanımlayıcı istatistikleri Tablo 4.1.2.'de verilmiştir.

Tablo 4.1.2. Bireylerin alışkanlık durumlarının dağılımı

	Erkek (n=7)		Kadın (n=23)		Toplam (n=30)	
	S	%	S	%	S	%
Alkol Tüketme Durumu						
Evet	3	42,9	8	34,8	11	36,7
Hayır	4	57,1	15	65,2	19	63,3
Tütün Tüketme Durumu						
Evet	0	0,0	5	21,7	5	16,7
Hayır	7	100,0	18	78,3	25	83,3

Araştırmaya katılan bireylerin cinsiyetlerine göre alışkanlık bulgularının tanımlayıcı istatistikleri incelendiğinde, erkeklerin %42,9'unun (3 kişi) alkol tükettiği ve %100'ünün (7 kişi) tütün tüketmediği, kadınların %34,8'inin (8 kişi) alkol tükettiği ve %21,7'sinin (5 kişi) tütün tükettiği bulunmuştur. Araştırmaya katılan toplam bireylerin %36,7'sinin (11 kişi) alkol tükettiği ve %16,7'sinin (5 kişi) tütün tükettiği bulunmuştur (Tablo 4.1.2.).

4.2 Araştırmaya Katılan Bireylerin Diyetisyen ile Görüşme ve Diyabet Tedavilerine İlişkin Durumlarının Değerlendirilmesi

Araştırmaya katılan bireylerin cinsiyetlerine göre diyetisyen ile görüşme, insülin dozlarında değişiklik yapma durumları, öğün öncesi ve sonrası kan glukozu ile HbA1c hedeflerini bilme durumlarının tanımlayıcı istatistikleri Tablo 4.2.1.'de verilmiştir.

Tablo 4.2.1. Bireylerin diyetisyen görüşmesi, diyabet tedavileri durumlarının dağılımı ve hedef glukoz değerlerinin ortalamaları

	Erkek (n=7)		Kadın (n=23)		Toplam (n=30)	
	S	%	S	%	S	%
Diyetisyen ile Beslenme Tedavisi İçin Görüşme Yapma Durumu						
Evet	5	71,4	22	95,7	27	90,0
Hayır	2	28,6	1	4,3	3	10,0
Diyetisyen ile Beslenme Tedavisi İçin Görüşme Sayısı						
1 Kez Görüşmüş	4	80,0	13	59,1	17	63,0
Çok Kez Görüşmüş	1	20,0	9	40,9	10	37,0
Hekimin Önerdiği İnsülin Dozlarında Değişiklik Yapma Durumu						
Evet	7	100,0	19	82,6	26	86,7
Hayır	0	0,0	4	17,4	4	13,3
Hekimin Önerdiği İnsülin Dozlarında Değişiklik Yapma Nedeni*						
Yüksek Kan Şekeri İçin	7	100,0	19	100,0	26	100,0
Öğünün Porsiyon Miktarı Arttığında	3	42,9	10	52,6	13	50,0
Öğünün KH Miktarı Arttığında	3	42,9	12	63,2	15	57,7
Öğün Öncesi Kan Şekeri Hedefini Bilme Durumu ($X \pm SS$) (mg/dL)	104,29±26,37		114,55±17,38		112,07±19,89	
Öğün Sonrası Kan Şekeri Hedefi Bilme Durumu ($X \pm SS$) (mg/dL)	154,29±20,70		168,18±18,93		164,83±19,93	
HbA1c Hedefi Bilme Durumu ($X \pm SS$) (%)	6,43±0,53		6,40±0,53		6,41±0,52	

* Birden fazla yanıt verilmiştir.

Araştırmaya katılan bireylerin cinsiyetlerine göre diyetisyen görüşmesi ve diyabet tedavilerine yönelik bulgularının tanımlayıcı istatistikleri incelendiğinde, erkeklerin %71,4'ünün (5 kişi) diyetisyen ile beslenme tedavisi için görüşme yaptığı, %80'inin (4 kişi) diyetisyen ile beslenme tedavisi için 1 kez görüştüğü, %100'ünün (7 kişi) hekimin önerdiği insülin dozlarında değişiklik yaptığı, %100'ünün (7 kişi) hekimin önerdiği insülin dozlarında yüksek kan şekeri olduğu için değişiklik yaptığı, öğün öncesi kan şekeri hedefi ortalamalarının 104,29±26,37 mg/dL olduğu, öğün sonrası kan şekeri miktarı hedefi ortalamalarının 154,29±20,70 mg/dL olduğu ve HbA1c seviyesi hedef ortalamalarının %6,43±0,53 olduğu bulunmuştur (Tablo 4.2.1.).

Araştırmaya katılan kadınların %95,7'sinin (22 kişi) diyetisyen ile beslenme tedavisi için görüşme yaptığı, %59,1'inin (13 kişi) diyetisyen ile beslenme tedavisi için 1 kez görüştüğü, %82,6'sının (19 kişi) hekimin önerdiği insülin dozlarında değişiklik yaptığı, %100'ünün (19 kişi) hekimin önerdiği insülin dozlarında yüksek kan şekeri olduğu için değişiklik yaptığı, öğün öncesi kan şekeri hedefi ortalamalarının $114,55 \pm 17,38$ mg/dL olduğu, öğün sonrası kan şekeri miktarı hedefi ortalamalarının $168,18 \pm 18,93$ mg/dL olduğu ve HbA1c hedefi ortalamalarının $6,40 \pm 0,53$ olduğu bulunmuştur (Tablo 4.2.1.).

Araştırmaya katılan bireylerin %90'ının (27 kişi) diyetisyen ile beslenme tedavisi için görüşme yaptığı, %63'ünün (17 kişi) diyetisyen ile beslenme tedavisi için 1 kez görüştüğü, %86,7'sinin (26 kişi) hekimin önerdiği insülin dozlarında değişiklik yaptığı, %100'ünün (26 kişi) hekimin önerdiği insülin dozlarında yüksek kan şekeri olduğu için değişiklik yaptığı, öğün öncesi kan şekeri hedefi ortalamalarının $112,07 \pm 19,89$ mg/dL olduğu, öğün sonrası kan şekeri miktarı hedefi ortalamalarının $164,83 \pm 19,93$ mg/dL olduğu ve HbA1c hedefi ortalamalarının $6,41 \pm 0,52$ olduğu bulunmuştur (Tablo 4.2.1.).

Araştırmaya katılan bireylerin cinsiyetlerine göre hipoglisemi yaşama sıklığı, tedavi durumları, hipoglisemi yaşama belirtileri ve yaşama nedenine ilişkin durumlarının tanımlayıcı istatistikleri Tablo 4.2.2.'de verilmiştir.

Tablo 4.2.2. Bireylerin hipoglisemiyi yönetme durumlarının dağılımı

	Erkek (n=7)		Kadın (n=23)		Toplam (n=30)	
	S	%	S	%	S	%
Hipoglisemi Yaşama Sıklığı						
Her Gün	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Haftada 3-5 Kez	1	14,3	11	47,8	12	40,0
Haftada 1 Kez	5	71,4	10	43,5	15	50,0
Ayda 1 Kez	1	14,3	2	8,7	3	10,0
Hiç	0	0,0	0	0,0	0	0,0

Tablo 4.2.2. Bireylerin hipoglisemiyi yönetme durumlarının dağılımı (devam)

	Erkek (n=7)		Kadın (n=23)		Toplam (n=30)	
	S	%	S	%	S	%
Hipoglisemi Yaşandığında Tedavi Uygulama Durumu*						
Karbonhidratlı Yiyecekler	3	42,9	10	43,5	13	43,3
Meyve Suyu, Şeker	5	71,4	14	60,9	19	63,3
Yaşanılan Hipoglisemi Belirtileri*						
Belirti Yaşamıyorum	2	28,6	6	26,1	8	26,7
Ellerim Titriyor	4	57,1	16	69,6	20	66,7
Başım Dönüyor	3	42,9	8	34,8	11	36,7
Ağzım Dilim Uyuşuyor	1	14,3	7	30,4	8	26,7
Etrafıma Sinirli Davranıyorum	1	14,3	3	13,0	4	13,3
Çok Fazla Karbonhidrat Tüketmek İstiyorum	1	14,3	11	47,8	12	40,0
Hipoglisemi Yaşama Nedeni*						
Öğünde Az KH Aldığım İçin	5	71,4	4	17,4	9	30,0
Fazla Egzersiz Yaptığım İçin	0	0,0	9	39,1	9	30,0
Az Yediğim İçin	0	0,0	4	17,4	4	13,3
Ara Öğün Yemediğim İçin	0	0,0	3	13,0	3	10,0
Uzun Süre Aç Kaldığım İçin	1	14,3	7	30,4	8	26,7
Bolusu Fazla Yaptığım İçin	2	28,6	7	30,4	9	30,0

* Birden fazla yanıt verilmiştir.

Araştırmaya katılan bireylerin cinsiyetlerine göre hipoglisemi yaşama durumlarına yönelik bulgularının tanımlayıcı istatistikleri incelendiğinde, erkeklerin %71,4'ünün (5 kişi) haftada 1 kez hipoglisemi yaşadığı, %71,4'ünün (5 kişi) hipoglisemi yaşadığında meyve suyu, şeker tedavisi uyguladığı, %57,1'inin (4 kişi) hipoglisemi yaşadığında ellerinde titreme yaşadığı, %71,4'ünün (5 kişi) hipoglisemi yaşama nedeninin öğünde az KH aldığı için olduğu bulunmuştur (Tablo 4.2.2.).

Araştırmaya katılan kadınların %47,8'inin (11 kişi) haftada 3-5 kez hipoglisemi yaşadığı, %60,9'unun (14 kişi) hipoglisemi yaşadığında meyve suyu, şeker tedavisi uyguladığı, %69,6'sının (16 kişi) hipoglisemi yaşadığında ellerinde titreme yaşadığı ve %39,1'inin (9 kişi) hipoglisemi yaşama nedeninin fazla egzersiz yaptığı için olduğu bulunmuştur (Tablo 4.2.2.).

Araştırmaya katılan bireylerin %50'sinin (15 kişi) haftada 1 kez hipoglisemi yaşadığı, %63,3'ünün (19 kişi) hipoglisemi yaşadığında meyve suyu, şeker tedavisi uyguladığı, %66,7'sinin (20 kişi) hipoglisemi yaşadığında ellerinde titreme yaşadığı ve %30'unun (9 kişi) hipoglisemi yaşama nedeninin öğünde az KH aldığı için olduğu, %30'unun (9 kişi) hipoglisemi yaşama nedeninin fazla egzersiz yaptığı için olduğu ve %30'unun (9 kişi) hipoglisemi yaşama nedeninin bolusu fazla yaptığı için olduğu bulunmuştur (Tablo 4.2.2.).

4.3 Bireylerin Beslenme ve Fiziksel Aktivite Alışkanlıklarının Değerlendirilmesi

Araştırmaya katılan bireylerin cinsiyetlerine göre beslenme alışkanlıklarına ilişkin bulgular Tablo 4.3.1.'de incelenmiştir.

Tablo 4.3.1. Bireylerin beslenme alışkanlıkları durumlarının dağılımı

	Erkek (n=7)		Kadın (n=23)		Toplam (n=30)	
	S	%	S	%	S	%
Ana Öğün Atlama Durumu						
Evet	1	14,3	10	43,5	11	36,7
Hayır	6	85,7	13	56,5	19	63,3
Atlanılan Ana Öğün						
Sabah	1	100,0	5	50,0	6	54,5
Öğle	0	0,0	5	50,0	5	45,5
Akşam	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Ara Öğün Tüketme Durumu						
Evet, Düzenli	1	14,3	6	26,1	7	23,3
Evet, Düzensiz	2	28,6	11	47,8	13	43,3
Hayır	4	57,1	6	26,1	10	33,3
Tüketilen Ara Öğün Türü*						
Kahve	0	0,0	1	5,9	1	5,0
Meyve	3	100,0	7	41,2	10	50,0
Lifli Tahıl	1	33,3	10	58,8	11	55,0
Süt, Ayrar, Yoğurt	0	0,0	2	11,8	2	10,0
Ara Öğünlerde Tüketilen KH İçin Ek İnsülin Yapma Durumu						
Evet	3	100,0	8	47,1	11	55,0
Hayır	0	0,0	9	52,9	9	45,0

* Birden fazla yanıt verilmiştir.

Araştırmaya katılan bireylerin cinsiyetlerine göre beslenme alışkanlıkları bulgularının tanımlayıcı istatistikleri incelendiğinde, erkeklerin %14,3'ünün (1 kişi) ana öğün atladığı, %100'ünün (1 kişi) sabah öğününü atladığı, %28,6'sının (2 kişi) düzensiz ara öğün tükettiği, %100'ünün (3 kişi) ara öğünde meyve tükettiği, %100'ünün (3 kişi) ara öğünlerde tüketilen KH için ek insülin yaptığı bulunmuştur (Tablo 4.3.1.).

Araştırmaya katılan kadınların %43,5'inin (10 kişi) ana öğün atladığı, %50'sinin (5 kişi) sabah öğününü ve %50'sinin (5 kişi) öğle öğününü atladığı, %47,8'inin (11 kişi) düzensiz ara öğün tükettiği, %58,8'inin (10 kişi) ara öğünde lifli tahıl tükettiği, %47,1'inin (8 kişi) ara öğünlerde tüketilen KH için ek insülin yaptığı bulunmuştur (Tablo 4.3.1.).

Araştırmaya katılan bireylerin %36,7'sinin (11 kişi) ana öğün atladığı, %54,5'inin (6 kişi) sabah öğününü atladığı, %43,3'ünün (13 kişi) düzensiz ara öğün tükettiği, %55'inin (11 kişi) ara öğünde lifli tahıl tükettiği, %55'inin (11 kişi) ara öğünlerde tüketilen KH için ek insülin yaptığı bulunmuştur (Tablo 4.3.1.).

Araştırmaya katılan bireylerin cinsiyetlerine göre fiziksel aktivite alışkanlıklarına ilişkin bulgular Tablo 4.3.2.'de incelenmiştir.

Tablo 4.3.2. Bireylerin fiziksel aktivite alışkanlıkları durumlarının dağılımı ve fiziksel aktivite süresi bulgularının ortalaması

	Erkek (n=7)		Kadın (n=23)		Toplam (n=30)	
	S	%	S	%	S	%
Düzenli Fiziksel Aktivite Yapma Durumu						
Evet	3	42,9	16	72,7	19	65,5
Hayır	4	57,1	6	27,3	10	34,5
Yapılan Fiziksel Aktivite Türü						
Yürüyüş	1	33,3	11	78,6	12	70,6
Pilates	0	0,0	1	7,1	1	5,9
Spor Salonuna Gidiyor	2	66,7	0	0,0	2	11,8
Basket Oynuyor	0	0,0	2	14,2	2	11,8

Tablo 4.3.2. Bireylerin fiziksel aktivite alışkanlıkları durumlarının dağılımı ve fiziksel aktivite süresi bulgularının ortalaması (devam)

	Erkek (n=7)		Kadın (n=23)		Toplam (n=30)	
	S	%	S	%	S	%
Fiziksel Aktivite Süresi (dk/gün) ($X \pm SS$)	50,00±17,32		39,29±18,17		41,18±17,99	
Fiziksel Aktivite İçin İnsülin Dozunda Değişiklik Yapma Durumu						
Hayır	0	0,0	7	50,0	7	41,2
Evet, Öncesinde Bolus Azaltıyorum	3	100,0	4	28,6	7	41,2
Evet, Bazal Azaltıyorum	0	0,0	3	21,4	3	17,6
Fiziksel Aktivite İçin Ek Besin Tüketme Durumu						
Evet	3	100,0	7	50,0	10	58,8
Hayır	0	0,0	7	50,0	7	41,2
Fiziksel Aktivite İçin Tüketilen Ek Besin Türü						
Meyve	1	33,3	7	100,0	8	80,0
Tahıl Bar	1	33,3	0	0,0	1	10,0
Sandviç	1	33,3	0	0,0	1	10,0

* Birden fazla yanıt verilmiştir.

Araştırmaya katılan bireylerin cinsiyetlerine göre fiziksel aktivite alışkanlıkları bulgularının tanımlayıcı istatistikleri incelendiğinde, erkeklerin %42,9'unun (3 kişi) fiziksel aktivite yaptığı, %66,7'sinin (2 kişi) spor salonuna gittiği, fiziksel aktivite süresi ortalamalarının 50,00±17,32 dk/gün olduğu, %100'ünün (3 kişi) fiziksel aktivite için insülin dozunda bolus azaltma değişimi yaptığı, %100'ünün (3 kişi) fiziksel aktivite için ek besin tükettiği, %33,3'ünün (1 kişi) fiziksel aktivite için ek olarak meyve tükettiği, %33,3'ünün (1 kişi) tahıl bar tükettiği ve %33,3'ünün (1 kişi) sandviç tükettiği bulunmuştur (Tablo 4.3.2.).

Araştırmaya katılan kadınların %72,7'sinin (16 kişi) fiziksel aktivite yaptığı, %78,6'sının (11 kişi) yürüyüş yaptığı, fiziksel aktivite süresi ortalamalarının 39,29±18,17 dk/gün olduğu, %28,6'sının (4 kişi) fiziksel aktivite için insülin dozunda bolus azaltma değişimi yaptığı, %50'sinin (7 kişi) fiziksel aktivite için ek besin tükettiği, %100'ünün (7 kişi) fiziksel aktivite için ek olarak meyve tükettiği bulunmuştur (Tablo 4.3.2.).

Araştırmaya katılan bireylerin %65,5'inin (19 kişi) fiziksel aktivite yaptığı, %70,6'sının (12 kişi) yürüyüş yaptığı, fiziksel aktivite süresi ortalamalarının $41,18 \pm 17,99$ dk/gün olduğu, %41,2'sinin (7 kişi) fiziksel aktivite için insülin dozunda bolus azaltma değişimi yaptığı, %58,8'inin (10 kişi) fiziksel aktivite için ek besin tükettiği, %80'inin (8 kişi) fiziksel aktivite için ek olarak meyve tükettiği bulunmuştur (Tablo 4.3.2.).

4.4 Bireylerin Glukoz Ölçüm Sensörü Kullanımına İlişkin Alışkanlıklarının Değerlendirilmesi

Araştırmaya katılan bireylerin cinsiyetlerine göre glukoz ölçüm sensörü verilerini değerlendirme durumlarına göre bulgular Tablo 4.4.1.'de incelenmiştir.

Tablo 4.4.1. Bireylerin glukoz ölçüm sensörü kullanım durumlarının dağılımı

	Erkek (n=7)		Kadın (n=23)		Toplam (n=30)	
	S	%	S	%	S	%
Sensör Sonuçlarının Verilerini Raporlayıp Düzenli İnceleme Durumu						
Evet	7	100,0	20	87,0	27	90,0
Hayır	0	0,0	3	13,0	3	10,0
Sensör Ölçüm Sonuçlarında Hangi Öğün Bileşiminin Tokluk Kan Şekerini Yükseltmelerinden Sorumlu Olma Durumu*						
Karbonhidrat Yüksek Öğün İçin	4	57,1	10	43,5	14	46,7
Bilmiyorum	1	14,3	5	21,7	6	20,0
Yağlı Yiyeceklerden Sonra	0	0,0	2	8,7	2	6,7
Glisemik İndeksi Yüksek Öğünde	2	28,6	2	8,7	4	13,3
Akşam Öğününde	0	0,0	3	13,0	3	10,0
Kahvaltıda	0	0,0	5	21,7	5	16,7
Sensörde Tokluk Kan Glukoz Düzeyi Yükselme Eğrisinde Ek İnsülin Yapma Durumu						
Evet	3	42,9	13	56,5	16	53,3
Hayır	4	57,1	10	43,5	14	46,7
Sensörde Kan Glukoz Seviyesinin Düştüğü Görüldüğünde Ek Karbonhidrat Alma Durumu						
Evet	6	85,7	20	87,0	26	86,7
Hayır	1	14,3	3	13,0	4	13,3

Tablo 4.4.1. Bireylerin glukoz ölçüm sensörü kullanım durumlarının dağılımı (devam)

	Erkek (n=7)		Kadın (n=23)		Toplam (n=30)	
	S	%	S	%	S	%
Sensörde Kan Glukoz Seviyesinin Düştüğü Görüldüğünde Alınan Ek Karbonhidrat Türü						
Meyve Suyu	1	16,7	5	25,0	6	23,1
Süt	0	0,0	1	5,0	1	3,8
Meyve, Kuru Meyve, Tahıl Bar	2	33,3	6	30,0	8	30,8
Şeker İçerikli Yiyecekler	3	50,0	6	30,0	9	34,6
Tahıl Kaynakları	0	0,0	2	10,0	2	7,7

* Birden fazla yanıt verilmiştir.

Araştırmaya katılan bireylerin cinsiyetlerine göre glukoz ölçüm sensörü verilerinin değerlendirme incelendiğinde, erkeklerin %100'ünün (7 kişi) sensör sonuçlarının verilerini raporlayıp düzenli incelediği, %57,1'inin (4 kişi) sensör ölçüm sonuçlarında karbonhidrat yüksek öğün için tokluk kan şekerini yükseltmelerinden sorumlu olduğu, %42,9'unun (3 kişi) sensörde tokluk kan glukoz düzeyi yükselme eğrisinde ek insülin yaptığı, %85,7'sinin (6 kişi) sensörde kan glukoz seviyesinin düştüğü görüldüğünde ek karbonhidrat aldığı, %50'sinin (3 kişi) sensörde kan glukoz seviyesinin düştüğü görüldüğünde şeker içerikli yiyecekler karbonhidrat türü aldığı bulunmuştur (Tablo 4.4.1.).

Araştırmaya katılan kadınların %87'sinin (20 kişi) sensör sonuçlarının verilerini raporlayıp düzenli incelediği, %43,5'inin (10 kişi) sensör ölçüm sonuçlarında karbonhidrat yüksek öğün için tokluk kan şekerini yükseltmelerinden sorumlu olduğu, %56,5'inin (13 kişi) sensörde tokluk kan glukoz düzeyi yükselme eğrisinde ek insülin yaptığı, %87'sinin (20 kişi) sensörde kan glukoz seviyesinin düştüğü görüldüğünde ek karbonhidrat aldığı, %30'unun (6 kişi) sensörde kan glukoz seviyesinin düştüğü görüldüğünde meyve, kuru meyve, tahıl bar karbonhidrat türü aldığı ve %30'unun (6 kişi) sensörde kan glukoz seviyesinin düştüğü görüldüğünde şeker içerikli yiyecekler karbonhidrat türü aldığı bulunmuştur (Tablo 4.4.1.).

Araştırmaya katılan bireylerin %90'ının (27 kişi) sensör sonuçlarının verilerini raporlayıp düzenli incelediği, %46,7'sinin (14 kişi) sensör ölçüm sonuçlarında

karbonhidrat yüksek öğün için tokluk kan şekerini yükseltmelerinden sorumlu olduğu, %53,3'ünün (16 kişi) sensörde tokluk kan glukoz düzeyi yükselme eğrisinde ek insülin yaptığı, %86,7'sinin (26 kişi) sensörde kan glukoz seviyesinin düştüğü görüldüğünde ek karbonhidrat aldığı, %34,6'sının (9 kişi) sensörde kan glukoz seviyesinin düştüğü görüldüğünde şeker içerikli yiyecekler karbonhidrat türü aldığı bulunmuştur (Tablo 4.4.1.).

4.5 Bireylerin Antropometrik Ölçümlerinin Değerlendirilmesi

Araştırmaya katılan bireylerin cinsiyetlerine göre başlangıç ve 3 ay sonrasında vücut ağırlığı (VA) ve beden kütle indeksi (BKİ) değerlerinin özet istatistikleri ve karşılaştırması Tablo 4.5.1'de verilmiştir.

Tablo 4.5.1. Bireylerin vücut ağırlığı ve BKİ değerlerinin başlangıç ve 3 ay sonrasındaki bulgularının ortalamaları

	Erkek (n=7)		Kadın (n=23)		Toplam (n=30)		t-U	p2
	X ± SS	Medyan (min-maks)	X ± SS	Medyan (min-maks)	X ± SS	Medyan (min-maks)		
VA (kg) - Başlangıç	84,11±11,38	81 (77-1-109,7)	64,04±12,65	62 (46-86,7)	68,73±14,93	68,6 (46-109,7)	U=23	0,005**
VA (kg) - 3 ay sonra	84,03±10,97	80 (78,2-108,8)	64,28±11,95	62 (46,8-91,7)	68,89±14,33	68,6 (46,8-108,8)	U=12	<0,001***
T-W	W=-0,338		T=-0,377		T=-0,334			
p1	0,735		0,710		0,741			
BKİ (kg/m ²) - Başlangıç	25,16±3,30	25,1 (20,3-31)	23,93±4,72	23,2 (17,5-32,1)	24,22±4,41	23,9 (17,5-32,1)	t=0,638	0,529
BKİ (kg/m ²) - 3 ay sonra	25,10±3,25	24,7 (20,3-30,8)	23,99±4,28	23,5 (18,1-31,7)	24,25±4,04	24,3 (18,1-31,7)	t=0,629	0,534
T	T=0,679		T=-0,260		T=-0,186			
p1	0,522		0,797		0,854			

t: Bağımsız Örneklem T Testi; U: Mann-Whitney U Testi; T: Bağımlı Örneklem T Testi; W: Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi

p1: Grup içi ön test – son test değerleri karşılaştırılmıştır

p2: Gruplar arası ön test ve son test değerleri karşılaştırılmıştır

p<0,01; *p<0,001

Araştırmaya katılan bireylerin cinsiyetlerine göre vücut ağırlığı ve BKİ başlangıç ve 3 ay sonra değerlerinin özet istatistikleri incelendiğinde, erkeklerin Vücut Ağırlığı başlangıç değerlerinin ortalamalarının $84,11 \pm 11,38$ kg olduğu, Vücut Ağırlığı 3 ay sonra değerlerinin ortalamalarının ise $84,03 \pm 10,97$ kg olduğu, BKİ başlangıç değerlerinin ortalamalarının $25,16 \pm 3,30$ kg/m² olduğu, BKİ 3 ay sonra değerlerinin ortalamalarının $25,10 \pm 3,25$ kg/m² olduğu bulunmuştur (Tablo 4.5.1.).

Araştırmaya katılan kadınların Vücut Ağırlığı başlangıç değerlerinin ortalamalarının $64,04 \pm 12,65$ kg olduğu, Vücut Ağırlığı 3 ay sonra değerlerinin ortalamalarının ise $64,28 \pm 11,95$ kg olduğu, BKİ başlangıç değerlerinin ortalamalarının $23,93 \pm 4,72$ kg/m² olduğu, BKİ 3 ay sonraki değerlerinin ortalamalarının $23,99 \pm 4,28$ kg/m² olduğu bulunmuştur (Tablo 4.5.1.).

Araştırmaya katılan bireylerin Vücut Ağırlığı başlangıç değerlerinin ortalamalarının $68,73 \pm 14,93$ kg olduğu, Vücut Ağırlığı 3 ay sonra değerlerinin ortalamalarının ise $68,89 \pm 14,33$ kg olduğu, BKİ başlangıç değerlerinin ortalamalarının $24,22 \pm 4,41$ kg/m² olduğu, 3 ay sonraki değerlerinin ortalamalarının $24,25 \pm 4,04$ kg/m² olduğu bulunmuştur (Tablo 4.5.1.).

Araştırmaya katılan erkeklerin ve kadınların Vücut Ağırlığı ve BKİ başlangıç ve 3 ay sonra değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı ($p > 0,05$) bulunmuştur (Tablo 4.5.1.).

Araştırmaya katılan bireylerin Vücut Ağırlığı ve BKİ başlangıç ve 3 ay sonra değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı ($p > 0,05$) bulunmuştur. Araştırmaya katılan bireylerin cinsiyetlerine göre BKİ başlangıç ve 3 ay sonraki değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı ($p > 0,05$) bulunmuştur (Tablo 4.5.1.).

Araştırmaya katılan bireylerin cinsiyetlerine göre BKİ grup başlangıç ve 3 ay sonraki bulgularının tanımlayıcı istatistikleri Tablo 4.5.2.'de verilmiştir.

Tablo 4.5.2. Bireylerin BKİ gruplarının dağılımı

	Erkek (n=7)		Kadın (n=23)		Toplam (n=30)	
	S	%	S	%	S	%
BKİ kg/m² - Başlangıç						
<18.5 zayıf	0	0,0	2	8,7	2	6,7
18.5-24.9 normal	3	42,9	12	52,2	15	50,0
25.0-29.9 hafif şişman	3	42,9	5	21,7	8	26,7
≥30 şişman	1	14,3	4	17,4	5	16,6
BKİ, kg/m² - 3 ay sonra						
<18.5 zayıf	0	0,0	2	8,7	2	6,7
18.5-24.9 normal	4	57,1	11	47,8	15	50,0
25.0-29.9 hafif şişman	2	28,6	7	30,4	9	30,0
≥30 şişman	1	14,3	3	13,0	4	13,3

Araştırmaya katılan bireylerin cinsiyetlerine göre BKİ grup başlangıç ve 3 ay bulgularının tanımlayıcı istatistikleri incelendiğinde, erkeklerin %42,9'unun (3 kişi) BKİ grup başlangıçlarında normal kilolu olduğu ve %42,9'unun (3 kişi) BKİ grup başlangıçlarında preobez olduğu, %57,1'inin (4 kişi) ise BKİ grup 3 ay sonralarında normal kilolu olduğu bulunmuştur (Tablo 4.5.2.).

Araştırmaya katılan kadınların %52,2'sinin (12 kişi) BKİ grup başlangıçlarında normal kilolu olduğu, %47,8'inin (11 kişi) ise BKİ grup 3 ay sonralarında normal kilolu olduğu bulunmuştur (Tablo 4.5.2.).

Araştırmaya katılan bireylerin %50'sinin (15 kişi) BKİ grup başlangıçlarında normal kilolu olduğu, %50'sinin (15 kişi) ise BKİ grup 3 ay sonralarında normal kilolu olduğu bulunmuştur (Tablo 4.5.2.).

4.6 Bireylerin İnsülin Doz Miktarı, Karbonhidrat/İnsülin Oranları ve İnsülin Duyarlılık Faktörü ile İlgili Bulgularının Değerlendirilmesi

Araştırmaya katılan bireylerin cinsiyetlerine göre bolus insülin miktarı, bazal insülin miktarı ve toplam insülin miktarı başlangıç ve 3 ay sonra değerlerinin özet istatistikleri ve karşılaştırması Tablo 4.6.1'de verilmiştir.

Tablo 4.6.1. Bireylerin bolus insülin miktarı, bazal insülin miktarı ve günlük toplam insülin miktarı başlangıç ve 3 ay sonraki bulgularının ortalamaları

	Erkek (n=7)		Kadın (n=23)		Toplam (n=30)		t-U	p2
	X ± SS	Medyan (min-maks)	X ± SS	Medyan (min-maks)	X ± SS	Medyan (min-maks)		
Bolus İnsülin Miktarı (IU) – Baş.	28,00±5,20	30 (21-35)	18,48±5,22	18 (9-32)	20,70±6,56	20 (9-35)	t=4,229	<0,001***
Bolus İnsülin Miktarı (IU) – 3 ay s.	28,00±9,45	26 (15-43)	16,43±5,01	15 (10-32)	19,13±7,89	16,5 (10-43)	U=18,5	0,002**
T-W	T=0,000		W=-1,762		W=-1,634			
p1	1,000		0,078		0,102			
Bazal İnsülin Miktarı (IU) – Baş.	28,71±9,55	25 (18-47)	18,43±5,98	18 (9-32)	20,83±8,10	19 (9-47)	t=3,449	0,002**
Bazal İnsülin Miktarı (IU) – 3 ay s.	30,14±9,70	29 (17-47)	17,43±4,90	18 (9-28)	20,40±8,22	18 (9-47)	t=3,338	0,013*
T-W	T=-0,909		T=1,477		W=-1,061			
p1	0,398		0,154		0,289			
T. İnsülin Miktarı (IU) – Baş.	56,71±13,40	54 (40-82)	36,91±9,13	36 (20-52)	41,53±13,15	40 (20-82)	t=4,497	<0,001***
T. İnsülin Miktarı (IU) – 3 ay s.	58,14±16,16	61 (32-82)	33,87±6,99	33 (23-51)	39,53±14,15	36,5 (23-82)	t=3,866	0,007**
T-W	T=-0,669		T=2,002		W=-1,578			
p1	0,529		0,058		0,115			

t: Bağımsız Örneklem T Testi; U: Mann-Whitney U Testi; T: Bağımlı Örneklem T Testi; W: Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi

p1: Grup içi ön test – son test değerleri karşılaştırılmıştır

p2: Gruplar arası ön test ve son test değerleri karşılaştırılmıştır

*p<0,05; **p<0,01; ***p<0,001

Araştırmaya katılan bireylerin bolus insülin miktarı başlangıç değerlerinin ortalamalarının $20,70 \pm 6,56$ IU olduğu, bolus insülin miktarı 3 ay sonra değerlerinin ortalamalarının ise $19,13 \pm 7,89$ IU olduğu, bazal insülin miktarı başlangıç değerlerinin ortalamalarının $20,83 \pm 8,10$ IU olduğu, bazal insülin miktarı 3 ay sonra değerlerinin ortalamalarının ise $20,40 \pm 8,22$ IU olduğu, günlük toplam insülin miktarı başlangıç değerlerinin ortalamalarının $41,53 \pm 13,15$ IU olduğu, günlük toplam insülin miktarı 3 ay sonra değerlerinin ortalamalarının ise $39,53 \pm 14,15$ IU olduğu bulunmuştur (Tablo 4.6.1.).

Araştırmaya katılan bireylerin bolus insülin, bazal insülin ve toplam insülin başlangıç ve 3 ay sonraki miktarları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı ($p > 0,05$) bulunmuştur (Tablo 4.6.1.).

Araştırmaya katılan bireylerin cinsiyetlerine göre bolus insülin başlangıç miktarları arasında ($t=4,229$; $p < 0,001$), bolus insülin 3 ay sonra miktarları arasında ($U=18,5$; $p < 0,01$), bazal insülin başlangıç miktarları arasında ($t=3,449$; $p < 0,01$), bazal insülin 3 ay sonra miktarları arasında ($t=3,338$; $p < 0,05$), toplam insülin başlangıç miktarları arasında ($t=4,497$; $p < 0,001$) ve toplam insülin 3 ay sonra miktarları arasında ($t=3,866$; $p < 0,01$) istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu bulunmuştur. Sonuçlar incelendiğinde, bolus insülin başlangıç miktarlarında erkeklerin ($28,00 \pm 5,20$ IU) ortalaması, kadınların ($18,48 \pm 5,22$ IU) ortalamasına göre, bolus insülin 3 ay sonra miktarlarında erkeklerin [26 (15-43) IU] ortancası, kadınların [15 (10-32) IU] ortancasına göre, bazal insülin başlangıç miktarlarında erkeklerin ($28,71 \pm 9,55$ IU) ortalaması, kadınların ($18,43 \pm 5,98$ IU) ortalamasına göre, bazal insülin 3 ay sonra miktarlarında erkeklerin ($30,14 \pm 9,70$ IU) ortalaması, kadınların ($17,43 \pm 4,90$ IU) ortalamasına göre, toplam insülin başlangıç miktarlarında erkeklerin ($56,71 \pm 13,40$ IU) ortalaması, kadınların ($36,91 \pm 9,13$ IU) ortalamasına göre, toplam insülin 3 ay sonra miktarlarında erkeklerin ($58,14 \pm 16,16$ IU) ortalaması, kadınların ($33,87 \pm 6,99$ IU) ortalamasına göre istatistiksel olarak yüksek bulunmuştur (Tablo 4.6.1.).

Araştırmaya katılan bireylerin cinsiyetlerine karbonhidrat/insülin (g/IU) (K/İ) oranları, insülin Duyarlılık faktörü (İDF) ve çalışma sonucunda bulunan K/İ oranlarına

göre hesaplanan formül bulgularının tanımlayıcı istatistikleri Tablo 4.6.2.'de verilmiştir.

Tablo 4.6.2. Bireylerin karbonhidrat insülin oranları bulgularının ortalamaları

	Erkek (n=7)	Kadın (n=23)	Toplam (n=30)
	($\bar{X} \pm SS$)	($\bar{X} \pm SS$)	($\bar{X} \pm SS$)
K/İ Oranı – Sabah (g/IU)	6,43±1,27	6,55±1,22	6,52±1,21
K/İ Oranı – Öğle (g/IU)	8,86±1,86	8,50±2,26	8,59±2,15
K/İ Oranı – Akşam (g/IU)	9,29±1,25	8,59±2,38	8,76±2,17
Ort. K /İOranı(g/IU)	8,19±1,12	7,88±1,82	7,95±1,66
İDF	37,86±9,06	52,61±14,91	49,17±15,03
500/TİD'ye göre K/İ Oranı (g/IU)	9,29±3,35	15,91±3,67	14,37±4,54
450/TİD'ye göre K/İ Oranı (g/IU)	8,29±2,93	14,39±3,37	12,97±4,16
Sabah K/İ Oranı Formülü	375,29±133,66	218,70±57,33	255,23±103,57
Öğle K/İ Formülü	523,57±230,86	279,83±57,95	336,70±156,75
Akşam K/İ Formülü	543,14±179,29	276,61±71,74	338,80±153,95

Araştırmaya katılan bireylerin cinsiyetlerine göre K/İ oranları bulgularının tanımlayıcı istatistikleri incelendiğinde, erkeklerin K/İ oranı – sabah ortalamalarının 6,43±1,27 g/IU olduğu, K/İ oranı – öğle ortalamalarının 8,86±1,86 g/IU olduğu, K/İ oranı – akşam ortalamalarının 9,29±1,25 g/IU olduğu, günlük ortalama K/İ oranı ortalamalarının 8,19±1,12 g/IU olduğu, İDF ortalamalarının 37,86±9,06 olduğu, 500/TİD formülüne göre K/İ ortalamalarının 9,29±3,35 g/IU olduğu ve 450/TİD formülüne göre K/İ ortalamalarının 8,29±2,93 g/IU olduğu, hesaplanan K/İ oranı formülünün – sabah ortalamalarının 375,29±133,66 olduğu, öğle ortalamalarının 523,57±230,86 olduğu, akşam ortalamalarının 543,14±179,29 olduğu bulunmuştur (Tablo 4.6.2.).

Araştırmaya katılan kadınların K/İ oranı – sabah ortalamalarının 6,55±1,22 g/IU olduğu, K/İ oranı – öğle ortalamalarının 8,50±2,26 g/IU olduğu, K/İ oranı – akşam ortalamalarının 8,59±2,38 g/IU olduğu günlük ortalama K/İ oranı ortalamalarının 7,88±1,82 g/IU olduğu, İDF ortalamalarının 52,61±14,91 olduğu, 500 / TİD formülüne göre K/İ ortalamalarının 15,91±3,67 g/IU olduğu ve 450 / TİD formülüne göre K/İ ortalamalarının 14,39±3,37 g/IU olduğu, hesaplanan K/İ oranı formülünün –

sabah ortalamalarının $218,70 \pm 57,33$ olduğu, öğle ortalamalarının $279,83 \pm 57,95$ olduğu, akşam ortalamalarının $276,61 \pm 71,74$ olduğu, bulunmuştur (Tablo 4.6.2.).

Araştırmaya katılan bireylerin K/İ oranı – sabah ortalamalarının $6,52 \pm 1,21$ g/IU olduğu, K/İ oranı – öğle ortalamalarının $8,59 \pm 2,15$ g/IU olduğu, K/İ oranı – akşam ortalamalarının $8,76 \pm 2,17$ g/IU olduğu, günlük ortalama K/İ oranı ortalamalarının $7,95 \pm 1,66$ g/IU olduğu, İDF ortalamalarının $49,17 \pm 15,03$ olduğu, $500 / TİD$ formülüne göre K/İ ortalamalarının $14,37 \pm 4,54$ g/IU olduğu ve $450 / TİD$ formülüne göre K/İ ortalamalarının $12,97 \pm 4,16$ g/IU olduğu, hesaplanan K/İ oranı formülünün – sabah ortalamalarının $255,23 \pm 103,57$ olduğu, öğle ortalamalarının $336,70 \pm 156,75$ olduğu, akşam ortalamalarının $338,80 \pm 153,95$ olduğu bulunmuştur (Tablo 4.6.2.).

Araştırmaya katılan bireylerin günlük ortalama K/İ oranı değerleri ile BKİ değerleri arasındaki ilişki incelenmiş ve sonuçlar Tablo 4.6.3.'de verilmiştir.

Tablo 4.6.3. Bireylerin günlük ortalama K/İ oranı değerleri ile BKİ değerleri arasındaki ilişki

	BKİ (kg/m ²)	
	r	p
Günlük Ortalama Karbonhidrat / İnsülin Oranı	-0,299	0,115

r: Pearson Momentler Çarpımı Korelasyon Katsayısı

Araştırmaya katılan bireylerin günlük ortalama K/İ oranı değerleri ile BKİ değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon olmadığı ($p > 0,05$) bulunmuştur (Tablo 4.6.3.).

Araştırmaya katılan bireylerin cinsiyetlerine ve BKİ gruplarına göre K/İ oranı değerlerinin özet istatistikleri Tablo 4.6.4.'te verilmiştir.

Tablo 4.6.4. Bireylerin BKİ gruplarına göre K/İ oranı değerlerinin dağılımı

BKİ, kg/m ²	Erkek (n=7)	Kadın (n=23)	Toplam (n=30)
	K/İ (g/IU) X ± SS	K/İ (g/IU) X ± SS	K/İ (g/IU) X ± SS
<18,5 kg/m ² - Zayıf	-	8,33±3,30	8,33±3,30
18,5-24,99 kg/m ² - Normal Kilolu	8,92±0,63	7,87±1,36	8,17±1,27
25-29,99 kg/m ² - Preobez	7,17±1,18	8,57±2,02	8,26±1,91
≥30 kg/m ² - Obez	7,33±0,00	6,00±1,15	6,33±1,15

Araştırmaya katılan bireylerin cinsiyetlerine ve BKİ gruplarına göre K/İ oranı değerlerinin özet istatistikleri incelendiğinde, normal kilolu olan erkeklerin K/İ oranı ortalamalarının 8,92±0,63 g/IU olduğu, preobez olan erkeklerin K/İ oranı ortalamalarının 7,17±1,18 g/IU olduğu ve obez olan erkeklerin K/İ oranı ortalamalarının 7,33±0,00 g/IU olduğu bulunmuştur (Tablo 4.6.4.).

Araştırmaya katılan zayıf olan kadınların K/İ oranı ortalamalarının 8,33±3,30 g/IU olduğu, normal kilolu olan kadınların K/İ oranı ortalamalarının 7,87±1,36 g/IU olduğu, preobez olan kadınların K/İ oranı ortalamalarının 8,57±2,02 g/IU olduğu ve obez olan kadınların K/İ oranı ortalamalarının 6,00±1,15 g/IU olduğu bulunmuştur (Tablo 4.6.4.).

Araştırmaya katılan zayıf olan bireylerin K/İ oranı ortalamalarının 8,33±3,30 g/IU olduğu, normal kilolu olan bireylerin K/İ oranı ortalamalarının 8,17±1,27 g/IU olduğu, preobez olan bireylerin K/İ oranı ortalamalarının 8,26±1,91 g/IU olduğu ve obez olan bireylerin K/İ oranı ortalamalarının 6,33±1,15 g/IU olduğu bulunmuştur (Tablo 4.6.4.).

4.7 Bireylerin Biyokimyasal Ölçümlerinin Değerlendirilmesi

Araştırmaya katılan bireylerin cinsiyetlerine göre HbA1c (%) başlangıç ve 3 ay sonra değerlerinin özet istatistikleri ve karşılaştırması Tablo 4.7.1.'de verilmiştir.

Tablo 4.7.1. Bireylerin HbA1c başlangıç ve 3 ay sonraki değerlerinin ortalamaları

	HbA1c (%) – Başlangıç		HbA1c (%) – 3 ay sonra		T-W	p1
	$\bar{X} \pm SS$	Medyan (min-maks)	$\bar{X} \pm SS$	Medyan (min-maks)		
Erkek	7,37±1,00	7,1 (6-9,3)	6,82±0,74	6,7 (6,1-8,2)	T=3,145	0,020*
Kadın	7,81±1,22	7,8 (6,2-12,3)	7,15±0,51	7,1 (5,9-8,2)	W=-3,071	0,002**
Toplam	7,71±1,17	7,6 (6-12,3)	7,08±0,57	7,1 (5,9-8,2)	W=-3,701	<0,001***
t-U		U=55		t=-1,365		
p2		0,210		0,183		

t: Bağımsız Örneklem T Testi; U: Mann-Whitney U Testi; T: Bağımlı Örneklem T Testi; W: Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi

p1: Grup içi ön test – 3 ay sonra değerleri karşılaştırılmıştır

p2: Gruplar arası ön test ve 3 ay sonra değerleri karşılaştırılmıştır

*p<0,05; **p<0,01; ***p<0,001

Araştırmaya katılan bireylerin cinsiyetlerine HbA1c başlangıç ve 3 ay sonra değerlerinin özet istatistikleri incelendiğinde, erkeklerin HbA1c başlangıç değerlerinin ortalamalarının %7,37±1,00 olduğu ve HbA1c 3 ay sonra değerlerinin ortalamalarının %6,82±0,74 olduğu, kadınların HbA1c başlangıç değerlerinin ortalamalarının %7,81±1,22 olduğu ve HbA1c 3 ay sonra değerlerinin ortalamalarının %7,15±0,51 olduğu bulunmuştur (Tablo 4.7.1.).

Araştırmaya katılan bireylerin HbA1c başlangıç değerlerinin ortalamalarının %7,71±1,17 olduğu ve HbA1c 3 ay sonra değerlerinin ortalamalarının %7,08±0,57 olduğu bulunmuştur (Tablo 4.7.1.).

Araştırmaya katılan erkeklerin HbA1c başlangıç ve 3 ay sonra değerleri arasında (T=3,145; p<0,05) istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu bulunmuştur. Sonuç incelendiğinde, erkeklerin HbA1c başlangıç değerlerinin (%7,37±1,00) ortalaması, HbA1c 3 ay sonra değerlerinin (%6,82±0,74) ortalamasına göre istatistiksel olarak yüksek bulunmuştur (Tablo 4.7.1.).

Araştırmaya katılan kadınların HbA1c başlangıç ve 3 ay sonra değerleri arasında (W=-3,071; p<0,01) istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu bulunmuştur. Sonuç incelendiğinde, kadınların HbA1c başlangıç değerlerinin [%7,8 (6,2-12,3)] ortancası,

HbA1c 3 ay sonra değerlerinin [%7,1 (5,9-8,2)] ortancasına göre istatistiksel olarak yüksek bulunmuştur (Tablo 4.7.1).

Araştırmaya katılan bireylerin HbA1c başlangıç ve 3 ay sonra değerleri arasında ($W=-3,701$; $p<0,001$) istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu bulunmuştur. Sonuç incelendiğinde, kadınların HbA1c başlangıç değerlerinin [%7,6 (6-12,3)] ortancası, HbA1c 3 ay sonra değerlerinin [%7,1 (5,9-8,2)] ortancasına göre istatistiksel olarak yüksek bulunmuştur (Tablo 4.7.1.).

Araştırmaya katılan bireylerin cinsiyetlerine göre HbA1c başlangıç ve 3 ay sonra değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı ($p>0,05$) bulunmuştur (Tablo 4.7.1.).

Araştırmaya katılan bireylerin cinsiyetlerine göre Total Kolesterol, LDL-K, HDL-K ve Trigliserit (mg/dL) başlangıç ve 3 ay sonra değerlerinin zet istatistikleri Tablo 4.7.2.'de verilmiştir.

Tablo 4.7.2. Bireylerin Total Kolesterol, LDL-K, HDL-K ve Trigliserit başlangıç ve 3 ay sonraki değerlerinin ortalamaları

Biyokimyasal Bulgular (mg/dL)	Erkek $\bar{X} \pm SS$	Kadın $\bar{X} \pm SS$	Toplam $\bar{X} \pm SS$
T. Kolesterol – Başlangıç	143,33±6,81	200,40±37,06	192,96±39,71
T. Kolesterol – 3 ay sonra	157,33±25,38	195,26±31,43	190,09±32,95
LDL-K – Başlangıç	79,67±13,65	108,33±30,19	104,24±29,98
LDL-K – 3 ay sonra	88,67±29,48	105,33±26,15	102,95±26,53
HDL-K – Başlangıç	49,00±10,44	74,29±15,98	71,12±17,45
HDL-K – 3 ay sonra	64,00±12,53	74,55±14,25	73,17±14,24
Trigliserit – Başlangıç	61,33±18,72	83,86±42,65	81,04±40,87
Trigliserit – 3 ay sonra	36,50±17,68	84,14±74,32	80,00±72,28

Araştırmaya katılan bireylerin cinsiyetlerine göre Total kolesterol, LDL-K, HDL-K ve trigliserit mg/dL başlangıç ve 3 ay sonraki değerlerinin zet istatistikleri incelendiğinde, erkeklerin Total Kolesterol başlangıç ortalamalarının 143,33±6,81

mg/dL, Total Kolesterol 3 ay sonra ortalamalarının $157,33 \pm 25,38$ mg/dL, LDL-K başlangıç ortalamalarının $79,67 \pm 13,65$ mg/dL, LDL-K 3 ay sonra ortalamalarının $88,67 \pm 29,48$ mg/dL, HDL-K başlangıç ortalamalarının $49,00 \pm 10,44$ mg/dL, HDL-K 3 ay sonra ortalamalarının $64,00 \pm 12,53$ mg/dL, trigliserit başlangıç ortalamalarının $61,33 \pm 18,72$ mg/dL ve trigliserit 3 ay sonra ortalamalarının $36,50 \pm 17,68$ mg/dL olduğu bulunmuştur (Tablo 4.7.2.).

Araştırmaya katılan kadınların Total Kolesterol başlangıç ortalamalarının $200,40 \pm 37,06$ mg/dL, Total Kolesterol 3 ay sonraki ortalamalarının $195,26 \pm 31,43$ mg/dL, LDL-K başlangıç ortalamalarının $108,33 \pm 30,19$ mg/dL, LDL-K 3 ay sonra ortalamalarının $105,33 \pm 26,15$ mg/dL, HDL-K başlangıç ortalamalarının $74,29 \pm 15,98$ mg/dL, HDL-K 3 ay sonra ortalamalarının $74,55 \pm 14,25$ mg/dL, trigliserit başlangıç ortalamalarının $83,86 \pm 42,65$ mg/dL ve trigliserit 3 ay sonra ortalamalarının $84,14 \pm 74,32$ mg/dL olduğu bulunmuştur (Tablo 4.7.2.).

Araştırmaya katılan bireylerin Total Kolesterol başlangıç ortalamalarının $192,96 \pm 39,71$ mg/dL, Total Kolesterol 3 ay sonra ortalamalarının $190,09 \pm 32,95$ mg/dL, LDL-K başlangıç ortalamalarının $104,24 \pm 29,98$ mg/dL, LDL-K 3 ay sonra ortalamalarının $102,95 \pm 26,53$ mg/dL, HDL-K başlangıç ortalamalarının $71,12 \pm 17,45$ mg/dL, HDL-K 3 ay sonraki ortalamalarının $73,17 \pm 14,24$ mg/dL, trigliserit başlangıç ortalamalarının $81,04 \pm 40,87$ mg/dL ve trigliserit 3 ay sonra ortalamalarının $80,00 \pm 72,28$ mg/dL olduğu bulunmuştur (Tablo 4.7.2.).

4.8 Bireylerin Sürekli Glukoz Ölçüm Sensörü Rapor Verilerinin Değerlendirilmesi

Araştırmaya katılan bireylerin cinsiyetlerine göre hedefte geçen zaman-TIR (70-180 mg/dL), hedefin üzerinde geçen zaman-TAR (% >180 mg/dL ve % >250 mg/dL), hedefin altında geçen zaman- TBR (% <70 mg/dL ve <54 mg/dL), Varyans Katsayısı (VK, %), ortalama glikoz (OG, mg/dL) ve sensör HbA1c (%) değerlerinin özet istatistikleri ve karşılaştırması Tablo 4.8.1.'de verilmiştir.

Tablo 4.8.1. Bireylerin TIR, TAR, TBR ve VK ölçümlerinin başlangıç ve 3 ay sonraki değerlerinin ortalamaları

	Erkek (n=7)		Kadın (n=23)		Toplam (n=30)		t-U	p
	$\bar{X} \pm SS$	Medyan (min-maks)	$\bar{X} \pm SS$	Medyan (min-maks)	$\bar{X} \pm SS$	Medyan (min-maks)		
TIR 70-180 mg/dL (%) – Başlangıç	72,71±8,64	72 (62-83)	59,43±15,18	56 (36-81)	62,53±14,93	64,5 (36-83)	U=37,5	0,035*
TIR 70-180 mg/dL (%) – 3 ay sonra	77,29±7,76	76 (68-87)	71,65±11,48	73 (51-89)	72,97±10,88	73,5 (51-89)	t=1,209	0,237
T-W	T=-2,731		W=-4,018		W=-4,466			
p1	0,034*		<0,001***		<0,001***			
TBR <70 mg/dL (%) – Başlangıç	5,71±5,88	3 (1-18)	2,87±2,62	2 (0-10)	3,53±3,72	2 (0-18)	U=52	0,155
TBR <70 mg/dL (%) – 3 ay sonra	4,14±3,72	4 (1-12)	2,22±1,59	2 (0-6)	2,67±2,34	2 (0-12)	U=53	0,164
W	W=-1,511		W=-0,889		W=-1,502			
p1	0,131		0,374		0,133			
TBR <54 mg/dL (%) – Başlangıç	1,00±1,15	1 (0-3)	0,30±0,47	0 (0-1)	0,47±0,73	0 (0-3)	U=52	0,099
TBR <54 mg/dL (%) – 3 ay sonra	0,29±0,49	0 (0-1)	0,43±0,51	0 (0-1)	0,40±0,50	0 (0-1)	U=68,5	0,488
W	W=-1,890		W=-1,342		W=-0,577			
p1	0,059		0,180		0,564			
TAR >180 mg/dL (%) – Başlangıç	16,86±6,77	15 (11-27)	27,04±11,05	27 (9-48)	24,67±11,01	25 (9-48)	U=38	0,037*
TAR >180 mg/dL (%) – 3 ay sonra	15,14±5,11	14 (9-21)	20,65±8,67	21 (7-35)	19,37±8,25	20 (7-35)	t=-1,587	0,124
T-W	W=-1,163		T=3,271		T=3,365			
p1	0,245		0,003**		0,002**			

Tablo 4.8.1. Bireylerin TIR, TAR, TBR ve VK ölçümlerinin başlangıç ve 3 ay sonraki değerlerinin ortalamaları (devam)

	Erkek (n=7)		Kadın (n=23)		Toplam (n=30)		t-U	p
	$\bar{X} \pm SS$	Medyan (min-maks)	$\bar{X} \pm SS$	Medyan (min-maks)	$\bar{X} \pm SS$	Medyan (min-maks)		
TAR >250 mg/dL (%) – Başlangıç	3,86±4,22	2 (0-11)	10,43±7,83	8 (1-31)	8,90±7,63	7 (0-31)	t=-2,113	0,044*
TAR >250 mg/dL (%) – 3 ay sonra	3,14±3,98	1 (0-11)	5,09±4,23	3 (0-13)	4,63±4,19	3 (0-13)	U=55,5	0,216
W	W=-1,134		W=-3,827		W=-4,029			
p1	0,257		<0,001***		<0,001***			
VK (%) – Başlangıç	37,04±5,70	35,6 (31,7-45,1)	35,23±4,19	35,5 (24,1-41,8)	35,66±4,54	35,6 (24,1-45,1)	t=0,920	0,365
VK (%) – 3 ay sonra	34,83±5,91	32,2 (29-43,7)	33,18±4,05	32,9 (25,4-41,6)	33,56±4,49	32,6 (25,4-43,7)	t=0,847	0,404
T	T=1,190		T=1,920		T=2,291			
p1	0,279		0,068		0,029*			
Sensör HbA1c (%) – Başlangıç	6,66±0,45	6,6 (6,2-7,3)	7,24±0,62	7,2 (6,2-8,3)	7,10±0,63	7,1 (6,2-8,3)	t=-2,308	0,029*
Sensör HbA1c (%) – 3 ay sonra	6,64±0,36	6,5 (6,3-7,3)	6,91±0,39	6,9 (6,2-7,6)	6,85±0,40	6,9 (6,2-7,6)	t=-1,595	0,122
T	T=0,213		T=3,935		T=3,654			
p1	0,838		<0,001***		0,001**			

t: Bağımsız Örneklem T Testi; U: Mann-Whitney U Testi; T: Bağımlı Örneklem T Testi; W: Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi
*p<0,05; **p<0,01; ***p<0,00

Araştırmaya katılan kadınların TIR (70-180 mg/dL) başlangıç ortalamalarının %59,43±15,18 olduğu, TIR (70-180 mg/dL) 3 ay sonra ortalamalarının %71,65±11,48 olduğu, TBR (<70 mg/dL) başlangıç ortalamalarının %2,87±2,62 olduğu, TBR (<70 mg/dL) 3 ay sonra ortalamalarının %2,22±1,59 olduğu, TBR (<54 mg/dL) başlangıç ortalamalarının %0,30±0,47 olduğu, TBR (<54 mg/dL) 3 ay sonra ortalamalarının %0,43±0,51 olduğu, TAR (>180 mg/dL) başlangıç ortalamalarının %27,04±11,05 olduğu, TAR (>180 mg/dL) 3 ay sonra ortalamalarının %20,65±8,67 olduğu, TAR (>250 mg/dL) başlangıç ortalamalarının %10,43±7,83 olduğu, TAR (>250 mg/dL) 3 ay sonra ortalamalarının %5,09±4,23 olduğu, VK başlangıç ortalamalarının %35,23±4,19 olduğu ve VK 3 ay sonra ortalamalarının %33,18±4,05 olduğu, OG başlangıç ortalamalarının 165,30±25,40 mg/dL olduğu, OG 3 ay sonra ortalamalarının 150,78±17,42 mg/dL olduğu, Sensör HbA1c başlangıç ortalamalarının %7,24±0,62 olduğu, Sensör HbA1c 3 ay sonra ortalamalarının %6,91±0,39 olduğu bulunmuştur (Tablo 4.8.1.).

Araştırmaya katılan bireylerin TIR (70-180 mg/dL) başlangıç ortalamalarının %62,53±14,93 olduğu, TIR (70-180 mg/dL) 3 ay sonra ortalamalarının %72,97±10,88 olduğu, TBR (<70 mg/dL) başlangıç ortalamalarının %3,53±3,72 olduğu, TBR (<70 mg/dL) 3 ay sonra ortalamalarının %2,67±2,34 olduğu, TBR (<54 mg/dL) başlangıç ortalamalarının %0,47±0,73 olduğu, TBR (<54 mg/dL) 3 ay sonra ortalamalarının %0,40±0,50 olduğu, TAR (>180 mg/dL) başlangıç ortalamalarının %24,67±11,01 olduğu, TAR (>180 mg/dL) 3 ay sonra ortalamalarının %19,37±8,25 olduğu, TAR (>250 mg/dL) başlangıç ortalamalarının %8,90±7,63 olduğu, TAR – (>250 mg/dL) 3 ay sonra ortalamalarının %4,63±4,19 olduğu, VK başlangıç ortalamalarının %35,66±4,54 olduğu ve VK 3 ay sonra ortalamalarının %33,56±4,49 olduğu, OG başlangıç ortalamalarının 159,30±26,10 mg/dL olduğu, OG 3 ay sonra ortalamalarının 147,87±17,05 mg/dL olduğu, “Sensör HbA1c” başlangıç ortalamalarının %7,10±0,63 olduğu, sensör HbA1c 3 ay sonra ortalamalarının %6,85±0,40 olduğu bulunmuştur (Tablo 4.8.1.).

Araştırmaya katılan bireylerin cinsiyetlerine göre TIR (70-180 mg/dL) değerleri arasında (U=37,5; p<0,05), TAR (>180 mg/dL) değerleri arasında (U=38; p<0,05) ve

TAR (>250 mg/dL) değerleri arasında ($t=-2,113$; $p<0,05$) istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu bulunmuştur. Sonuçlar incelendiğinde, TIR (70-180 mg/dL) değerlerinde erkeklerin [%72 (62-83)] ortancası, kadınların [%56 (36-81)] ortancasına göre, TAR (>180 mg/dL) değerlerinde kadınların [%27 (9-48)] ortancası, erkeklerin [15 (11-27)] ortancasına göre, TAR (>250 mg/dL) değerlerinde kadınların ($10,43\pm 7,83$) ortalaması, erkeklerin ($3,86\pm 4,22$) ortalamasına göre istatistiksel olarak yüksek bulunmuştur. OG başlangığ değerlerinde kadınların ($165,30\pm 25,40$ mg/dL) ortalaması, erkeklerin ($139,57\pm 18,35$ mg/dL) ortalamasına göre, sensör HbA1c başlangığ değerlerinde kadınların ($7,24\pm 0,62$) ortalaması, erkeklerin ($6,66\pm 0,45$) ortalamasına göre istatistiksel olarak yüksek bulunmuştur (Tablo 4.8.1.).

Araştırmaya katılan bireylerin cinsiyetlerine göre TIR, TAR, TBR, VK, OG ve sensör HbA1c 3 ay sonra değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı ($p>0,05$) bulunmuştur (Tablo 4.8.1.).

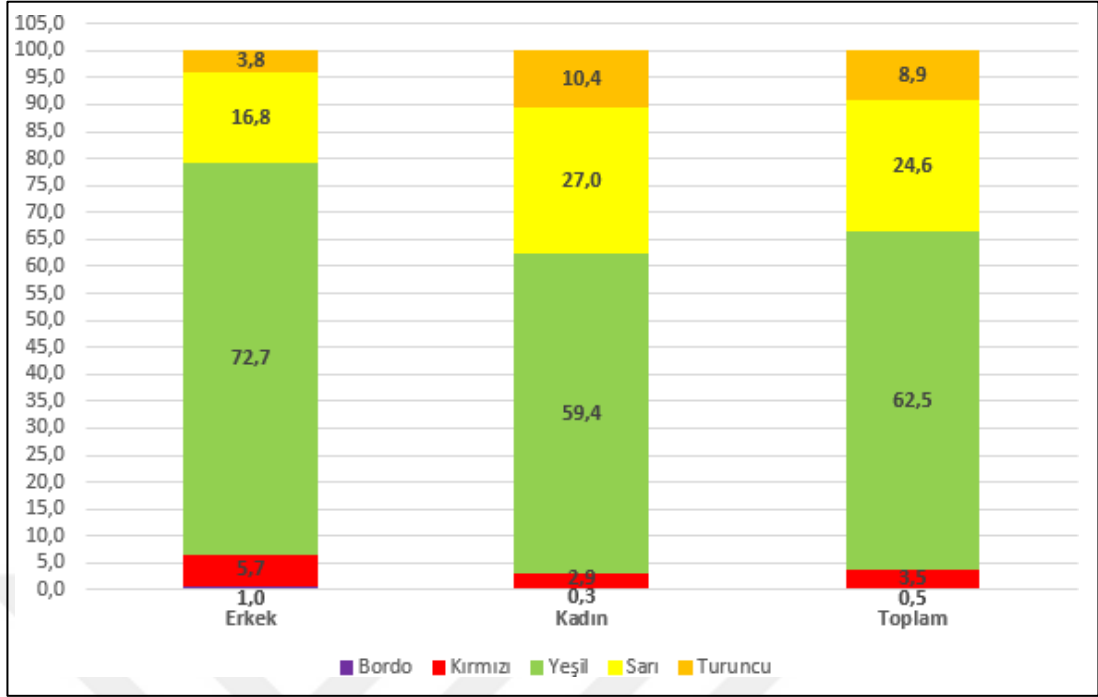
Araştırmaya katılan erkeklerin TIR (70-180 mg/dL) başlangığ 3 ay sonra değerleri arasında ($T=-2,731$; $p<0,05$) istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu bulunmuştur. Sonuç incelendiğinde, erkeklerin TIR (70-180 mg/dL) 3 ay sonra değerlerinin ($77,29\pm 7,76$) ortalaması, başlangığ değerlerinin ($72,71\pm 8,64$) ortalamasına göre istatistiksel olarak yüksek bulunmuştur (Tablo 4.8.1.).

Araştırmaya katılan kadınların TIR (70-180 mg/dL) başlangığ ve 3 ay sonraki değerleri arasında ($W=-4,018$; $p<0,001$), TAR (>180 mg/dL) başlangığ ve 3 ay sonraki değerleri arasında ($T=3,271$; $p<0,01$) ve TAR (>250 mg/dL) başlangığ ve 3 ay sonraki değerleri arasında ($W=-3,827$; $p<0,001$), OG başlangığ ve 3 ay sonraki değerleri arasında ($T=4,713$; $p<0,001$) ve sensör HbA1c başlangığ ve 3 ay sonraki değerleri arasında ($T=3,935$; $p<0,001$) istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu bulunmuştur. Sonuçlar incelendiğinde, kadınların TIR (70-180 mg/dL) 3 ay sonra değerlerinin [%73 (51-89)] ortancası, başlangığ değerlerinin [%56 (36-81)] ortancasına göre, TAR (>180 mg/dL) başlangığ değerlerinin ($27,04\pm 11,05$) ortalaması, 3 ay sonra değerlerinin ($20,65\pm 8,67$) ortalamasına göre, TAR (>250 mg/dL) başlangığ değerlerinin [%8 (1-31)] ortancası, 3 ay sonra değerlerinin [%3 (0-13)] ortancasına göre, OG başlangığ

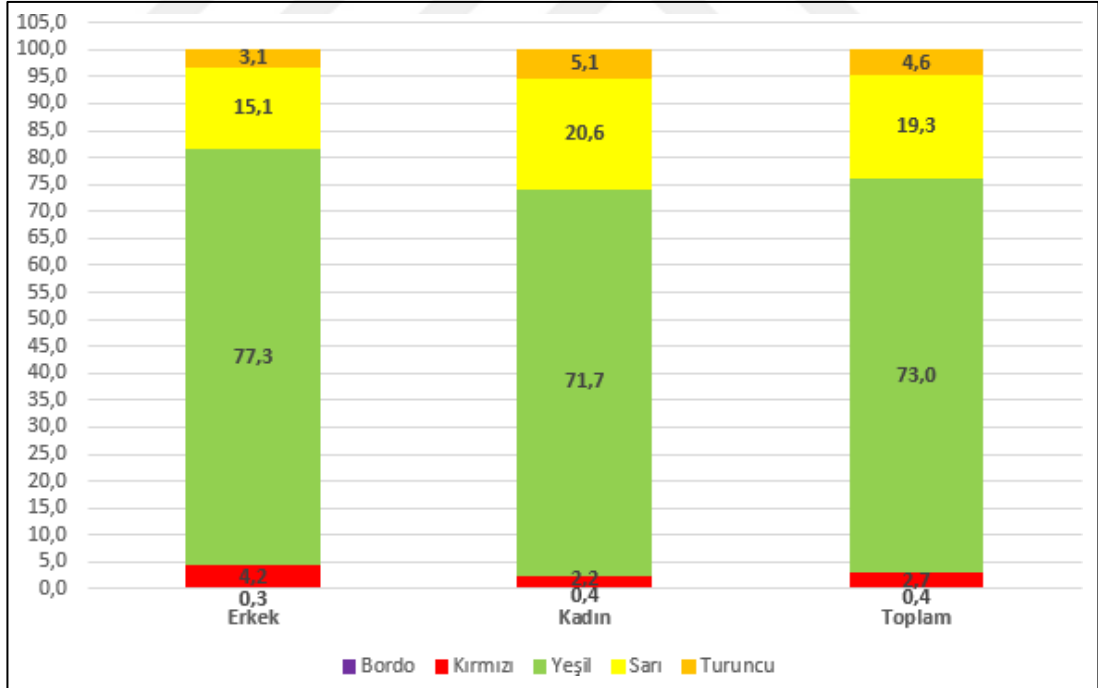
değerlerinin ($165,30 \pm 25,40$ mg/dL) ortalaması, 3 ay sonra değerlerinin ($150,78 \pm 17,42$ mg/dL) ortalamasına göre, sensör HbA1c başlangıç değerlerinin ($\%7,24 \pm 0,62$) ortalaması, 3 ay sonra değerlerinin ($\%6,91 \pm 0,39$) ortalamasına göre istatistiksel olarak yüksek bulunmuştur (Tablo 4.8.1.).

Araştırmaya katılan bireylerin TIR (70-180 mg/dL) başlangıç ve 3 ay sonraki değerleri arasında ($W=-4,466$; $p<0,001$), TAR (>180 mg/dL) başlangıç ve 3 ay sonraki değerleri arasında ($T=3,365$; $p<0,01$), TAR (>250 mg/dL) başlangıç ve 3 ay sonraki değerleri arasında ($W=-4,029$; $p<0,001$) ve VK başlangıç ve 3 ay sonraki değerleri arasında ($T=2,291$; $p<0,05$), OG başlangıç ve 3 ay sonra değerleri arasında ($T=4,312$; $p<0,001$) ve sensör HbA1c başlangıç ve 3 ay sonra değerleri arasında ($T=3,654$; $p<0,01$) istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu bulunmuştur. Sonuçlar incelendiğinde, bireylerin TIR (70-180 mg/dL) 3 ay sonra değerlerinin [%73,5 (51-89)] ortancası, başlangıç değerlerinin [%64,5 (36-83)] ortancasına göre, TAR (>180 mg/dL) başlangıç değerlerinin ($\%24,67 \pm 11,01$) ortalaması, 3 ay sonra değerlerinin ($\%19,37 \pm 8,25$) ortalamasına göre, TAR (>250 mg/dL) başlangıç değerlerinin [7 (0-31)] ortancası, 3 ay sonra değerlerinin [%3 (0-13)] ortancasına göre, VK başlangıç değerlerinin ($\%35,66 \pm 4,54$) ortalaması, 3 ay sonra değerlerinin ($\%33,56 \pm 4,49$) ortalamasına göre, OG başlangıç değerlerinin ($159,30 \pm 26,10$ mg/dL) ortalaması, 3 ay sonra değerlerinin ($147,87 \pm 17,05$ mg/dL) ortalamasına göre, “Sensör HbA1c” başlangıç değerlerinin ($\%7,10 \pm 0,63$) ortalaması, 3 ay sonra değerlerinin ($\%6,85 \pm 0,40$) ortalamasına göre istatistiksel olarak yüksek bulunmuştur (Tablo 4.8.1.).

Araştırmaya katılan erkek ve kadın bireylerin çalışma başında ve 3 ay sonundaki TIR, TAR VE TBR değerleri grafik olarak Şekil 4.1. ve Şekil 4.2.’de gösterilmiştir.



Şekil 4.1. Bireylerin çalışma başındaki TIR, TAR ve TBR verilerinin grafikleri



Şekil 4.2. Bireylerin çalışma sonundaki TIR, TAR ve TBR verilerinin grafikleri

Araştırmaya katılan bireylerin VK, TIR değerleri ve HbA1c fark değerleri arasındaki ilişki incelenmiş ve sonuçlar Tablo 4.8.2.'de verilmiştir.

Tablo 4.8.2. Bireylerin VK, TIR, TBR, TAR değerleri ve plazma HbA1c fark değerleri arasındaki ilişki

		VK	TIR-(70-180 mg/dL)	TBR-(<70 mg/dL)	TBR-TIR (<54 mg/dL)	TAR-Sarı	TAR-Turuncu	HbA1c
VK	s	1,000						
	p	.						
TIR (70-180 mg/dL)	s	s=0,335	1,000					
	p	0,071	.					
TBR (<70 mg/dL)	s	s=0,430	s=0,326	1,000				
	p	0,018*	0,079	.				
TBR (<54 mg/dL)	s	s=0,098	s=0,264	s=0,469	1,000			
	p	0,607	0,158	0,009**	.			
TAR (>180 mg/dL)	s	s=-0,342	s=-0,749	s=-0,522	s=-0,463	1,000		
	p	0,065	<0,001***	0,003**	0,010*	.		
TAR (>250 mg/dL)	s	s=-0,037	s=-0,706	s=-0,356	s=-0,281	s=0,296	1,000	
	p	0,845	<0,001***	0,054	0,133	0,112	.	
HbA1c	s	s=-0,415	s=-0,226	s=-0,075	s=0,101	s=0,088	s=0,045	1,000
	p	0,022*	0,230	0,694	0,597	0,642	0,812	.

r: Pearson Momentler Çarpımı Korelasyon Katsayısı; s: Spearman Sıra Farkları Korelasyon Katsayısı

*p<0,05; **p<0,01; ***p<0,001

Araştırmaya katılan bireylerin VK fark puanları ile TBR (<70 mg/dL) fark değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif orta ($s=0,430$; $p<0,05$) ve HbA1c fark değerleri arasında anlamlı negatif orta ($s=-0,415$; $p<0,05$) korelasyon olduğu bulunmuştur. Sonuçlar incelendiğinde, bireylerin VK fark puanları arttıkça TBR (<70 mg/dL) fark puanlarında %43'lük artma ve HbA1c fark değerlerinde %41,5'lik azalma olduğu bulunmuştur (Tablo 4.8.2.).

Araştırmaya katılan bireylerin TIR (70-180 mg/dL) fark puanları ile TAR (>180 mg/dL) fark değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı negatif yüksek ($s=-0,749$; $p<0,001$) ve TAR (>250 mg/dL) fark değerleri arasında anlamlı negatif yüksek ($s=-0,706$; $p<0,001$) korelasyon olduğu bulunmuştur. Sonuçlar incelendiğinde, bireylerin TIR (70-180 mg/dL) fark puanları arttıkça TA (>180 mg/dL) fark puanlarında %74,9'lük azalma ve TAR (>250 mg/dL) fark değerlerinde %70,6'lık azalma bulunmuştur (Tablo 4.8.2.).

Araştırmaya katılan bireylerin TBR (<70 mg/dL) fark puanları ile TBR (<54 mg/dL) fark değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif orta ($s=0,469$; $p<0,01$) ve TAR (>180 mg/dL) fark değerleri arasında anlamlı negatif orta ($s=-0,522$; $p<0,01$) korelasyon olduğu bulunmuştur. Sonuçlar incelendiğinde, bireylerin TBR-TIR (<54 mg/dL) fark puanları arttıkça TIR (<54 mg/dL) fark puanlarında %46,9'lük artma ve TAR (>180 mg/dL) fark değerlerinde %52,2'lik azalma olduğu bulunmuştur (Tablo 4.8.2.).

Araştırmaya katılan bireylerin TBR (<54 mg/dL) fark puanları ve TAR (>180 mg/dL) fark değerleri arasında anlamlı negatif orta ($s=-0,463$; $p<0,05$) korelasyon olduğu bulunmuştur. Sonuçlar incelendiğinde, bireylerin TBR (<54 mg/dL) fark puanları arttıkça TAR (>180 mg/dL) fark değerlerinde %46,3'lük azalma bulunmuştur (Tablo 4.8.2.).

Araştırmaya katılan bireylerin çalışma başında cinsiyetlerine göre diyabet yaşı (DY), VA, BKİ ve fiziksel aktivite süreleri (FAS) ile OG, HbA1c, TIR, TAR, TBR değerleri, VK ve günlük toplam insülin miktarları arasındaki ilişki incelenmiş ve sonuçlar Tablo 4.8.3.'de verilmiştir.

Tablo 4.8.3. Bireylerin diyabet yaşı, VA, BKİ ve fiziksel aktivite süreleri ile OG, HbA1c, TIR, TAR, TBR değerleri, VK ve toplam insülin miktarları arasındaki ilişki

		Erkek (n=7)				Kadın (n=23)				Toplam (n=30)			
		DY	VA	BKİ	FAS	DY	VA	BKİ	FAS	DY	VA	BKİ	FAS
OG	r-s	r=-0,354	r=0,430	r=0,392	r=-0,978	s=-0,218	r=-0,002	r=-0,034	s=0,179	s=-0,235	s=-0,171	r=-0,035	s=-0,094
	p	0,436	0,336	0,384	0,133	0,319	0,992	0,878	0,540	0,211	0,367	0,855	0,720
TIR (70-180 mg/dL)	r-s	r=0,520	r=-0,220	r=-0,468	r=0,991	s=0,199	r=0,033	r=0,100	s=-0,102	s=0,233	s=0,267	r=0,086	s=0,168
	p	0,232	0,635	0,289	0,084	0,362	0,881	0,651	0,728	0,216	0,154	0,651	0,519
TBR (<70 mg/dL)	r-s	r=0,018	r=-0,357	r=-0,074	r=0,629	s=0,162	s=-0,021	s=0,008	s=0,060	s=0,240	s=0,045	s=-0,025	s=0,189
	p	0,969	0,432	0,875	0,567	0,460	0,923	0,972	0,838	0,202	0,812	0,895	0,467
TBR (<54 mg/dL)	r-s	r=0,090	r=-0,358	r=-0,079	r=0,866	s=-0,007	s=-0,150	s=-0,157	s=-0,394	s=0,082	s=0,105	s=-0,092	s=0,029
	p	0,849	0,431	0,867	0,333	0,974	0,496	0,475	0,164	0,668	0,580	0,628	0,911
TAR (>180 mg/dL)	r-s	r=-0,524	r=0,574	r=-0,505	r=-0,998	s=-0,103	r=0,006	r=-0,107	s=0,108	s=-0,172	s=-0,195	r=-0,086	s=-0,134
	p	0,228	0,178	0,248	0,038*	0,639	0,979	0,628	0,714	0,363	0,302	0,650	0,609
TAR-Turuncu (>250 mg/dL)	r-s	s=-0,191	r=0,101	r=0,251	s=1,000	s=-0,207	s=-0,005	s=-0,071	s=0,162	s=-0,217	s=-0,280	s=-0,097	s=-0,202
	p	0,682	0,829	0,588	<0,001***	0,344	0,982	0,746	0,581	0,250	0,135	0,609	0,436
VK	r-s	r=0,095	r=-0,329	r=0,100	r=-0,631	s=0,117	r=-0,069	r=-0,111	s=-0,245	s=0,124	s=-0,020	r=-0,043	s=-0,298
	p	0,840	0,471	0,831	0,565	0,596	0,753	0,615	0,398	0,515	0,918	0,822	0,246
HBA1C	r-s	r=-0,251	r=-0,196	r=-0,401	r=-0,968	s=-0,107	s=0,058	s=0,054	s=0,392	s=-0,113	s=-0,134	s=-0,066	s=0,133
	p	0,587	0,673	0,373	0,162	0,628	0,791	0,808	0,165	0,551	0,479	0,729	0,610
T. İnsülin Miktarı	r-s	r=-0,278	r=-0,097	r=-0,540	r=0,000	s=0,067	r=0,371	r=0,355	s=-0,246	s=0,033	s=0,518	s=0,342	s=-0,050
	p	0,547	0,837	0,211	1,000	0,761	0,081	0,096	0,397	0,863	0,003***	0,064	0,849

DY: Diyabet Yaşı; VA: Vücut Ağırlığı; BKİ: Beden Kütle İndeksi; YFAS: Yapılan Fiziksel Aktivite Süresi

r: Pearson Momentler Çarpımı Korelasyon Katsayısı; s: Spearman Sıra Farkları Korelasyon Katsayısı

*p<0,05; **p<0,01; ***p<0,001

Araştırmaya katılan erkeklerin yapılan fiziksel aktivite süreleri ile TAR (>180 mg/dL) başlangıç değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı negatif yüksek ($r=-0,998$; $p<0,05$) ve TAR (>250 mg/dL) başlangıç değerleri arasında anlamlı pozitif yüksek ($s=1,000$; $p<0,001$) korelasyon olduğu bulunmuştur. Sonuçlar incelendiğinde, erkeklerin yapılan fiziksel aktivite süreleri arttıkça TAR (>180 mg/dL) başlangıç değerlerinde %99,8'lik azalma ve TAR (>250 mg/dL) başlangıç değerlerinde %100'lük artma olduğu bulunmuştur (Tablo 4.8.3.).

Araştırmaya katılan bireylerin vücut ağırlığı değerleri ile toplam insülin başlangıç miktarları arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif yüksek ($s=0,518$; $p<0,05$) korelasyon olduğu bulunmuştur. Sonuç incelendiğinde, bireylerin vücut ağırlığı değerleri arttıkça toplam insülin başlangıç miktarlarında %51,8'lik artma olduğu bulunmuştur (Tablo 4.8.3).

4.9 Bireylerin Çalışmanın Başında ve Sonunda Enerji ve Besin Ögeleri Tüketim Durumları

Araştırmaya katılan erkeklerin çalışmanın başlangıcı ve 3 ay sonrasındaki enerji ve makro besin ögesi alım miktarlarının ortalaması ve karşılaştırması Tablo 4.9.1'de, mikro besin ögesi alım ortalamaları ve karşılaştırması Tablo 4.9.2.'de verilmiştir.

Tablo 4.9.1. Erkek bireylerin enerji ve makro besin ögesi başlangıç ve 3 ay sonraki bulguların ortalamaları ve karşılaştırması

	Erkek (n=7)					
	Başlangıç		3 Ay Sonra		T-W	p
	X ± SS	Medyan (min-maks)	X ± SS	Medyan (min-maks)		
Enerji (kkal)	2117,44±589,66	2054,5 (1374,3-2936,4)	2042,08±431,18	1840,6 (1566,7-2529,8)	T=0,653	0,538
Protein (g)	86,79±17,73	88,5 (66,3-109,8)	84,63±16,53	90,4 (63,4-110)	T=0,307	0,769
Protein (TE %)	17,24±3,29	17,3 (12,3-21,3)	17,19±2,27	17,3 (14,7-21)	T=0,048	0,963
Protein (g/kg)	1,04±0,25	0,9 (0,8-1,4)	1,02±0,22	0,9 (0,8-1,4)	W=-0,169	0,866
KH (g)	227,77±61,70	238,9 (146,6-307,5)	215,72±59,47	184 (156,9-304,7)	T=0,908	0,399
KH (TE %)	44,90±3,52	44 (41,7-51,7)	43,67±4,21	43,3 (36,7-49,7)	T=0,525	0,618
Yağ (g)	92,30±34,12	86 (48,9-147)	90,10±19,76	85,8 (67,9-124)	T=0,273	0,794
Yağ (TE %)	37,81±3,97	37,7 (32-44,3)	39,24±3,58	39,7 (32,7-43,3)	T=-0,657	0,536
DYA (g)	34,22±14,56	35,3 (12,8-54,8)	33,50±10,34	28 (23,7-48,4)	T=0,222	0,831
DYA (TE%)	13,96±2,89	14,9 (8,4-16,8)	14,61±2,22	14,4 (11,6-17,3)	T=-0,676	0,524
TDYA (g)	34,37±10,34	30,7 (22,1-49,9)	31,83±6,24	30,7 (23,9-39,5)	T=1,203	0,274
ÇDYA (g)	17,03±8,19	13,8 (9,8-30,1)	16,56±5,05	15,8 (9-26)	T=0,196	0,851
n-3 YA (g)	2,40±1,50	1,8 (0,7-4,9)	2,20±1,03	2,5 (1,2-4)	T=0,446	0,671
n-3 YA (TE %)	1,00±0,51	0,8 (0,5-1,7)	0,94±0,32	0,9 (0,6-1,4)	T=0,298	0,776
n-6 YA (g)	14,22±6,87	11,9 (7,5-26)	14,03±4,40	14,3 (7,3-21,7)	T=0,092	0,930
n-6 YA (%)	5,85±1,37	5,4 (4,3-8)	6,27±1,82	7,6 (4-7,9)	W=-0,507	0,612
n-3 / n-6	0,19±0,11	0,2 (0,1-0,4)	0,16±0,06	0,2 (0,1-0,2)	T=0,701	0,509
Kolesterol (mg)	382,90±190,39	324,5 (220,2-731,5)	415,51±147,82	377,6 (197,3-616,6)	T=-0,816	0,446
Posa (g)	25,95±5,35	25 (18,9-35,1)	25,23±7,06	23,2 (16,4-36,8)	T=0,403	0,701
Çözünür posa (g)	7,18±1,65	6,6 (5,6-9,6)	6,84±1,92	6,5 (5,2-10)	T=0,500	0,635
Çözünmez posa (g)	17,21±4,15	16,7 (12,2-25)	16,89±5,11	15,7 (10,6-24,6)	T=0,226	0,829

T: Bağımlı Örneklem T Testi; W: Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi

Çalışmanın başlangıcında, araştırmaya katılan erkeklerin günlük toplam enerji ortalamalarının $2117,44 \pm 589,66$ kkal, protein ortalamalarının $86,79 \pm 17,73$ g (TE %17,24 \pm 3,29), KH ortalamalarının $227,77 \pm 61,70$ g (TE % 44,90 \pm 3,52), yağ ortalamalarının $92,30 \pm 34,12$ g (TE %37,81 \pm 3,97), DYA ortalamalarının $34,22 \pm 14,56$ g (TE %13,96 \pm 2,89), TDYA ortalamalarının $34,37 \pm 10,34$ g , ÇDYA ortalamalarının $17,03 \pm 8,19$ g, posa ortalamalarının $25,95 \pm 5,35$ g olduğu bulunmuştur (Tablo 4.9.1.).

Çalışmanın 3 ay sonunda, araştırmaya katılan erkeklerin günlük toplam enerji ortalamalarının $2042,08 \pm 431,18$ kkal, protein ortalamalarının $84,63 \pm 16,53$ g (TE %17,19 \pm 2,27), KH ortalamalarının $215,72 \pm 59,47$ g (TE %43,67 \pm 4,21), yağ ortalamalarının $90,10 \pm 19,76$ g (TE %39,24 \pm 3,58), DYA ortalamalarının $33,50 \pm 10,34$ g (TE %14,61 \pm 2,22), TDYA ortalamalarının $31,83 \pm 6,24$ g, ÇDYA ortalamalarının $16,56 \pm 5,05$ g, posa ortalamalarının $25,23 \pm 7,06$ g olduğu saptanmıştır (Tablo 4.9.1.).

Araştırmaya katılan erkeklerin günlük enerji ve makro besin ögesi alımlarının çalışmanın başlangıç ve 3 ay sonraki değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı ($p > 0,05$) bulunmuştur (Tablo 4.9.1.).

Tablo 4.9.2. Erkek bireylerin mikro besin ögesi başlangıç ve 3 ay sonraki bulguların ortalamaları ve karşılaştırması

	Erkek (n=7)					
	Başlangıç		3 Ay Sonra		T-W	p
	X ± SS	Medyan (min-maks)	X ± SS	Medyan (min-maks)		
A Vit. (µg)	1184,22±316,16	1154 (704,9-1634,9)	1627,89±1293,08	1195,4 (669-4437,9)	W=0,000	1,000
E Vit. (mg)	17,87±6,29	15,2 (11,9-29,8)	17,12±4,35	15,5 (12,4-23,8)	T=0,376	0,720
Tiamin (mg)	1,26±0,28	1,4 (0,8-1,6)	1,20±0,28	1,2 (0,7-1,5)	T=0,893	0,406
Riboflavin (mg)	1,69±0,59	1,8 (1-2,6)	1,79±0,52	1,8 (0,9-2,4)	T=-0,966	0,371
Niasin (mg)	20,21±5,79	21,1 (11,3-26,8)	18,96±3,41	17,7 (15,7-24,6)	T=0,736	0,490
B6 Vit. (mg)	1,79±0,55	1,7 (1,2-2,7)	1,86±0,51	1,8 (1,3-2,6)	T=-0,456	0,664
Folat (µg)	425,44±77,80	429,3 (341-562,5)	399,11±60,92	407,7 (328-481)	T=0,750	0,481
B12 Vit. (µg)	6,03±3,40	5,1 (2-11,3)	7,97±3,59	8,3 (3,5-14,8)	T=-1,129	0,302
C Vit. (mg)	158,83±75,75	163 (73,1-294)	185,05±86,05	209,1 (75,4-309,5)	T=-0,609	0,565
Na (mg)	7730,91±8753,07	4045,8 (3404,7-27436)	4205,15±615,48	4039,1 (3339,8-4933,7)	W=-0,338	0,735
K (mg)	3213,08±528,73	3455,5 (2404,6-3698,3)	3145,56±767,05	2861,6 (2410,3-4398,6)	T=0,342	0,744
Ca (mg)	813,88±236,47	963,6 (508,1-1030,9)	841,05±237,59	805,8 (548,7-1155,7)	W=-0,169	0,866
Mg (mg)	337,42±66,33	340,1 (251,4-441,8)	368,73±148,42	314,3 (224,2-650)	T=-0,633	0,550
P (mg)	1480,68±303,38	1524,4 (980,2-1845,9)	1448,48±350,74	1478,2 (900,2-1890,9)	T=0,258	0,805
Fe (mg)	13,60±3,05	13,3 (10-19,3)	13,57±4,98	12,7 (8,2-23)	T=0,029	0,977
Zn (mg)	12,11±4,31	10,1 (8,1-18)	13,60±3,62	12,9 (9,4-18,2)	T=-1,097	0,315

T: Bağımlı Örneklem T Testi; W: Wilcoxon İşaretili Sıralar Testi

Araştırmaya katılan erkeklerin çalışma başlangıcında ve 3 ay sonunda mikro besin ögesi alım miktarları incelendiğinde, A vitamini ortalamalarının başlangıçta $1184,22 \pm 316,16$ µg ve sonunda $1627,89 \pm 1293,08$ µg, E Vitamini ortalamalarının başlangıçta $17,87 \pm 6,29$ mg ve sonunda $17,12 \pm 4,35$ mg, tiamin ortalamalarının başlangıçta $1,26 \pm 0,28$ mg ve sonunda $1,20 \pm 0,28$ mg, riboflavin ortalamalarının başlangıçta $1,69 \pm 0,59$ mg ve sonunda $1,79 \pm 0,52$ mg, niasin ortalamalarının başlangıçta $20,21 \pm 5,79$ mg ve sonunda $18,96 \pm 3,41$ mg, B₆ vitamini ortalamalarının başlangıçta $1,79 \pm 0,55$ mg ve sonunda $1,86 \pm 0,51$ mg, folat ortalamalarının başlangıçta $425,44 \pm 77,80$ µg ve sonunda $399,11 \pm 60,92$ µg, C vitamini ortalamalarının başlangıçta $158,83 \pm 75,75$ mg ve sonunda $185,05 \pm 86,05$ mg, B₁₂ vitamini ortalamalarının başlangıçta $6,03 \pm 3,40$ µg ve sonunda $7,97 \pm 3,59$ µg, potasyum ortalamalarının başlangıçta $3213,08 \pm 528,73$ mg ve sonunda $3145,56 \pm 767,05$ mg, kalsiyum ortalamalarının başlangıçta $813,88 \pm 236,47$ mg ve sonunda $841,05 \pm 237,59$ mg, magnezyum ortalamalarının başlangıçta $337,42 \pm 66,33$ mg ve sonunda $368,73 \pm 148,42$ mg, fosfor ortalamalarının başlangıçta $1480,68 \pm 303,38$ mg ve sonunda $1448,48 \pm 350,74$ mg, demir ortalamalarının başlangıçta $13,60 \pm 3,05$ mg ve sonunda $13,57 \pm 4,98$ mg, çinko ortalamalarının ise başlangıçta $12,11 \pm 4,31$ mg ve sonunda $13,60 \pm 3,62$ mg olduğu bulunmuştur (Tablo 4.9.2.).

Araştırmaya katılan erkeklerin günlük mikro besin ögesi alımlarının başlangıç ve 3 ay sonraki değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı bulunmuştur ($p > 0,05$) (Tablo 4.9.2.).

Araştırmaya katılan kadınların günlük toplam enerji ve makro besin ögesi başlangıç ve 3 ay sonraki alımlarının ortalaması ve karşılaştırması Tablo 4.9.3'de, mikro besin ögesi başlangıç ve 3 ay sonra alımlarının ortalaması ve karşılaştırması Tablo 4.9.4.'de verilmiştir.

Tablo 4.9.3. Kadın bireylerin enerji ve makro besin ögesi başlangıç ve 3 ay sonraki bulguların ortalamaları ve karşılaştırması

	Kadın (n=23)					
	Başlangıç		3 ay sonra		T-W	p
	$\bar{X} \pm SS$	Medyan (min-maks)	$\bar{X} \pm SS$	Medyan (min-maks)		
Enerji (kkal)	1480,84±181,25	1502,7 (1081,9-1755,5)	1454,20±231,37	1444,3 (880,9-1980,3)	T=0,505	0,618
Protein (g)	66,31±14,48	60,6 (47,1-102,6)	67,00±17,21	67 (40,7-100,2)	T=-0,200	0,844
Protein (TE %)	18,46±2,92	18,3 (14-25,7)	18,96±3,58	19 (13,3-25,3)	T=-0,818	0,422
Protein (g/kg)	1,07±0,27	1,1 (0,6-1,5)	1,08±0,35	1,1 (0,4-1,9)	T=-0,262	0,796
KH (g)	134,15±27,37	136,1 (73,1-184,1)	134,33±29,60	134,9 (65,4-199,8)	T=-0,033	0,974
KH (TE %)	37,29±5,89	38 (24,3-45)	38,38±7,54	38 (28-53,7)	T=-0,797	0,434
Yağ (g)	73,36±11,34	73 (54,3-97,7)	69,86±16,54	68,1 (46,3-114,9)	W=-1,247	0,212
Yağ (TE %)	44,38±4,67	43,3 (36,3-53)	42,64±5,50	43 (32,3-51,7)	T=1,277	0,215
DYA (g)	27,69±4,82	27,9 (20,1-36,9)	26,03±5,69	25,7 (15,9-40,1)	T=1,184	0,249
DYA (TE%)	16,82±1,89	16,9 (12,7-20)	16,11±2,16	15,9 (12,2-20,3)	T=1,257	0,222
TDYA (g)	28,01±5,40	25,6 (20,2-40,8)	27,75±8,64	25,4 (15,6-53,2)	T=0,133	0,896
ÇDYA (g)	11,58±3,50	11,6 (5,6-18,6)	11,17±3,73	11,5 (3,7-17,4)	T=0,384	0,705
n-3 YA (g)	1,55±0,63	1,3 (0,7-2,7)	1,53±0,72	1,4 (0,6-3,2)	W=-0,304	0,761
n-3 YA (TE %)	0,95±0,37	0,8 (0,5-1,6)	0,97±0,51	0,8 (0,4-2,1)	W=-0,122	0,903
n-6 YA (g)	9,76±3,18	10,2 (4,7-16,4)	9,33±3,38	9,9 (2,9-15,1)	T=0,442	0,663
n-6 YA (%)	5,92±1,76	6 (3,4-10)	5,78±1,96	6,2 (2,4-9,4)	T=0,293	0,773
n-3 / n-6	0,18±0,08	0,2 (0,1-0,4)	0,17±0,08	0,2 (0,1-0,4)	W=-0,213	0,831
Kolesterol (mg)	372,63±156,32	338,7 (191,5-785,5)	343,50±174,09	330,5 (77-866)	W=-1,065	0,287
Posa (g)	21,90±5,21	21,9 (8,6-34,1)	23,54±7,05	21,9 (10,5-37,1)	T=-1,259	0,221
Çözünür posa (g)	6,38±1,85	6,1 (2,3-10,3)	6,81±2,56	6,3 (3,3-13,2)	W=-0,487	0,627
Çözünmez posa (g)	14,50±4,01	14,4 (3,8-23)	15,68±4,66	15,1 (7,1-26,8)	T=-1,346	0,192

T: Bağımlı Örneklem T Testi; W: Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi; *p<0,05

Çalışma kapsamına alınan kadınların çalışma başlangıcındaki günlük toplam enerji ortalamalarının $1480,84 \pm 181,25$ kkal, protein ortalamalarının $66,31 \pm 14,48$ g (TE %18,46 \pm 2,92), KH ortalamalarının $134,15 \pm 27,37$ g (TE %37,29 \pm 5,89), yağ ortalamalarının $73,36 \pm 11,34$ g, (TE %44,38 \pm 4,67), DYA ortalamalarının $27,69 \pm 4,82$ g (TE %16,82 \pm 1,89), TDYA ortalamalarının $28,01 \pm 5,40$ g, ÇDYA ortalamalarının $11,58 \pm 3,50$ g ve posa ortalamalarının $21,90 \pm 5,21$ g olduğu bulunmuştur (Tablo 4.9.3.).

Araştırmaya katılan kadınların çalışmadan 3 ay sonra enerji ve makro besin ögesi alımları incelendiğinde günlük toplam enerji ortalamalarının $1454,20 \pm 231,37$ kkal, protein ortalamalarının $67,00 \pm 17,21$ g (TE %18,96 \pm 3,58), KH ortalamalarının $134,33 \pm 29,60$ g (TE %38,38 \pm 7,54), yağ ortalamalarının $69,86 \pm 16,54$ g (TE %42,64 \pm 5,50), DYA ortalamalarının $26,03 \pm 5,69$ g (TE %16,11 \pm 2,16), TDYA ortalamalarının $27,75 \pm 8,64$ g, ÇDYA ortalamalarının $11,17 \pm 3,73$ g ve posa ortalamalarının $23,54 \pm 7,05$ g olduğu saptanmıştır (Tablo 4.9.3.).

Araştırmaya katılan kadınların günlük toplam enerji ve makro besin ögesi alımlarının başlangıç ve 3 ay sonraki değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı bulunmuştur ($p > 0,05$) (Tablo 4.9.3.).

Tablo 4.9.4. Kadın bireylerin mikro besin ögesi başlangıç ve 3 ay sonraki bulguların ortalamaları ve karşılaştırması

	Kadın (n=23)					
	Başlangıç		3 ay sonra		T-W	p
	X ± SS	Medyan (min-maks)	X ± SS	Medyan (min-maks)		
A Vit. (µg)	1399,47±1346,67	1137,8 (564,6-7182,5)	1649,31±2241,94	1128,6 (462-11636,2)	W=-0,243	0,808
E Vit. (mg)	13,21±3,69	13,5 (7,2-21,7)	13,29±4,83	13,7 (3,5-25,3)	T=-0,076	0,940
Tiamin (mg)	0,94±0,19	1 (0,5-1,3)	1,04±0,25	1 (0,5-1,6)	T=-1,925	0,067
Riboflavin (mg)	1,62±0,49	1,6 (0,9-3)	1,63±0,67	1,5 (0,8-3,4)	W=-0,395	0,693
Niasin (mg)	14,41±4,06	14,1 (9,6-24)	15,29±4,73	14,7 (9-27,4)	W=-0,760	0,447
B6 Vit. (mg)	1,34±0,29	1,3 (0,7-1,9)	1,43±0,33	1,4 (0,7-2,1)	T=-1,203	0,242
Folat (µg)	347,90±94,67	312,1 (216,8-540,4)	361,28±128,27	325,8 (157,6-643,8)	T=-0,452	0,656
B12 Vit. (µg)	5,83±5,79	4,6 (2-31,3)	6,00±8,03	4,5 (2-42)	W=-1,338	0,181
C Vit. (mg)	122,85±82,11	100,8 (44,8-363,6)	146,24±74,80	132,7 (13,1-373,8)	W=-2,099	0,036*
Na (mg)	3466,58±1017,43	3557,1 (2090,3-5985,8)	4828,01±6911,13	3456,1 (2011-36215,4)	W=-0,274	0,784
K (mg)	2538,10±583,10	2573,9 (1539,5-3607,7)	2744,39±622,40	2659,7 (1558,3-4219,2)	T=-1,420	0,170
Ca (mg)	736,67±191,23	730,9 (337,6-1187,6)	733,48±243,13	697,1 (347,5-1173,7)	T=0,066	0,948
Mg (mg)	277,23±60,86	287,5 (158,9-411,8)	283,94±57,80	275,3 (170,3-408)	T=-0,502	0,620
P (mg)	1197,56±206,69	1229,4 (855-1550,8)	1236,54±350,38	1172,8 (632,7-2000,1)	T=-0,592	0,560
Fe (mg)	11,03±2,69	10,6 (7,1-17)	10,77±2,69	10,9 (5,1-17,4)	T=0,364	0,719
Zn (mg)	10,40±2,89	10 (6,1-16,8)	10,15±2,35	10,1 (5,6-14,6)	T=0,390	0,701

T: Bağımlı Örneklem T Testi; W: Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi; *p<0,0

Araştırmaya katılan kadınların mikro besin ögesi çalışma başlangıcı ile 3 ay sonundaki alımları incelendiğinde, A vitamini ortalamalarının başlangıçta $1399,47 \pm 1346,67 \mu\text{g}$ ve 3 ay sonunda $1649,31 \pm 2241,94 \mu\text{g}$, E vitamini ortalamalarının başlangıçta $13,21 \pm 3,69 \text{ mg}$ ve 3 ay sonunda $13,29 \pm 4,83 \text{ mg}$, tiamin ortalamalarının başlangıçta $0,94 \pm 0,19 \text{ mg}$ ve 3 ay sonunda $1,04 \pm 0,25 \text{ mg}$, riboflavin ortalamalarının başlangıçta $1,62 \pm 0,49 \text{ mg}$ ve 3 ay sonunda $1,63 \pm 0,67 \text{ mg}$, niasin ortalamalarının başlangıçta $14,41 \pm 4,06 \text{ mg}$ ve 3 ay sonunda $15,29 \pm 4,73 \text{ mg}$, B₆ Vitamini ortalamalarının başlangıçta $1,34 \pm 0,29$ ve 3 ay sonunda $1,43 \pm 0,33 \text{ mg}$, folat ortalamalarının başlangıçta $347,90 \pm 94,67 \mu\text{g}$ ve 3 ay sonunda $361,28 \pm 128,27 \mu\text{g}$, C vitamini ortalamalarının başlangıçta $122,85 \pm 82,11 \text{ mg}$ ve 3 ay sonunda $146,24 \pm 74,80 \text{ mg}$ bulunmuş ve istatistiksel olarak yüksek olduğu saptanmıştır ($W=-2,099$; $p<0,05$). Diğer mikro besin ögelerinden B₁₂ vitamini ortalamalarının başlangıçta $5,83 \pm 5,79 \mu\text{g}$ ve 3 ay sonunda $6,00 \pm 8,03 \mu\text{g}$, potasyum ortalamalarının başlangıçta $2538,10 \pm 583,10 \text{ mg}$ ve 3 ay sonunda $2744,39 \pm 622,40 \text{ mg}$, kalsiyum ortalamalarının $736,67 \pm 191,23 \text{ mg}$ ve 3 ay sonunda $733,48 \pm 243,13 \text{ mg}$, magnezyum ortalamalarının başlangıçta $277,23 \pm 60,86 \text{ mg}$ ve 3 ay sonunda $283,94 \pm 57,80 \text{ mg}$, fosfor ortalamalarının başlangıçta $1197,56 \pm 206,69 \text{ mg}$ ve 3 ay sonunda $1236,54 \pm 350,38 \text{ mg}$, demir ortalamalarının başlangıçta $11,03 \pm 2,69 \text{ mg}$ ve 3 ay sonunda $10,77 \pm 2,69 \text{ mg}$, çinko ortalamalarının başlangıçta $10,40 \pm 2,89 \text{ mg}$ ve 3 ay sonunda $10,15 \pm 2,35 \text{ mg}$ olduğu saptanmıştır (Tablo 4.9.4.).

Araştırmaya katılan kadınların C vitamini haricinde kalan diğer mikro besin ögelerinde başlangıç ve 3 ay sonraki değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı gösterilmiştir (Tablo 4.9.4.)

Araştırmaya katılan bireylerin cinsiyetlerine göre günlük toplam enerji, makro ve mikro besin ögesi değerlerinin TÜBER-2022 karşılama yüzdeleri Tablo 4.9.5.'de verilmiştir.

Tablo 4.9.5. Bireylerin cinsiyetlerine göre enerji, makro ve mikro besin ögesi değerlerinin TÜBER-2022 karşılama yüzdeleri ile karşılaştırılması

	TÜBER-2022 Karşılama Yüzdesi			
	Erkek (n=7)		Kadın (n=23)	
	Başlangıç	3 ay sonra	Başlangıç	3 ay sonra
KH (g)	175,2	165,9	103,2	103,3
KH (TE%)	85,6	83,2	71,0	73,1
Protein (g)	139,1	135,6	117,9	119,1
Protein (TE %)	114,8	114,7	123,0	126,3
Protein (g/kg)	125,8	122,4	128,6	130,3
Yağ (TE %)	137,5	142,7	161,4	155,0
n-3 YA (TE %)	199,7	187,1	189,6	194,5
n-6 YA (TE %)	146,2	156,7	148,1	144,5
Posa (g)	103,8	100,9	87,6	94,1
A Vit. (µg)	157,9	217,1	215,3	253,7
E Vit. (mg)	137,6	131,6	120,2	120,9
Tiamin (mg)	314,3	300,0	234,8	260,9
Riboflavin (mg)	106,3	111,6	101,1	101,6
Niasin (mg)	306,1	287,0	218,4	231,7
B₆ Vitamini (mg)	105,9	110,1	84,5	89,1
Folat (µg)	128,9	120,9	105,4	109,5
B₁₂ Vitamini (µg)	150,7	199,6	145,9	150,1
C Vit. (mg)	144,4	168,2	129,3	153,9
Na (mg)	386,5	210,3	173,3	241,4
K (mg)	91,8	89,9	72,5	78,4
Ca (mg)	83,5	86,3	75,6	75,2
Mg (mg)	96,4	105,3	92,4	94,6
P (mg)	269,2	263,4	217,7	224,8
Fe (mg)	123,5	123,4	81,8	79,7
Zn (mg)	94,3	105,8	103,0	100,5

Araştırmaya katılan erkeklerin günlük toplam enerji, makro ve mikro besin ögesi alımları TÜBER-2022 karşılama yüzdeleri incelendiğinde çalışma başlangıcında KH (g) (%175,2), protein (g) (%139,1), protein (TE %) (%114,8), protein (g/kg) (%125,8), yağ (TE %) (%137,5) n-3 ve n-6 YA (TE %) (%199,7 ve %146,2), posa (g) (%103,8), A vitamini (µg) (%157,9), E vitamini (mg) (%137,6), tiamin (mg) (%314,3), riboflavin (mg) (%106,3), niasin (mg) (%306,1), B₆ vitamini (mg) (%105,9), folat (µg) (%128,9), B₁₂ vitamini (µg) (%150,7), C vitamini (mg) (%144,4), fosfor (mg) (%269,2) ve demir (mg) (%123,5) alım miktarlarının TÜBER-2022 önerilerinin üzerinde olduğu

saptanmıştır. KH miktarının total enerjiden gelen oranı (%) (%85,6) ile potasyum (mg) (%91,8), kalsiyum (mg) (%83,5), magnezyum (mg) (%96,4) ve çinko (mg) (%94,3) alım miktarlarının ise önerilerin altında karşılandığı gösterilmiştir. Çalışma sonunda ise erkeklerin sadece magnezyum (mg) (%105,3) ve çinko (mg) (%105,8) alım düzeylerinin önerileri karşıladığı bulunmuştur (Tablo 4.9.5.).

Araştırmaya katılan kadınların günlük toplam enerji, makro ve mikro besin ögesi alımları TÜBER-2022 karşılama yüzdeleri incelendiğinde çalışma başlangıcında KH (g) (%103,2), protein (g) (%117,9), protein (%) (%123), protein (g/kg) (%128,6), yağ (%) (%161,4), n-3 ve n-6 YA (%) (%189,6 ve %148,1), A vitamini (µg) (%215,3), E vitamini (mg) (%120,2), riboflavin (mg) (%101,1), tiamin (mg) (%234,8), niasin (mg) (%218,4), folat (µg) (%105,4), B₁₂ Vitamini (µg) (%145,9), C Vitamini (mg) (%129,3), fosfor (mg) (%217,7) ve çinko (mg) (%103) alım miktarlarının TÜBER-2022 önerilerinin üzerinde olduğu saptanmıştır. . KH miktarının total enerjiden gelen oranı (%) (%71) ile posa (g) (%87,6), B₆ vitamini (mg) (%84,5), potasyum (mg) (%72,5), kalsiyum (mg) (%75,6), magnezyum (mg) (%92,4) ve demir (mg) (%81,8) alım miktarlarının ise önerilerin altında karşılandığı gösterilmiştir. Çalışma sonunda kadınların günlük toplam enerji, makro ve mikro besin ögelerinin karşılama yüzdelerinin altında olanların değişmediği saptanmıştır (Tablo 4.9.5.).

4.10 Çalışmanın Başında ve Üç Ayın Sonunda Diyetel Faktörler ile HbA1c ve Sensör Ölçümleri Arasındaki İlişki

Araştırmaya katılan erkeklerin OG, plazma HbA1c, TIR, TAR, TBR değerleri ve VK fark değerleri ile enerji ve makro besin ögesi fark değerleri arasındaki ilişki incelenmiş ve sonuçlar Tablo 4.10.1.'de verilmiştir.

Tablo 4.10.1. Erkek bireylerin bazı diyetel faktörlerin OG, HbA1c, TIR, TAR, TBR ve VK değerlerinin başlangıç miktarları arasındaki ilişki

		OG (mg/dL)	HbA1c (%)	TIR (70-180 mg/dL)	TBR (<54 mg/dL)	TBR (<54 mg/dL)	TAR (>180 mg/dL)	TAR (>250 mg/dL)	VK (%)
Enerji (kkal)	r-s	r=0,655	r=0,435	r=-0,099	r=-0,639	r=-0,831	r=0,474	r=0,392	r=-0,185
	p	0,110	0,329	0,833	0,122	0,021*	0,282	0,384	0,692
KH (g)	r-s	r=-0,616	r=-0,148	r=0,107	r=-0,476	r=-0,448	r=0,019	r=0,596	r=-0,105
	p	0,141	0,752	0,819	0,280	0,314	0,968	0,158	0,823
KH (TE %)	r-s	r=-0,186	r=-0,756	r=0,336	r=0,207	r=0,546	r=-0,680	r=0,248	r=0,288
	p	0,690	0,049*	0,461	0,657	0,205	0,093	0,593	0,532
Protein (g)	r-s	r=-0,375	r=-0,557	r=-0,611	r=-0,014	r=-0,628	r=0,788	r=-0,009	r=-0,329
	p	0,407	0,194	0,145	0,976	0,131	0,035*	0,984	0,471
Protein (TE %)	r-s	r=-0,357	r=-0,113	r=0,085	r=0,334	r=0,434	r=-0,133	r=-0,643	r=-0,004
	p	0,432	0,809	0,856	0,463	0,331	0,777	0,119	0,993
Yağ (g)	r-s	r=0,321	r=0,519	r=-0,229	r=-0,408	r=-0,646	r=0,490	r=0,249	r=0,017
	p	0,482	0,232	0,621	0,363	0,117	0,264	0,590	0,971
Yağ (TE %)	r-s	r=0,101	r=0,667	r=-0,257	r=-0,224	r=-0,484	r=0,520	r=-0,057	r=-0,122
	p	0,829	0,101	0,578	0,630	0,271	0,232	0,904	0,795
Posa (g)	r-s	r=-0,351	r=-0,643	r=0,236	r=0,254	r=0,545	r=-0,536	r=-0,055	r=0,571
	p	0,441	0,119	0,611	0,582	0,206	0,215	0,907	0,181
Doymuş Yağ (g)	r-s	r=-0,405	r=0,272	r=-0,191	r=-0,314	r=-0,632	r=0,365	r=0,300	r=0,042
	p	0,368	0,555	0,681	0,493	0,128	0,421	0,513	0,929
TDYA (g)	r-s	r=0,146	r=0,209	r=-0,331	r=-0,195	r=-0,371	r=0,323	r=0,476	r=0,316
	p	0,754	0,652	0,468	0,676	0,412	0,480	0,280	0,490
ÇDYA (g)	r-s	r=-0,067	r=0,448	r=-0,335	r=-0,052	r=-0,265	r=0,411	r=0,019	r=0,153
	p	0,886	0,313	0,463	0,912	0,566	0,360	0,968	0,744

r: Pearson Momentler Çarpımı Korelasyon Katsayısı; s: Spearman Sıra Farkları Korelasyon Katsayısı *p<0,05

Araştırmaya katılan erkeklerin HbA1c fark değerleri ile KH (TE %) fark değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı negatif yüksek ($s=-0,756$; $p<0,05$) korelasyon olduğu bulunmuştur. Sonuç incelendiğinde, erkeklerin HbA1c fark değerleri arttıa KH (TE %) fark değerlerinde %75,6'lık azalma olduğu bulunmuştur (Tablo 4.10.1).

Araştırmaya katılan erkeklerin TBR (<54 mg/dL) fark değerleri ile Enerji (kcal) fark değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı negatif ok yüksek ($s=-0,831$; $p<0,05$) korelasyon olduğu bulunmuştur. Sonuç incelendiğinde, erkeklerin TBR (<54 mg/dL) fark değerleri arttıa Enerji (kcal) fark değerlerinde %83,1'lik azalma olduğu bulunmuştur (Tablo 4.10.1).

Araştırmaya katılan erkeklerin TAR (>180 mg/dL) fark değerleri ile protein (g) fark değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif yüksek ($r=0,788$; $p<0,05$) korelasyon olduğu bulunmuştur. Sonuç incelendiğinde, erkeklerin TAR (>180 mg/dL) fark değerleri arttıa protein (g) fark değerlerinde %78,8'lik artma olduğu bulunmuştur (Tablo 4.10.1).

Araştırmaya katılan erkeklerin OG, plazma HbA1c, TIR değerleri ve VK fark değerleri ile enerji ve makro besin oğesi fark değerleri arasındaki ilişki incelenmiş ve sonuçlar Tablo 4.10.2.'de verilmiştir.

Tablo 4.10.2. Kadın bireylerin bazı diyetel faktörlerin OG, HbA1c, TIR, TAR, TBR ve VK değerlerinin başlangıç miktarları arasındaki ilişki

		OG (mg/dL)	HbA1c (%)	TIR (70-180 mg/dL)	TBR (<54 mg/dL)	TBR (<54 mg/dL)	TAR (>180 mg/dL)	TAR (>250 mg/dL)	VK (%)
Enerji (kcal)	r-s	r=-0,272	s=-0,184	r=-0,200	r=-0,225	s=0,048	s=0,122	r=0,130	r=-0,292
	p	0,210	0,402	0,361	0,302	0,827	0,579	0,554	0,176
KH (g)	r-s	r=0,299	s=0,069	r=-0,239	r=-0,277	s=0,115	s=0,213	r=-0,010	r=-0,427
	p	0,165	0,753	0,272	0,201	0,602	0,330	0,966	0,042*
KH (TE %)	r-s	r=0,112	s=-0,041	r=-0,101	r=-0,106	s=0,125	s=0,088	r=-0,035	r=-0,212
	p	0,611	0,852	0,645	0,629	0,569	0,690	0,875	0,331
Protein (g)	r-s	r=0,019	s=-0,048	r=-0,021	r=0,017	s=0,202	s=0,082	r=0,181	r=-0,207
	p	0,931	0,830	0,924	0,939	0,356	0,709	0,410	0,344
Protein (TE %)	r-s	r=-0,008	s=-0,165	r=0,093	r=-0,089	s=0,147	s=-0,080	r=0,247	r=-0,063
	p	0,972	0,452	0,675	0,688	0,503	0,718	0,256	0,774
Yağ (g)	r-s	r=0,159	s=0,163	r=-0,088	r=-0,163	s=-0,205	s=0,122	r=0,103	r=-0,098
	p	0,469	0,456	0,691	0,457	0,347	0,579	0,640	0,657
Yağ (TE %)	r-s	r=-0,068	s=-0,074	r=0,093	r=0,003	s=-0,387	s=0,033	r=-0,038	r=0,197
	p	0,759	0,736	0,674	0,990	0,068	0,882	0,862	0,367
Posa (g)	r-s	r=-0,052	s=0,098	r=0,116	r=0,111	s=0,022	s=-0,175	r=0,069	r=-0,308
	p	0,813	0,655	0,597	0,615	0,921	0,424	0,756	0,153
Doymuş Yağ (g)	r-s	r=-0,081	s=0,264	r=0,131	r=-0,063	s=-0,096	s=0,135	r=-0,249	r=-0,238
	p	0,714	0,223	0,550	0,775	0,662	0,538	0,251	0,273
TDYA (g)	r-s	r=0,202	s=0,185	r=-0,113	r=-0,223	s=-0,240	s=0,037	r=0,191	r=-0,119
	p	0,356	0,398	0,608	0,306	0,270	0,868	0,384	0,588
ÇDYA (g)	r-s	r=0,120	s=-0,067	r=-0,056	r=-0,064	s=-0,459	s=0,010	r=0,163	r=0,131
	p	0,586	0,762	0,800	0,772	0,028*	0,962	0,457	0,550

r: Pearson Momentler Çarpımı Korelasyon Katsayısı; s: Spearman Sıra Farkları Korelasyon Katsayısı

*p<0,05

Araştırmaya katılan kadınların TBR (<54 mg/dL) fark değerleri ile ÇDYA(g) fark değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı negatif orta ($s=-0,459$; $p<0,05$) korelasyon olduğu bulunmuştur. Sonuç incelendiğinde, erkeklerin TBR (<54 mg/dL) fark değerleri arttıa ÇDYA (g) fark değerlerinde %45,9'luk azalma olduğu bulunmuştur (Tablo 4.10.2.).



5 TARTIŞMA

Tip 1 Diabetes Mellitus (Tip 1 diyabet) vücudun bağışıklık sisteminin pankreasın insülin üreten beta hücrelerine saldırdığı bir otoimmün süreçten kaynaklanmaktadır (19). Tip 1 diyabet, diyabet hastalarının %5-10'unu oluşturmaktadır (20). Ülkemizde 15 yaş ve üzeri bireylerde diyabet görülme sıklığı %12,5 olarak bildirilmiştir (44). Ülkemizdeki 18 yaş altı çocuklarda Tip 1 DM insidansı 10.8/100.000, prevalansı 0.75/1000 olarak bildirilmektedir (45).

Tip 1 diyabetli bireylerin tedavisinde Tıbbi Beslenme Tedavisi, tüm diyabet tiplerinde olduğu gibi HbA1c'de %1-1.9'a varan azalma sağlayarak hem tedavide hem de diyabetin yol açtığı komplikasyonların önlenmesinde ayrılmaz bir rol oynamaktadır (1,46). Uygulanacak beslenme tedavisinde en uygun beslenme modeline yönelik yeterli araştırma olmamakla birlikte ADA (Amerikan Diyabet Birliği), diyabette tıbbi bakım standartlarına ilişkin konsensus raporunda, esnek insülin doz ayarı yapan tip 1 diyabetliler için karbonhidrat sayımı yönteminin kullanılmasını A kanıt düzeyinde önermektedir (2).

Bu çalışmada, glukoz ölçüm sensörü kullanan, daha önce yeterli tıbbi beslenme tedavisi ve karbonhidrat sayımı eğitimi almamış olan tip 1 diyabetli bireylerin, diyetisyenden yeterli tıbbi beslenme tedavisi ve karbonhidrat sayımı eğitimi aldıktan sonra eğitimin HbA1c'ye, hedefte geçen glukoz aralıklarına, glukoz değişkenliğine ve kardiyometabolik risk faktörlerine etkisinin gösterilmesi amaçlanmıştır.

5.1 Bireylerin Genel Özelliklerinin Değerlendirilmesi

Türkiye Diyabet Vakfı Küçükyaşlı Dahiliye Merkezi'nde izlenen 7'si erkek, 23'ü kadın olan toplam 30 katılımcının yaş ortalamaları erkeklerde $30,43 \pm 8,28$ yıl, kadınlarda $37,61 \pm 10,74$ yıl olarak bulunmuştur (Tablo 4.1.1). Tip 1 diyabet daha çok adolesan yaşta tanı almaktadır. Aras ve arkadaşlarının çocuk acil kliniğine başvuran ve tip 1 diyabet tanısı alan çocukların yaş ortalamasını $10,10 \pm 1,39$ yıl olarak saptamıştır (47). Araştırmaya katılan erkek bireylerin diyabet yaşı ortalamalarının

12,57±8,06 yıl olduğu, kadınların diyabet yaşı ortalamalarının 12,35±8,81 yıl olduğu, toplam bireylerin diyabet yaşı ortalamalarının 12,40±8,51 yıl olduğu bulunmuştur (Tablo 4.1.1.). Brazeau A.S. ve ark.'nın karbonhidrat sayımının yeterliliği ve kan glukoz değişkenliğine etkisini araştırdığı kesitsel bir çalışmada 50 tip 1 diyabetli bireyin yaş ortalaması 42,7 ± 11,1 yıl, diyabet yaşı 21,4 ± 12,7 yıl olarak bulunmuştur. Bireylerin yaşı arttıkça diyabet yaşı da artmaktadır.

Araştırmaya katılan bireylerin alkol ve tütün kullanma durumları incelendiğinde, katılımcıların %36,7'sinin (11 kişi) alkol tükettiği ve %16,7'sinin (5 kişi) tütün tükettiği bulunmuştur (Tablo 4.1.2.). Bir başka çalışmada ise katılımcıların %64,2'sinin sigara, %89,2'sinin (n=107) alkol kullanmadığı bulunmuştur (48).

5.2 Bireylerin Beslenme ve Diyabet Tedavilerine İlişkin Verilerin Değerlendirilmesi

Diyabetli bireylerin tanı aldıktan hemen sonra mümkünse diyabet diyetisyeninden TBT almaları ve her yıl düzenli diyetisyen ile TBT güncellemeleri önerilmektedir. (45,49). Araştırmaya katılan erkek bireylerin %71,4'ünün (5 kişi) diyetisyen ile beslenme tedavisi için görüşme yaptığı, %80'inin (4 kişi) diyetisyen ile beslenme tedavisi için 1 kez görüştüğü; kadınların %95,7'sinin (22 kişi) diyetisyen ile beslenme tedavisi için görüşme yaptığı, %59,1'inin (13 kişi) diyetisyen ile beslenme tedavisi için 1 kez görüştüğü saptanmıştır (Tablo 4.2.1). Katılımcıların diyabet yaşı ortalamalarına göre TBT için diyetisyen ile görüşme sayılarının önerilenin altında olduğu görülmektedir (6). Pancheva R. ve ark.'nın yayınladığı bir derlemede tip 1 diyabetlilerin yapılan çalışma sonunda beslenme tedavisi konusunda bilgi eksikliği olduğunu ve tip 1 diyabetlilerin düzenli diyetisyen ile görüşmesini önermiştir (51). Kaushik A. Ve ark.'nın bir derlemesinde Tip 1 diyabetlilerin ADA, EASD, ISPAD ve ICMR beslenme önerilerine ne kadar uyum gösterdiğini belirlemek için 29 makale incelenmiş ve sık sık diyetisyen ile görüşenlerin görüşmeyenlere göre beslenme uyumunun daha iyi olduğunu saptamıştır (51).

Araştırmaya katılan erkek bireylerin %100'ünün (7 kişi) hekimin önerdiği insülin dozlarında değişiklik yaptığı, %100'ünün (7 kişi) hekimin önerdiği insülin dozlarında yüksek kan glukozu olduğu için değişiklik yaptığı, kadınların ise %82,6'sının (19 kişi) hekimin önerdiği insülin dozlarında değişiklik yaptığı, %100'ünün (19 kişi) hekimin önerdiği insülin dozlarında yüksek kan glukozu olduğu için değişiklik yaptığı bulunmuştur (Tablo 4.2.1.). Tip 1 diyabetli bireyler KS eğitimi sonrasında tükettikleri KH miktarına ve yüksek kan glukoz seviyelerine göre bolus insülin dozunda değişiklik yapmayı öğrenmektedir. Araştırmaya katılan bireyler daha önce KS eğitimi almadığı bilinmektedir ve bu sonuç bireylerin kendi diyabet bakımlarında geçmiş deneyimlerine göre insülin doz miktarlarını arttırdığını düşündürmektedir. ADA, insülin doz kararının kan şekeri ölçüm sonuçları veya sürekli glukoz ölçüm sensör sonuçlarına dayanarak yapılması gerektiği, diyabetlinin öğünde tüketilen KH miktarına göre bolus insülinin hesaplama bilgi ve becerisini kazanması gerektiğini vurgulamaktadı (2).

Katılımcıların öğün öncesi kan şekeri hedefi ortalamalarının $112,07 \pm 19,89$ mg/dL olduğu, öğün sonrası kan şekeri miktarı hedefi ortalamalarının $164,83 \pm 19,93$ mg/dL olduğu ve HbA1c hedefi ortalamalarının $\%6,41 \pm 0,52$ olduğu bulunmuştur (Tablo 4.2.1.). ADA, TEMD ve EASD kılavuzlarında diyabetli bireyler için öğün öncesi kan glukoz hedefi 80-130 mg/dl, öğün sonrası (2. sa) kan glukoz hedefi <180 mg/dl olarak belirlenmiş; HbA1c seviyesi ise $<\%7$ olarak önerilmiştir (22,52,53). Araştırmaya katılan bireylerin kendi diyabet bakımları için bu önerilerin daha altında hedef belirlediği, bu da ulusal veya uluslararası diyabet otoritelerinin diyabet bakımı için önerdiği hedefleri bilmediğini düşündürmektedir.

Araştırmaya katılan bireylerin %50'sinin haftada 1 kez hipoglisemi yaşadığı, %63,3'ünün hipoglisemi yaşadığında meyve suyu, şeker tedavisi uyguladığı, %66,7'sinin hipoglisemi yaşadığında ellerinde titreme yaşadığı ve %30'unun hipoglisemi yaşama nedeninin öğünde az KH aldığı için olduğu, %30'unun hipoglisemi yaşama nedeninin fazla egzersiz yaptığı için olduğu ve %30'unun hipoglisemi yaşama nedeninin bolusu fazla yaptığı için olduğu bulunmuştur. Araştırma sonuçlarına bakıldığında bireylerin %10'u ayda 1 ve hiç hipoglisemi yaşamazken diğerleri haftada 1 ve haftada 3-5 kez hipoglisemi yaşamamaktadır.

Hipoglisemi yaşama nedeni olarak katılımcılar en çok öğünde az KH aldıkları, fazla egzersiz yaptıkları, bolus insülin dozunu fazla yaptıkları ve uzun süre aç kaldıkları için hipoglisemi yaşadıklarını ve hipoglisemi yaşadıklarında en çok meyve suyu, şeker ile tedavi ettiklerini bildirmiştir (Tablo 4.2.2.). Hipoglisemi kaçınılmaz değildir ve riski azaltmak için çeşitli stratejiler kullanılabilir (54). Ulusal ve uluslararası kılavuzlar tip 1 diyabet yönetiminde mümkün olduğunca hipoglisemi görülmemesini önermekte ve diyabetli bireylerin insülin dozlarında ayarlama yaparken KS eğitimi almalarını desteklemektedir. (22,52). Hafif derecede hipoglisemi tip diyabetliler arasında yaygın olduğu ve çoğu kişinin haftada birkaç kez hafif hipoglisemi atağı yaşadığı bildirilmiştir (55).

5.3 Bireylerin Beslenme ve Fiziksel Aktivite Bulgularının Değerlendirilmesi

Araştırmaya katılan bireylerin genel beslenme alışkanlıkları incelendiğinde, bireylerin %36,7'sinin (11 kişi) ana öğün atladığı, ana öğün atlayanların %54,5'inin (6 kişi) sabah (kahvaltı) öğününü atladığı görülmektedir. Ara öğün tüketim durumu incelendiğinde ise %23,3'ünün (7 kişi) düzenli ara öğün tükettiği, bunların %55'inin (11 kişi) ara öğünde lifli tahıl tükettiği ve %55'inin (11 kişi) ara öğünlerde tüketilen KH için ek insülin yaptığı bulunmuştur (Tablo 4.3.1). Seçkiner ve ark.'nın tip 1 diyabetliler ile yürüttüğü çalışmasında en çok atlanan ana öğün, %18,8 oranı ile kahvaltı olarak bildirilmiştir (56).

Finlandiya Diyabetik Nefropati Çalışmasından alınan 1007 tip 1 diyabetli yetişkin bireyin öğün zamanlaması, öğün sıklığı ve kahvaltı tüketimi alışkanlıkları incelenmiş, en yüksek enerji alımının akşam öğününde, sonra gün ortasında ve en az sabah saatlerinde olduğu ve %7 katılımcının kahvaltı öğününü atladığı saptanmıştır. Bu sonuç enerji alımında fark oluşturmazken, kahvaltı atlayanların yüksek glukoz konsantrasyonlarına sahip olduğu bildirilmiştir. Ayrıca, diğer faktörlerden arındırıldığında, öğün sayısı HbA1c ve kan şekeri ölçümlerinin ortalamasıyla negatif ilişkiliyken, bu ölçümlerin glisemik değişkenliğiyle pozitif ilişkili olduğu saptanmıştır (57).

Diyabetli bireylerde düzenli ara öğün tüketimi önerisi için yeterli kanıt bulunmamaktadır (6). Bununla birlikte kılavuzlar gün içinde tüketilen her KH için bolus insülin gerekebileceği ve bireye göre önerilebileceğini vurgulamaktadır (22, 47).

Rehberler, tip 1 diyabetli bireylerin, egzersizin daha iyi kondisyon, artan insülin duyarlılığı, bunun sonucunda azalan insülin ihtiyacı, daha iyi lipid profili ve endotel fonksiyonu ile iyileşen kardiyovasküler sağlık ve azalan ölüm oranı ile ilişkili olması nedeniyle, çoğu gün aerobik ve direnç egzersizlerinin bir kombinasyonunu yapmaya teşvik edilmesi gerektiğini önermektedir (53). Egzersiz tedavisi diyabetin önlenmesinde ve tedavisinde yaygın olarak kabul görmüştür ve düzenli aerobik egzersiz tip 1 diyabet tedavisinin önemli bir parçası haline gelmiştir (58). Fin Diyabetik Nefropati kohortundan elde edilen veriler, glisemik faydalar elde etmek için hareketsiz davranışlardan kaçınmanın önemini ve diyabetik nefropatinin başlangıcı ve ilerlemesi, KVH riski, KVH mortalitesi ve her nedene bağlı mortaliteyi azaltmak için özellikle yüksek sıklıkta ve yüksek yoğunlukta fiziksel aktivitenin önemini vurgulamıştır (59).

Araştırmaya katılan bireylerin %65,5'inin (19 kişi) fiziksel aktivite yaptığı, bunun %70,6 (12 kişi) oranı ile en çok yürüyüş olduğu, fiziksel aktivite süresi ortalamalarının ise $41,18 \pm 17,99$ dk olduğu bulunmuştur. Kılavuzlar, düzenli fiziksel aktivitenin kan glukoz seviyelerini iyileştirmede büyük katkısı olması açısından diyabetli bireylere de diyabetli olmayan popülasyona olan öneri gibi haftada 5 gün, günde 30 dk olmak üzere düzenli fiziksel aktivite önermektedir (22,47). Bu çalışmada bireylerin günde yaptıkları fiziksel aktivite süreleri önerilerin üzerinde bulunmuştur. Bulgaristan'da 124 yetişkin tip 1 diyabetli ile yapılan bir çalışmada ise bireylerin %36,4'ünün hafif, %27'sinin orta, %39.1'inin yüksek fiziksel aktivite seviyesinde olduğu gösterilmiştir (60). Çalışma süresince bireylerin mevcut fiziksel aktivite alışkanlıklarının değiştirmemeleri istenmiştir.

Bu çalışmaya katılan bireylerin %41,2'sinin (7 kişi) fiziksel aktivite için insülin dozunda bolus azaltma değişimi yaptığı, %58,8'inin (10 kişi) fiziksel aktivite için ek

besin tükettiği, %80'inin (8 kişi) fiziksel aktivite için ek olarak meyve tükettiği bulunmuştur (Tablo 4.3.2.).

5.4 Bireylerin Sürekli Glukoz Ölçüm Sensörü Kullanım Durumlarının Değerlendirilmesi

Sürekli glukoz ölçüm sistemlerinin (SGÖS) tüm diyabet türlerine olmakla birlikte özellikle tip 1 diyabetin tanı anından itibaren kullanımı önerilmeli, diyabetli ve bakımını sağlayan kişi tarafından cihazların teknikleri, sonuçları değerlendirme, veri indirme ve paylaşma konusunda eğitilmelidirler (61). Tip 1 ve tip 2 diyabetlilerde SGÖS kullanımının kanıt önerilerini içeren bir derlemede, tip 1 diyabetli kişilerde CGM kullanımının HbA1c ve hipoglisemiyi azaltması ve kan şekeri aralığında kalma süresini artırması gibi faydaları olduğuna dair güçlü kanıtlar bulunmuştur (62).

Araştırmaya katılan bireylerin %90'ının (27 kişi) sensör sonuçlarının verilerini raporlayıp düzenli incelediği, %46,7'sinin (14 kişi) sensör ölçüm sonuçlarında karbonhidrat yüksek öğün için tokluk kan şekeri yükseltmelerinden sorumlu olduğu, %53,3'ünün (16 kişi) sensörde tokluk kan glukoz düzeyi yükselme eğrisinde ek insülin yaptığı, %86,7'sinin (26 kişi) sensörde kan glukoz seviyesinin düştüğü görüldüğünde ek karbonhidrat aldığı, %34,6'sının (9 kişi) sensörde kan glukoz seviyesinin düştüğü görüldüğünde şeker içerikli aldığı bulunmuştur (Tablo 4.4.1.).

5.5 Bireylerin Vücut Ağırlığı ve BKİ Verilerinin Değerlendirilmesi

Çok faktörlü metabolik işlev bozukluklarıyla temsil edilen kronik düşük dereceli bir inflamatuvar hastalık olan obezite, yetişkinler ve çocuklar için önemli bir küresel sağlık tehdididir. Bir zamanlar tip 1 diyabetin zayıf insanların hastalığı olduğu inancı artık geçerliliğini yitirmiştir. Artan epidemiyolojik veriler artık tip 1 diyabet ile obezitenin sonraki gelişimi veya tam tersi arasındaki bağlantıyı ortaya koymaktadır. Ağırlık artışı ile artan insülin bağımlılığı arasındaki etkileşim, hastaların ağırlık fazlalığından kurtulmak için mücadele ettiği bir kısır döngü yaratmaktadır ve bu popülasyon için ağırlık yönetimi yönergeleri yeterli olmadığı belirtilmiştir (63).

Araştırmaya katılan bireylerin cinsiyetlerine göre BKİ başlangıç ve 3 ay sonra değerlerinin özet istatistikleri incelendiğinde, erkeklerde BKİ (kg/m^2) başlangıç değerlerinin ortalamalarının $25,16 \pm 3,30 \text{ kg/m}^2$ olduğu, BKİ (kg/m^2) 3 ay sonra değerlerinin ortalamalarının $25,10 \pm 3,25 \text{ kg/m}^2$ olduğu bulunmuştur. Kadınların ise BKİ (kg/m^2) başlangıç değerlerinin ortalamalarının $23,93 \pm 4,72 \text{ kg/m}^2$ olduğu, BKİ (kg/m^2) 3 ay sonra değerlerinin ortalamalarının $23,99 \pm 4,28 \text{ kg/m}^2$ olduğu bulunmuştur. Araştırmaya katılan erkeklerin ve kadınların Vücut Ağırlığı (kg) ve BKİ (kg/m^2) başlangıç ve 3 ay sonra değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı ($p > 0,05$) bulunmuştur (Tablo 4.5.1.). KS eğitimi sonrasında bireylerin vücut ağırlığında değişim olmadığı görülmüştür. Tablo 4.5.2.'de çalışmanın başında BKİ grup kategorisinde hafif şişman ağırlıkta olan erkek bireylerden (4 kişi) 1 kişi çalışmanın 3 ay sonrasında normal ağırlık kategorisine girdiği (3 kişi); çalışmanın başlangıcında şişman kategorisinde olan 4 kadın bireyin 1'inin çalışmanın 3 ay sonrasında hafif şişman kategorisine girdiği, çalışma başında normal ağırlıkta olan 12 kadın bireyin çalışmadan 3 ay sonra hafif şişman kategorisine girdiği saptanmıştır. Çalışmada ağırlık kaybı amacı ile enerji alımında kısıtlama veya ağırlık kazanımı amacıyla enerji alımında artış müdahalesi yapılmamış olması araştırma sonunda VA ve BKİ'de değişim olmamasını desteklemektedir.

ABD merkezli bir çalışmada, 2016'dan 2021'e kadar tip 1 diyabetli yetişkinler arasında aşırı kilo ve obezite yaygınlığının sırasıyla yaklaşık %34 ve %28 olduğunu bulmuştur (63). Sistematik bir derlemede sunulan iki randomize kontrollü çalışmada ise TBT müdahalesinin tip 1 diyabetli adölesanlarda BKİ'de fark oluşturmadığı bulunmamıştır (64). Laurenzi ve arkadaşlarının 61 insülin pompası kullanan yetişkin tip 1 diyabetlide yaptığı bir çalışmada, kontrol grubu ile karşılaştırdığında KS eğitimi ile BKİ'de ($p=0,003$) ve HbA1c'de önemli ($-0,35\%$, $p=0,05$) azalma saptandığı gösterilmiştir (65). Seçkiner ve ark.'nın Tip 1 diyabetli bireyler ile yaptığı çalışmada bireylerin başlangıç BKİ değerleri erkeklerde $24,7 \pm 3,4 \text{ kg/m}^2$, kadın bireylerde $23,4 \pm 4,4 \text{ kg/m}^2$ olarak bulunmuştur. Tip 1 diyabet tanısı almış gençlerde, SEARCH (ABD merkezli), Type 1 Diabetes Exchange (ABD merkezli), Diabetes Patienten Verlaufsdokumentation (Avrupa merkezli) ve SWEET kayıt defterinin (küresel) geniş

çaplı kayıtları, aşırı kilo ve obezite yaygınlığının %15,3 ile %36,0 arasında değiştiğini göstermiştir (63).

5.6 Bireylerin Toplam İnsülin Miktarı ve Eğitim Sonrası Bulunan K/İ Oranı, İDF ve Hesaplanan Formüllere İlişkin Verilerin Değerlendirilmesi

Tip 1 diyabetli bireylerin öğündeki karbonhidrat miktarına göre bolus insülin dozu miktarını hesaplama becerisini kazanmaları diyabet öz bakım yönetimi için önerilmektedir ve bu beceri KS eğitimi ile sağlanmaktadır (6,22,47). Araştırmaya katılan bireylerin bolus insülin miktarı başlangıç ve 3 ay sonraki değerlerinin ortalamalarının $20,70 \pm 6,56$ IU ve $19,13 \pm 7,89$ IU olduğu; bazal insülin miktarı başlangıç ve 3 ay sonra değerlerinin ortalamalarının $20,83 \pm 8,10$ IU ve $20,40 \pm 8,22$ IU olduğu; toplam insülin miktarı başlangıç ve 3 ay sonra değerlerinin ortalamalarının $41,53 \pm 13,15$ IU ve $39,53 \pm 14,15$ IU olduğu bulunmuş olup çalışmanın başında ve 3 ay sonrasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı ($p > 0,05$) bulunmuştur (Tablo 4.6.1.). Çalışmada KH alım miktarına ve fiziksel aktivite miktarına müdahale edilmemesi insülin doz miktarında azalma veya artışın neden olmaması ile sonuçlanmıştır. Yapılan bir çalışmada ise, yüksek glisemik indeksli öğün müdahalesinde tip 1 diyabetli bireyler prandial glukoz seviyelerinin artması nedeni ile yüksek insülin miktarı uygulamışlardır (56).

KHS'nin glukoz kontrolü, vücut ağırlığı ve günlük insülin dozuna etkisinin araştırıldığı bir derlemede yedi çalışmadan üçü, KHS kolunda kontrollerle karşılaştırıldığında daha düşük insülin dozları göstermiş, diğer dördünde fark olmadığı bulunmuştur. Bu sonuç, KHS'nin glikoz seviyeleri üzerindeki olumlu etkisinin daha yüksek insülin dozları olmadan elde edildiğini ve KHS'nin güvenliğini arttırdığını göstermektedir. (66).

Araştırmaya katılan bireylerin cinsiyetlerine göre bolus insülin başlangıç miktarları arasında ($t=4,229$; $p < 0,001$), bolus insülin 3 ay sonrasındaki miktarları arasında ($U=18,5$; $p < 0,01$), bazal insülin başlangıç miktarları arasında ($t=3,449$; $p < 0,01$), bazal insülin 3 ay sonra miktarları arasında ($t=3,338$; $p < 0,05$), toplam insülin

başlangıç miktarları arasında ($t=4,497$; $p<0,001$) ve toplam insülin 3 ay sonra miktarları arasında ($t=3,866$; $p<0,01$) istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu bulunmuştur. Erkek ve kadınların besin tüketim kaydından elde edilen verilere göre KH alım miktarları farklı olması ve yine ağırlıklarının farklı olması sebebi ile erkek ve kadın cinsiyet arasında insülin doz miktarlarında fark çıkması beklenen bir sonuçtur.

Karbonhidrat Sayımı Eğitimin üçüncü aşamasında diyabetli bireylerin ana öğünde 1 U bolus insülin dozunun karşılık geldiği KH (g) miktarı Karbonhidrat/İnsülin (K/İ) Oranı (g/U) olarak ifade edilir ve bireyden bireye, öğünden öğüne değişkenlik gösterebilir (6). Bu çalışma sonunda tip 1 diyabetli bireylerin eğitim sonrası hesaplanan K/İ oranları kahvaltı için $6,52 \pm 1,21$ g/IU, öğle öğünü için $8,59 \pm 2,15$ g/IU, akşam öğünü için $8,76 \pm 2,17$ g/IU olarak bulunmuştur. Literatürde KS eğitimi yapılmadan diyabetli bireylerin mevcut kullandıkları toplam insülin dozu üzerinden 500/TİD veya 450/TİD formülleri kullanılarak K/İ oranı hesaplanması önerilmektedir (67). Fakat bu formüller her öğün için aynı değeri vermekle birlikte gerçek değerden daha yüksek K/İ oranı hesaplamaktadır. Bu da klinik uygulamada yetersiz bolus insülin dozu hesaplanmasına ve postrandial hiperglisemilere yol açabilmektedir. Bu çalışmada eğitim sonrası mevcut insülin dozları kullanılarak bu formüller kullanılacak olursa sırasıyla 500/TİD için K/İ oranı $14,37 \pm 4,54$ g/IU ve 450/TİD için K/İ oranı $12,97 \pm 4,16$ g/IU bulunmaktadır. KS eğitimi sonunda bireysel hesaplanan K/İ oranlarının 500/450 formülasyonları sonucu bulunanlardan çok daha düşük bulunmuştur. Çalışma sonunda bireysel hesaplanan K/İ oranı değerlerinden yola çıkarak ve bireylerin ihtiyaç duyduğu günlük toplam insülin miktarları kullanılarak daha gerçekçi bir formülasyon geliştirmek istenmiştir. Bireylerin bulunan K/İ oranı toplam insülin dozu ile çarpıldığında sabah öğünü için yeni formül değer ortalamalarının $255,23 \pm 103,57$ olduğu, öğle öğünü için yeni formül değer ortalamalarının $336,70 \pm 156,75$ olduğu, akşam öğünü için yeni formül ortalamalarının $338,80 \pm 153,95$ olduğu bulunmuştur (Tablo 4.6.2.). Benzer bir çalışmada ise, 170 tip 1 Akdenizli diyabetli bireyin retrospektif olarak katıldığı ve 500/TİD formülüne göre K/İ kullanan ve CGM ile gerçek K/İ oranı saptanan iki gruba ayrıldığı bir çalışmada iki grup arasında farklı K/İ oranları tespit edilmiştir. 500/TİD formülü kullananların

K/İ ortalaması 15,5g /IU iken, gerçek K/İ kullanan grubun kahvaltı için K/İ oranı 11,5 g /IU, öğle öğünü için 12 g /IU ve akşam öğünü için 13,3 g/IU olarak saptanmıştır. Gerçek K/İ, teorik K/İ değerlerinden ve kahvaltı ile diğer ana öğünler arasında önemli ölçüde farklılık göstermiştir ($p<0,005$). Kahvaltı için $350/TID$ ve öğle ve akşam yemekleri için $400/TID$ hesaplaması bu popülasyon için daha uygun olacağı bildirilmiştir (68). Kuroda A. ve ark.'nın 45 tip 1 diyabetlide yaptığı bir çalışmada bazal insülin dozunun toplam insülin dozunun %30'u olması halinde, kahvaltıda K/İ oranı $=300/TDD$ veya öğle ve akşam yemeğinde K/İ oranı $=400/TDD$ formülünden tahmin ederek doğrulamış, K/İ oranının günlük varyansa sahip olduğunu ve tip 1 diyabetlilerde insülin dozunun daha önce belirlenmiş hesaplamalar kullanılarak hafife alındığını gösterdiğini belirtmiştir (69).

Araştırmada K/İ oranlarının BKİ ile arasında korelasyon olup olmadığı incelenmiş ve bireylerin günlük ortalama K/İ oranı değerleri ile BKİ değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon olmadığı ($p>0,05$) bulunmuştur (Tablo 4.6.3.). Fakat BKİ sınıflamasına göre K/İ oranları dağılımına bakıldığında ise araştırmaya katılan zayıf olan bireylerin K/İ oranı ortalamalarının $8,33\pm 3,30$ g/IU olduğu, normal kilolu olan bireylerin K/İ oranı ortalamalarının $8,17\pm 1,27$ g/IU olduğu, preobez olan bireylerin K/İ oranı ortalamalarının $8,26\pm 1,91$ g/IU olduğu ve obez olan bireylerin K/İ oranı ortalamalarının $6,33\pm 1,15$ g/IU olduğu bulunmuştur (Tablo 4.6.4.). Obez bireylerin K/İ ortalamaları daha düşük bulunmuştur. Bu obezitede adipoz dokunun artması ile insülin direncinin gelişmesi, insülin duyarlılığının azalması ve insülin ihtiyacının artması ile açıklanabilir. Marion J. Franz'ın yayınladığı bir sempozyum makalesinde normal ağırlıkta olan yetişkin bireyler için K/İ oranının 10 g/1 IU – 15 g/1 IU, ağırlık fazlalığı olan yetişkin bireyler için 7 g/1 IU-10 g/1 IU, obez yetişkin bireyler için 5 g/1 IU olarak sıklıkla kullanıldığını bildirmiştir (70).

5.7 Bireylerin Biyokimyasal Bulgularının Değerlendirilmesi

KS eğitimi glukoz regülasyonunun sağlanmasında etkin yöntemlerden biridir. Yapılan çalışmalarda KS eğitimi ile HbA1c'de azalma saptandığı bildirilmiştir. Bu çalışmada tip 1 diyabetlilerin eğitim öncesi HbA1c değerlerinin ortalamalarının

%7,71±1,17 olduğu ve çalışmanın bittiği 3 ay sonrasında ise değerlerinin ortalamalarının %7,08±0,57 olduğu bulunmuştur. Araştırmaya katılan bireylerin HbA1c başlangıç ve 3 ay sonra değerleri arasında (W=-3,701; p<0,001) istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu bulunmuştur. Araştırmaya katılan bireylerin cinsiyetlerine göre HbA1c başlangıç ve 3 ay sonra değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı (p>0,05) bulunmuştur (Tablo 4.7.1.).

Souto DL ve ark.'nın yaptığı bir çalışmada 33 tip 1 diyabetli bireye karbonhidrat sayımı eğitimi uygulanmış ve KS'nin lipemik ve glisemik kontrolü etkilemediği fakat besin alımını ve BKİ değerlerini arttırdığı (P < 0,01) bildirilmiştir. Ek olarak KS'nin daha fazla gıda esnekliğini desteklediği gösterilmiştir (71).

Albertain S. ve ark.'nın KHS'nin glukoz kontrolüne etkisini araştırdığı bir derlemede on çalışmadan yedisi KHS kolunda HbA1c'de 3 ay sonunda iyileşme olduğunu göstermiştir. Aynı derlemede bazı araştırmacılar, KHS'nin basit diyet tavsiyelerine kıyasla hiçbir faydası olmadığını bildirmiş, bu durum, bu çalışmaların, spesifik insülin ayarlama algoritmaları verilmeyen, zayıf kontrol edilen, geleneksel tedavi gören tip 1 diyabet hastaları üzerinde yürütülmüş olmasıyla açıklanmıştır (66).

Sistemik bir derlemede incelenen 21 çalışma, KHS uygulamasından sonra HbA1c'deki değişimde pozitif bir eğilim olduğunu göstermiştir. HbA1c'deki azalmalar %0,0 ila %1,2 arasında değiştiği bildirilmiştir. Ayrıca sonuçlarda hem ağırlık kazanımı hem de ağırlık kaybı kaydedilmiş, ancak çoğu çalışma önemli bir ağırlık değişikliği bulunmadığı bildirilmiştir. Hipoglisemi olaylarının insidansını değerlendiren çalışmaların çoğu, olay oranında önemli bir azalma tespit etmiş ve hiçbiri insidanda bir artış bildirmemiştir (8).

Araştırmaya katılan bireylerin bazı kardiyometabolik risk faktörlerinden plazma T. Kolesterol, LDL, HDL ve Trigliserit değerleri incelenmiş fakat araştırma sonunda bazı bireylerin eğitim öncesi ve sonrası değerlerine dosyalarından ulaşamadığı için istatistik önem bakılmadığından sadece ortalama ve standart sapma değerleri verilmiştir. Toplam bireylerde T.Kolesterol başlangıç ortalamalarının 192,96±39,71

mg/dL, 3 ay sonunda $190,09 \pm 32,95$ mg/dL, LDL başlangıç ortalamalarının $104,24 \pm 29,98$ mg/dL, 3 ay sonunda $102,95 \pm 26,53$ mg/dL, HDL başlangıç ortalamalarının $71,12 \pm 17,45$ mg/dL, 3 ay sonunda $73,17 \pm 14,24$ mg/dL, trigliserit başlangıç ortalamalarının $81,04 \pm 40,87$ mg/dL ve 3 ay sonra $80,00 \pm 72,28$ mg/dL olduğu bulunmuş olup değişim gözlenmemiştir (Tablo 4.7.2.). Bu veriler önerilen plazma T.Kolesterol, LDL, HDL ve Trigliserit değerlerini karşılamaktadır (22).

Gökosmanoğlu ve Önmez'in 40 yetişkin tip 1 diyabetli katılımcı ile yaptığı bir çalışmada standart insülin dozu ve KS sonrasında hemogloblin HbA1c, açlık plazma glukozu, tokluk glukozu, LDL-kolesterol ve HDL-kolesterol düzeyleri, bazal insülin dozu, bolus insülin dozu, trigliserid düzeyi, vücut kütle indeksi veya aylık hipoglisemi atakları için karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ($p < 0,005$) (72). Tip 1 diyabetli yetişkinler üzerinde yapılan 2 çalışmada, diyetisyenler öğün öncesi insülin dozlarının ayarlanması için karbonhidrat sayımı uygulamış, her iki çalışmada insülin enjeksiyonlarının sayısı artmasına rağmen, HbA1c toplam insülin dozlarında artış olmaksızın iyileşmiştir (73). Donzeau ve ark, insülin pompası kullanan 87 tip 1 diyabetlide ortalama HbA1c, KS yapanlar kontrol grubuna kıyasla 3. ayda daha düşük ($p < 0,05$) ve 6. ayda ($p = 0,10$), 9. ayda ($p = 0,10$) daha düşük olma eğilimindeyken 12. ayda bu eğilim saptanmamıştır (74).

5.8 Bireylerin Glukoz Ölçüm Sensör Verilerinin Değerlendirilmesi

Sensör glukoz raporlarında elde edilen “Hedefte Geçirilen Zaman” (Time in Range-TIR (70-180 mg/dL) renkli alan), “Hedefin Üzerinde Geçirilen Zaman” (Time Above Range – TAR Sarı ve turuncu renkli alan), “Hedefin Altında Geçirilen Zaman” (Time Below Range – TBR (< 70 mg/dL) ve TIR (< 54 mg/dL) renkli alan) ve glisemik değişkenlik belirteci olan “Varyans Katsayısı” (VK) verileri plazma HbA1c değerlerinin ötesinde veri sunmaktadır ve son yıllarda plazma HbA1c ile birlikte değerlendirilmektedir. ADA kılavuzuna göre TIR (70-180 mg/dL) renkli alanın (plazma glukozunun 70-180 mg/dl aralığında kalması) $> 70\%$, TAR sarı renkli alanın (plazma glukozunun > 180 mg/dl olması) $< 25\%$, TAR turuncu renkli alanın (plazma glukozunun > 250 mg/dL olması) $< 5\%$, TBR kırmızı alanın (plazma glukozunun < 70

mg/dL olması) %4, TBR TIR (<54 mg/dL) renkli alanın (plazma glukozunun <54 mg/dL aralığında kalması) %1 olması önerilmektedir. VK'nın ise ≤%36 olması stabil glukoz seyri olarak kabul edilmektedir. Sensör glukoz raporları ortalama glukoz (OG) ve glukoz yönetim göstergesi olarak hesaplanan tahmini HbA1c değerlerini de raporlanmaktadır (22).

Araştırmaya katılan bireylerin TIR- (70-180 mg/dL) alan başlangıç ve 3 ay sonra değerleri arasında ($W=-4,466$; $p<0,001$), TAR – sarı alan başlangıç ve 3 ay sonra değerleri arasında ($T=3,365$; $p<0,01$), TAR – turuncu alan başlangıç ve 3 ay sonra değerleri arasında ($W=-4,029$; $p<0,001$) ve VK başlangıç ve 3 ay sonra değerleri arasında ($T=2,291$; $p<0,05$) istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu bulunmuştur. Araştırmaya katılan bireylerin TIR – (70-180 mg/dL) alan başlangıç ortalamalarının $62,53 \pm 14,93$ olduğu, 3 ay sonra ise $72,97 \pm 10,88$ 'ye arttığı gösterilmiştir (Tablo 4.8.1). HbA1c ve TIR arasındaki ilişkinin incelendiği 545 yetişkin tip 1 diyabetlinin dahil edildiği 4 randomize çalışmanın sonuçlarına göre TIR'daki her %10'luk artışın HbA1c'de yaklaşık %0,6'lık azalmaya karşılık geldiği saptanmıştır (75). 18 çalışmanın dahil edildiği bir derlemede ise TIR'daki her %10'luk artışın hem tip 1 diyabet hem de tip 2 diyabet hastalarında HbA1c'de yaklaşık %0,8'lik bir azalmaya karşılık geldiği sonuçlanmıştır (76).

TAR sarı alan ve turuncu alandaki azalma kan glukozunun hedef aralıkta daha fazla kalmasından kaynaklı TIR (70-180 mg/dL) alanın artması ile sonuçlanmıştır. Bu sonuç verilen KS eğitimi ile KH alımı, fiziksel aktivite süresi ve vücut ağırlığı değişmeksizin, bireylerin tükettikleri KH miktarına uygun insülin dozunu hesaplama becerisi kazanarak kan glukozunu hedef aralık içinde daha fazla zaman tuttuğunu göstermektedir. TBR - (<70 mg/dL) ve TIR (<54 mg/dL) alanlar olan hipoglisemi göstergelerinde eğitim öncesi ve sonrası istatistiksel olarak anlamlı olmasa da küçük düzeyde bir azalma olduğu bulunmuştur. Bu sonuç, verilen eğitimin daha iyi insülinizasyonun hipoglisemiye yol açmadığını göstermektedir.

Araştırmada verilen eğitimin sonunda bireylerin VK, TIR, TAR, TBR değerleri ve plazma HbA1c fark değerleri arasındaki ilişki incelenmiş; bireylerin VK fark

puanları arttıkça TBR-(<70 mg/dL) alan fark puanlarında %43'lük artma ve plazma HbA1c fark değerlerinde %41,5'lik azalma olduğu bulunmuştur. Bireylerin TIR-(70-180 mg/dL) fark puanları arttıkça TAR-sarı fark puanlarında %74,9'lük azalma ve TAR-turuncu fark değerlerinde %70,6'lık azalma bulunmuştur. Bireylerin TBR-TIR (<54 mg/dL) fark puanları arttıkça TIR-(<70 mg/dL) fark puanlarında %46,9'lük artma, TAR-Sarı fark değerlerinde %52,2'lik azalma olduğu bulunmuştur. Bireylerin TBR-TIR (<54 mg/dL) fark puanları arttıkça TAR-Sarı fark değerlerinde %46,3'lük azalma bulunmuştur (Tablo 4.8.2.). 25 tip 1 diyabetli çocuk grupta yapılan bir çalışmada ise günlük yaşamları boyunca glisemik değişkenlik ile HbA1c düzeyi anlamlı bir korelasyon bulunmuştur (77). Diyabet komplikasyonları ve sürekli glikoz izlem sistemlerinden elde edilen glisemik yönetim ölçütlerinden glisemik değişkenliğin diyabet komplikasyonları ile arasındaki ilişkiyi desteklediği ve TIR klinik uygulamada ortaya çıkan rolünü destekleyerek en tutarlı ölçüm olarak ortaya çıktığı gösterilmiştir (78).

Tip 1 diyabetli 92 çocuk ve genç yetişkin bireyin dahil edildiği bir çalışmada, standart beslenme eğitimi ve KS eğitimi karşılaştırılmış ve 12 hafta sonunda HbA1c, TIR, TAR ve TBR yüzdeleri (KS grubu: $1,2 \pm 12,2$; standart eğitim grubu: $1,9 \pm 12,3$; $P = 0,786$) ile glisemik değişkenlikte anlamlı bir değişim gözlenmediği bulunmuştur (79).

Danimarka'da randomize, kontrollü, açık etiketli bir çalışmada 170 yetişkin birey olağan bakım, KHS, GÖS, KHS+GÖS olmak üzere 4 gruba ayrıldı ve 26 hafta sonuçlar değerlendirilmiştir. Olağan bakımla karşılaştırıldığında, KHS+GÖS kullanımı HbA1c'yi (0,4 [0,1 0,7] %) ve glikoz VK'sını (%11 [4%,17%]) düşürdüğü ve tedavi memnuniyetini, psikososyal öz yeterliliği ve mevcut yaşam kalitesini iyileştirdiği bildirilmiştir (80).

Tip 1 diyabetli 90 bireyin alındığı bir başka çalışmada, kısa ve uzun vadede glisemik değişkenliğin göstergeleri, membran stabilitesi parametreleri ve oksidatif stres belirteçleriyle korelasyon göstermiş, glisemik dalgalanmaların lipid peroksidasyonu ve hücre membran davranışına müdahale ettiği hipotezini

doğrulayarak, diyabetin kronik komplikasyonlarının gelişimiyle ilgili mekanizmalarda katılımını vurgulamıştır (81).

Krebs ve ark.'nın 10 tip 1 diyabetli birey ile yaptığı bir çalışmada standart KS eğitimi ile düşük KH içeren diyet (75 g/gün) karşılaştırılmış ve elde edilen sonuçlarda düşük KH diyeti uygulayan grupta HbA1c'de (%8,9-8,2; $p<0,05$), günlük insülin kullanımında (64,4 ila 44,2 ünite/gün, $p<0,05$) anlamlı azalmalar ve vücut ağırlığında anlamlı olmayan azalmalar (83,2 ila 78,0 kg) saptanmıştır. Kan basıncı, lipit, kreatinin ve glisemik değişkenlikte ise değişim gözlenmediği vurgulanmıştır (82).

Uzunlamasına gözlemsel bir çalışmada, 2013'ten 2022'ye kadar Norveç Çocukluk Diyabet Kayıt Defteri'nden 6.775 çocuğun 27.214 yıllık kaydına ulaşarak, diyabet teknolojisi kullanımının ve KS kullanımının glisemik kontrole etkisi araştırılmıştır. İnsülin pompası, CGM ve karbonhidrat sayımının daha düşük HbA1c ve daha yüksek glisemik hedeflere ulaşma ile ilişkilendirilmiştir (83).

Tip 1 diyabetli 148 yetişkinden alınan insülin pompası verilerinin analiz edildiği bir çalışmada, karbonhidrat alımının glisemik kontrol ve yemek sonrası kan glikoz konsantrasyonları üzerindeki etkisi değerlendirilmiştir. Katılımcıların günlük öğün sayısı arttıkça HbA1c değerlerinin azaldığı ($r = -.370$, $P < .0005$) ve öğün başına ortalama karbonhidrat içeriğiyle arttıkça HbA1c değerlerinin arttığı ($r = .198$, $P = .043$) gösterilmiştir. Ancak, toplam günlük karbonhidrat alımının HbA1c ile zayıf fakat anlamlı bir negatif ilişkisi olduğu ($r = -.181$, $P = .027$) bildirilmiştir. Karbonhidrat alımının standart sapması ile HbA1c ($r = .021$, $P = .802$) veya öğün karbonhidrat içeriği ile yemek sonrası kan şekeri değişimi ($r = -.004$, $P = .939$) arasında öğünlerde erken yemek sonrası (1-3 saat; $n = 390$) okumalar arasında bir ilişki bulunmamıştır. Öğün karbonhidrat içeriği ile geç (4-7 saat; $n = 390$) yemek sonrası okumalar arasında zayıf bir pozitif korelasyon ($r = .184$, $P = .008$) bulunmuştur (84).

Valentino ve ark.'nın yaptığı bir çalışmada 197 tip 1 diyabetli çocuk ve ergenlerde makro besin alımı ile 70-180 mg/dL hedef aralığında kalma süresi (TIR) arasındaki ilişkiyi değerlendirmek amaçlanmıştır. Makrobesin alımı %45,9 karbonhidrat, %16,9

protein, %37,3 yağ ve 13,1 g/gün lif (medyan değerler) olarak gösterilmiştir. Katılımcıların %28'inde TIR > %70 gözlenmiş ve bu bireylerin diyetleri hedefte olmayanlara göre daha fazla protein (%17,6, $p = 0,015$) ve lif (14,4 g/gün, $p = 0,031$) içerdiği saptanmıştır. TIR > %70 olma olasılığının, %40-44 karbonhidrat tüketimiyle, %45-50 karbonhidrat tüketimiyle ve karbonhidrat sayma sisteminin kullanımıyla karşılaştırıldığında önemli ölçüde daha yüksek bulunmuştur. Bu sonuçlara dayanarak, karbonhidrat alım yüzdesinde yüzde beşlik bir azalmanın, T1D'li çocukların ve ergenlerin TIR > %70 hedefine ulaşmalarına yardımcı olabileceği vurgulanmıştır. Hem daha düşük hem de daha yüksek karbonhidrat alım yüzdeleri, hedef TIR > %70'e ulaşma olasılığını azaltabileceği vurgulanmıştır (85).

Petrovski ve ark.'nın hibrit insülin pomapası kullanan 38 tip 1 diyabetli adölesan grupta yaptığı bir çalışmada sabit KH alımı ile esnek KS yöntemi karşılaştırılmış ve KS uygulayan bireylerin TIR değerleri %6,8 farkla daha yüksek bulunmuş ($P = 0,043$), TAR değerlerinde ise fark bulunmamıştır ($P = 0,114$) (86).

Araştırmaya katılan bireylerin eğitim öncesi cinsiyetlerine göre diyabet yaşı, vücut ağırlığı, BKİ ve fiziksel aktivite süreleri ile ortalama glikoz, plazma HbA1c, TIR, TAR, TBR değerleri, varyans katsayısı ve toplam insülin miktarları arasındaki ilişki incelenmiştir. Araştırmaya katılan erkeklerin çalışma başında yapılan fiziksel aktivite süreleri arttıkça TAR-sarı değerlerinde %99,8'lik azalma ($r=-0,998$; $p<0,05$) ve TAR-turuncu değerlerinde %100'lük artma ($s=1,000$; $p<0,001$) olduğu bulunmuştur. Bu sonuç doğrultusunda çalışma başlangıcında uygulanan anket sorularına geri dönüldüğünde erkek bireylerin 3'ünün yürüyüş ve spor salonuna giderek fiziksel aktivite yaptığı, aktivite öncesi bolus insülin dozunda azaltma yaptığı, meyve, tahıl bar ve sandviç gibi ek karbonhidrat aldıklarını belirtmişlerdir. Hipoglisemiden kaçınmak için hem bolus insülin miktarının azaltılması hem KH alınması sonucunda hiperglisemiye neden olduğu düşünülmektedir. Çalışma başlangıcında toplam bireylerin vücut ağırlığı değerleri arttıkça toplam insülin miktarlarında %51,8'lik artma olduğu bulunmuştur ($s=0,518$; $p<0,05$). Vücut ağırlığı arttıkça doku artışı nedeni ile insülin ihtiyacında da artış gözlenmesi beklenen sonuçtur (Tablo 4.8.3).

5.9 Bireylerin Beslenme Durumlarının Değerlendirilmesi

Araştırmaya alınan erkek ve kadın bireylerin KS eğitimi öncesi ve sonrasında enerji, makro ve mikro besin öğelerinden Enerji (kkal), protein (g), proteinin enerjiden gelen oranı (%), protein (g/kg), karbonhidrat (KH) (g), KH'in enerjiden gelen oranı (%), yağ (g), yağın enerjiden gelen oranı (%), doymuş yağ asitleri (DYA) (g), doymuş yağ asitlerinin enerjiden gelen oranı (%), tekli doymamış yağ asitleri (TDYA) (g) ve enerjiden gelen oranı (%), çoklu doymamış yağ asitleri (ÇDYA) (g) ve enerjiden gelen oranı (%), n-3 yağ asidi (g) ve enerjiden gelen oranı (%), n-6 yağ asidi (g) ve enerjiden gelen oranı (%), n-3/n-6 oranı, kolesterol (mg), posa (g), çözünür posa (g), çözünmez posa (g), A vitamini (μg), E vitamini (mg), Tiamin (mg), Riboflavin (mg), Niasin (mg), B₆ vitamini (mg), Folat (μg), B₁₂ vitamini (μg) C vitamini (mg), Sodyum (Na) (mg), Potasyum (K) (mg), Kalsiyum (Ca) (mg), Magnezyum (Mg) (mg), Fosfor (P) (mg), Demir (Fe) (mg) ve Çinko (Zn) (mg) alımları değerlendirilmiştir. Araştırmaya katılan erkekler bireylerin enerji, makro ve mikro besin ögesi alımları başlangıç ve 3 ay sonraki değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı ($p>0,05$) bulunmuştur (Tablo 4.9.1 ve Tablo 4.9.2.). Araştırmaya katılan kadın bireylerin ise C vitamini dışında diğer enerji, makro ve mikro besin ögesi alımlarının başlangıç ve 3 ay sonrasındaki alımları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı ($p>0,05$) bulunmuştur (Tablo 4.9.3 ve Tablo 4.9.4). Kadın bireylerin C Vitamini (mg) başlangıç ve 3 ay sonraki değerleri arasında ($W=-2,099$; $p<0,05$) istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu bulunmuştur. Sonuç incelendiğinde, kadınların C Vitamini (mg) 3 ay sonrasındaki değerlerinin [132,7 (13,1-373,8)] ortancası, başlangıç değerlerinin [100,8 (44,8-363,6)] ortancasına göre istatistiksel olarak yüksek bulunmuştur (Tablo 4.9.4.). Bu sonuç, KS eğitiminin kadınlarda sebze ve meyve tüketiminin artmasında iyileşme olabileceğini düşündürmektedir.

Türkiye Beslenme Sağlık Araştırması (TBSA 2017) verilerine göre 15 ve üzeri yaş grubunda günlük ortalama enerji alımı erkeklerde 2209.3 kkal, kadınlarda ise 1624.8 kkal bulunmuştur (44). Bu çalışmada erkeklerin enerji alımı medyan değeri çalışma başlangıcında 2117,44 kkal, kadınların 1480,84 kkal olarak bulunmuştur.

Araştırmaya dahil olan bireylerin çalışma öncesi ve sonrası cinsiyetlerine göre enerji, makro ve mikro besin öğeleri alım düzeyleri TÜBER 2022 önerilerini karşılama yüzdeleri Tablo 4.9.6.'da incelenmiştir (14).

TÜBER 2022 önerilerine göre yetişkin erkek bireylerin günlük KH alım miktarı en az 130 g/gün, KH'nin enerjiden gelen oranının %45-60, protein alımının 59,7-65,1 g/gün, proteinin enerjiden gelen oranının %10-20, proteinin kg başına 0,83 g/kg, posa alımının 25 g, yağın enerjiden gelen oranının %20-35, doymuş yağ asitlerinin enerjiden gelen oranının mümkün olduğunca az (DİYED 2019 ve ADA 2025 önerileri diyabetli bireyler için doymuş yağ alımını <math><7\%</math> olmasını, kolesterol alımını önermektedir), n-3 yağ asitlerinin enerjiden gelen oranının %0,5, n-6 yağ asitlerinin enerjiden gelen oranının %4 olarak önermektedir. Mikro besin öğelerinden A vitamini alımının günlük 750 µg, C vitamini 110 mg, E vitamini 13 mg, Tiamin 0,4 mg, Riboflavin 1,6 mg, Niasin 6,6 mg, B₆ vitamini 1,7 mg, Folat 330 µg, B₁₂ vitamini µg, Sodyum 2000 mg, Potasyum 3500 mg, Kalsiyum 950-1000 mg, Magnezyum 350 mg, Fosfor 550 mg, Demir 11 mg, ve Çinko 9,6-16,3 mg olarak önermektedir.

Araştırmaya katılan erkek bireylerin çalışmanın başında KH'ın enerjiden gelen oranı karşılama yüzdesi 85,6, Potasyum için 91,8, kalsiyum için 83,5, Magnezyum için 96,4, Çinko için 94,3 olarak saptanmış diğer makro ve mikro besin öğeleri karşılama yüzdeleri %100'ün üzerinde bulunmuştur. Çalışmadan 3 ay sonra ise KH'nin enerjiden gelen oranı karşılama yüzdesi 83,2, potasyum için 89,9, Kalsiyum için 86,3 olarak bulunmuş olup sadece magnezyum ve çinko alımlarının karşılama yüzdesini tamamladığı görülmüştür (Tablo 4.9.5.).

TÜBER 2022 önerilerine göre yetişkin kadın bireylerin günlük KH alım miktarı en az 130 g/gün, KH'nin enerjiden gelen oranının %45-60, protein alımının 49,8-62,7 g/gün, proteinin enerjiden gelen oranının %10-20, proteinin kg başına 0,83 g/kg, posa alımının 25 g, yağın enerjiden gelen oranının %20-35, doymuş yağ asitlerinin enerjiden gelen oranının mümkün olduğunca az (DİYED 2019 ve ADA 2025 önerileri diyabetli bireyler için doymuş yağ alımını <math><7\%</math> olmasını, kolesterol alımını önermektedir), n-3 yağ asitlerinin enerjiden gelen oranının %0,5, n-6 yağ asitlerinin

enerjiden gelen oranının %4 olarak önermektedir. Mikro besin ögelerinden A vitamini alımının günlük 650 µg, C vitamini 95 mg, E vitamini 11 mg, Tiamin 0,4 mg, Riboflavin 1,6 mg, Niasin 6,6 mg, B₆ vitamini 1,6 mg, Folat 330 µg, B₁₂ vitamini µg, Sodyum 2000 mg, Potasyum 3500 mg, Kalsiyum 950-1000 mg, Magnezyum 350 mg, Fosfor 550 mg, Demir 11-16 mg, ve Çinko 7,5-12,7 mg olarak önermektedir.

Araştırmaya katılan kadın bireylerin çalışmanın başında KH'ın enerjiden gelen oranı karşılama yüzdesi 71,0, posa için 87,6, B₆ vitamini için 84,5, Potasyum için 72,5, Kalsiyum için 75,6, Magnezyum için 92,4, Demir için 81,8 olarak saptanmış diğer makro ve mikro besin ögeleri karşılama yüzdeleri %100'ün üzerinde bulunmuştur. Çalışmadan 3 ay sonra ise KH'nin enerjiden gelen oranı karşılama yüzdesi 73,1, posa için 94,1, B₆ vitamini için 89,1, potasyum için 78,4, Kalsiyum için 75,2, Magnezyum için 94,6 ve Demir için 79,7 olarak bulunmuş olup çalışmanın başında ve sonunda alım önerilerine ulaşmadığı görülmüştür (Tablo 4.9.5.).

Eğitim öncesi erkek ve kadın bireylerin karbonhidratların enerjiden gelen oranı önerilerin altında, yağların enerjiden gelen oranı önerilerin üzerinde ve doymuş yağların enerjiden gelen oranın önerilerin yaklaşık iki katı kadar yüksek olduğu bulunmuştur. TBSA 2017 verilerinde 15 yaş ve üzeri erkeklerde yağ alımının enerjiden gelen oranı %33,6, kadınlarda %35,3 olarak gösterilmiştir. TBSA verilerine göre günlük posa alım miktarı erkeklerde 24.4 g, kadınlarda 20.1 g'dır. (44). Bu çalışmada erkeklerin yağ alımının enerjiden gelen oranı %37,81, kadınlarda %44,38 olarak saptanmış ve TBSA verilerinden daha yüksek bulunmuştur. Posa alım düzeyleri ise erkeklerde 25,95 g, kadınlarda ise 21,9 g olduğu saptanmıştır.

Tip 1 diyabetli bireylerde yüksek yağlı, yüksek kalorili fast food öğünlerinin tüketiminin ROS üretiminde artışa, lipid peroksidasyonunda artışla birlikte, bunların hepsinin insülin sinyal iletimine müdahale ettiği ve bu nedenle insülin direncini teşvik ettiği bildirilmiştir (87). Bu çalışmaya göre bireyler yağ oranı yüksek, düşük karbonhidratlı beslenme örüntüsü ile aterojenik diyet tüketmektedirler. Düşük karbonhidrat alımları özellikle potasyum ve magnezyum alımlarının yetersiz bulunmasının nedenini oluşturmaktadır. Kalsiyum alımlarının düşük bulunması ise

kalsiyumdan zengin besinlerden yetersiz beslendiklerini ortaya koymuştur (Tablo 4.9.5.).

Powers ve ark, 463 tip 1 diyabetlide yaptığı bir çalışmada, 24 saatlik hatırlatma yöntemi ile sorguladığı beslenme alışkanlıklarında, katılımcıların genel popülasyona göre karbonhidratlardan daha az, yağ ve proteinden daha yüksek kalori alımı olduğu bulunmuştur. Aynı çalışmada, karbonhidrat alımı HbA1c düzeyleriyle ilişkili bulunmazken, artan lif alımı, daha fazla yeme fırsatı, daha yüksek Sağlıklı Beslenme Endeksi puanları ve daha yüksek beslenme bilgisi puanlarının her biri daha düşük HbA1c düzeyleriyle ilişkilendirilmiştir (88).

Tip 1 diyabetli 35 genç yetişkinde (yaş: 28 ± 7 yıl), enerji harcaması ve alımının değerlendirildiği orta ila yoğun fiziksel aktiviteden (6-9 kategorileri) daha yüksek enerji harcaması olan katılımcılar, karbonhidrattan elde edilen daha yüksek enerji alımı oranı ve diyetle önemli ölçüde daha yüksek HbA1c değerleriyle ($7,3 \pm 1,0\%$ - $6,7 \pm 0,6\%$) daha düşük lipit oranı gösterdiği bulunmuştur (89).

Giorgini ve ark, yedi günlük besin tüketim kaydı ile 60 tip 1 diyabetli bireyde mikronutrient alımını değerlendirdiği bir çalışmada, folat, E vitamini alım önerilerine uymadığı, mineraller açısından ise potasyum ve selenyumda uyum düşük (%0-23); çinko, bakır ve magnezyumda uyum orta; kalsiyumda erkeklerde düşük ve kadınlarda orta; demirde ise kadınlarda uyum düşük bulunmuştur (90).

Stekhva ve ark, 35 tip 1 diyabetli katılımcı ile yaptığı bir çalışmada, yüksek doymuş yağ alımı (ortanca: önerilen alımın %162'si); düşük lif ve C vitamini alımı (ortanca: sırasıyla önerilen alımın %42'si ve %37'si) ile ağırlık durumunda artış (vücut yağ ölçümüne göre), özellikle kadınlarda (vücut yağının ortancası: %30); ve düşük fiziksel aktivite (35 hastanın 16'sında) saptanmıştır (29).

Üç diyet örüntüsünün belirlendiği, 568 tip 1 diyabetli ve 689 kontrol grubun katıldığı CACTI çalışmasında ise, başlangıçta, fırında pişirilmiş tatlı örüntüsünün yüksek miktarda alımı, yaşa, cinsiyete, BKİ'ye, toplam kaloriye ve diyabet süresine

göre karşılaştırıldığında, başlangıçta ve çalışmanın 6. yılında T1D'de daha yüksek HbA1c ile önemli ölçüde ilişkili bulunmuştur. Diyabetli olmayan kontrollerde böyle bir ilişki gözlemlenmemiştir. Diyetle alınan doymuş yağlar ve hayvansal yağlar da başlangıçta ve/veya 6. yılda tip 1 diyabetli yetişkinlerde HbA1c ile pozitif olarak ilişkili bulunmuş ve fırında pişirilmiş tatlılar gibi ilave şeker ve doymuş yağ alımının artmasıyla karakterize edilen bir diyet örüntüsünün alımı, tip 1 diyabetlilerde zayıf glisemik kontrol risklerini artırabileceği vurgulanmıştır (91).

Sabita ve ark, 7 yıl takipli EURODIAB çalışmasında, 1102 tip 1 diyabetliden alınan 3 günlük besin tüketim kaydı sonuçlarına göre, Avrupalı popülasyonun diyet posası ve doymuş yağ alımı önerilerine uyumun zayıf olduğu saptanmıştır (92).

Bulgaristan'da Pancheva R. ve ark.'nın yetişkin tip 1 diyabetli bireylerin beslenme durumunu değerlendirmesine yönelik yaptıkları bir çalışmada, erkek ve kadınların beslenme özelliklerinin farklı olduğu, tip 1 diyabetli erkeklerin kontrol grupla karşılaştırıldığında toplam karbonhidrat (KH) alımının daha yüksek ($p = 0,009$), toplam yağ ($p = 0,007$) ve tekli doymamış yağ asitleri ($p = 0,029$) alımının daha düşük olduğu bildirilmiştir (60).

Nansel ve arkadaşları, tip 1 diyabetli ergen bireylerin önerilen miktarda daha sağlıklı karbonhidrat tüketmediğini ortaya koymuştur. Meyve, sebze ve tam tahıl alımı önerilen miktarın yarısından az ve karbonhidrat alımlarının çoğu rafine tahıllar, tatlılar ve cipsler gibi aşırı işlenmiş gıdalardan geldiği bildirilmiştir. Daha fazla meyve ve tam tahıl tüketen ergenlerin, bu gıda gruplarını daha az tüketenlere göre daha düşük bir BKİ yüzdesi olduğu vurgulanmıştır (93).

İnsülin pompası kullanan 148 yetişkin tip 1 diyabetlinin 2 haftalık pompa verileri incelenmiş, günlük karbonhidrat alımı 166 ± 71 g olarak bulunmuştur. Günde öğün sayısı arttıkça HbA1c'nin azaldığı ($r = -.370$, $P < .0005$) ve öğün/ortalama karbonhidrat miktarı arttıkça HbA1c'nin arttığı ($r = .198$, $P = .043$) gösterilmiştir (84).

Marigliano ve arkadaşlarının, insülin pompası kullanan 25 tip 1 diyabetli 18 ay beslenme eğitimiyle birlikte KS uygulanmış ve beslenme alışkanlıklarının, vücut kompozisyonunun ve vücut yağ dağılımının etkilenmediği fakat glikometabolik kontrolde önemli bir iyileşme gösteren denek alt grubu, KH alımında artış ve yağ ve protein alımında azalma bildirilmiştir (94).

Standart KS uygulayan Tip 1 diyabetli 20 yetişkinin bire bir randomize edildiği bir çalışmada, bireyler standart uygulama ve düşük KH'lı diyet (75 g/gün) olarak ayrılmış ve 12 hafta boyunca takip edilmiştir. KH kısıtlı grup, HbA1c, günlük insülin miktarında anlamlı azalma saptanırken, ağırlık, kan basıncı, lipit profilleri ve serum kreatinin düzeylerinde değişim gözlenmemiştir. Her iki grupta da glisemik değişkenlik belirteçlerinde değişim bildirilmemiştir (95).

FinnDiane kohortunda 8000 tip 1 diyabetli bireylerin beslenme alışkanlıkları değerlendirilmiş, tip 1 diyabetlilerin sıklıkla önerileri karşılamadığı, posa, demir ve folat alımının genellikle düşük olduğu, düşük karbonhidrat alımının düşük damar sertliği ile ilişkili olduğu bildirilmiştir. Aynı kohortta, yüksek posa alımının, probiyotik kullanımının, düzenli öğün modelinin düşük glukoz konsantrasyonları ve düşük A1c ile; düzenli öğün modelinin, karbonhidrat ile yer değiştiğinde protein ve yağ alımının daha düşük glisemik değişkenliğe neden olduğu ilişkilendirilmiştir (59).

Tip 1 diyabetlilerin beslenme durumunu araştıran bir derlemede, 19 çalışma dahil edilmiş ve tip 1 diyabetlilerin daha düşük enerji alma eğiliminde olduğu, proteinden gelen toplam enerji yüzdesinin çocuklar, ergenler ve yetişkinler için öneriler dahilinde olduğu, KH medyan alımı önerileri toplam enerjinin %45 ila %60'ın arasında olduğu ve posa alımının tip 1 diyabetliler ve genel nüfus için çok düşük olduğu gösterilmiştir. Çalışma bulguları diyabette beslenme yönetimi konusunda bilgi eksikliği olduğunu ileri sürmüştür. Beslenme tedavisinin yalnızca glisemik kontrol ve sadece karbonhidrat sayımına değil aynı zamanda sağlıklı beslenmeye ve komplikasyon önlemeye de odaklanması gerektiği vurgulanmıştır (51).

Karbonhidrat sayımı eğitimi bir öğün planlama yöntemi olmakla birlikte birinci aşamadan itibaren TBT bakım standartları kapsamında sağlıklı beslenme alışkanlıklarını kazandırmayı amaçlanmaktadır. Benzer çalışmalarda da gösterildiği gibi tip 1 diyabetlilerin KH alımını düşük tutma eğilimleri mevcuttur. Bu kan glukoz seviyelerini iyileştirmede kolaylık sağladıkları için düşünülebilir fakat bu eğilim doymuş yağ alımının artmasına ve bazı mikro besin öğelerinin yetersiz alınmasına neden olmaktadır. Bu durumun iyileştirilmesi için tip 1 diyabetli bireylerin beslenme davranış değişikliği için daha sık diyetisyen ile görüşme yapması ve diyetisyenin kan glukoz seviyelerini hedef aralıklara getirmeyi planlarken yeterli makro ve mikro besin ögesi alımının sağlanmasına odaklanması gerekmektedir.

5.10 Bireylerin Çalışma Başlangıcında Bazı Diyetel Faktörler ile plazma HbA1c ve Sensör Rapor Verileri Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi

Araştırmaya katılan erkeklerin OG, plazma HbA1c, TIR-(70-180 mg/dL), TAR-sarı ve turuncu, TBR- (<70 mg/dL) ve TIR (<54 mg/dL) alanlarının değerleri ve VK fark değerleri ile enerji ve makro besin ögesi fark değerleri arasındaki ilişki incelenmiş ve sonuçlar Tablo 4.10.1.'de verilmiştir.

Araştırmaya katılan erkeklerin plazma "HbA1c" fark değerleri ile "KH (TE %)" fark değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı negatif yüksek ($s=-0,756$; $p<0,05$) korelasyon olduğu ve erkeklerin "HbA1c" fark değerleri arttıkça "KH (TE %)" fark değerlerinde %75,6'lık azalma olduğu bulunmuştur "TBR-TIR (<54 mg/dL)" fark değerleri ile "Enerji (kkal)" fark değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı negatif çok yüksek ($s=-0,831$; $p<0,05$) korelasyon olduğu ve "TIR-TIR (<54 mg/dL)" fark değerleri arttıkça " Enerji (kkal)" fark değerlerinde %83,1'lik azalma olduğu bulunmuştur. "TAR-Sarı" fark değerleri ile "Protein (g)" fark değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif yüksek ($r=0,788$; $p<0,05$) korelasyon olduğu, erkeklerin "TIR-Sarı" fark değerleri arttıkça "Protein (g)" fark değerlerinde %78,8'lik artma olduğu bulunmuştur (Tablo 4.10.1).

Araştırmaya katılan kadın bireylerin ise, “TIR-TIR (<54 mg/dL)” fark değerleri ile “Çoklu Doymamış Yağ (g)” fark değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı negatif orta ($s=-0,459$; $p<0,05$) korelasyon olduğu, “TIR-TIR (<54 mg/dL)” fark değerleri arttıkça “Çoklu Doymamış Yağ (g)” fark değerlerinde %45,9'luk azalma olduğu bulunmuştur (Tablo 4.10.2.).

Karbonhidrat alımı ve glisemik sapma arasındaki ilişkiyi inceleyen bir çalışmada 33 tip 1 diyabetli dahil edilmiş ve KH alımının TIR ve TAR değerlerinin süresi ile ilişkili olduğu bulunmuştur (96).

Farklı diyet müdahalelerinin TIR ve VK üzerindeki etkisinin araştırıldığı bir çalışmada düşük glisemik indeksli %40 KH, yüksek glisemik indeksli %40 KH, diyet düşük glisemik indeksli %60 KH ve yüksek glisemik indeksli %60 KH içeren diyetler arasında fark saptanmadığı gösterilmiştir (97).

Lin ve ark.'nin karbonhidrat alımının glukoz değişkenliği üzerindeki etkisini araştıran bir çalışmada 61 tip 1 diyabetli bireyin verileri incelenmiş ve enerjinin %50'sinden daha az KH alanların ve enerjinin %15'i kadar protein alanların glukoz değişkenliği açısından daha stabil glukoz regülasyonuna sahip olduğu saptanmıştır (98).

6 SONUÇ

Bu çalışma, Nisan 2021-Nisan 2022 tarihleri arasında Türkiye Diyabet Vakfı İstanbul Küçükalyalı Dahiliye Merkezi'ne başvuran 21-55 yaş arasında, karbonhidrat sayımı eğitimini bilmeyen ve eğitim almak için başvuran sürekli glukoz ölçüm sistemi kullanan 30 tip 1 diyabetli birey ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmada Karbonhidrat Sayımı Eğitimi'nin tip 1 diyabetli bireylerde glisemik değişkenlik, HbA1c ve kardiyovasküler parametreler, insülin doz miktarı üzerindeki etkisi araştırılmış ve aşağıdaki veriler elde edilmiştir.

1. Araştırmaya katılan Tip 1 diyabetli bireylerin yaş ortalamaları $35,93 \pm 10,55$ yıl (erkeklerde $30,43 \pm 8,28$ yıl, kadınlarda $37,61 \pm 10,74$ yıl)'dır.
2. Erkek bireylerin diyabet yaşı ortalamaları $12,57 \pm 8,06$ yıl, kadın bireylerin diyabet yaşı ortalamaları $12,35 \pm 8,81$ yıldır. Katılımcıların %56,7'sinin 6-10 yıl diyabet yaş aralığı, %20,0'si 11-20 yıl diyabet yaş aralığı, %23,3'ü >20 yıl diyabet yaş aralığında yer almıştır.
3. Araştırmaya katılan bireylerin %100'ü lisans mezunudur.
4. Bireylerin %36,7'sinin (11 kişi) alkol tüketmektedir.
5. Bireylerin %16,7'sinin (5 kişi) tütün tüketmektedir.
6. Bireylerin diyetisyen ile görüşme durumunda %90'ının (27 kişi) diyetisyen ile beslenme tedavisi için görüşme yaptığı gösterilmiştir. Görüşenlerin ise %63'ünün (17 kişi) diyetisyen ile beslenme tedavisi için 1 kez görüştüğü, %37'sinin 1'den fazla kez görüştüğü saptanmıştır.
7. Çalışmaya katılan bireylerin %86,7'si hekimin önerdiği insülin dozlarında kendi değişiklik yapmakta, değişiklik yapanların ise %100'ü yüksek kan şekeri için, %50'si öğünün porsiyon miktarı arttığında, %57,7'si öğünün KH miktarı arttığında insülin dozlarında değişiklik yaptığı bulunmuştur.
8. Öğün öncesi kan glukoz seviyelerinin ne olması gerektiğini bilme durumları sorulduğunda katılımcılar $112,07 \pm 19,89$ mg/dL ortalama yanıt, öğün sonrası için $164,83 \pm 19,93$ mg/dL ortalama yanıt verdikleri, HbA1c hedef seviyeleri sorulduğunda ise $6,41 \pm 0,52$ ortalama yanıt vermişlerdir.

9. Diyabetli bireylerin hipoglisemi yönetme durumlarına bakıldığında, %50'sinin (15 kişi) haftada 1 kez, %40'ının haftada 3-5, %10'u ayda 1 kez olmak üzere hipoglisemi yaşadığı saptanmıştır. Bireylerin %63,3'ünün (19 kişi) hipoglisemi yaşadığında meyve suyu, şeker tedavisi uyguladığı bulunmuştur. Bireylerin en çok yaşadığı hipoglisemi semptomu %66,7 oranı ile (20 kişi) ellerinde titreme olarak bildirilmiştir. Hipoglisemi yaşama nedeni sorulduğunda en çok verilen yanıt %30'unda (9 kişi) öğünde az KH aldığı için olduğu, %30'unda (9 kişi) fazla egzersiz yaptığı için ve %30'unda (9 kişi) hipoglisemi yaşama nedeninin bolusu fazla yaptığı için olduğu bulunmuştur
10. Araştırmaya katılan bireylerin %36,7'sinin (11 kişi) ana öğün atladığı, öğün atlayanların %54,5'inin (6 kişi) sabah öğününü atladığı, %23,3'ünün (7 kişi) düzenli ara öğün tükettiği, ara öğünde en çok %55 oranı ile (11 kişi) lifli tahıl tercih ettiği ve ara öğün tüketenlerin %55'inin (11 kişi) ara öğünlerde tüketilen KH için ek insülin yaptığı bulunmuştur.
11. Katılımcıların %65,5'inin (19 kişi) fiziksel aktivite yaptığı, bunların %70,6'sının (12 kişi) en çok yürüyüş yaptığı ve fiziksel aktivite süresi ortalamalarının $41,18 \pm 17,99$ dk/gün olduğuna ulaşılmıştır.
12. Bireylerin sürekli glukoz ölçüm sensörü kullanım alışkanlıklarına bakıldığında %90'ının verilerini raporlayarak düzenli incelediği, sensör sonuçlarını incelediklerinde bireylerin %46,7'si en çok karbondihdrattan yüksek öğünün prandial glisemiye etkilediğini, %53,3'ü prandial glukoz eğrişi yükseldiğinde ek insülin yaptığı, sensör glukoz eğrisinde düşme gözlediğinde %86,7'sinin ek karbonhidrat aldığı ve bu karbonhidrat türlerinden en çok %34,8 oranıyla şeker içerikli yiyeceklerin tercih edildiği görülmüştür.
13. Çalışmaya katılan erkek bireylerin çalışma başlangıcındaki Vücut Ağırlığı (kg) başlangıç değerlerinin ortalamalarının $84,11 \pm 11,38$ kg olduğu, çalışma bitimi 3 ay sonrasında ise $84,03 \pm 10,97$ kg olduğu, kadınların Vücut Ağırlığı (kg) başlangıç değerlerinin ortalamalarının $64,04 \pm 12,65$ kg olduğu, Vücut Ağırlığı (kg) 3 ay sonraki değerlerinin ortalamalarının ise $64,28 \pm 11,95$ olduğu bulunmuştur. Erkek bireylerin BKİ (kg/m^2) başlangıç değerlerinin ortalamalarının $25,16 \pm 3,30$ olduğu, 3 ay sonra ise ortalamalarının $25,10 \pm 3,25$ kg/m^2 olduğu bulunmuştur. Kadın bireylerin BKİ (kg/m^2) başlangıç değerlerinin ortalamalarının

23,93±4,72 kg/m² olduğu, 3 ay sonraki değerlerinin ortalamalarının 23,99±4,28 kg/m² olduğu bulunmuştur. Araştırmaya katılan erkeklerin ve kadınların Vücut Ağırlığı (kg) ve BKİ (kg/m²) başlangıç ve 3 ay sonra değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı (p>0,05) saptanmıştır.

14. Çalışmaya dahil edilen erkek katılımcıların toplam insülin miktarı başlangıç değerlerinin ortalamalarının 56,71±13,40 IU olduğu, 3 ay sonra ise 58,14±16,16 IU olduğu bulunmuştur. Kadınlarda toplam insülin miktarı başlangıç değerlerinin ortalamalarının 36,91±9,13 IU olduğu, 3 ay sonra ise ortalamalarının 33,87±6,99 IU olduğu bulunmuştur. Araştırmaya katılan bireylerin bolus insülin, bazal insülin ve toplam insülin başlangıç ve 3 ay sonra miktarları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı (p>0,05) bulunmuştur fakat erkeklerin bolus, bazal ve toplam insülin miktarları hem çalışmanın başında hem sonunda kadın bireylerinkinden yüksektir.
15. Katılımcı erkek bireylerin kahvaltı, öğle ve akşam öğünlerinde K/İ oranları sırasıyla 6,43±1,27 g/IU, 8,86±1,86 g/IU ve 9,29±1,25 g/IU; kadınların ise 6,55±1,22 g/IU, 8,50±2,26 g/IU ve 8,59±2,38 g/IU olarak saptanmıştır. 500/TİD ve 450/TİD formüllerinde göre saptanan K/İ oranları sırasıyla erkeklerde 9,29±3,35 g/IU ve 8,29±2,93 g/IU; kadınlarda 15,91±3,67 g/IU ve 14,39±3,37 g/IU olarak saptanmış olup gerçek hesaplanan değerlerden yüksektir.
16. Araştırmaya katılan bireylerin günlük ortalama K/İ oranı değerleri ile BKİ değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon olmadığı (p>0,05) bulunmuştur.
17. Çalışma başında erkek bireylerin plazma HbA1c ortalamalarının %7,37±1,00 olduğu ve çalışmanın 3 ay sonrasında ise %6,82±0,74 olduğu; kadın bireylerin plazma HbA1c başlangıç değerlerinin ortalamalarının %7,81±1,22 olduğu ve 3 ay sonraki değerlerinin ortalamalarının %7,15±0,51 olduğu bulunmuştur. Araştırmaya katılan toplam bireylerin HbA1c başlangıç değerlerinin ortalamalarının %7,71±1,17 olduğu ve 3 ay sonraki değerlerinin ortalamalarının %7,08±0,57 olduğu gösterilmiştir. Araştırmaya katılan bireylerin HbA1c başlangıç ve 3 ay sonraki değerleri arasında (W=-3,701; p<0,001) istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır.

18. Araştırmaya katılan bireylerin sürekli glukoz izlem sensörü raporları incelenmiş, TIR (70-180 mg/dL) başlangıç ortalamalarının $62,53 \pm 14,93$ olduğu ve çalışmanın 3 ay sonunda $72,97 \pm 10,88$ olduğu saptanmış olup istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($W=-4,466$; $p<0,001$). Bireylerin TAR (>180 mg/dL) başlangıç ortalamalarının $24,67 \pm 11,01$ olduğu ve 3 ay sonra ortalamalarının $19,37 \pm 8,25$ olduğu saptanmış olup istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($T=3,365$; $p<0,01$). Bireylerin TAR (>250 mg/dL) alan başlangıç ortalamalarının $8,90 \pm 7,63$ olduğu ve 3 ay sonra ortalamalarının $4,63 \pm 4,19$ olduğu bulunmuş ve istatistiksel olarak anlamlı fark gösterilmiştir ($W=-4,029$; $p<0,001$).
19. Bireylerin sürekli glukoz ölçüm sensör verilerinden elde edilen VK başlangıç ortalamalarının $35,66 \pm 4,54$ olduğu ve 3 ay sonrası ortalamalarının $33,56 \pm 4,49$ olduğu bulunmuş ve istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($T=2,291$; $p<0,05$).
20. Bireylerin VK, TIR, TAR, TBR ve plazma HbA1c değerleri arasında korelasyon katsayıları incelenmiş, bireylerin VK fark puanları arttıkça TBR (<70 mg/dL) alan fark puanlarında %43'lük artma ve HbA1c fark değerlerinde %41,5'lik azalma olduğu bulunmuştur.
21. Katılımcıların bazı ölçümlerinin korelasyon katsayıları araştırıldığında erkeklerin yapılan fiziksel aktivite süreleri arttıkça TAR (>180 mg/dL) alan başlangıç değerlerinde %99,8'lik azalma ve TAR (>250 mg/dL) alan başlangıç değerlerinde %100'lük artma olduğu bulunmuştur.
22. Çalışma öncesi ve sonrası alınan 3 günlük besin tüketim kayıtlarından elde edilen verilere göre, erkek ve kadın bireylerin toplam enerji (kkal) ve makro besin öğelerinden protein (g), protein (TE %), protein (g/kg), KH (g), KH (TE %), yağ (g), yağ (TE %), DYA (g), DYA (TE %), TDYA (g), TDYA (TE %), ÇDYA (g), ÇDYA (TE %), n-3 YA (g), n-3 YA (TE %), n-6 YA (g), n-6 YA (TE %), n-3/n-6 oranı, kolesterol (mg), posa (g), çözümlü posa (g), çözünmez posa (g) alımları çalışma başında ve sonunda değişim göstermemiştir.
23. Çalışma öncesi ve sonrası alınan 3 günlük besin tüketim kayıtlarından elde edilen verilere göre, erkek ve kadın bireylerin mikro besin ögesi alımı incelemelerinde A vitamini (μg), E vitamini (mg), tiamin (mg), riboflavin (mg), niasin (mg), B₆ vitamini (mg), folat (μg), B₁₂ vitamini (μg), sodyum (mg), potasyum (mg),

kalsiyum (mg), magnezyum (mg), fosfor (mg), demir (mg) ve çinko (mg) alımlarında çalışma ve başında değişim göstermemiş, sadece kadın bireylerde C vitamini (mg) alımı çalışmanın sonunda artış göstermiş ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($W=-2,099$; $p<0,05$). Erkek bireylerde bu fark gözlenmemiştir.

24. Katılımcı bireylerin beslenme durumu değerlendirmesinde kadın ve erkek bireylerin yağ ve doymuş yağ asidi alımının toplam enerjiden gelen oranları oldukça yüksek bulunmuştur (yağ için erkeklerde çalışma başında $37,81\pm 3,97$, sonunda $39,24\pm 3,58$, kadınlarda çalışma başında $44,38\pm 4,67$, sonunda $42,64\pm 5,50$; doymuş yağ asidi için erkeklerde çalışma başında $13,96\pm 2,89$, sonunda $14,61\pm 2,22$, kadınlarda çalışma başında $16,82\pm 1,89$, sonunda $16,11\pm 2,16$).
25. Araştırmaya katılan bireylerin beslenme durumu TÜBER 2022 önerilerine göre incelenmiş, erkek bireylerin çalışmanın başında KH (TE %), potasyum, kalsiyum, magnezyum ve çinko alımlarının önerilerin altında olduğu; çalışma sonunda ise sadece magnezyum ve çinko alımında önerileri karşıladıkları görülmüştür. Kadın bireylerin ise çalışma başında KH (TE%), posa, B₆ vitamini, potasyum, kalsiyum, magnezyum ve demir alımlarını önerileri karşılamadığı ve çalışma sonunda da bu durumun değişmediği saptanmıştır.
26. Araştırmaya katılan erkeklerin HbA1c fark değerleri ile KH (%) fark değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı negatif yüksek ($r=-0,756$; $p<0,05$) korelasyon olduğu bulunmuştur. Sonuç incelendiğinde, erkeklerin HbA1c fark değerleri arttıkça KH (%) fark değerlerinde $75,6$ 'lık azalma olduğu bulunmuştur.

Öneriler; Tip 1 diyabet, en çok adölesan yaş grubunda olmak üzere ülkemizde ve dünyada tip 2 diyabet gibi insidansı giderek artan ve kötü glisemik kontrole maruz kalındığında uzun dönem komplikasyonlara neden olabilen kronik bir durumdur. Tip 1 diyabetlilerin ilk tanı anından itibaren TBT almaları ile bu komplikasyonlardan korundukları bilinmektedir. Tip 1 diyabetlilere uygulanacak TBT kapsamında öğün planlama yöntemlerinden biri olan Karbonhidrat Sayımını yöntemini öğrenmeleri ve uygulamaları ile metabolik kontrolde iyileşme sağladığı yapılan çalışmalarda gösterilmiştir. Karbonhidrat sayımı eğitimi sonunda bireyler öğünde tükettikleri

besinlerin KH miktarını hesaplayarak uygulamaları gereken bolus insülin miktarını belirleme bilgi ve becerisine sahip olur ve kendi diyabet öz bakımlarını sağlamayı öğrenirler. Kendi diyabet bakımını üstlenen ve metabolik kontrolünü sağlayan diyabetli birey hayata daha aktif katılım sağlamakta ve yaşam kalitesi artmaktadır. Bunun için her diyabetli bireyin TBT alma hakkı vardır. Diyetisyen tarafından sağlanan bireye özgü, sürdürülebilir, ulaşılabilir ve uygulanabilir beslenme bakımı için diyabetli bireyler teşvik edilmeli ve TBT, Sağlık Uygulama Tebliği'nde (SUT) geri ödeme kapsamına alınmalıdır.

Son yıllarda diyabet tedavisinde diyabet teknolojilerinin kullanımının artması ile diyabet bakımında kan glukoz regülasyonunda iyileşme sağlandığı bilinmektedir. Özellikle sürekli glukoz ölçüm sistemlerinin kullanımı, diyabetli bireylerin hem medikal tedavilerinde hem de tıbbi beslenme tedavilerinde öz bakım yönetimi yapmalarını kolaylaştırmış, yaşam kalitelerini arttırmıştır. Diyabetli bireylerin sürekli gerçek zamanlı kan glukoz izlemi ile öğünde tükettikleri besinlerin, uyguladıkları insülin miktarının ve yaptıkları fiziksel aktivitenin türü ve şiddetinin kan glukozuna olan katkısını izleyebilmektedir. Özellikle tüketilen öğünün karbonhidrat miktarı ve protein, yağ, posa bileşimi ile glukoz seyrini bireysel inceleyebilmekte ve aldıkları karbonhidrat sayımı eğitimi kan glukoz regülasyonunu sağlayabildikleri görülmektedir.

Bu çalışmanın sonuçlarında da karbonhidrat sayımı eğitimi ile glukoz ölçüm sistemi kullanan bireylerin kan glukoz regülasyonunda iyileşme sağlanmıştır. Bu iyileşme hem plazma HbA1c değerlerinde hem de glukoz ölçüm sisteminin raporladığı glukoz yönetimini gösteren belirteçlerde gösterilmiştir. Diyabet tedavisinde kan glukoz regülasyonunun takibi için HbA1c izlemi yanında son yıllarda glukoz ölçüm sistemlerinin raporlarından elde edilen belirteçlerin izlemi önerilmektedir. Rapordan elde edilen kan glukozunun hedefte geçen zaman aralıkları ve özellikle glisemik değişkenlik belirteçleri, HbA1c'nin ötesinde veriler sunmaktadır. Glisemik değişkenlik arttıkça diyabet komplikasyonlarında artış olduğu bilinmektedir ve komplikasyonların oluşmasını önlemek için gliseminin stabilizasyonun sağlanması gerekmektedir. Bunun için glisemik değişkenlik de HbA1c ile birlikte izlenmelidir.

Fakat bu belirteçlerin izlenmesi için sürekli glukoz ölçüm sistemlerinin kullanılması gerekmektedir. Oldukça pahalı maliyeti olan bu sistemlerin kullanımını bir çok ülkede sosyal güvenlik kurumları tarafından geri ödeme kapsamındayken bizim ülkemizde bu yıl sadece 18 yaş ve altı çocuk ve adölesanlar için geri ödeme kapsamına alınmıştır. Diyabet iyileşmeyen progresif bir durumdur ve 18 yaş üzeri yetişkin bireyler de bu geri ödeme kapsamına dahil edilmelidir.

Tip 1 diyabetli bireylerin diyabeti olmayan yaşıt popülasyona göre daha düşük karbonhidrat alımları olduğu, toplam yağ ve özellikle doymuş yağ alımları yüksek olması ile aterojenik bir diyet tükettikleri bu çalışmada ve yapılan diğer çalışmalarda gösterilmiştir. Karbonhidrat alımlarını azaltmaların muhtemel nedeni kan glukoz regülasyonunu daha kolay sağlamaları yüzündendir, fakat bu sonuç hem toplam yağ ve doymuş yağ alımlarının artmasını ve ilerleyen yıllarda dislipidemik bireyler olarak kardiyovasküler hastalık riskinin artmasına neden olacaktır. Düşük karbonhidrat alımının diğer sonucu da yetersiz mineral alımıdır ki bu da özellikle potasyum, magnezyum ve çinko için yetersizlik oluşturabilmektedir. Vücut işlevlerinde temel görev alan bu minerallerin yetersizliği diyabet yönetimini ve bağışıklık sisteminin regülasyonu da olumsuz etkileyebilmektedir. Potasyum ve magnezyumun kas dokusu işlevindeki rolü düşünülürse özellikle kalp kaslarındaki görevleri ile kardiyovasküler hastalık riskinin artmasını düşündürmektedir. Bu sebeple diyabetli bireylere diyabeti olmayan yaşıtları gibi sağlıklı beslenme alışkanlıkları kazandırılmalı, enerji, makro ve mikro besin öğeleri alımları izlenmeli ve yeterliliği için uygun tıbbi beslenme tedavisi önerilerinde bulunulmalıdır. Diyabetli bireylerin tıbbi beslenme tedavileri için düzenli olarak diyetisyene, mümkünse diyabet diyetisyenine sevk edilmeleri hekimler tarafından teşvik edilmelidir.

Bu çalışmanın örneklem sayısı ve süresi kısıtlı olmasına rağmen elde edilen veriler KS eğitiminin önemini vurgular niteliktedir. Daha fazla örneklem sayısı ile yapılacak çalışmalara ihtiyaç olmakla birlikte literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

7 KAYNAKLAR

1. Evert AB, Dennison M, Gardner CD, Timothy Garvey W, Karen Lau KH, MacLeod J, et al. Nutrition Therapy for Adults With Diabetes or Prediabetes: A Consensus Report. *Diabetes Care* [Internet]. 2019 May 1 [cited 2025 Jan 1];42(5):731–54. Available from: <https://dx.doi.org/10.2337/dci19-0014>
2. 5. Facilitating Positive Health Behaviors and Well-being to Improve Health Outcomes: Standards of Care in Diabetes-2025. 2024 [cited 2024 Dec 31]; Available from: <https://doi.org/10.2337/dc25-S005>
3. Lowe J, Linjawi S, Mensch M, James K, Attia J. Flexible eating and flexible insulin dosing in patients with diabetes: Results of an intensive self-management course. *Diabetes Res Clin Pract* [Internet]. 2008 Jun [cited 2025 Jan 1];80(3):439–43. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18353485/>
4. Gillespie SJ, Kulkarni KD, Daly AE. Using carbohydrate counting in diabetes clinical practice. *J Am Diet Assoc* [Internet]. 1998 [cited 2025 Jan 1];98(8):897–905. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9710660/>
5. Anderson EJ, Delahanty L, Richardson M, Castle G, Cercone S, Lyon R, et al. Nutrition interventions for intensive therapy in the Diabetes Control and Complications Trial. The DCCT Research Group. *J Am Diet Assoc* [Internet]. 1993 [cited 2025 Jan 1];93(7):768–72. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8320402/>
6. Diyabet Diyetisyenliği Derneği. Diyabetin Önlenmesi ve Tedavisinde Kanıta Dayalı Beslenme Tedavisi Rehberi 2019. 2019.
7. Bell KJ, Barclay AW, Petocz P, Colagiuri S, Brand-Miller JC. Efficacy of carbohydrate counting in type 1 diabetes: a systematic review and meta-analysis. *lancet Diabetes Endocrinol* [Internet]. 2014 Feb [cited 2025 Jan 1];2(2):133–40. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24622717/>
8. Schmidt S, Schelde B, Nørgaard K. Effects of advanced carbohydrate counting in patients with type 1 diabetes: a systematic review. *Diabet Med* [Internet]. 2014 [cited 2025 Jan 1];31(8):886–96. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24654856/>
9. Ahola AJ, Freese R, Mäkimattila S, Forsblom C, Groop PH. Dietary patterns are associated with various vascular health markers and complications in type 1 diabetes. *J Diabetes Complications* [Internet]. 2016 Aug 1 [cited 2025 Jan 1];30(6):1144–50. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27105935/>
10. Dłużniak-Gołaska K, Panczyk M, Szostak-Węgierek D, Szypowska A, Sińska B. Analysis of the diet quality and dietary habits of children and adolescents with type 1 diabetes. *Diabetes Metab Syndr Obes* [Internet]. 2019 [cited 2025 Jan 1];12:161–70. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30705601/>
11. Brazeau AS, Mircescu H, Desjardins K, Leroux C, Strychar I, Ekoé JM, et al. Carbohydrate counting accuracy and blood glucose variability in adults with type 1 diabetes. *Diabetes Res Clin Pract* [Internet]. 2013 Jan [cited 2025 Jan 1];99(1):19–23. Available from:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23146371/>

12. Mehta SN, Haynie DL, Higgins LA, Bucey NN, Rovner AJ, Volkening LK, et al. Emphasis on carbohydrates may negatively influence dietary patterns in youth with type 1 diabetes. *Diabetes Care* [Internet]. 2009 Dec [cited 2025 Jan 1];32(12):2174–6. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19741186/>
13. Esteves de Oliveira FC, Pinheiro Volp AC, Alfenas RC. Impact of different protein sources in the glycemic and insulinemic responses. *Nutr Hosp* [Internet]. 2011 [cited 2025 Jan 1];26(4):669–76. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22470009/>
14. Pekcan AG, Şanlıer N, Baş M, Acar Tek N, Gökmen Özel H. Türkiye Beslenme Rehberi (TÜBER) 2022 [Internet]. T.C. Sağlık Bakanlığı. 2022. 398 p. Available from: [https://hsgm.saglik.gov.tr/depo/birimler/saglikli-beslenme-hareketli-hayat-db/Rehberler/Türkiye_Beslenme_Rehber_\(TÜBER\)_2022.pdf](https://hsgm.saglik.gov.tr/depo/birimler/saglikli-beslenme-hareketli-hayat-db/Rehberler/Türkiye_Beslenme_Rehber_(TÜBER)_2022.pdf)
15. Seckold R, Fisher E, de Bock M, King BR, Smart CE. The ups and downs of low-carbohydrate diets in the management of Type 1 diabetes: a review of clinical outcomes. *Diabet Med* [Internet]. 2019 Mar 1 [cited 2025 Jan 1];36(3):326–34. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30362180/>
16. Hoffman RP, Dye AS, Huang H, Bauer JA. Glycemic variability predicts inflammation in adolescents with type 1 diabetes. *J Pediatr Endocrinol Metab* [Internet]. 2016 Oct 1 [cited 2025 Jan 1];29(10):1129–33. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27658133/>
17. Kilpatrick ES, Rigby AS, Atkin SL. For debate. Glucose variability and diabetes complication risk: we need to know the answer. *Diabet Med* [Internet]. 2010 Aug [cited 2025 Jan 1];27(8):868–71. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20653742/>
18. Gİ YV. TÜRKİYE DİYABET VAKFI GLİSEMİK DEĞİŞKENLİK ÇALIŞMA GRUBU 2017 Glisemik Değişkenlik. 2017;
19. Webber S. International Diabetes Federation. Vol. 102, *Diabetes Research and Clinical Practice*. 2013. 147–148 p.
20. Tc. Sağlık Bakanlığı Türkiye Halk Sağlığı Kurumu. OBEZİTE VeDiyabeKlinikRehberi [Internet]. 2017. Available from: <https://hsgm.saglik.gov.tr/depo/birimler/saglikli-beslenme-hareketli-hayat-db/Diyabet/diyabet-rehberleri/Obezite-ve-Diyabet-Klinik-Rehberi.pdf>
21. ElSayed NA, McCoy RG, Aleppo G, Balapattabi K, Beverly EA, Briggs Early K, et al. 2. Diagnosis and Classification of Diabetes: Standards of Care in Diabetes—2025. *Diabetes Care* [Internet]. 2025 Jan 1 [cited 2024 Dec 29];48(Supplement_1):S27–49. Available from: https://diabetesjournals.org/care/article/48/Supplement_1/S27/157566/2-Diagnosis-and-Classification-of-Diabetes
22. Mell A, Kompl TUSVE, Tani K, Kilavuzu- Z. E ndokrinoloji ve M etabolizma D erneği İZLEM KILAVUZU-2013 [Internet]. 2013. Available from: 6. BASKI
23. ÇOLAK R. Tip 1 Diabetes Mellitus Epidemiyolojisi. *Turkiye Klin Endocrinol - Spec Top* [Internet]. 2012 [cited 2024 Dec 30];5(3):1–4. Available from: <https://www.turkiyeklinikleri.com/article/en-tip-1-diabetes-mellitus-epidemiyolojisi-63730.html>

24. Abacı A BEBA. Tip 1 Diyabet. *Güncel Pediatri*. 2007;5(8):1–10.
25. Knip M. Type 1 diabetes in Finland: past, present, and future. *Lancet Diabetes Endocrinol* [Internet]. 2021;9(5):259–60. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S2213-8587\(21\)00074-7](http://dx.doi.org/10.1016/S2213-8587(21)00074-7)
26. Yetişkin Hastalıklarında Tıbbi Beslenme Tedavisi 4. baskı- 9786256340503 [Internet]. [cited 2024 Dec 30]. Available from: <https://www.ankaranobel.com/yetiskin-hastaliklarinda-tibbi-beslenme-tedavisi-4.-baski>
27. Phillip M, Nimri R, Bergenstal RM, Barnard-Kelly K, Danne T, Hovorka R, et al. Consensus Recommendations for the Use of Automated Insulin Delivery Technologies in Clinical Practice. *Endocr Rev*. 2023;44(2):254–80.
28. Slattery D, Choudhary P. Clinical use of continuous glucose monitoring in adults with type 1 diabetes. *Diabetes Technol Ther*. 2017;19(S2):S55–61.
29. Stechova K, Hlubik J, Pithova P, Cíkl P, Lhotska L. Comprehensive analysis of the real lifestyles of T1D patients for the purpose of designing a personalized counselor for prandial insulin dosing. *Nutrients*. 2019;11(5).
30. Huang Y, Yue L, Qiu J, Gao M, Liu S, Wang J. Endothelial Dysfunction and Platelet Hyperactivation in Diabetic Complications Induced by Glycemic Variability. *Horm Metab Res* [Internet]. 2022 Jul 1 [cited 2025 Feb 21];54(7):419–28. Available from: <http://www.thieme-connect.com/products/ejournals/html/10.1055/a-1880-0978>
31. Yapanis M, James S, Craig ME, O’neal D, Ekinci EI. Complications of Diabetes and Metrics of Glycemic Management Derived From Continuous Glucose Monitoring. *J Clin Endocrinol Metab* [Internet]. 2022 [cited 2025 Feb 21];107:2221–36. Available from: <https://doi.org/10.1210/clinem/dgac034>
32. Lachin JM, Bebu I, Bergenstal RM, Pop-Busui R, Service FJ, Zinman B, et al. Association of glycemic variability in type 1 diabetes with progression of microvascular outcomes in the diabetes control and complications trial. *Diabetes Care*. 2017;40(6):777–83.
33. American Diabetes Association Guide to Nutrition Therapy for Diabetes. *Am Diabetes Assoc Guid to Nutr Ther Diabetes* [Internet]. 2017 [cited 2025 Jan 1]; Available from: <https://diabetesjournals.org/books/book/44/American-Diabetes-Association-Guide-to-Nutrition>
34. Warshaw H, Bolderman K. Practical Carbohydrate Counting: A How-to-Teach Guide for Health Professionals. *Pract Carbohydr Count A How-to-Teach Guid Heal Prof* [Internet]. 2008 [cited 2025 Jan 1]; Available from: <https://diabetesjournals.org/books/book/26/Practical-Carbohydrate-CountingA-How-to-Teach>
35. Bell KJ, Barclay AW, Petocz P, Colagiuri S, Brand-Miller JC. Efficacy of carbohydrate counting in type 1 diabetes: A systematic review and meta-analysis. *Lancet Diabetes Endocrinol* [Internet]. 2014;2(2):133–40. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S2213-8587\(13\)70144-X](http://dx.doi.org/10.1016/S2213-8587(13)70144-X)
36. KAN ŞEKERİ KONTROLÜ İÇİN - KARBONHİDRAT SAYIMI - EMEL ÖZER | Nadir Kitap [Internet]. [cited 2025 Jan 1]. Available from: https://www.nadirkitap.com/kan-sekeri-kontrolu-icin-karbonhidrat-sayimi-emel-ozer-kitap28712384.html?srsltid=AfmBOohn1Fj9_p0Fzq4IuSDbwXoWbp0_itxRbaz_C7CnSLlmR4F

37. Cohen J. Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences. Stat Power Anal Behav Sci [Internet]. 2013 May 13 [cited 2025 Feb 6]; Available from: <https://www.taylorfrancis.com/books/mono/10.4324/9780203771587/statistical-power-analysis-behavioral-sciences-jacob-cohen>
38. Yıldırım HH, Yıldırım S. Hipotez Testi, Güven Aralığı, Etki Büyüklüğü ve Merkezi Olmayan Olasılık Dağılımları Üzerine. İlköğretim Online [Internet]. 2011 Jun 26 [cited 2025 Feb 6];10(3):1112–23. Available from: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ilkonline/issue/8591/106798>
39. Klinik çalışmalarda örneklem büyüklüğünün belirlenmesi ve güç analizi - Türk Romatoloji Derneği Dergisi [Internet]. [cited 2025 Feb 6]. Available from: <https://www.raeddergisi.org/articles/sample-size-determination-and-power-analysis-in-clinical-trials/doi/raed.11.005>
40. Champely, S. (2020) PWR Temel Fonksiyonları için Güç Analizi. R Paketi Sürüm 1.3-0. - Referanslar - Bilimsel Araştırma Yayıncılığı [Internet]. [cited 2025 Feb 6]. Available from: <https://www.scirp.org/reference/referencespapers?referenceid=3680027>
41. TÜRK MUTFAĞINDAN ÖRNEKLER - AYŞE BAYSAL-MERDOL-CİĞERİM-SACIR-BAŞOĞLU | Nadir Kitap [Internet]. [cited 2025 Feb 5]. Available from: https://www.nadirkitap.com/turk-mutfagindan-ornekler-ayse-baysal-merdol-cigerim-sacir-basoglu-kitap11132264.html?srsId=AfmBOoqbK5ll4q7yi71Fql8NLqdmFmBJ7Luok_lzHaJXohCoi1LAH_8
42. Standart Yemek Tarifeleri [Internet]. [cited 2025 Feb 5]. Available from: <https://www.hatibogluayinevi.com/urun/standart-yemek-tarifeleri>
43. Choi J, Peters M, Mueller RO. Correlational analysis of ordinal data: From Pearson's r to Bayesian polychoric correlation. Asia Pacific Educ Rev. 2010;11(4):459–66.
44. Beslenme U, İçin S, Et H, Beden BKİ, İndeksi K. Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması (TBSA). 2019;
45. Diyabet TİP, Tedavî T, Rehberî İ. Birinci basamak sağlık kurumlarında tip 1 diyabet tanı tedavi izlem rehberi. T.C sağlık bakanlığı. 2018. 13–16 p.
46. Sievenpiper JL, Chan CB, Dworatzek PD, Freeze C, Williams SL. Nutrition Therapy 2018 Clinical Practice Guidelines. Can J Diabetes. 2018;42:S64–79.
47. ARAS B, AKIN A, YILDIRIM R, UNAL E, HASPOLAT YK. Tip 1 Diyabetes Mellituslu Çocuklarda Tanı Anındaki Klinik ve Laboratuvar Bulgularının Değerlendirilmesi. Dicle Tıp Derg. 2019;46(1):11–7.
48. Rashidi M, Genç A. Evaluation of Diabetes Attitudes in Patients with Tip 1 and Tip 2 Diabetes. Istanbul Gelisim Univ J Heal Sci. 2020;10:34–49.
49. Evert AB, Dennison M, Gardner CD, Timothy Garvey W, Karen Lau KH, MacLeod J, et al. Nutrition Therapy for Adults With Diabetes or Prediabetes: A Consensus Report. Diabetes Care [Internet]. 2019 [cited 2025 Jan 1];42(5):731–54. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31000505/>
50. Diyabet Diyetisyenliği Derneği, Sa H, Avhan N, Sargın M, Kılınç E, Nevin AVHAN D. Diyabetin

- Önlenmesi ve Tedavisinde Kanıta Dayalı Beslenme Tedavisi Rehberi 2019 [Internet]. 2019 [cited 2025 Jan 3]. Available from: <https://acikbilim.yok.gov.tr/handle/20.500.12812/627312>
51. Pancheva R, Zhelyazkova D, Ahmed F, Gillon-Keren M, Usheva N, Bocheva Y, et al. Dietary Intake and Adherence to the Recommendations for Healthy Eating in Patients With Type 1 Diabetes: A Narrative Review. *Front Nutr* [Internet]. 2021 Dec 16 [cited 2025 Feb 22];8. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34977126/>
 52. standards-of-care-2025.pdf.
 53. Tang X, Lin X, Li X, Zhou Z. Interpretation of 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) in 2021. *Natl Med J China*. 2022;102(16):1139–47.
 54. Frier BM. Hypoglycaemia in diabetes mellitus: Epidemiology and clinical implications. *Nat Rev Endocrinol*. 2014;10(12):711–22.
 55. Heinemann L, Freckmann G, Ehrmann D, Faber-Heinemann G, Guerra S, Waldenmaier D, et al. Real-time continuous glucose monitoring in adults with type 1 diabetes and impaired hypoglycaemia awareness or severe hypoglycaemia treated with multiple daily insulin injections (HypoDE): a multicentre, randomised controlled trial. *Lancet* [Internet]. 2018 Apr 7 [cited 2025 Feb 22];391(10128):1367–77. Available from: <http://www.thelancet.com/article/S0140673618302976/fulltext>
 56. Al AM, Se S, Tez NERD, Ve B, Dani D, Prof MAN, et al. TİP 1 DİYABETLİ BİREYLERDE DİYETİN KARBONHİDRAT. 2021;
 57. Ahola AJ, Mutter S, Forsblom C, Harjutsalo V, Groop PH. Meal timing, meal frequency, and breakfast skipping in adult individuals with type 1 diabetes – associations with glycaemic control. *Sci Rep* [Internet]. 2019;9(1):1–10. Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/s41598-019-56541-5>
 58. Lu X, Zhao C. Exercise and Type 1 Diabetes. *Adv Exp Med Biol* [Internet]. 2020 [cited 2025 Feb 22];1228:107–21. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32342453/>
 59. Pongrac Barlovic D, Harjutsalo V, Groop PH. Exercise and nutrition in type 1 diabetes: Insights from the FinnDiane cohort. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2022 Dec 22;13:1064185.
 60. Pancheva R, Dimitrov L, Gillon-Keren M, Tsochev K, Chalakova T, Usheva N, et al. Dietary Behavior and Compliance to Bulgarian National Nutrition Guidelines in Patients With Type 1 Diabetes With Longstanding Disease. *Front Nutr*. 2022;9(July):1–9.
 61. Committee ADAPP, ElSayed NA, McCoy RG, Aleppo G, Balapattabi K, Beverly EA, et al. 7. Diabetes Technology: Standards of Care in Diabetes—2025. *Diabetes Care* [Internet]. 2025 Jan 1 [cited 2025 Feb 22];48(Supplement_1):S146–66. Available from: <https://dx.doi.org/10.2337/dc25-S007>
 62. Lin R, Brown F, James S, Jones J, Ekinçi E. Continuous glucose monitoring: A review of the evidence in type 1 and 2 diabetes mellitus. *Diabet Med* [Internet]. 2021 May 1 [cited 2025 Feb 22];38(5). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33496979/>
 63. Kueh MTW, Chew NWS, Al-Ozairi E, le Roux CW. The emergence of obesity in type 1 diabetes.

- Int J Obes. 2024;48(3):289–301.
64. Granado-Casas M, Solà I, Hernández M, Rojo-López MI, Julve J, Mauricio D. Effectiveness of medical nutrition therapy in adolescents with type 1 diabetes: a systematic review. *Nutr Diabetes*. 2022;12(1):1–13.
 65. Laurenzi A, Bolla AM, Panigoni G, Doria V, Uccellatore A, Peretti E, et al. Effects of carbohydrate counting on glucose control and quality of life over 24 weeks in adult patients with type 1 diabetes on continuous subcutaneous insulin infusion: A randomized, prospective clinical trial (GIOCAR). *Diabetes Care*. 2011;34(4):823–7.
 66. AlBabtain SA, AlAfif NO, AlDisi D, AlZahrani SH. Manual and Application-Based Carbohydrate Counting and Glycemic Control in Type 1 Diabetes Subjects: A Narrative Review. *Healthc*. 2023;11(7).
 67. American Diabetes Association Guide to Nutrition Therapy for Diabetes. *Am Diabetes Assoc Guid to Nutr Ther Diabetes* [Internet]. 2017 [cited 2025 Feb 21]; Available from: <https://diabetesjournals.org/books/book/44/American-Diabetes-Association-Guide-to-Nutrition>
 68. Alcántara-Aragón V, Gonzalez C, Corcoy R, Ubeda J, Chico A. Carbohydrate-to-insulin ratio in a mediterranean population of type 1 diabetic patients on continuous subcutaneous insulin infusion therapy. *J Diabetes Sci Technol*. 2015;9(3):588–92.
 69. Kuroda A, Yasuda T, Takahara M, Sakamoto F, Kasami R, Miyashita K, et al. Carbohydrate-to-insulin ratio is estimated from 300-400 divided by total daily insulin dose in type 1 diabetes patients who use the insulin pump. *Diabetes Technol Ther*. 2012;14(11):1077–80.
 70. Franz MJ. Diabetes Nutrition Therapy: Effectiveness, Macronutrients, Eating Patterns and Weight Management. *Am J Med Sci* [Internet]. 2016;351(4):374–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.amjms.2016.02.001>
 71. Souto DL, Zajdenverg L, Rodacki M, Rosado EL. Impact of advanced and basic carbohydrate counting methods on metabolic control in patients with type 1 diabetes. *Nutrition*. 2014;30(3):286–90.
 72. Gokosmanoglu F, Onmez A. Influence of flexible insulin dosing with carbohydrate counting method on metabolic and clinical parameters in type 1 diabetes patients. *Open Access Maced J Med Sci*. 2018;6(8):1431–4.
 73. Franz MJ, MacLeod J, Evert A, Brown C, Gradwell E, Handu D, et al. Academy of Nutrition and Dietetics Nutrition Practice Guideline for Type 1 and Type 2 Diabetes in Adults: Systematic Review of Evidence for Medical Nutrition Therapy Effectiveness and Recommendations for Integration into the Nutrition Care Process. *J Acad Nutr Diet* [Internet]. 2017;117(10):1659–79. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jand.2017.03.022>
 74. Donzeau A, Bonnemaïson E, Vautier V, Menu V, Houdon L, Bendelac N, et al. Effects of advanced carbohydrate counting on glucose control and quality of life in children with type 1 diabetes. *Pediatr Diabetes*. 2020;21(7):1240–8.
 75. Beck RW, Bergenstal RM, Cheng P, Kollman C, Carlson AL, Johnson ML, et al. The Relationships Between Time in Range, Hyperglycemia Metrics, and HbA1c. *J Diabetes Sci Technol*.

- 2019;13(4):614–26.
76. Vigersky RA, McMahon C. The Relationship of Hemoglobin A1C to Time-in-Range in Patients with Diabetes. *Diabetes Technol Ther.* 2019;21(2):81–5.
 77. Colomo N, López-Siguero JP, Leiva I, Fuentes N, Rubio-Martín E, Omiste A, et al. Relationship between glucose control, glycemic variability, and oxidative stress in children with type 1 diabetes. *Endocrinol Diabetes y Nutr* [Internet]. 2019;66(9):540–9. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.endinu.2018.12.010>
 78. Yapanis M, James S, Craig ME, O’Neal D, Ekinci EI. Complications of Diabetes and Metrics of Glycemic Management Derived From Continuous Glucose Monitoring. *J Clin Endocrinol Metab.* 2022;107(6):E2221–36.
 79. Tandon A, Bhowmik E, Ali Z, Tripathi S, BK A, Chen Y, et al. Basic carbohydrate counting and glycemia in young people with type 1 diabetes in India: A randomized controlled trial. *Nutrition.* 2024 Mar 1;119:112318.
 80. Secher AL, Pedersen-Bjergaard U, Svendsen OL, Gade-Rasmussen B, Almdal T, Raimond L, et al. Correction to: Flash glucose monitoring and automated bolus calculation in type 1 diabetes treated with multiple daily insulin injections: a 26 week randomised, controlled, multicentre trial (*Diabetologia*, (2021), 64, 12, (2713-2724), 10.1007/s00125-021-05555-8). *Diabetologia.* 2022;65(1):256.
 81. Rodrigues R, de Medeiros LA, Cunha LM, Garrote-Filho M da S, Bernardino Neto M, Jorge PT, et al. Correlations of the glycemic variability with oxidative stress and erythrocytes membrane stability in patients with type 1 diabetes under intensive treatment. *Diabetes Res Clin Pract* [Internet]. 2018 Oct 1 [cited 2025 Feb 10];144:153–60. Available from: <http://www.diabetesresearchclinicalpractice.com/article/S0168822717316108/fulltext>
 82. Krebs JD, Strong Phd AP, Mn PC, Reynolds Msc AN, Hanna Bsc A, Haeusler Msc S. A randomised trial of the feasibility of a low carbohydrate diet vs standard carbohydrate counting in adults with type 1 diabetes taking body weight into account. *Asia Pac J Clin Nutr.* 2016;25(1):78–84.
 83. Bratke H, Biringer E, Ushakova A, Margeirsdottir HD, Kummernes SJ, Njølstad PR, et al. Ten Years of Improving Glycemic Control in Pediatric Diabetes Care: Data From the Norwegian Childhood Diabetes Registry. *Diabetes Care.* 2024;47(7):1122–30.
 84. James ML, Green L, Amiel SA, Choudhary P. Evaluation of the Effect of Carbohydrate Intake on Postprandial Glucose in Patients with Type 1 Diabetes Treated with Insulin Pumps. *J Diabetes Sci Technol.* 2016;10(6):1287–93.
 85. Cherubini V, Marino M, Marigliano M, Maffei C, Zanfardino A, Rabbone I, et al. Rethinking Carbohydrate Intake and Time in Range in Children and Adolescents with Type 1 Diabetes. *Nutr* 2021, Vol 13, Page 3869 [Internet]. 2021 Oct 29 [cited 2025 Feb 10];13(11):3869. Available from: <https://www.mdpi.com/2072-6643/13/11/3869/htm>
 86. Petrovski G, Campbell J, Pasha M, Day E, Hussain K, Khalifa A, et al. Simplified Meal Announcement Versus Precise Carbohydrate Counting in Adolescents With Type 1 Diabetes Using the MiniMed 780G Advanced Hybrid Closed Loop System: A Randomized Controlled Trial

- Comparing Glucose Control. *Diabetes Care* [Internet]. 2023 Mar 1 [cited 2025 Feb 10];46(3):544–50. Available from: <https://dx.doi.org/10.2337/dc22-1692>
87. Dandona P, Ghanim H. Macronutrient intake and oxidative stress/inflammation in type 1 diabetes. *J Diabetes Complications*. 2018 Mar 1;32(3):247–8.
88. Powers MA, Gal RL, Connor CG, Mangan M, Maahs DM, Clements MA, et al. Eating patterns and food intake of persons with type 1 diabetes within the T1D exchange. *Diabetes Res Clin Pract* [Internet]. 2018;141:217–28. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2018.05.011>
89. Dubé MC, Prud'homme D, Lemieux S, Lavoie C, Weisnagel SJ. Relation between energy intake and glycemic control in physically active young adults with type 1 diabetes. *J Sci Med Sport* [Internet]. 2014;17(1):47–50. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jsams.2013.01.009>
90. Giorgini M, Vitale M, Bozzetto L, Ciano O, Giacco A, Riviaccio A, et al. Micronutrient Intake in a Cohort of Italian Adults with Type 1 Diabetes: Adherence to Dietary Recommendations. *J Diabetes Res*. 2017;2017:10–2.
91. Basu A, Alman AC, Snell-Bergeon JK. Associations of Dietary Antioxidants with Glycated Hemoglobin and Insulin Sensitivity in Adults with and without Type 1 Diabetes. *J Diabetes Res*. 2022;2022:1–10.
92. Soedamah-Muthu SS, Chaturvedi N, Fuller JH, Toeller M. Do European people with type 1 diabetes consume a high atherogenic diet? 7-year follow-up of the EURODIAB Prospective Complications Study. *Eur J Nutr*. 2013;52(7):1701–10.
93. Wylie-Rosett J, Aebersold K, Conlon B, Ostrovsky NW. Medical Nutrition Therapy for Youth with Type 1 Diabetes Mellitus: More than Carbohydrate Counting. *J Acad Nutr Diet* [Internet]. 2012;112(11):1724–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jand.2012.07.033>
94. Peters JE, Mount E, Huggins CE, Rodda C, Silvers MA. Insulin pump therapy in children and adolescents: Changes in dietary habits, composition and quality of life. *J Paediatr Child Health*. 2013;49(4):300–5.
95. Krebs JD, Strong AP, Cresswell P, Reynolds AN, Hanna A, Haeusler S. A randomised trial of the feasibility of a low carbohydrate diet vs standard carbohydrate counting in adults with type 1 diabetes taking body weight into account. *Asia Pac J Clin Nutr*. 2016;25(1):78–84.
96. Ayano-Takahara S, Ikeda K, Fujimoto S, Asai K, Oguri Y, Harashima S ichi, et al. Carbohydrate intake is associated with time spent in the euglycemic range in patients with type 1 diabetes. *J Diabetes Investig*. 2015;6(6):678–86.
97. Seckiner S, Bas M, Simsir IY, Ozgur S, Akcay Y, Aslan CG, et al. Effects of Dietary Carbohydrate Concentration and Glycemic Index on Blood Glucose Variability and Free Fatty Acids in Individuals with Type 1 Diabetes. *Nutrients* [Internet]. 2024 May 2 [cited 2025 Feb 10];16(9):1383. Available from: <https://www.mdpi.com/2072-6643/16/9/1383/htm>
98. Lin YH, Huang YY, Chen HY, Hsieh SH, Sun JH, Chen ST, et al. Impact of Carbohydrate on Glucose Variability in Patients with Type 1 Diabetes Assessed Through Professional Continuous Glucose Monitoring: A Retrospective Study. *Diabetes Ther* [Internet]. 2019 Dec 1 [cited 2025 Feb 10];10(6):2289–304. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31659627/>

8 EKLER

EK 1. Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu



EK 2. ATADEK Kararı



EK 2. ATADEK Kararı (devam)



EK 3. Anket Formu

Tip 1 Diyabetli Bireylerde Karbonhidrat Sayımı Eğitiminin Glisemik Değişkenlik Belirteçlerine, Bazı Kardiyometabolik Risk Faktörlerine ve İnsülin Doz Miktarına Etkisinin Saptanması.

Anket No:	Tarih:/...../20...
İsim:	Cinsiyet:
Doğum yılı:	Diyabet yaşı:
Ağırlık:	Boy:
BMI:	Bel/çevre oranı:
BMH:	Eğitim durumu:
VYY:	YVK:
TVS:	VYK:
Alkol tüketimi ölçü/hafta/ay	Tütün adet/gün
Bazal insülin miktarı:	Bolus insülin miktarı:
	Kahvaltı:
	Öğle:
	Akşam:
	Aralar:
Toplam:	Günlük toplam insülin dozu:
1.Daha önce diyetisyen ile beslenme tedavisi için görüşme yapmış mıydınız? Evet 2. Hayır	
2.Cevabınız 'Evet' ise, ne yoğunlukta görüşme yaptınız?kez/hafta/ay/yıl	
3.Hekiminizin önerdiği insülin dozlarında değişiklik yapıyor musunuz? Evet 2.Hayır, sabit doz yapıyorum	
4.Cevabınız evet ise, insülin dozunuzda hangi durumda değişiklik yapıyorsunuz? Yüksek kan şekeri için 2. Öğünün porsiyon miktarı arttığında 3. Öğünün KH miktarı arttığında	
5.Sensör sonuçlarınızın verilerini raporlayıp düzenli inceliyor musunuz? Evet 2. Hayır	
6.Sensör ölçüm sonuçlarınızda hangi öğün bileşimi tokluk kan şekerinizin yükselmelerinden daha çok sorumlu oluyor?	
7.Sensörde tokluk kan glukoz düzeyi yükselme eğrisinde ek insülin yapıyor musunuz? Evet 2. Hayır	
8.Sensörde kan glukoz seviyesinin düştüğünü (hipoglisemi hariç) gördüğünüzde ek karbonhidrat alıyor musunuz? Evet:.....tüketiyorum Hayır	
9.Hipoglisemi (<70 mg/dl) yaşama sıklığınız nedir? Hergün 2. Haftada 3-4 kez 3. Haftada 1 kez 4. Ayda 1 kez 5. Hiç	

EK 3. Anket Formu (devam)

10.Hipoglisemi (<70 mg/dl) yaşadığınızda nasıl tedavi ediyorsunuz?
11.Yaşadığınız hipoglisemi belirtileri nelerdir? Belirti yaşamıyorum 2.Ellerim titriyor 3. Başım dönüyor 4. Ağzım, dilim uyuşuyor 5. Etrafıma sinirli davranıyorum 6. Çok fazla karbonhidrat tüketmek istiyorum 7. Bilinç kaybı yaşıyorum
12.Sizce neden hipoglisemi yaşıyorsunuz? Öğünde az KH aldığım için 2. Fazla egzersiz yaptığım için 3. Az yediğim için 4. Ara öğün yemediğim için 5. Uzun süre aç kaldığım için 6. Bolusu fazla yaptığım için
13.Ana öğün atlıyor musunuz? Evet:.....öğünü atlıyorum 2. Hayır
14.Ara öğün tüketiyor musunuz? Evet, düzenli 2. Evet, düzensiz 3. Hayır
15.Ara öğün tüketiyorsanız neler tercih ediyorsunuz?
16.Ara öğünlerde tükettiğiniz KH için ek insülin yapıyor musunuz? Evet 2. Hayır
17. Düzenli fiziksel aktivite (yürüyüş, bisiklete binmek...) yapıyor musunuz? aktiviteyisüre/gün/hafta/ay
18. Fiziksel aktivite için insülin dozunda değişiklik yapıyor musunuz? 1. Hayır 2. Evet, öncesinde bolus azaltıyorum 3. Evet, geçici bazal azaltıyorum 4. Evet, pompamı aktivite süresince durduruyorum
19. Fiziksel aktivite için ek besin tüketiyor musunuz? 1. Hayır 2. Evet:.....
20.Sizce öğün öncesi kan şekeri hangi aralıkta olmalıdır?mg/dl
21.Sizce öğün sonrası 2. saat tokluk kan şekeriniz hangi aralıkta olmalıdır?mg/dl
22. Sizce HbA1c seviyeniz hangi aralıkta olmalıdır? %.....

EK 3. Anket Formu (devam)

Besin Tüketim Günlüğü

İsim Soyisim: Tarih:					
Saat	Kan şekeri: öğün öncesi/öğün sonrası 2. saat tokluk	Tüketilen besinler (porsiyon ölçüsü ve ağırlık miktarı ile birlikte)	Karbonhidrat miktarı (g)	Uygulanan bolus insülin miktarı (ünite)	Ek not (fiziksel aktivite, stres faktörleri, hipoglisemi, insülin yapmayı unutma, ek insülin doz uygulaması...gibi)
Kahvaltı:					
			Toplam:		
Ara:					
Öğle:					
			Toplam:		
Ara:					
Akşam:					
			Toplam:		
Ara:					
			Gün içindeki toplam KH miktarı:		

EK 4. Çalışmanın Güç Analiz Raporu

1) Cohen'in Etki Boyutu ve Power Analizi

Cohen tarafından geliştirilen hesaplama (d) olmakla birlikte, Hedge's d, Glass's Δ gibi hesaplamalara da literatürde rastlanabilir. Cohen genel bir öneri olmak üzere, d değerinin 0,2'den küçük olması durumunda, etki büyüklüğünün zayıf, 0,5 olması durumunda orta ve 0,8'den büyük olması durumunda ise kuvvetli olarak tanımlanabileceğini **söylemektedir**. Ancak, 0,2'lik bir d değerinin bile kuvvetli bir etki olarak ele alınabileceği özel durumların da olabileceği unutulmamalıdır (Cohen, 1988; Yıldırım ve Yıldırım, 2011). Cohen'in etki boyutu (r) hesaplanması;

$$d = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{SD_1^2 + SD_2^2}}$$

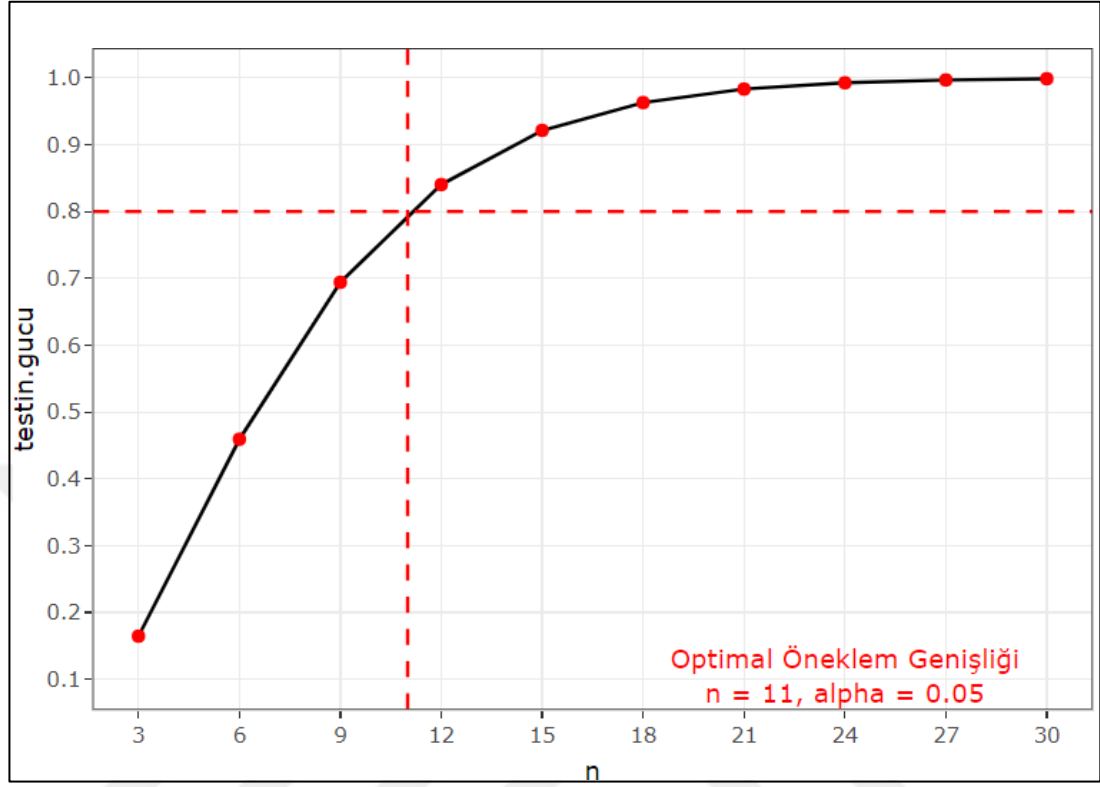
$$r = \frac{d}{\sqrt{(D^2) + 4}}$$

şeklinde hesaplanmaktadır. Çalışma için Cohen'in etki boyutu $r=0,938$ olarak hesaplanmıştır (Brazeau ve ark., 2013). Etki büyüklüğünden yararlanılarak Power Analizi sonuçları Tablo 1 ve Şekil 1'de verilmiştir. Çalışmada Power analizi için R v4.3.1 programı kullanılmış olup, alfa hata %5, beta hata %20 alınmış, yapılacak olan çalışma süreci sonucunda değişkenler arasında fark olacağı ön görülerek minimum 11 örneklemin yeterli olacağı hesaplanmıştır (Süt, 2011; Champely, 2020).

Tablo 1. Power analizi sonuçlarının ideal örneklem boyutları ve kullanılması gereken optimal örneklem genişliği

	N	Testin Gücü
1	3	0,164705
2	6	0,459360
3	9	0,694096
4	12	0,840352
5	15	0,921375
6	18	0,962969
7	21	0,983174
8	24	0,992578
9	27	0,996807
10	30	0,998656

EK 4. Çalışmanın Güç Analiz Raporu (devam)



Şekil 1. Power Analizi sonuçlarının ideal örneklem boyutları ve kullanılması gereken optimal örneklem genişliği diyagramı

Kaynaklar

- Brazeau, A. S., Mircescu, H., Desjardins, K., Leroux, C., Strychar, I., Ekoé, J. M., & Rabasa-Lhoret, R. (2013). Carbohydrate counting accuracy and blood glucose variability in adults with type 1 diabetes. *Diabetes research and clinical practice*, 99(1), 19-23.
- Champely, S. (2020). pwr: Basic Functions for Power Analysis. R package version 1.3-0. <https://CRAN.R-project.org/package=pwr>.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2. baskı). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Süt, N. (2011). Sample size determination and power analysis in clinical trials. *RAED Journal*, 3(1-2):29-33.
- Yıldırım, H. H., & Yıldırım, S. (2011). Hipotez testi, güven aralığı, etki büyüklüğü ve merkezi olmayan olasılık dağılımları üzerine. *İlköğretim Online*, 10, 1112-1123.

9 ÖZGEÇMİŞ



