

**T.C.**  
**İZMİR KÂTİP ÇELEBİ ÜNİVERSİTESİ**  
**SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**YAŞLI SAĞLIĞI ANABİLİM DALI**

**TİP 2 DIABETES MELLİTUS HASTALIĞI OLAN VE  
OLMAYAN YAŞLILARDA DİYET KALİTESİ VE FİZİKSEL  
PERFORMANS ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ**

**Dyt. Hafize Özge GÖRÜNMEZOĞLU**  
**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**DANIŞMAN**

**Doç. Dr. Dilek ONGAN**

**2023-İZMİR**



**T.C.**  
**İZMİR KÂTİP ÇELEBİ ÜNİVERSİTESİ**  
**SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**YAŞLI SAĞLIĞI ANABİLİM DALI**

**TİP 2 DIABETES MELLİTUS HASTALIĞI OLAN VE  
OLMAYAN YAŞLILARDA DİYET KALİTESİ VE FİZİKSEL  
PERFORMANS ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ**

**Dyt. Hafize Özge GÖRÜNMEZOĞLU**  
**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**DANIŞMAN**  
**Doç. Dr. Dilek ONGAN**

**2023-İZMİR**

## **KABUL VE ONAY SAYFASI**

## **YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI**

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin/raporumun tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kâğıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma iznini İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi'ne verdiğimi bildiririm. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları bana ait olacaktır.

Tezin kendi orijinal çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinlerin yazılı izin alınarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.

- **Tezimin/Raporumun 02.02.2024 tarihine kadar erişime açılmasını ve fotokopi alınmasını istemiyorum (İç kapak, Özet, İçindekiler ve Kaynakça hariç).**

(Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde tezimin/raporumun tamamı her yerden erişime açılabilir, kaynak gösterilmek şartıyla bir kısmı veya tamamının fotokopisi alınabilir).

**02.02.2023**

**Hafize Özge Görünmezoğlu**

## **ETİK BEYAN**

Bu çalışmadaki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, kullandığım verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı, yararlandığım kaynaklara bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu, tezimin kaynak gösterilen durumlar dışında zgn olduğunu, Tez Danışmanım Doç. Dr. Dilek ONGAN danışmanlığında tarafımdan üretildiğini ve İzmır Kâtip elebi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kılavuzuna göre yazıldığını beyan ederim.

**02.02.2023**

**Hafize zge Grnmezoğlu**

## TEŞEKKÜR

Bu araştırma süresince çalışmanın planlanması, yürütülmesi ve değerlendirilmesi aşamalarında fedakârlığını, hoşgörüsünü ve ilgisini eksik etmeyerek gelişimime büyük katkısı olan sayın danışman hocam Doç. Dr. Dilek Ongan'a,

Çalışmamın veri toplama aşamasında desteğini ve tecrübelerini eksik etmeyen sayın Uzm. Dr. Muhammet Ali Kıyak'a,

Çalışmamın istatistiksel olarak değerlendirilmesinde destek sağlayan sayın Prof. Dr. Ferhan Elmalı'ya,

Yüksek lisans eğitimim ve çalışmam süresince her konuda daimi destekçim olan ve beni yüreklendiren sevgili arkadaşlarım Diyetisyen Sevda Kızıltan'a ve Diyetisyen Gizem Alaca Akkurnaz'a,

İzmir Bakırçay Üniversitesi Çiğli Eğitim ve Araştırma Hastanesi Dahiliye Polikliniğine başvuran ve çalışmama gönüllü olarak katılan yaşlılara,

Her daim yanımda olarak benden sevgisini ve anlayışını esirgemeyen aileme, hayat arkadaşım Ali Eren Evranos'a ve manevi desteklerini esirgemeyen sevgili dostlarıma içtenlikle teşekkürlerimi sunarım.

**Dyt. Hafize Özge GÖRÜNMEZOĞLU**

## ÖZET

# TİP 2 DIABETES MELLITUS HASTALIĞI OLAN VE OLMAYAN YAŞLILARDA DİYET KALİTESİ VE FİZİKSEL PERFORMANS ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ

**İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü  
Yaşlı Sağlığı Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi İzmir, 2023**

**Giriş-Amacı:** Bu çalışma ile yaşlılarda diyet kalitesi ve fiziksel performans arasındaki ilişkiyi incelemek, Tip 2 Diabetes Mellitus (DM) hastalığı olan ve olmayan yaşlılar arasında diyet kalitesi ve fiziksel performans ilişkisinin farklılık gösterip göstermediğini araştırmak amaçlanmıştır. **Materyal-Metod:** Araştırma, İzmir’de Bakırçay Üniversitesi Çiğli Bölge Eğitim ve Araştırma Hastanesi Dahiliye Polikliniği’nde takip edilen 65 yaş ve üstü DM hastalığı olan ve olmayan bireylerle yürütülmüştür. Tip 2 DM hastalığı olan ve olmayan yaşlılar arasında diyet kalitesi ve fiziksel performans düzeyi arasındaki farkı; 0,58 etki büyüklüğü, %5 tip 1 hata ve %90 istatistiksel güçte belirleyebilmek için çalışmadaki örneklem büyüklüğü; her iki grupta en az 64 olmak üzere toplamda en az 128 gönüllü olarak belirlenmiş olup çalışmaya 156 kişi dahil edilmiştir. Veri toplama aşamasında; “Yaşlı Tanıma Formu”, “Sağlık-Hastalık Bilgisi Formu”, “beslenme durumu için Mini Nutrisyonel Değerlendirme Testi-Kısa Form (MNA-SF)”, “diyet kalitesi için Sağlıklı Yeme İndeksi 2005 (SYİ-2005)”, fiziksel performans için Kısa Fiziksel Performans Bataryası (KFPB), fiziksel aktivite durumu için Yaşlılar için Fiziksel Aktivite Ölçeği (PASE) ve sarkopeni taraması için SARC-F ölçeği uygulanmış, 24 saatlik geriye dönük bireysel besin tüketimi kaydı alınmıştır. Verilerin analizinde Pearson Ki-kare testi, t testi ya da Mann-Whitney U testi kullanılmıştır. Sayısal değişkenler arasındaki ilişki Pearson ya da Spearman korelasyon analizi ile değerlendirilmiştir. Tek değişkenli analizlerde gruplar arası fark bulunması durumunda gruplar arasında diyet kalitesi ve fiziksel performans düzeyi arasındaki farkı belirlerken kovaryans analizlerinden yararlanılmıştır. **Bulgular:** Yaşlıların yaş ortalaması 70,79±4,54 yıl olup, %54,5’i kadındır. MNA-SF puan ortalamalarına göre; katılımcıların çoğunluğunun (T2DM: %46,2; NON-T2DM: %48,7) malnütrisyon riski altında olduğu saptanmış ve DM olan ve olmayan yaşlılar arasında beslenme durumu açısından önemli bir farklılık bulunmamıştır ( $p=0,700$ ). Yaşlıların SYİ-2205 puanına göre; tümünün diyet kalitesi “kötü” bulunmuştur (T2DM:40p; NON-T2DM:45p) Diyabetli olan ve olmayan gruplarda diyet kalitesi; fiziksel performans (sırasıyla;  $p=0,611$  ve  $p=0,342$ ), sarkopeni varlığı (sırasıyla;  $p=0,533$  ve  $p=0,469$ ) ve fiziksel aktivite düzeyi (sırasıyla;  $p=0,129$  ve  $p=0,725$ ) ile ilişkili bulunmamıştır. Araştırmaya katılan tüm yaşlılarda fiziksel performans ile sarkopeni varlığı arasında ileri düzeyde negatif ( $p<0,001$ ; fiziksel performans düzeyi azaldıkça sarkopeni derecesi artmaktadır), fiziksel aktivite düzeyi arasında pozitif ( $p=0,010$ ; fiziksel aktivite düzeyi arttıkça fiziksel performans da artmaktadır) ilişki bulunmuştur. Tüm gruplarda fiziksel aktivite düzeyi ile sarkopeni varlığı arasında ileri düzeyde önemli bir ilişki vardır ( $p<0,001$ ). **Sonuç:** Diyabetli olan ve olmayan yaşlı bireylerde diyet kalitesinin kötü olduğu, malnütrisyon riski altında oldukları ve diyet kalitesi ile fiziksel performansın ilişkili olmadığı bulunmuştur. Öncelikle yaşlıların diyet kalitesinin iyileştirilmesi için kapsamlı müdahalelere ihtiyaç duyulmaktadır. Bunun yanında fiziksel performans ile ilişkilendirilen fiziksel aktivite düzeyi ve sarkopeninin, fiziksel performansla birlikte etkisinin sağlanması için de müdahale programlarına ihtiyaç vardır. Bundan sonraki çalışmalarda diyet kalitesini ve fiziksel aktivite düzeyini iyileştirmeyi hedefleyen müdahale çalışmalarıyla etkinliğin ölçülmesi ve sarkopeninin önlenmesinin üzerinde çalışılması hedeflenmelidir.

**Anahtar Kelimeler:** Yaşlı, tip 2 diabetes mellitus, diyet kalitesi, fiziksel performans, sarkopeni, fiziksel aktivite



## ABSTRACT

### INVESTIGATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN DIET QUALITY AND PHYSICAL PERFORMANCE IN OLDER ADULTS WITH AND WITHOUT TYPE 2 DIABATES MELLITUS

**İzmir Kâtip Çelebi University Health Sciences Institute  
Department of Elderly Health Master's Thesis İzmir, 2023**

**Introduction-Aim:** This study aimed to examine the relationship between diet quality and physical performance in the elderly and whether the relationship between diet quality and physical performance differs between the elderly with and without Type 2 DM. **Material-Method:** The research was carried out with individuals aged 65 and over, with and without diabetes, followed in the Internal Medicine Polyclinic of Bakırçay University Çiğli Regional Training and Research Hospital in İzmir. The difference between diet quality and physical performance level between the elderly with and without type 2 DM; The sample size in the study to be able to determine an effect size of 0.58, a type 1 error of 5% and a statistical power of 90%; At least 128 volunteers in total, at least 64 in both groups, were determined and 156 people were included in the study. During the data collection phase; “Elderly Identification Form”, “Health-Disease Information Form”, “Mini Nutritional Assessment Test-Short Form (MNA-SF)”, “Healthy Eating Index-2005 (SYI-2005)”, Short Physical Performance Battery (KFPB), Physical Activity for Elderly Scale (PASE) and SARC-F scale were applied and a 24-hour retrospective individual food consumption record was taken. Pearson Chi-square test, t-test or Mann-Whitney U test were used in the analysis of the data. The relationship between numerical variables was evaluated with Pearson or Spearman correlation analysis. In case of differences between groups in univariate analyses, covariance analyzes were used to determine the difference between diet quality and physical performance level between groups. **Results:** The mean age of the elderly was 70.79±4.54 years, 54.5% of them were women. According to the MNA-SF score averages; it was determined that the majority of the participants (T2DM: 46.2%; NON-T2DM: 48.7%) were at risk of malnutrition, and there was no significant difference in nutritional status between the elderly with and without DM (p=0.700). According to the SPI-2005 score of the elderly; diet quality of all was found to be “poor” (T2DM:40p; NON-T2DM:45p). Diet quality in diabetic and non-diabetic groups; It was not found to be associated with physical performance (p=0.611 and p=0.342, respectively), presence of sarcopenia (p=0.533 and p=0.469, respectively) and physical activity level (p=0.129 and p=0.725, respectively). A highly negative (p<0.001; sarcopenia degree increases as the physical performance level decreases) and a positive (p=0.010, physical performance increases as physical activity level increases) correlation was found between physical performance and sarcopenia in all the elderly who participated in the study. There was a highly significant relationship between the level of physical activity and the presence of sarcopenia in all groups (p<0.001). **Conclusion:** It has been found that the diet quality is poor, they are at risk of malnutrition, and there is no relationship between diet quality and physical performance in elderly individuals with and without diabetes. First of all, comprehensive interventions are needed to improve the diet quality of the elderly. In addition, intervention programs are needed to ensure the physical activity level and sarcopenia associated with physical performance, together with physical performance. Future studies should aim to measure efficacy and prevent sarcopenia with intervention studies aiming to improve diet quality and physical activity level.

**Keywords:** Elderly, type 2 diabetes mellitus, diet quality, physical performance, sarcopenia, physical activity

## İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY SAYFASI .....	iii
YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI.....	iv
ETİK BEYAN.....	v
TEŞEKKÜR.....	vi
ÖZET.....	vii
ABSTRACT.....	viii
İÇİNDEKİLER .....	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xii
TABLolar DİZİNİ .....	xiii
1. GİRİŞ .....	1
2. GENEL BİLGİLER .....	3
2.1. Yaşlılık Süreci .....	3
2.1.1. Yaşlılık ve Yaşlanma Kavramları.....	3
2.1.2. Türkiye’de ve Dünya’da Yaşlı Nüfus.....	3
2.1.3. Yaşlanma ile Görülen Fizyolojik Değişiklikler ve Kronik Hastalıklar.....	4
2.2. Yaşlılıkta Tip 2 Diabetes Mellitus.....	10
2.2.1. Diabetes Mellitus Tanı Kriterleri.....	10
2.2.2. Diabetes Mellitus Komplikasyonları .....	11
2.2.3. Tip 2 Diabetes Mellitus’un Tedavisi .....	12
2.3. Yaşlılıkta Besin Tüketimi ve Beslenme Durumu .....	22
2.4. Yaşlı Bireylerin Diyet Kalitesi .....	26
2.5. Yaşlılıkta Fiziksel Aktivite Durumu ve Fiziksel Performans.....	27
2.6. Yaşlılıkta Sarkopeni .....	28
3. GEREÇ VE YÖNTEM .....	33
3.1. Araştırma Tipi, Yeri, Zamanı ve Örneklem Seçimi .....	33
3.2. Etik Konular .....	34
3.3. Araştırmanın Genel Planı .....	35
3.4. Araştırma Verilerinin Toplanması ve Veri Toplama Araçları.....	35
3.4.1. Yaşlıların Genel Özelliklerinin Belirlenmesi .....	35

3.4.2. Yaşlıların Beslenme Durumlarının Taranması .....	36
3.4.3. Yaşlıların Besin Tüketiminin ve Diyet Kalitesinin Belirlenmesi .....	37
3.4.4. Yaşlı Bireylerin Fiziksel Aktivite Durumlarının ve Fiziksel Performanslarının Değerlendirilmesi.....	38
3.4.5. Yaşlıların Sarkopeni Durumlarının Değerlendirilmesi .....	43
3.4.6. Yaşlıların Antropometrik Ölçümlerinin Değerlendirilmesi.....	44
3.5. Verilerin İstatistiksel Olarak Değerlendirilmesi.....	45
4. BULGULAR.....	46
4.1. Yaşlı Bireylerin Tanıtıcı Bilgileri ve Genel Özellikleri .....	46
4.2. Yaşlı Bireylerin Hastalık-Sağlık Bilgisi .....	48
4.3. Yaşlı Bireylerin MNA-SF'a göre Beslenme Durumları .....	51
4.4. Yaşlı Bireylerin Beslenme Alışkanlıkları.....	53
4.5. Yaşlı Bireylerin Günlük Enerji, Makro ve Mikro Besin Öğeleri Alımı .....	56
4.6. Yaşlı Bireylerin Fiziksel Aktivite Durumu ve Fiziksel Performansı.....	58
4.7. Yaşlı Bireylerin Sarkopeni Varlığı Durumları .....	63
4.8. Yaşlı Bireylerin Diyet Kalitesi, Fiziksel Performans, Sarkopeni Varlığı ve Fiziksel Aktivite Durumu Açısından Ölçek Sonuçlarının Karşılaştırılması .....	65
4.9. Yaşlı Bireylerin Diyet Kalitesi, Fiziksel Performans Düzeyi, Sarkopeni Varlığı ve Fiziksel Aktivite Düzeyi Arasındaki İlişki .....	66
5. TARTIŞMA .....	68
5.1. Yaşlı Bireylerin Tanıtıcı Bilgileri ve Genel Özellikleri .....	68
5.2. Yaşlı Bireylerin Hastalık-Sağlık Bilgisi .....	69
5.3. Yaşlı Bireylerin MNA-Kısa Formuna göre Beslenme Durumları.....	70
5.4. Yaşlı Bireylerin Beslenme Alışkanlıkları.....	71
5.5. Yaşlı Bireylerin Günlük Enerji, Makro ve Mikro Besin Öğeleri Alımı .....	73
5.6. Yaşlı Bireylerin Sarkopeni Varlığı Durumları .....	74
5.7. Yaşlı Bireylerin Diyet Kalitesi, Fiziksel Performans, Sarkopeni Varlığı, Fiziksel Aktivite Durumu, Beslenme Durumu Açısından Ölçek Sonuçlarının Karşılaştırılması.....	78
6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER .....	81
KAYNAKLAR .....	84
EKLER .....	105
ÖZGEÇMİŞ .....	124

## SİMGELER VE KISALTMALAR

<b>AB:</b>	Avrupa Birliği
<b>ADA:</b>	Amerikan Diyabet Derneği
<b>AKG:</b>	Açlık Kan Glukozu
<b>BİA:</b>	Bioelektrik İmpedans Analizi
<b>BKİ:</b>	Beden Kütlesel İndeksi
<b>BMH:</b>	Bazal Metabolizma Hızı
<b>DSÖ:</b>	Dünya Sağlık Örgütü
<b>ESPEN:</b>	Avrupa Klinik Nutrisyon ve Metabolizma Derneği
<b>EWGSOP:</b>	Avrupa Yaşlılarda Sarkopeni Çalışma Grubu
<b>FDA:</b>	Amerikan Gıda ve İlaç Dairesi
<b>GFR:</b>	Glomerül Filtrasyon Hızı
<b>GÖRH:</b>	Gastroözefagial Reflü
<b>KAH:</b>	Koroner Arter Hastalığı
<b>KFPB:</b>	Kısa Fiziksel Performans Bataryası
<b>MNA-SF:</b>	Mini Nutrisyonel Değerlendirme Testi Kısa Form
<b>OGTT:</b>	Oral Glukoz Tolerans Testi
<b>PASE:</b>	Yaşlılar İçin Fiziksel Aktivite Ölçeği
<b>PG:</b>	Plazma Glukoz
<b>RAAS:</b>	Renin-Anjiyotensin-Aldesteron Sistemi
<b>SYİ-2005:</b>	Sağlıklı Yeme İndeksi-2005
<b>T2DM:</b>	Tip 2 Diabetes Mellitus

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Yaşlanmayla Birlikte Dolaşımdaki Hormon Konsantrasyonlarında ve Hormon Profillerinde En Çok Bildirilen Değişiklikler .....	9
Şekil 2. Diyabetin Komplikasyonları .....	12
Şekil 3. Tip 2 Diyabetli Yaşlılar İçin Beslenme Hedefleri.....	18
Şekil 4. Türkiye Beslenme Rehberi'nin Yaşlılara Özel Beslenme Önerileri .....	24
Şekil 5. Yaşlanma, Tip 2 DM ve Sarkopeni Arasındaki İlişki .....	31

## TABLolar DİZİNİ

Tablo 1. Diabetes Mellitus Tanı Kriterleri (51, 52) .....	11
Tablo 2. Araştırmaya Dahil Edilme ve Dışlama Kriterleri .....	33
Tablo 3. Sağlıklı Yeme İndeksi Kriterleri .....	38
Tablo 4. Aktivite ve Sıklık İçin Ağırlık Puanları (158) .....	40
Tablo 5. Diyabeti Olan ve Olmayan Yaşlı Bireylerin Tanıtıcı Bilgileri ve Genel Özellikleri.....	47
Tablo 6. Diyabeti Olan ve Olmayan Yaşlı Bireylerin Hastalık Bilgileri.....	49
Tablo 7. Diyabetli Yaşlı Bireylerin Kullandığı İlaçlar.....	51
Tablo 8. Diyabeti Olan ve Olmayan Yaşlıların MNA-Kısa Formuna Göre Beslenme Durumları .....	52
Tablo 9. Yaşlı Bireylerin Antropometrik Ölçüm Sonuçları .....	53
Tablo 10. Yaşlı Bireylerin Beslenme Alışkanlıkları .....	54
Tablo 11. Yaşlı Bireylerin Günlük Tükettiği Besin Grupları ve Porsiyon Miktarları	55
Tablo 12. Yaşlı Bireylerin Günlük Enerji, Makro ve Mikro Besin Ögeleri Alımı ....	57
Tablo 13. Gruplar Arasında Fiziksel Aktivite Düzey Karşılaştırılması .....	59
Tablo 14. Gruplar Arasında Fiziksel Performans Karşılaştırılması .....	63
Tablo 15. Gruplar Arasında Sarkopeni Durumunun Karşılaştırılması.....	64
Tablo 16. Yaşlı Bireylerin SYİ-2005, KFPB, SARC-F, PASE Ölçek Sonuçlarının Karşılaştırması .....	66
Tablo 17. Yaşlı Bireylerin Diyet Kalitesi, Fiziksel Performans Düzeyi, Sarkopeni Varlığı ve Fiziksel Aktivite Düzeyi Arasındaki İlişki.....	67

## 1. GİRİŞ

Dünyada 65 yaş ve üzeri nüfusun %11'i geçmediği 1950 yılından, giderek artan hızda %38'lere ulaşacağı öngörülen 2050 yılına gelindiğinde (1); yaşlı nüfus oranının tüm yaş gruplarından daha yüksek olacağı beklenmektedir (2). Doğumda beklenen yaşam süresinin artması, sağlık hizmetlerinin daha ulaşılabilir olması, tıptaki gelişmeler, sağlıklı yaşlanmaya yönelik inovasyon çalışmaları ve yaşlılık politikaları nedeniyle dünya nüfusunun hızla yaşlanması (3, 4); demografik, ekonomik ve sosyal açıdan olduğu kadar sağlık açısından da küresel çapta ele alınması gereken önemli bir gerçektir.

Yaşlanma pek çok fizyolojik değişimin ortaya çıktığı kaçınılmaz bir süreç olmakla birlikte yaşam boyu süregelen yanlış beslenme ve fiziksel aktivite gibi yaşam biçimi davranışlarının getirdiği bazı kronik hastalıkların yüksek oranda görüldüğü bir dönemdir (5). Toplumda yaşlı nüfus artışıyla birlikte kronik hastalık yükü artmaktadır. Dünya Sağlık Örgütü'nün (DSÖ) verilerine göre başlıca kronik hastalıklar (kardiyovasküler hastalıklar, kanser, kronik solunum yolu hastalıkları, diyabet) tüm ölümlerin %71'inden sorumludur (6). Son 30 yılda küresel boyutta prevalansı çarpıcı bir şekilde artan (7) ve tüm yaş gruplarında morbidite ve mortalitenin en önemli nedenlerinden biri olarak gösterilen Tip 2 Diabetes Mellitus (T2DM) (3), ülkemizde yaşlı nüfusta, kardiyovasküler hastalıklardan sonra (hipertansiyon dahil %57,9) %26,4'lük oranla en sık görülen 2. kronik hastalıktır (8).

Çok çeşitli mikro ve makro vasküler komplikasyonların (nöropati, nefropati, retinopati, diyabetik ayak ve koroner arter, periferik arter, serebrovasküler hastalıklar gibi) (9) görülebildiği diyabette duyuşsal ve motor nöronlardaki kayıplar nedeniyle kas kütlesi, fiziksel fonksiyon ve performansta hızlı bir düşüş meydana gelebilmektedir (10-12). Fiziksel fonksiyondaki düşüş özellikle yaşlı yetişkinlerde günlük ve sosyal yaşam aktivitelerini kısıtlamaktadır (13). Ayrıca bu durum yaşlı yetişkinlerin sağlıklı beslenme davranışlarını sürdürememelerine de sebep olmaktadır. Sağlıklı beslenme davranışlarının sürdürülememesi, fiziksel fonksiyon kaybının ilerlemesinde ve malnütrisyondaki gelişmesinde rol oynayabileceği için önemlidir (14, 15). Yapılan çalışmalar "yüksek kaliteli" diyetlerin, yaşlı yetişkinlerde glisemik kontrolün sağlanmasında, kan lipidleri regülasyonunda, yürüme hızında, el kavrama gücünde,





bilişsel işlevin korunmasında ve beslenme durumunda etkin rol oynayabileceğini göstermekteyken (14, 16-20), diyet kalitesinin yaşlıların fiziksel performansları üzerine olan etkisini inceleyen çalışmaların sınırlı olduğu görülmektedir. Fiziksel performanstaki düşüş yaşlılarda denge kaybı, düşme, kırıklar, kemik erimesi, sarkopeni ve kırılabilirliğin artması gibi sonuçlar doğurabilmektedir (22, 23). Yaşlı bireylerde sık görülen diyabet varlığında ise bu sonuçlar daha şiddetli olabilmektedir. O nedenle diyabetli yaşlı yetişkinlerde diyet kalitesi ve fiziksel performans arasındaki ilişkinin incelenmesi önemlidir. Bu araştırma ile yaşlılarda diyet kalitesi ve fiziksel performans arasındaki ilişkiyi incelemek, Tip 2 DM hastalığı olan ve olmayan yaşlılar arasında diyet kalitesi ile fiziksel performans, fiziksel aktivite ve sarkopeni durumu arasındaki ilişkisinin farklılık gösterip göstermediğini araştırmak ve karşılaştırmak amaçlanmış ve aşağıdaki hipotezler kurulmuştur.

Araştırmanın hipotezleri;

1. H<sub>0</sub>/H<sub>1</sub>: Diyabet tanısı olan yaşlıların diyet kalitesi, diyabet tanısı olmayanlardan farklı değildir/farklıdır.
2. H<sub>0</sub>/H<sub>1</sub>: Diyabet tanısı olan yaşlıların fiziksel performansı, diyabet tanısı olmayanlardan farklı değildir/farklıdır.
3. H<sub>0</sub>/H<sub>1</sub>: Diyabet tanısı olan yaşlıların fiziksel aktivite düzeyi, diyabet tanısı olmayanlardan farklı değildir/farklıdır.
4. H<sub>0</sub>/H<sub>1</sub>: Diyabet tanısı olan ve olmayan yaşlılar arasında sarkopeni varlığı açısından fark yoktur/vardır.
5. H<sub>0</sub>/H<sub>1</sub>: Diyabet tanısı olan yaşlıların diyet kalitesi, fiziksel performans ile ilişkili değildir/ilişkilidir.
6. H<sub>0</sub>/H<sub>1</sub>: Diyet kalitesi-fiziksel performans arasında ilişki varlığı diyabet tanısı olan ve olmayan yaşlılarda farklı değildir/farklıdır.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Yaşlılık Süreci

#### 2.1.1. Yaşlılık ve Yaşlanma Kavramları

“Yaşlılık” ve “Yaşlanma” kavram olarak birbirine benzese de birbirinden farklı anlamlar taşımaktadır. Yaşlılık; yaşamın ilerleyen döneminde, fiziksel ve ruhsal değişimlerin ortaya çıkmaya başladığı bir evre olarak tanımlanmaktadır (24). Dünya Sağlık Örgütü yaşlılık sürecini; geriatrik sendromların görüldüğü, zihinsel ve fiziksel fonksiyonlardaki değişimlere bağlı olarak birçok kronik hastalığın görüldüğü bir süreç olarak tanımlamaktadır. Ayrıca DSÖ tarafından yaşlılık sürecinde meydana gelen fizyolojik kayıpların, beraberinde hastalık kombinasyonlarına sebep olabileceği de belirtilmiştir (25). “Yaşlanma” ise zamanla moleküler ve hücrel hasarın birikimiyle fiziksel ve zihinsel kapasitede kademeli bir azalmaya, artan bir hastalık riskine ve sonucunda da ölüme yol açan geriye dönüşsüz biyolojik değişimdir (25). Avrupa Birliği (AB), DSÖ gibi otoriter kuruluşlar ve topluluklar, dünyada artan yaşlı nüfusa cevaben özellikle “aktif yaşlanma” ve “sağlıklı yaşlanma” kavramlarına dikkat çekmektedirler (26-28). Birleşmiş Milletler Genel Kurulu tarafından Sağlıklı Yaşlanma On Yılı ilan edilen 2021-2030 yılları, DSÖ’nün öncülüğünde; sağlıkta eşitsizlikleri azaltmayı, yaşlı ayrımcılığına karşı düşünceleri değiştirmeyi, toplum ile yaşlıların yeteneklerini birleştirmeyi ve ihtiyacı olan yaşlıların kaliteli ve uzun süreli bakıma erişimini sağlamayı amaçlamaktadır (25).

#### 2.1.2. Türkiye’de ve Dünya’da Yaşlı Nüfus

Nüfusun yaşlanması günümüzün dört “mega trend”inden biridir. Nüfus artışı, nüfusun yaşlanması, kentleşme ve uluslararası göç, bu mega trendleri oluşturan başlıklardır. Bu başlıkların her birinin, geleceğe ve sürdürülebilir kalkınma üzerine kalıcı etkilerinin olması beklenmektedir (29). Dünyada 60 yaş ve üzeri nüfusun oranının 2015-2050 arasında iki kat artarak %12’den %22’ye yükseleceği DSÖ tarafından beklenmektedir. Günümüzde 125 milyon olan 80 yaş ve üzerindeki bireylerin sayısının, 2050 yılında 434 milyon olması öngörülmektedir (30). Bu hızlı değişim, yaşlanmayla ilişkili ekonomik ve sosyal değişimlere hazırlığı ve “Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri”ne öncelik verilmesini gerektirmektedir (31).

Ülkemizdeki yaşlı nüfus oranı; Türkiye İstatistik Kurumu'nun (TÜİK) 2021 yılına ait bildirimine göre %9,7 olarak belirlenmiştir ve yaşlı nüfus oranının kademeli olarak artacağı, 2025 yılında %11,0, 2030 yılında %12,9, 2040 yılında %16,3, 2060 yılında %22,6, 2080 yılında ise %25,6 olacağı öngörülmüştür (32). Buna göre Türkiye yaşlı bir nüfus özelliğine sahip olup, bu projeksiyonlar doğrultusunda “çok yaşlı nüfus” özelliği göstereceği görülmektedir (33).

### **2.1.3. Yaşlanma ile Görülen Fizyolojik Değişiklikler ve Kronik Hastalıklar**

Yaşlanma süreci hücrenel, organsal ve sistemsel değişikliklerin meydana geldiği; genetik, fizyolojik, psikolojik ve sosyoekonomik faktörlerden etkilenen geri dönüşümsüz bir süreçtir (34). Biyolojik düzeyde yaşlanma, zaman içinde birçok moleküler ve hücrenel hasarların birikmesinin etkisinden kaynaklanmakla birlikte pek çok organda fizyolojik değişikliklere yol açmaktadır. Bazı değişiklikler doğal sürecin bir parçası kabul edilirken bazıları kronik hastalıkların riskini arttırabilmektedir. Bu süreçte meydana gelen değişiklikler fonksiyonel kayıpları da beraberinde getirmektedir (25). Bu nedenle yaşlanmanın beraberinde getirdiği fizyolojik değişimleri anlamak oldukça önemlidir.

#### ***Kas İskelet Sistemi***

Yaşlanma ile kas-iskelet sisteminin kütlelerinde azalma ile birlikte adipoz dokuda artış görülmektedir (35). Yaşlı bireylerde hastaneye en sık başvuru nedenlerinden biri kas-iskelet sistemindeki yakınmalardır. Yakınmalar çoğunlukla kemik-mineral yoğunluğundaki kayba bağlı olarak gelişen osteoporoz ve postüral dengesizliğe, azalmış kas kütlelerine ve gücüne, yetersiz beslenmeye, azalmış reflekslere, ilaçlar ve bilişsel bozukluk gibi komorbiditelerin varlığındaki düşmelere bağlıdır. Yaşlı bireylerde kas kütlesi ve gücündeki azalmaya bağlı olarak kas-iskelet sistemi ağrıları da görülebilmektedir (36, 37). Kemik mineral yoğunluğu kaybına bağlı olarak gelişen ve yaşlı bireylerde yaygın görülen osteoporoz, kemik dokusunun mikro mimarisinde bozulmalar, daha spesifik olarak trabeküler incelmeye ve bağlantı kaybına bağlı trabekül sayısında azalma, ayrıca kortikal kalınlıkta azalma ve gözenek sayısında artış ile karakterize sistemik bir iskelet hastalığı olarak tanımlanmaktadır. Bunun sonucunda kemiklerde kırılabilirliğe yatkınlık artmaktadır (38). Osteoporotik kemik

kırılmaları en çok kalça, omurga veya bilekte gerçekleşmektedir. Kalıcı ağrıya neden olmasının yanı sıra osteoporoz bazı hastalarda boy kısalmasına ve genellikle kambur duruşa yol açmaktadır (39). Ayrıca yaşlı bireyler osteoporozun yanı sıra azalmış refleksler nedeniyle daha yavaş tepki sürelerine sahiptirler. Bu da postüral dengesizlik, azalmış kas kütlesi ve gücü, yetersiz beslenme, ilaçlar ve bilişsel bozukluk gibi komorbiditelerin varlığında düşmeyi beraberinde getirmektedir (40).

Yaşlı bireylerde kas kütlesi ve gücündeki azalmaya bağlı olarak kas iskelet sistemi ağrıları da görülebilmektedir. Kas kütlesi ve gücü 30'lu yaşlarda maksimum düzeye ulaşırken ilerleyen yaşla birlikte kademeli olarak azalmaktadır. Yarıya inen kas kütlesi ve genç yetişkinlere göre iki katına çıkan yağ kütlesi beraberinde sarkopeniyi getirmektedir. "Avrupa Yaşlılarda Sarkopeni Çalışma Grubu"na ("EWGSOP") göre sarkopeni; düşme, kırıklar, fiziksel engellilik ve mortalite dahil olmak üzere artan olumsuz sonuç olasılığı ile ilişkili ilerleyici bir iskelet kası bozukluğudur. Merkezi sinir sistemindeki nöron kaybı, kaslarda kasılma fonksiyonu kaybı, yaşlanmayla beraber bazı hormonlarda azalmalar ve azalmış iskelet kası protein sentezi de sarkopeniye katkıda bulunmaktadır (41).

### ***Solunum Sistemi***

Yaşlanma ile solunum sisteminde değişiklikler ve işlevsel kayıplar görülebilmektedir. Solunum fonksiyonları bireylerde 20-25 yaş arasında maksimum kapasiteye ulaşır ve yaşlanmayla birlikte azalmaya başlar. Özellikle 50 yaşlarından itibaren akciğer bronşiyollerindeki elastik liflerin oranında azalmalar gerçekleşmektedir. Azalan alveol elastikiyeti, artan alveol çapı ve derinliği akciğer volümünde artışı beraberinde getirmektedir. Yapısal değişikliklerin en önemlisi de akciğer parankimindeki kolajen miktarının artmasına bağlı olarak elastin-kolajen dengesinin bozulmasıdır. Bu dengenin bozulmasıyla işlevselliğini kaybeden kolajen, göğüs duvarının elastikiyetini kaybetmesine neden olur. Yaşlanmayla birlikte tüm vücutta olduğu gibi solunum kaslarında da kayıplar görülmektedir. Ayrıca yaşlanma ile birlikte diyafragmanın esnekliği ve güç üretme kapasitesi azalmaktadır. Göğüs duvarı sertliğinde artış ile karakterize solunum kas gücünün azalmasına bağlı olarak da egzersiz kapasitesinde azalma görülmektedir (37, 42, 43).

## ***Üriner Sistem***

Yaşlanma ile yapısal değişikliğe uğrayan bir diğer sistem de üriner sistemdir. Böbreklerde yaşa bağlı gelişen en önemli değişiklik azalan glomerül sayısı ve böbrek kütlesidir. Yirmili yaşlarda yaklaşık 400 g olan böbrek ağırlığı, seksenli yaşlarda korteks temelli azalarak 300 grama düşebilmektedir. Sayısal olarak azalan glomerüller aynı zamanda volüm olarak artmakta ve yüzey alanları genişlemektedir. Bu durum böbreklerin filtrasyon yeteneğinin azalmasına neden olmaktadır. Bunun yanında böbreklerden geri emilim azalmaktadır. Bu durum azotemi riskini ortaya çıkarırken, dehidratasyon açısından risk altında olan bu popülasyon için sıvı elektrolit dengesini sağlamak hiponatremi, hipokalemi ve asidoz açısından oldukça önemlidir. Homostotik bir mekanizma olan renin-anjiyotensin-aldosteron sistemi (RAAS) de yaşla birlikte işlevselliğini kaybetmektedir. RAAS sistemine yanıtın azalmasıyla birlikte renin salınımı da azalmaktadır. Bu değişim hipertansiyon riskini artırmaktadır. Yanı sıra alt üriner sistemde de değişimler yaşanmaktadır. Mesane kapasitesi azalırken beraberinde idrar tutma yetisi de azalmaktadır (37, 44).

## ***Kardiyovasküler Sistem***

En sık hastaneye yatış sebebi olan kardiyovasküler sistem hastalıkları ölüm nedenleri arasında birinci sıradadır. Yaşlanma ile ortaya çıkan temel vasküler modifikasyonlar iki ana özellik taşımaktadır: endotelial disfonksiyon ve merkezi arteriyel sertlik. Endotel disfonksiyonu; oksidatif stres ve inflamatuvar sitokinlerde artışla birlikte vazodilatör ve antitrombotik özelliklerin azalmasını kapsar. Ayrıca ateroskleroz ve trombozu destekleyerek kardiyovasküler hastalık riskini artırır. Merkezi arteriyel sertlik ise; büyük elastik arterlerin azalan esnekliğine, elastik liflerin kaybına ve kolajen artışına bağlanmaktadır. Özellikle artan kolajen ve azalan elastin nedeniyle aort sertleşmektedir. Aortun sertleşmesi sistolik basınçta artışa neden olmaktadır. Diastolik basınç ise yaşla birlikte düşme eğilimindedir. Yaşlanmaya eşlik eden artan sistolik ve azalan diastolik basınç, miyokard iskemisi riskini artırmaktadır. Yaşa bağlı vasküler disfonksiyonda endotel disfonksiyonu ve arteriyel sertlik, birbiriyle yakından bağlantılıdır. Arter ne kadar sertse, endotelin hemodinamik yüke daha fazla maruz kalmaktadır. Bu da endotel aktivasyonunu, inflamasyonu ve hasar riskini artırır (45).

Yaşın ilerlemesi ile mitral ve triküspit kapaklarda kalsiyum birikimi kapaklarda da sertleşmeye neden olmaktadır. Sağlıklı yaşlı bireyler için bu değişimler sorun yaratmazken mitral yetmezliği olanlar için risk teşkil etmektedir (37, 46).

### ***Nörolojik Sistem***

Yaşlanmadan en çok etkilenen sistemlerden biri de nörolojik sistemdir. Kırk yaşından sonra her yıl %5 azalan beyin volümü; nöron ölümleri nedeniyle 70'li yaşlardan sonra hızlanarak azalmaya devam etmektedir. Yaşlanmayla birlikte bilişteki en önemli değişiklikler, bireyin karar vermek için bilgiyi hızlı bir şekilde işlemesini veya dönüştürmesini gerektiren bilişsel görevler üzerindeki performanstaki düşüşlerdir; buna işlem hızı, işleyen bellek ve yürütücü bilişsel işlev ölçümleri dahildir (47).

### ***Gastrointestinal Sistem***

Gastrointestinal sistemdeki değişimler yaşlı bireyin yaşam kalitesini ve beslenme durumunu etkilemektedir. Yaşlanma, tükürük bezlerini etkileyerek tükürüğün miktarını, akış hızını ve kalitesini değiştirmektedir (37). Ayrıca ağız boşluğunda, dilde ve dişlerdeki işlevsel kayıp ile azalan besin tüketimi malnütrisyon riskini artırmaktadır. Gastrik atrofiye bağlı azalan besin ögesi emilimi de malnütrisyonu tetikleyen diğer etmenlerdendir. İntrinsik faktör salgılamındaki azalma B<sub>12</sub> vitaminin emilimini azaltabilmekte, mide motilitesinde azalma, mukus üreten hücrelerde ve mukus salgılamada azalma görülmektedir. Midede mukusun azalması, kan akımının azalması ve mukus onarım mekanizmalarındaki yetersizlik nedeniyle yaşlı bireylerin birçoğunda peptik ülser görülmektedir (43).

İnce bağırsaklarda yaşlanmaya bağlı fizyolojik değişiklikler oldukça az olsa da intestinal motilite, folik asit, kalsiyum, karbonhidrat ve D vitamini emilimi azalmaktadır. Buna karşın kolon yaşlanmadan en çok etkilenen yapıdır. Buna bağlı olarak tekrarlayan ve kronik hale dönüşen konstipasyon durumu yaşlılarda sık görülmektedir. Kolonik divertikülitler de yetişkin popülasyona göre yaşlı popülasyonda daha sık görülmektedir (37, 44).

### ***Geriatric Sendromlar***

İlerleyen yaşla birlikte kırılabilirlik, idrar kaçırma, düşme, deliryum, basınç ülserlerini kapsayan geriatric sendromlar ortaya çıkabilmektedir (48). Geriatric sendromlar, kişinin yaşam süresini etkileyen/belirleyen öngörücülerdir. Yaşlılıkta görülen çeşitlilik, sağlık eşitsizlikleri, yaşlanmayla ortaya çıkan yaygın sağlık sorunları, DSÖ tarafından nüfusun yaşlanmasına yanıt vermedeki zorluklar olarak gösterilmiştir (49). Yaşın ilerlemesiyle ortaya çıkan bu değişimler bazı kronik hastalıkların belirtileri ile aynı olduğundan yaşlı bireylerde kapsamlı geriatric değerlendirme yapmak, ortaya çıkan değişikliklerin sürecin doğal bir parçası mı yoksa patolojik kökenli mi olduğunu anlayabilmek açısından oldukça önemlidir.

### ***Endokrin Sistem***

Yaşlanma sırasında tıpkı diğer sistemlerde olduğu gibi endokrin sistemde de bazı değişimler ve fonksiyonel kayıplar meydana gelmektedir. Bu değişimlere örnek olarak Şekil 1’de gösterildiği üzere glukoz homeostazındaki dengesizlik, büyüme hormonu ve insülin benzeri büyüme faktörü (IGF-1)’de azalma, serum D vitamini ve metabolit seviyelerinde ve paratiroid hormon salınımında değişimler verilebilir (50).

Şekil 1. Yaşlanmayla Birlikte Dolaşımdaki Hormon Konsantrasyonlarında ve Hormon Profillerinde En Çok Bildirilen Değişiklikler (50) (Şekil, Biorender.com aracılığıyla araştırmacı tarafından 50 no'lu kaynaktan esinlenerek tasarlanmıştır).

### ***Bozulan glukoz homeostazı ve azalan insülin etkisi***

Glukoz alımı, kullanımı ve üretimi arasındaki denge ile sağlanan glukoz homeostazı, insülin tarafından sıkı bir kontrol mekanizmasına maruz kalsa da artan kronolojik yaşla birlikte dengesizliğe eğilimlidir. Bunun yanında iki stereotipik darbeden oluşan ve pulsatil (ritmik) bir şekilde salgılanan insülin hormonunun etkisi de ilerleyen yaşla azalmaktadır. İnsan vücudundaki glukoz yükü, çoğunlukla kaslar aracılığıyla atılmaktadır. Yaşla birlikte glukoz konsantrasyonu optimal değere göre daha yüksek olmakta ve glukoz atımı daha da yavaş hale gelmektedir. Yaşla birlikte ortaya çıkan insülin etkisindeki düşüş, büyük ölçüde öncelikle visseral yağlanma olmak üzere toplam vücut yağ oranındaki kademeli artışa bağlanabilmektedir. İnsülinin etkinliğini belirleyen değişkenlerden en önemlileri, obezite derecesi ve vücutta bölgesel olarak biriken yağın konumudur. Bunların yanında günlük toplam enerji alımı, fiziksel aktivite düzeyi, kullanılan ilaçlar ve hastalıklar insülin etkinliğini değiştirebilmektedir (50). Sağlıklı yaşlı bireylerde insülin salınırken ortaya çıkan



yüksek frekanslı atımların hem genliğinde hem de sayısında karakteristik bir azalma meydana gelmekte ve insülin salgısı bozulmaktadır. Bunun yanında ilerleyen yaşla birlikte; pankreas adacıklarından portal ven yoluyla insülin salınım darbelerine doğrudan maruz kalan karaciğer, hepatik glukoz üretimini baskılamada daha az etkili hale gelmeye başlamaktadır. Ek olarak, karaciğerdeki insülin klirensinin yaşlılarda arttığı söylenmektedir (50). Diyabetli bireylerde total ve pulsatil insülin salınımı anormal olmakla birlikte hem eksik ve hem de düzensizdir. Öyle ki diyabetin patofizyolojisinde yer alan  $\beta$ -hücre disfonksiyonu ve eksikliği, yaşlı bireylerde genç erişkinlere göre daha büyük bir rol oynamakta ve bazı yaşlılarda obezite tanısı konmasa bile insülin direnci ortaya çıkmaktadır (50).

## **2.2. Yaşlılıkta Tip 2 Diabetes Mellitus**

### **2.2.1. Diabetes Mellitus Tanı Kriterleri**

Diabetes Mellitus, plazma glukoz kriterlerine göre, ya açlık plazma glukozu (AKG) değeri ya da 75 gramlık oral glukoz tolerans testinin (OGTT) 2. saatindeki plazma glukozu (2 saatlik PG) değeri veya A1C kriterlerine göre konulmaktadır (51).

Günün herhangi bir saatinde öğünün dikkate alınmadığı tetkik aracı rastgele PG, 200 mg/dl ve üzerinde ise ve diyabet semptomları eşlik ediyorsa bireye DM teşhisi konulmaktadır (52).

Genel olarak, APG, 75 gramlık OGTT sırasında 2 saatlik PG ve A1C, tanısal tarama için eşit derecede uygundur (51). Ancak klinik pratikte kullanımı en yaygın olan APG'dir. Bunun yanında, OGTT hem diyabet tanısında hem de diyabet ve prediyabet taramasında önemli bir role sahiptir. OGTT açlık plazma glukoz düzeylerinden daha az tekrarlanabilir olsa da prediyabet veya diyabetin tespiti için daha duyarlıdır (52).

Diyabet ve glukoz metabolizması bozuklukları için Amerikan Diyabet Derneği (ADA) 2022 (51) güncel tanı kriterleri Tablo 1'de verilmektedir.

Tablo 1. Diabetes Mellitus Tanı Kriterleri (51, 52)

### **2.2.2. Diabetes Mellitus Komplikasyonları**

Beş-15 yıl arasında süren uzun ve asemptomatik prediyabet döneminde başta makroanjiyopati olmak üzere farklı komplikasyonlar gelişir. Diabetes Mellitus varlığında özellikle koroner arter hastalığı (KAH) riski artmaktadır. Ayrıca DM'a bağlı diyabetik retinopati, nöropati, nefropati ve diyabetik ayak sorunları ortaya çıkmaktadır. DM'un komplikasyonları akut ve kronik olmak üzere ikiye ayrılmaktadır (Şekil 2) (51).

## Şekil 2. Diyabetin Komplikasyonları (51)

Yaşlı bireylerde görülen diyabet komplikasyonları yetişkin bireylere göre farklılık gösterebilmektedir. Tip 2 diyabetin klasik semptomları olarak kabul edilen poliüri, polidipsi ve polifaji, yaşlı bireylerde görülmeyebilmektedir. Bunun yanında konfüzyon, halsizlik, sık sık idrara çıkma daha sık görülmektedir (53). Amerikan Diyabet Derneği'ne göre; tarama testlerinin sonuçları, hedefleri ve terapötik yaklaşımları etkileyebileceğinden yaşlı erişkinlerde diyabet komplikasyonları için tarama bireyselleştirilmelidir (54).

### **2.2.3. Tip 2 Diabetes Mellitus'un Tedavisi**

Diyabetin çeşidine göre diyabette tedavi hedefleri ve yöntemleri değişmektedir. Diyabet tüm diyabetlilerin yaklaşık %90'ında görülmektedir (55). Uzun bir prediyabet dönemi vardır. Bu dönem (5-15 yıl) asemptomatik olarak ilerlemektedir. (55).

Amerikan Diyabet Derneği: Diyabette Tıbbi Bakım Standartları-2022'ye göre (54); diyabetli yaşlı yetişkinlerde erken ölüm, fonksiyonel yetersizlik, hızlanmış kas kaybı, hipertansiyon, koroner kalp hastalığı ve inme gibi eşlik eden hastalıklar, diyabeti olmayanlara göre daha yüksektir. Aynı zamanda, diyabetli yaşlı yetişkinler, polifarmasi, kognitif bozukluk, depresyon, idrar kaçırma, yaralayıcı düşmeler, kalıcı ağrı ve kırılabilirlik gibi bazı yaygın geriatrik sendromlar açısından diğer yaşlı yetişkinlere göre daha büyük risk altındadır. Bu koşullar, ele alınmadığı takdirde yaşlı yetişkinlerin diyabet öz-yönetim becerilerini ve yaşam kaliteleri etkilenebilmektedir.

Diyabetli yaşlı yetişkinlerin tedavisinde dikkat edilmesi gereken konular ve tedavi hedeflerine ulaşması için ADA tarafından verilen öneriler şöyledir (54);

- Yaşlı yetişkinlerde diyabet komplikasyonları için tarama bireyselleştirilmelidir. Fonksiyonel bozulmaya yol açabilecek komplikasyonlara özellikle dikkat edilmelidir. [C düzeyinde kanıt]
- Birden fazla kronik hastalığı olan ve bozulmamış bilişsel işleve sahip olan sağlıklı yaşlı yetişkinler için daha düşük glisemik hedeflere (A1C %7,0-7,5'ten [53-58 mmol/mol] daha az gibi) sahipken, bozulmuş bilişsel işleve, fonksiyonel bağımlılığa ve birden fazla kronik hastalığa sahip yaşlı bireylerde daha az katı glisemik hedeflere sahip olunmalıdır (örneğin A1C %8.0'dan [64 mmol/mol] daha az). [C düzeyinde kanıt]
- Bazı yaşlı yetişkinler için glisemik hedefler, bireyselleştirilmiş bakımın bir parçası olarak makul ölçüde gevşetilebilir, ancak semptomlara veya akut hiperglisemi komplikasyon riskine yol açan hiperglisemi tüm hastalarda önlenmelidir. [C düzeyinde kanıt]
- Hipoglisemi riski yüksek olan diyabetli yaşlı yetişkinlerde, hipoglisemi riski düşük olan ilaç sınıfları tercih edilmelidir. [B düzeyinde kanıt]
- Diyabetin aşırı tedavisi yaşlı erişkinlerde yaygındır ve bundan kaçınılmalıdır. [B düzeyinde kanıt]
- Bireyselleştirilmiş A1C hedefi dahilinde hipoglisemi ve polifarmasi riskini azaltmak için karmaşık uygulamaların yoğunluğunun azaltılması (veya basitleştirilmesi) önerilir. [B düzeyinde kanıt]

- Yaşlı yetişkinler için optimal beslenme ve optimal protein tüketimi önerilir; aerobik aktivite, ağırlık taşıma egzersizi ve/veya direnç eğitimi dahil olmak üzere düzenli egzersiz, bu tür faaliyetlere güvenle katılabilecek tüm yaşlı yetişkinlerde teşvik edilmelidir. [B düzeyinde kanıt]
- Diyabetli şişman/obez ve güvenli şekilde egzersiz yapma kapasitesi olan yaşlı yetişkinler için diyet değişikliklerine, fiziksel aktiviteye ve orta düzeyde vücut ağırlığı kaybına (örn. %5-7) odaklanan yoğun bir yaşam tarzı müdahalesi; yaşam kalitesi, hareketlilik ve fiziksel işlevsellik, kardiyometabolik risk faktörü kontrolü ve faydaları açısından düşünülmelidir. [A düzeyinde kanıt]
- Uzun süreli bakım tesislerinde kalan diyabetli yaşlı hastalara uygun bireyselleştirilmiş glisemik hedefler belirlemek ve klinik ve fonksiyonel durumlarına göre uygun glukoz düşürücü ajan seçimleri yapmak için dikkatli bir şekilde değerlendirilmesi gerekir. [E düzeyinde kanıt]

Yaşlı bireyler ile yetişkin bireyler arasında Tip 2 Diyabet tanı kriterleri arasında fark yoktur. Diyabet Tanı ve Tedavi Rehberi'ne (55) göre Tip 2 DM için tedavi bileşenleri şöyledir;

1. Yaşam tarzı değişikliği
2. Farmakolojik ve cerrahi tedavi
3. Beslenme durumunun takibi ve düzenlenmesi
4. Fiziksel aktivite davranışının düzenlenmesi
5. Diyabet eğitimi
6. Sürekli izlem ve sağlık kontrolü

### **Yaşam Tarzı Değişikliği**

- Yaşam tarzı değişikliği, tedavinin ayrılmaz bir parçasıdır. Yalnızca kan glukozunu regüle etmekle kalmamakta, var olan tüm risk faktörleri üzerine de olumlu etkiler sağlamaktadır.

- Beslenme ve fiziksel aktivite düzeyi, yaşam tarzı değişikliğinin iki temel bileşenidir. Öneriler, bireye özgü belirlenmeli ve sunulmalıdır.
- Yaşam tarzı değişikliklerinde konulan hedefler ulaşılabilir olmalıdır.
- Diyabetli bireyin yaşam tarzı değişikliği sağlanarak altı ayda kendi ağırlığının %5-10'unu kaybetmesi hedeflenmelidir (55).

### **Farmakolojik ve Cerrahi Tedavi**

Diyabetin farmakolojik tedavisi geçmişte yalnızca oral antidiyabetikler ile yapılmaktaydı. Ancak bu uygulamanın uzun vadede hedeflere ulaşmada yetersiz kaldığı görülmüştür. Bu nedenle günümüzde diyet ve yaşam tarzı değişikliğine ek, monoterapi veya kombine ilaç tedavisi olarak oral antidiyabetik tedavisi başlanması önerilmektedir. Oral antidiyabetiklerle planlanan tedavinin temelinde komplikasyonları geciktirmek veya önlemek yatmaktadır (56). Oral antidiyabetikler etki mekanizmasına göre başlıca altı gruba ayrılmaktadırlar (55):

- İnsülin sekresyonunu arttıranlar (sulfonilüreler, glinidler)
- İnsülin duyarlılığını arttıranlar (biguanidler, tiazolidinedionlar)
- Glukoz emilimini inhibe edenler; alfa-glukozidaz enzim inhibitörleri (akarboz)
- İnkretin bazlı tedaviler; dipeptidil peptidaz-4 (DPP-4) inhibitörleri, GLP-1 analogları
- SGLT (Sodyum Glukoz Transporter) inhibitörleri (dapagliflozin, kanagliflozin, ve empagliflozin)
- Amilin analogları (pramlintid)

Oral antidiyabetikler tek başına kullanıldığı gibi insülin tedavisi ile birlikte de kullanılabilir. Diyabette insülin tedavisi yaşam tarzı değişikliği+diyet+oral antidiyabetikler ile amaçlanan tedavi hedeflerine ulaşamadığında; stres kaynaklı bozulmuş glisemik kontrol durumunda; akut ve kronik komplikasyonların varlığında; gebelik, cerrahi operasyon ve şiddetli hiperglisemi gibi durumlarda kullanılmaktadır (57).

Bazal ve prandiyal olmak üzere vücutta pulsatil (ritmik, aralıklı salınım) tarzda insülin salınımı gerçekleşmektedir. Bu 24 saatlik salınımın yaklaşık olarak yarısını bazal insülin, kalanını da prandiyal insülin oluşturmaktadır. Vücudumuzda var olan bu

düzeni taklit edebilmek için öğünlerle uygulanan kısa etkili insülinler ve bazal insülin gereksinimini karşılamak adına da uzun etkili insülin bulunmaktadır. Ayrıca bazal insülin ihtiyacını karşılayan insülinler kimi zaman tek başına kimi zaman da prandiyal kısa etkili insülinlerle kombine edilerek kullanılmaktadır (57).

Türkiye Diyabet Vakfı tarafından ADA önerileri doğrultusunda hazırlanan rehberine göre T2DM’de insülin tedavisinin prensipleri şöyledir (55);

- İnsülin tedavisine başlanan hastalara bilgi verilmelidir. Bu bilgiler; hipogliseminin tanımı ve tanınmasını, önlenmesini ve tedavisini konu almalıdır.
- Doz titrasyonu konusunda hasta eğitilmelidir.
- Kalp yetersizliği olan hastalarda insülin ve glitazonlar birlikte verilmemelidir.
- İnsülin tedavisi ile ideal kan glukozu düzeyine ulaşılan hastalarda glukoz takibi sürdürülmelidir. Bireylerin %50’sinde hipoglisemik ataklar olabilir ve tekrar insülin doz azaltımı gerekir.
- İki oral antidiyabetik ajan kullanan ve HbA1c değeri tedavi optimizasyonundan 3-6 ay sonra %7,5 değerinin üzerindeki hastalarda yaklaşım, tedaviye diğer grup oral antidiyabetiklerden birisi veya bazal insülin eklenmesidir.

İnsülin tedavisi, yaşlı hastanın kendi başına veya bir bakıcının yardımıyla insülin uygulayabilmesine dayanmaktadır. İnsülin dozları, bireyselleştirilmiş glisemik hedefleri karşılamak ve hipoglisemiden kaçınmak için titre edilmelidir. Günde bir kez bazal insülin enjeksiyon tedavisi, minimal yan etkilerle ilişkilendirilmekte ve birçok yaşlı hastada makul bir seçenek olabilmektedir (54).

Uzun süreli ve doğru medikal tedavi (diyet+egzersiz+ilaç+insülin) yaklaşımları ile kalıcı vücut ağırlığı kaybı yakalayamamış, hiperglisemi de dahil olmak üzere komorbiditelerde iyileşme sağlanamamış, BKİ değeri 40 kg/m<sup>2</sup> ve üzerinde olan hastalarda cerrahi müdahale düşünülebilmektedir. Bunun yanında 35 kg/m<sup>2</sup> ve üzerinde BKİ değerlerine sahip olan diyabetli bireylerde ise cerrahi tedavi bir seçenek olarak akla gelebilmektedir. Fakat 35 kg/m<sup>2</sup> ve altında bir BKİ değerine sahip olan hastalar için bariatrik cerrahi konusunda yeterli kanıt bulunmamaktadır

(55). Yaşlı diyabetli hastalarda ise yeterli çalışma bulunmaması ile birlikte ileri yaşın, tek başına obezite cerrahisi müdahalesi için bir kontrendikasyon olarak görülmemesi gerektiği vurgulanmaktadır (58). Yaşlılarda obezite farmakoterapisine ilişkin klinik kararları yönlendirmek için yeterli veri yoktur.

### **Beslenme Durumunun Takibi ve Düzenlenmesi**

Diyabetli yaşlı yetişkinlerde yetersiz beslenmeye özel olarak dikkat edilmelidir. Çünkü diyabetli yaşlı hastalarda malnütrisyon prevalansının veya malnütrisyon riskinin %50'den fazla olduğu düşünülmektedir (59).

Diyabette diyet ve ilaca uyum, ailesel ve sosyal destek ve ekonomik koşullar oldukça önemlidir (60). Yetersiz besin tüketimi beraberinde mikro besin öğelerinin eksikliklerine yol açtığı için diyabetli yaşlılar demans, Alzheimer, Parkinson, bilişsel gerileme ve düşme açısından risk altındadır (61). Diyabet bilişsel işlev, fiziksel işlev bozukluğu (sarkopeni, kırılabilirlik, alışveriş ve yemek hazırlama), psikolojik durum (depresyon) ve komorbiditeler eşliğinde ilerleyen bir hastalık olduğu için diyabetli yaşlılar açısından yeterli ve dengeli beslenmek çok daha büyük bir öneme sahiptir. Yaşlılarda diyabet, yetersiz beslenme riskini artırmaktadır ve diyabetli yaşlı bireylerde yetersiz beslenme oldukça yaygındır (62).

Turnbull ve arkadaşları (63) tarafından yapılan bir çalışmada, beslenme durumları MNA ile değerlendirilen katılımcıların yetersiz beslenme oranlarının, diyabetli yaşlı yetişkinlerde diyabeti olmayanlara göre daha yüksek olduğu saptanmıştır. İspanya'da ortalama yaşları  $78 \pm 7.1$  olan ve diyabet nedeniyle hastanede yatan 1090 yaşlı hasta üzerinde yapılan bir araştırmada ise, sırasıyla %39.1 ve %21.2'sinin malnütrisyon riski altında olduğu ve malnütrisyona sahip olduğu bulunmuştur (64).

Bilimsel temelli kılavuzlardan (65) ve kaynaklardan (66) elde edilen mevcut bilgiler ışığında diyabetli yaşlılarda yeterli beslenerek malnütrisyon riskini azalmaya odaklanan ve diyabetin tedavi hedeflerine ulaşmak için önerilen beslenme hedefleri aşağıdaki şekilde aktarılmıştır (Şekil 3).



Şekil 3. Tip 2 Diyabetli Yaşlılar İçin Beslenme Hedefleri (65, 66) (Biorender.com aracılığıyla yazar tarafından 65 ve 66 nolu kaynaklardan esinlenerek tasarlanmıştır).

Belirlenen hedefler doğrultusunda yaşlı bireylerin günlük enerji ve makro/mikro besin ögesi ihtiyaçlarının karşılanması; mevcut diyabetin yönetilmesi ve diyabet komplikasyonlarının gelişme hızının önlenmesi veya geciktirilmesi de dahil olmak üzere diyabet tedavisinin en önemli yönü olduğu bildirilmektedir (67). Sağlıklı yaşlıların aksine diyabetli yaşlılara önerilen günlük makro besin öğelerinin günlük enerjiye katkı yüzdeleri net bir aralık vererek belirlenmemektedir. Çünkü diyabetli yaşlılar, sağlıklı yaşlılar ile karşılaştırıldığında enerji gereksinimleri daha farklıdır (68). Sağlıklı yaşlıların aksine diyabetli yaşlılarda artan hepatik glukoz üretimine bağlı olarak bazal metabolizma hızında (BMH) %5-7 oranında bir artış görülmektedir (69-71). Bu artışın sebepleri; enerjiye bağımlı bir süreç olan artan renal glukoz reabsorbsiyonu, hiperglisemi sonucunda glomerül tarafından filtrelenen glukoz miktarındaki artışa bağlı olarak tübüler glukoz reabsorbsiyonunda artış, subklinik inflamasyon, hepatik steatoz, hipertansiyon ve kalp yetmezliği gibi yaşlı hastalarda sıklıkla T2DM ile ilişkili komorbiditelerdir (68). Ayrıca sağlıklı yaşlıların aksine diyabetli yaşlılarda besinlerin termik etkisi azalmıştır. Bunun sebebi olarak da sempatik sinir sisteminin bozulmuş aktivasyonu ve insülin duyarlılığının azalması gösterilmektedir (68).

Diyabetli yaşlılardaki risk faktörleri göz önüne alındığında; diyetle arttırılmış besin çeşitliliği risklerin önlenmesi için düşünülmesi gereken bir yaklaşımdır. Artmış diyet çeşitliliği, meyveler, sebzeler ve kepekli tahıllar gibi önerilen besin öğeleri açısından zengin; işlenmiş etler, tuzlu atıştırmalıklar ve şekerli içecekler gibi tavsiye edilmeyen yiyecek ve içeceklerden fakir bir tabloyu barındırmaktadır (60). Bu tablo diyet kalitesinin önemini vurgulamaktadır.

Diyabetli yaşlı yetişkinler, diyabetli olmayanlara göre daha fazla kas gücü kaybı ve fonksiyonel kapasite düşüşü riski altındadırlar. Protein ve enerji alımları; kas kütlesi ve kas gücünün önemli belirleyicileridir ve fonksiyonel kapasiteyi dolaylı olarak etkilemektedir (72). Diyabetli yaşlı yetişkinlerde protein alımının, sarkopeniyi önleme açısından önemi vurgulanmaktadır. Yaşlı diyabetli bireylerde yapılan 3 yıllık bir takip çalışmasında, 1.0 g/kg/gün veya daha fazla protein alan grupta, 1.0 g/kg/gün'den düşük miktarda protein alan gruba göre fiziksel fonksiyon korunmuştur (72).

Kas kütlesi kaybı ile karakterize olan sarkopeni, yaşlı bireylerde hipoglisemi ataklarını şiddetlendirebilme potansiyeline sahip olan kırılabilirliği artırmaktadır (60). Bu koşulların yönetilmesine yardımcı olmak için bir diyetisyen tarafından uygulanan bireysel tıbbi beslenme tedavisi hastalığın seyri açısından hayati öneme sahiptir. Tüm bu faktörler ve beslenmenin önündeki birçok sosyal, finansal ve fiziksel engel dikkate alınmalıdır (73).

### **Fiziksel Aktivite Davranışının Düzenlenmesi**

Dünya Sağlık Örgütü (WHO) fiziksel aktiviteyi “iskelet kasları tarafından üretilen ve enerji harcanmasını gerektiren herhangi bir bedensel hareket” olarak tanımlamaktadır (74). Dolayısıyla fiziksel aktivite sadece sporla sınırlı olmayıp, örneğin yürüme, koşma, yüzmeye, jimnastik, dans, top oyunları, dövüş sanatlarını da içermektedir.

Fiziksel aktivite, fiziksel ve zihinsel sağlığın korunmasında oldukça önemli bir role sahiptir. Egzersizin genel faydaları, immünolojik, kas-iskelet, solunum ve hormonal dahil olmak üzere tüm vücut sistemleri için geçerlidir. Bununla birlikte, yukarıda vurgulanan tüm faydaların derecesi, bireysel zindelik seviyelerine,

popülasyon türlerine, yaş gruplarına ve farklı fiziksel aktivitelerin/egzersizlerin yoğunluğuna bağlı olarak önemli ölçüde değişmektedir (75).

Yaşlanma süreci, kas kütlesi ve kalitesinde azalma ve buna eşlik eden kas gücünde azalma dahil olmak üzere kas-iskelet sisteminde ilerleyici düşüşlerle ilişkilendirilmektedir. Fiziksel aktivite varlığı bu düşüşlerin düzeyini azaltma potansiyeli taşımaktadır (76).

Dünya Sağlık Örgütü'nün 2020'de fiziksel aktivite ve hareketsiz davranışla ilgili yönergeler yayınlamıştır. Bu yönerge kapsamında kronik hastalığı olan ve engelli olanlar dahil tüm yaşlılar için özet şöyledir (77). Yaşlı erişkinlerde, fiziksel aktivite aynı zamanda düşme ve düşme ile ilgili yaralanmaları ve kemik sağlığı ve fonksiyonel yeteneklerdeki düşüşleri önlemeye yardımcı olur.

- Haftalık fiziksel aktivitelerinin bir parçası olarak yaşlı yetişkinler, fonksiyonel kapasiteyi artırmak ve düşmeleri önlemek için haftada 3 veya daha fazla gün, orta veya daha yüksek yoğunlukta fonksiyonel denge ve kuvvet antrenmanını vurgulayan çeşitli çok bileşenli fiziksel aktivite yapmalıdır. [Güçlü tavsiye]

Bunun yanında diyabetli yaşlılar, diyabetik olmayan yaşlılara göre kas gücünde düşüş açısından daha fazla risk altındadırlar. Bu noktada fiziksel aktivite, diyabetli yaşlılarda kas gücünü korumanın önemli bir yolu olarak kabul edilmektedir (76). Amerikan Diyabet Derneği (ADA) tarafından diyabetli yaşlı yetişkinler için fiziksel aktivite düzenlemesine ilişkin öneriler şöyledir (78); haftada 2-3 kez esneklik eğitimi ve denge eğitimi önerilir. Esnekliği, kas gücünü ve dengeyi artırmak için bireysel tercihlere göre yoga ve tai chi dahil edilebilir. [C kanıt düzeyi]

### **Diyabet Eğitimi**

Diyabet eğitimi, diyabet yönetiminde önemli bir yere sahiptir. Diyabet eğitiminin amacı; [1] diyabetli bireylerin tedaviye etkin katılımını sağlamak, [2] diyabetli hastaların sağlık kontrollerine düzenli gelmelerini sağlamak, [3] tedavi için gerekli bilgi ve becerileri kazandırmak, [4] akut ve kronik komplikasyonları önlemek, [5] sağlık ve beslenme davranışlarında pozitif değişimi desteklemek, [6] tedavi

maliyetlerini azaltmak, [7] hastalığın öz yönetimini ve diyabetli hastaların yaşam kalitesini geliştirmek üzere 7 amaçtan oluşmaktadır (79).

Yaşlı bireyler için sağlığı koruma ve geliştirme açısından bireye özgü beslenme eğitimi/müdahalesi önemli bir yaklaşım haline gelmekte ve yeni çalışmalara konu olmaktadır (80-82).

Bu konuda ADA'nın önerileri ise şöyledir (78);

- Diyabet öz-yönetim eğitimi ve desteği hasta merkezli olmalı, grup veya bireysel ortamlarda sunulabilir ve tüm diyabet bakım ekibiyle iletişim kurulmalıdır. [A kanıt düzeyi]
- Diyabet öz-yönetim eğitimi ve desteği için ulusal standartlara uygun olarak, diyabetli tüm kişiler diyabet öz-yönetim eğitimine katılmalı ve diyabet öz-bakımı için bilgi, karar verme ve beceri ustalığını kolaylaştırmak için gereken desteği almalıdır. [A kanıt düzeyi]
- Klinik sonuçlar, sağlık durumu ve esenlik, diyabet öz-yönetim eğitiminin ve rutin bakımın bir parçası olarak ölçülmesi gereken temel hedeflerdir. [C düzeyi kanıt]
- Diyabet öz-yönetim eğitimi ve desteği sonuçları iyileştirebileceği ve maliyetleri azaltabilir. [B düzeyi kanıt]
- Diyabet öz-yönetim eğitimi ve destek erişiminin önündeki bazı engeller, teletıp yaklaşımlarıyla hafifletilebilir. [B düzeyi kanıt]

### **Sürekli İzlem ve Sağlık Kontrolü**

Diyabet tedavisinin birincil amacı, uzun vadeli komplikasyonların ve buna bağlı erken ölümlerin önlenmesi için glukoz seviyelerinin mümkün olduğunca normale yakın hale getirilmesi, diyabetin sürekli izlemi ve düzenli sağlık kontrolleri ile diyabeti olan bireyin; hastalık yönetiminde tıbbi ekibe rehberlik etmesini sağlamaktır (83).

Diyabet ekipleri, diyabetli bireylerde akut ve kronik komplikasyonları önlemek için aşağıdaki parametreleri düzenli olarak izlemelidir (78);

- Glisemik kontrol
- Özbakım
- Kan glukoz
- İlaç ve tedavisine uyum
- Beslenme ve egzersiz
- Sigara ve/veya alkol
- Günlük ayak bakımı
- Kan basıncı takibi
- Özel durumlar (diş hekimine gitmek vs.)
- Komplikasyonların izlemi
- Eğitim

Bu parametrelerin izlemi, amaçlanan diyabet tedavisi hedeflerine ulaşmada önemli bir role sahiptir.

### **2.3.Yaşlılıkta Besin Tüketimi ve Beslenme Durumu**

Beslenme, özellikle 60 yaş ve üstü yaşlı kitlenin belirleyici faktörüdür (84). Yaşlılık süreci, bireyin çeşitli faktörler ile besin tüketiminin azaldığı bir süreçtir (85).

Besin tüketiminde azalmaya neden olan faktörler çoğunlukla (86):

- Görme kaybına bağlı olarak besin seçiminin sınırlanması,
- Tat ve koku duyusunda azalmaya bağlı olarak iştahın azalması,
- Diş kaybı veya takma diş kullanımı,
- Çiğneme ve yutma güçlüğü,
- Gelir azlığına ve sosyoekonomik duruma bağlı olarak ortaya çıkan, yiyeceklere ulaşmadaki ve satın almadaki zorluklar,
- Yemekleri hazırlama-pişirme ve saklama koşulları,

- Birden çok kronik hastalık varlığına bağlı olarak polifarmasi durumu, bunun beslenme düzenine olumsuz etkisi,
- Yalnız yaşıyor, eşini kaybetmiş olmak ya da emeklilik gibi yaşam standartlarını ve tarzını doğrudan etkileyen durumlar,
- Bir bakımevi veya huzurevinde kalmanın vermiş olduğu sıkıntı hissine ya da sürekli evde kalarak izole bir yaşam sürmeye etki eden psikolojik durumlardır.

Yaşlı bireylerde kırılabilirlik ve mortalite insidansını azaltmak için yeterli enerji alımı önerilmektedir. Avrupa Klinik Beslenme ve Metabolizma Derneği'nin (ESPEN), beslenme ve hidrasyona ilişkin kılavuzları, yaşlı bireyler için yaklaşık 30 kcal/kg/gün'lük enerji alımını önermektedir (87). Yaşlı bireylere önerilen günlük makro besin öğelerinin günlük enerjiye katkı yüzdeleri; %45-60 karbonhidrat, %14-20 protein ve %20-35 yağ olarak belirlenmiştir (88).

Makro besin öğelerinin optimal kombinasyonunu belirlemek için Amerikan Diyabet Derneği (ADA) tarafından yapılan ve taranan mevcut verilere dayanarak, karbonhidrat, protein ve yağ oranları için en iyi değerler, diyabetli yaşlı bireyin bireysel metabolik hedeflerine ve tercihlerine bağlı olarak belirlenmelidir (89). Bunun yanında T2DM'li yaşlılar sağlıklı yaşlılar için önerilmiş olan miktarda yani işlenmemiş tahıllardan günde 20-35 g posa (veya alınan 1.000 kkal başına yaklaşık 14 g) tüketmelidir. Posa açısından zengin bir beslenme planı, serum glukoz seviyelerinin stabilitesini korumada ve obezite ile mücadelede yardımcı olabilmektedir. Bunun yanında kalp-damar hastalıkları ve kolon kanseri riskini önlemede etkin bir rol oynamaktadır (66).

Türkiye Beslenme Rehberi 2015'in (88) önerilerine (Şekil 4) göre yaşlılık döneminde yeterli ve dengeli beslenmenin sağlanması, besin ögesi yetersizliğine ve malnütrisyonu bağlı oluşabilecek akut ve kronik sağlık sorunlarının önlenmesinde kullanılması gereken stratejidir.

Şekil 4. Türkiye Beslenme Rehberi'nin Yaşlılara Özel Beslenme Önerileri (88) (Biorender.com aracılığıyla yazar tarafından 88 nolu kaynaktan esinlenerek tasarlanmıştır).

Elli dokuz çalışmanın dahil edildiği bir meta-analizin sonuçlarına göre: [1] sağlıklı yaşlılarda, genç yetişkinlere kıyasla iştah ve enerji alımının azaldığı, [2] yaşlıların enerji alımının %16-20 daha düşük olduğu, [3] yaşlıların gençlere oranla %25-39 daha düşük açlık seviyelerine sahip olduğu ve [4] iştah ve enerji alımının yaşlılarda %37 daha az olduğu belirlenmiştir. Sağlıklı yetişkinlerde yaşa bağlı bu farklılıklar, yaşlanmayla birlikte besin tüketimi ve besin ögesi alımının azalmasıyla, yani yaşlanmanın fizyolojik anoreksisi ile tutarlıdır. Bu meta-analizde enerji alımındaki azalma, artan yaşla birlikte yılda yaklaşık %0,5'e eşittir ve bu değer muhtemelen yaşlılarda vücut ağırlığı kaybına ve malnütrisyon riski altında olanlarda yetersiz beslenme gelişimine katkıda bulunmaktadır (90).

Yaşlıların sağlık ve beslenme durumlarını değerlendiren çeşitli çalışmalar mevcuttur (91-95) Ülkemizde de bir kuruma bağlı olmayan yaşlıların beslenme durumlarını değerlendiren küçük örneklem büyüklüğüne sahip çalışmalar (96-99) mevcut olsa da ulusal boyutta bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Altmış beş yaşından itibaren meydana gelen vücut ağırlığı kaybının çoğunlukla yağsız dokudan olduğu fark edilmemektedir. Yaşlı bireylerde hem düşük vücut ağırlığı

hem de vücut ağırlığı kaybı, malnütrisyon varlığının güçlü belirleyicisidir. Yaşlılardaki vücut ağırlığı kaybı, genellikle orantısız olarak yağsız vücut dokusu kaybı ile ilişkilendirilmiştir. Yaklaşık 50 yaşından itibaren on yılda ortalama olarak 3 kg yağsız vücut kütlesi, özellikle de iskelet kası azalmaktadır (90).

Son altı aylık zaman diliminde istem dışı bir şekilde 4.5-5 kg ağırlık kaybı, kötü beslenmenin bir göstergesi olarak kabul edilmektedir (88). Enerji alımındaki azalma ve bunun altında yatan iştah azalması “yaşlanmanın fizyolojik anoreksisi veya yaşlanma anoreksisi” olarak adlandırılmıştır (90). Yaşlanma anoreksisi, geç yaşlarda başlayan iştah kaybına ve besin alımındaki azalmaya bağlanan bir kavramdır. Malnütrisyonun temel sebebi olmakla birlikte birden çok faktörün aracılık ettiği bir durumdur (100). Şekil 4’te bu faktörler gösterilmiştir.

Şekil 5 Yaşlı Erişkinlerde Beslenme Durumunu Olumsuz Etkileyen Faktörler ve Yaşlanma Anoreksisinin Nedenleri (91) (Biorender.com aracılığıyla yazar tarafından 91 nolu kaynaktan esinlenerek tasarlanmıştır.)

Yaşlı bireylerde en sık görülen malnütrisyon türlerinden biri mikro besin ögesi eksiklikleridir ve çalışmalar yaşlı bireylerdeki çok çeşitli mikro besinlerin yetersiz alımını desteklemektedir (101-104). Yetersiz mikro besin öğelerinin alımının nedenleri yetersiz besin tüketiminin yanında besin çeşitliliğindeki eksikliklerdir. Yaşlanma sürecinde meydana gelen fizyolojik değişimler, diğer önemli besin öğelerinin yanı sıra kalsiyum, D vitamini, B12 vitamini, demir, magnezyum ve çinko durumundaki eksiklikleri destekleyici yöndedir (85).



## 2.4. Yaşlı Bireylerin Diyet Kalitesi

Geleneksel olarak diyet kalitesi, tek bir besinin veya belirli besinlerin diyetle alınımının, diyet referanslarıyla karşılaştırılarak değerlendirilmesidir (105). Diyet kalitesi, sağlığı geliştirmek ve kanser gibi diyetle ilişkili başlıca hastalıkların riskini azaltmak için önemlidir (106). Yüksek diyet kalitesi, sağlıklı bir davranış olarak kabul edilmekte ve yaşlı bireylerin risk altında olduğu çoğu hastalık ve sendroma karşı önleyici etkiye sahip olduğu gösterilmektedir. Seksen beş yaş ve üzeri yaşlı bireyleri kapsayan bir çalışmanın sonuçlarına göre; daha yüksek kalitede diyet, daha yüksek fiziksel aktivite düzeyi ile ilişkili olduğu bildirilmiştir (107). Bunun yanında sağlıklı davranış modelleri olarak kabul gören yüksek kaliteli diyetler ve düzenli fiziksel aktivitenin yaşam kalitesini iyileştirmesi beklenmektedir. Bunun yanında 70 yaş ve üzeri Japon yaşlıları kapsayan başka bir çalışmada; yüksek miktarda sebze, soya ürünleri, meyve ve balık içeren bir diyetin yaşlı Japonlarda bilişsel işlev üzerinde faydalı bir etkiye sahip olabileceği düşünülmüştür (108). Ayrıca 60-64 yaş arası yaşlılarda fiziksel performansla ilişkili olarak yetişkinlik dönemindeki diyet kalitesi incelenmiş (106) ve daha yüksek meyve, sebze ve tam tahıllı ekmek tüketimi, daha düşük beyaz ekmek, patates ve türevleri, ilave şeker ve işlenmiş et tüketimi ile karakterize yüksek kaliteli diyetler, 60-64 yaşlarındaki tüm fiziksel performans ölçümleriyle pozitif olarak ilişkili bulunmuştur (20). Bu ilişki, yaşlıların ilerleyen yaşantısında genel diyet kalitesini iyileştirmek için besin seçimindeki değişikliklerin fiziksel performansı iyileştirme ve daha sağlıklı yaşlanmaya katkıda bulunma potansiyeline sahip olabileceğini düşündürmüştür (20).

Diyet kalitesi için en yaygın kullanılan ölçeklerden biri olan Sağlıklı Yeme İndeksi, Amerika Birleşik Devletleri Tarım Bakanlığı (U.S. Department of Agriculture-USDA) tarafından geliştirilmiştir (109). Tahıl, sebze, meyve, süt, et tüketimi, toplam yağ alımının toplam enerji alımına katkısı, doymuş yağ alımının toplam enerji alımına katkısı, kolesterol ve sodyum alımı ile besin çeşitliliğinin yer aldığı toplam 10 bileşenden oluşan bu indekste, besin tüketim kaydı ile elde edilen verilere dayanarak diyet kalitesi puanı hesaplanmaktadır (110). Yaşlıların günlük besin ögesi ve besin grupları alım miktarı ve indekste belirtilen “günlük önerilen miktar” karşılaştırılmaktadır. Bu sayede yaşlı bireyin diyetinin kalitesi belirlenmektedir. Özellikle Akdeniz diyetine uyumu ölçen Akdeniz Diyet Skoru (111)

bir dizi besinin Amerikalılar için Diyet Rehberinin temel tavsiyeleriyle ne kadar uyumlu olduğunu değerlendirmek için kullanılan ve diyet kalitesinin bir ölçüsü olan Sağlıklı Yeme İndeksi (SYİ) (112, 113) ve Hipertansiyonu Durdurmak için Diyet Yaklaşımları (DASH) skoru (112) gibi ölçeklerin kullanımın ve beslenmeye yansıtmanın kırılabilirlik riskini azalttığına dair çalışmalar mevcuttur. Ancak hala diyet kalitesinin yaşlı bireylerde kırılabilirlik prevalansı ile ilişkili olup olmadığı açık değildir (114).

Diyabetli yaşlı bireylerin diyet kalitesini değerlendiren çalışmalar (17, 115-121) mevcut olmasına rağmen 65 yaş ve üzeri T2DM hastalarını kapsayan az sayıda çalışma bulunmaktadır (122-124).

Yaşlı bireyin tükettiği diyetin içeriği, ağırlık ve glukoz-insülin homeostazı üzerindeki etkisiyle glisemik kontrolü etkilemektedir. Glisemik kontrolün erken dönemde sağlanması ve sıkı takibi daha iyi sonuçlar ve daha düşük mortalite ile ilişkilendirilmektedir (125). Bu nedenle, teşhisten hemen sonra diyet kalitesini iyileştirmek, diyabetli bireyler için oldukça önemlidir.

Yapılan bir sistematik derlemede (21); diyabetli bireylerin kırmızı et ve et alternatiflerinin besin grubu önerilerini karşıladığı veya aştığını; meyve, sebze, tam tahıllı veya az yağlı süt ürünlerini karşılamadıklarını, bu nedenle de düşük kaliteli diyetlere sahip olduklarını göstermiştir. Diyabetli bireyler için sağlıklı beslenmeyi destekleyecek stratejilerin hala gerekli olduğu vurgulanmıştır (21).

## **2.5.Yaşlılıkta Fiziksel Aktivite Durumu ve Fiziksel Performans**

Yaşlanma, fiziksel kapasiteyi sınırlandırmakla birlikte fizyolojik sistemlerdeki düşüşle ilişkilidir (126). Kardiyovasküler ve kas-iskelet sistemler, yaşlılıkta fiziksel performansın ve fonksiyonun belirleyici sistemleridir. Yaşlanma ile birlikte kardiyovasküler sistem ile ilgili olarak, kalp debisinde ve kastaki oksijen alımında azalmaya bağlı olarak maksimal aerobik performansta düşüş görülmektedir (127). Tip 2 diyabet, yaş ilerledikçe sonunda kırılabilirliğe ve sakatlığa yol açacak olan kas kütlesi ve güç kaybı riskinin artmasıyla ilişkilendirilmektedir (128). Yaş alma sürecinde kas-iskelet sisteminde yaşanan fizyolojik değişimin sonucunda; dejeneratif eklem hastalıkları, kas kaybı (sarkopeni), azalan kas gücü (dynapeni) ve ardından gelen

sakatlık riskinde artış bildirilmektedir (126). Bunun yanında yaşlanmayla birlikte artan diyabet prevalansı, kırılabilirlik ve fiziksel yetersizliği beraberinde getirmektedir (129). Diyabetli yaşlı bir birey için fiziksel işlevdeki düşüşü ve hareketsizliği önemli kılan noktanın, düşme riskindeki artış olduğu belirtilmektedir. Düşme, izolasyonu beraberinde getirerek yaşlı bireyin bilişsel, sosyal ve fiziksel işlevini olumsuz etkilemektedir (60).

Tip 2 diyabette fiziksel fonksiyondaki düşüş çok faktörlüdür. Zayıf glisemik kontrol, diyabet süresi, eşzamanlı kardiyometabolik hastalıklar (obezite ve böbrek hastalığı vs.), hormonal dengesizlikler (tiroid bozuklukları ve hipogonadizm vs.), bilişsel gerileme, diyabetle ilişkili komplikasyonlar, beslenme yetersizlikleri, polifarmasi, hipoglisemi ve altta yatan kronik inflamasyonun, diyabetli bireylerdeki fiziksel işlev bozukluğuna katkıda bulunduğu varsayılmaktadır (12). Ayrıca son zamanlarda, diyabetik hayvan modellerinde hipergliseminin kas atrofisini desteklediği gösterilmiştir (130).

Lummel ve arkadaşları (131) tarafından yapılmış bir çalışmanın sonuçlarına göre, fiziksel performansın ve fiziksel aktivitenin ilişkili ancak fiziksel işlevin ayrı alanları olarak görüldüğü kavramsal bir çerçeveyi desteklediği düşünülmektedir.

## **2.6. Yaşlılıkta Sarkopeni**

Sarkopeni, kas kütlesi ve fonksiyonu kaybı ile karakterize ilerleyici bir iskelet kası hastalığı ve yaşa bağlı bir sendrom olup (132, 133), kırılabilirlik ve mortalite ile ilişkilidir. Ayrıca, düşük kas gücü ve yavaş yürüme hızı gibi zayıf fiziksel performansın da sarkopeni için yaygın risk faktörleri olduğu bildirilmiştir (134).

Sarkopeni primer/yaşa bağlı sarkopeni ve sekonder sarkopeni olarak kategorize edilebilmektedir (135). Primer sarkopeni, yaşlanma dışında başka bir spesifik nedene bağlı olmayan ve hastalık, mitokondriyal disfonksiyon, uydu hücre anormallikleri, nöromusküler gerileme, yetersiz anabolik hormon üretimi veya azalmış duyarlılık ve yaşlanma anoreksisi ile karakterize bir sendrom olarak tanımlanmıştır. Yaşlanma sürecine ek olarak malignite veya organ yetmezliği gibi diğer faktörlerin de ortaya çıkması durumları için sekonder sarkopeni kavramı geliştirilmiştir. Sekonder sarkopeninin prevalansı, primer sarkopeniden daha yüksektir (133). Yaşlı

popülasyonlarda sarkopeninin farklı etiyojileri ve yönetimi olduğu için sarkopeninin birincil ve ikincil olarak sınıflandırılması, hastalığın önlenmesi ve tedavisi için yararlı görülmektedir (133, 135).

“Yaşlılarda Sarkopeni Avrupa Çalışma Grubu” (EWGSOP), son on yılda elde edilen bilimsel ve klinik kanıtları dikkate alarak ilk sarkopeni tanımını 2018 yılında güncellemiştir (135). Yeni konsensüsün odaklandığı 3 nokta vardır (135);

1. Düşük kas gücü
  2. Düşük kas kütlesi veya kalitesi
  3. Düşük fiziksel performans
- Düşük kas gücü için kesme noktaları: kavrama gücü erkekler için <27 kg, kadınlar için <16 kg ve her iki cinsiyet için de beş defa otur-kalk testi için >15 sn.
  - Düşük kas kütlesi veya kalitesi için kesme noktaları: apendiküler iskelet kası kütlesi erkekler için <20 kg ve kadınlar için <15 kg.
  - Düşük fiziksel performans için kesme noktası: yürüme hızı  $\leq 0,8$  m/s.

Değerlendirme teknikleri, kesim noktaları ve sarkopeni kriterlerinin çeşitliliği nedeniyle sarkopeni tanısını anlamak zor olabilmektedir. EWGSOP 2, sarkopeninin değerlendirilmesini ve tedavisini klinik uygulamaya dahil etmenin bir yolu olarak SARC-F kullanımını önermektedir. SARC-F yönteminin, düşük-orta düzeyde duyarlılığa ve çok yüksek özgüllüğe sahip olduğu, bu nedenle, çoğunlukla ciddi vakaları da tespit edebilme potansiyeline sahip olduğu belirtilmektedir. SARC-F, sarkopeni risk taraması için ucuz ve kullanışlı bir yöntemdir. Bunun yanında düşük kas gücünü belirlemek için kavrama gücü ve sandalyeye otur-kalk testlerinin kullanılması önerilmektedir. Kas miktarının veya kalitesinin düşük olduğunu doğrulayan kanıtlar elde edebilmek için DEXA, BIA, MRI veya BT ile değerlendirmek gereklidir. Ek olarak sarkopeninin ciddiyetini değerlendirmek için fiziksel performans ölçümleri (Kısa Fiziksel Performans Bataryası (KFPB), Zamanlı Yürü Kalk Testi ve 400 m yürüme testleri) önerilmektedir (135).

Bulut ve arkadaşları (136) 2020 yılında Türk yaşlı yetişkinlerinde EWGSOP 2 kesme değerlerini doğrulamışlardır.

Yaşlı yetişkinlerde sarkopeni gelişimine komorbiditeler, hareketsizlik, yaşlanmayla ilişkili nörolojik ve immün anormallikler, oksidatif stres ve yetersiz beslenme gibi birçok faktör katkıda bulunmaktadır (126). Yetersiz enerji ve protein alımı malnütrisyonu neden olarak sarkopeni patogenezinde rol oynamaktadır. Ayrıca malnütrisyonu bağlı sarkopeni yaşlı erişkinlerde düşmeler, kırıklar, fonksiyonel gerileme, hastaneye yatış ve ölüm gibi olumsuz sağlık sonuçlarıyla ilişkilendirilmektedir (137). Özellikle yaşlı yetişkinler arasında, besin tüketiminin %25 oranında azaldığı (138) ve diyet kalitesinin önemli ölçüde düştüğü kaydedilmiştir (139). Ayrıca azalmış protein alımı ve düşük D vitamini düzeylerinin de azalmış kas kuvveti ile ilişkili olduğu bulunmuştur (140). Sarkopeni, T2DM’li geriatrik hastalarda ve anti-diyabetik ajanlarla tedavi görenlerde giderek yaygınlaşan bir sorun olarak bildirilmektedir (141). T2DM ve sarkopeni arasındaki ilişkinin altında yatan mekanizmalar tam olarak bilinmemekle birlikte mitokondriyal disfonksiyonun, kas protein yıkımının ve otofajinin, diyabetli hastalardaki iskelet kası kütlesi ve gücü kaybı ile ilişkili olabileceği düşünülmektedir (128). Ayrıca T2DM, azalmış kas kuvveti ve zayıf kas kalitesi ile ilişkilendirilmekte ve yaşlanma sürecinin hızlanmasına katkıda bulunarak yaşa bağlı sarkopeniyi artırabileceği düşünülmektedir (141, 142). Yapılan çalışmalar sonucunda; T2DM’li bireylerin, diyabetli olmayan kontrollerle karşılaştırıldığında düşük iskelet kası kütlesine sahip olma olasılığının 2-3 kat daha yüksek olduğu bulunmuştur (143, 144). T2DM ve sarkopeni arasında çok sayıda çift yönlü bağlantı bulunmaktadır. Bu da bir durumun varlığının diğerinin riskini artırabileceğini göstermektedir. İnsülin direnci, inflamasyon, ileri glikasyon son ürünleri (AGE) birikimi, artan oksidatif stres ve vasküler komplikasyonlar gibi faktörlerin tümü, kas sağlığının çeşitli bileşenlerini etkileyebilmekteyken, bozulmuş kas sağlığı da T2DM’un ilerlemesine katkıda bulunabilmektedir. Bu ilişkiye yaşlanma faktörü eklenince artmış risk ve hızlandırılmış yaşlanma süreci ortaya çıkmaktadır (Şekil 6).

Şekil 5. Yaşlanma, Tip 2 DM ve Sarkopeni Arasındaki İlişki (141) (Biorender.com aracılığıyla araştırmacı tarafından 141 nolu kaynaktan esinlenerek tasarlanmıştır).

Diyabetli yaşlılarda sarkopeni görülme riskinin diyabetli olmayan yaşlılara göre daha fazla olmasının nedenlerinden biri diyabetin makrovasküler (ateroskleroz, periferik arter hastalığı) ve mikrovasküler (nöropati, retinopati ve nefropati) komplikasyonlarıdır. İskelet kasını inerve eden hasarlı sinir hücreleri, kas kontraktilesini bozarak kas gücünün azalmasına neden olabilmektedir. Sinir hasarı, kas gücünün azalmasına katkı sağladığı gibi kas atrofisine de neden olmaktadır (145). Diyabetik nefropati, kas kaybına katkıda bulunan kronik böbrek hastalığına (KBH) neden olmaktadır (146). Ayrıca sarkopeni prevalansının KBH şiddeti ile arttığı bildirilmiştir (147). Kronik böbrek hastalığında sarkopeniye katkıda bulunduğu düşünülen patofizyolojik mekanizmalar arasında artmış inflamasyon ve protein kaybı, azalmış D vitamini sentezi, mitokondriyal disfonksiyon ve metabolik asidoz yer almaktadır (148).

Yetersiz beslenme ve düşük fiziksel aktivite, yaşlılıkta sarkopeni ile ilişkili iki ana faktörlerdir.

Health ABC çalışmasının kesitsel bir analizinde 2.364 yaşlı yetişkin (73-82 yaş arası) dahil edilmiş ve zayıf periferik sinir fonksiyonunun, Kısa Fiziksel Performans Bataryası (SPPB) skorları ve zayıf fiziksel performans sonuçlarıyla bağımsız olarak

ilişkili olduğunu gösterilmiştir. Aynı çalışmada diyabetli yaşlı bireyler kontrollerle karşılaştırıldığında daha zayıf fiziksel performansa sahip olduğu bulunmuştur (149). Bu nedenle nöropati, düşük kas gücüne ve nihayetinde sarkopeniye katkıda bulunan çeşitli T2DM komplikasyonlarından biri olarak kabul görmektedir (145).

### 3. GEREÇ VE YÖNTEM

#### 3.1. Araştırma Tipi, Yeri, Zamanı ve Örneklem Seçimi

Bu araştırma, yaşlılarda diyet kalitesi ve fiziksel performans arasındaki ilişkiyi incelemek, Tip 2 DM hastalığı olan ve olmayan yaşlılar arasında diyet kalitesi ve fiziksel performans ilişkisinin farklılık gösterip göstermediğini araştırmak amacıyla, İzmir Bakırçay Üniversitesi Çiğli Bölge Eğitim ve Araştırma Hastanesi Dahiliye Polikliniği'ne başvuran, bilgilendirilmiş gönüllü onam formunu imzalayarak çalışmaya katılmayı kabul eden 65 ve üzeri yaştaki Tip 2 DM hastalığı olan ve olmayan bireyler ile yapılmış tanımlayıcı tipte kesitsel, analitik bir araştırmadır. Araştırma, Temmuz 2021'de planlanmış ve Ocak-Haziran 2022 tarihleri arasında veri toplanmıştır. Tip 2 DM hastalığı olan ve olmayan yaşlılar arasında diyet kalitesi ve fiziksel performans düzeyi arasındaki farkı; 0,58 etki büyüklüğü, %5 tip 1 hata ve %90 istatistiksel güçte belirleyebilmek için araştırmadaki örneklem büyüklüğü her iki grupta en az 64 olmak üzere toplam 128 gönüllü olarak belirlenmiştir.

Araştırmaya dahil edilme ve dışlama kriterleri Tablo 2'de belirtilmiştir.

Tablo 2. T2DM'li Yaşlılar İçin Araştırmaya Dahil Edilme ve Dışlama Kriterleri



Tablo 2. T2DM'li Olmayan Yaşlılar İçin Araştırmaya Dahil Edilme ve Dışlama Kriterleri (*devamı*)

### **3.2. Etik Konular**

Araştırmanın gerçekleştirilebilmesi için İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 23/12/21 tarihli ve 0555 sayılı etik onay alınmıştır (EK 1). Etik onay alındıktan sonra İzmir İl Sağlık Müdürlüğü'ne bağlı İzmir Bakırçay Üniversitesi Çiğli Bölge Eğitim ve Araştırma Hastanesi Bilimsel Araştırma Kurulu'na başvurulmuş ve 13/01/2022 tarihinde kurum izni alınmıştır (EK 2). Etik kurul onayı ve kurum izni alınan araştırmanın başlatılabilmesi için İzmir İl Sağlık Müdürlüğü'ne izin başvurusu yapılmış ve Sağlık Hizmetleri, İlaç ve Tıbbi Cihaz Hizmetleri Başkanlığı AR-GE ve Sağlık İnovasyonu Birimi Araştırma İzin Taleplerini Değerlendirme Komisyonu tarafından 21.01.2022 tarih ve 2022/05 karar numarasıyla verilen izin doğrultusunda araştırma verileri toplanmaya başlamıştır. İzmir Bakırçay Üniversitesi Çiğli Bölge Eğitim ve Araştırma Hastanesi Dahiliye Polikliniği'ne başvuran ve araştırmaya dahil edilme kriterlerine uyan yaşlı yetişkinlere araştırma konusunda bilgi verilmiş, katılmaya gönüllü olanlar bilgilendirilmiş gönüllü onam formunu imzalamıştır (EK 3).

### 3.3. Araştırmanın Genel Planı

Etik kurul ve kurum izinleri alındıktan sonra araştırmaya başlamadan önce iki diyabetli ve iki diyabet hastası olmayan gönüllü yaşlı ile ön uygulama yapılarak anket formunun işlerliği test edilmiştir. Ön uygulamada elde edilen veriler araştırmaya dahil edilmemiştir. Araştırmada yer alan Dahiliye Polikliniği sorumlu hekimi ile iletişime geçilerek belirlenen günlerde veriler toplanmıştır.

### 3.4. Araştırma Verilerinin Toplanması ve Veri Toplama Araçları

Veri toplama aşamasında;

- Yaşlı bireyi daha yakından tanımak ve genel özelliklerini belirlemek amacıyla “Yaşlı Tanıma Formu” ve “Sağlık-Hastalık Bilgisi Formu”,
- Beslenme durumunun taranması için “Mini Nütrisyonel Değerlendirme Testi-Kısa Form (MNA-SF),
- Diyet kalitesini belirlemek için “Sağlıklı Yeme İndeksi-2005 (SYİ-2005)” ve besin tüketim miktarı ve sıklığı kayıt formları,
- Fiziksel aktivite durumunu saptamak için “Yaşlılar için Fiziksel Aktivite Ölçeği (PASE)
- Fiziksel performansı değerlendirmek için “Kısa Fiziksel Performans Bataryası (KFPB)”
- Sarkopeni varlığını saptamak için “SARC-F” ölçeği kullanılmıştır.
- Antropometrik ölçümleri (vücut ağırlığı, boy uzunluğu, üst orta kol çevresi, bel çevresi, kalça çevresi) literatüre uygun yöntemlerle alınarak (150), Beden Kütle İndeksi (BKİ; kg/m<sup>2</sup>) hesaplanmıştır.

#### 3.4.1. Yaşlıların Genel Özelliklerinin Belirlenmesi

- **Yaşlı Tanıma Formu (EK 4)**

Bu form yaşlı bireyin tanıtıcı özelliklerini kaydetmek amacıyla oluşturulmuştur. Yaşlı bireyin sosyo-demografik özelliklerine (yaş, cinsiyet, medeni durum, eğitim durumu, meslek) ilişkin sorulardan oluşan “Yaşlı Tanıma Formu”, araştırmacı tarafından yüz yüze görüşme yöntemiyle uygulanmıştır.

- **Sağlık-Hastalık Bilgisi Formu (EK 5)**

Yaşlı bireyin sağlık ve hastalık durumuna ilişkin bilgi edinmeyi amaçlayan ve hekim tarafından tanı konmuş hastalık varlığı, hastalık türü, ilaç kullanımı gibi soruları içeren “Sağlık-Hastalık Bilgisi” formu araştırmacı tarafından hazırlanmış ve yüz yüze görüşme yöntemiyle uygulanmıştır.

### **3.4.2. Yaşlıların Beslenme Durumlarının Taranması**

- **Mini Nütrisyonel Değerlendirme-Kısa Form (MNA-SF) (EK 6)**

Yaşlı bireylerin beslenme durumunun taranması amacıyla, 1994 yılında Guigoz ve ark. (151) tarafından, Toulouse Üniversitesi, New Mexico Tıp Fakültesi ve İsviçre Nestle Araştırma Merkezi arasındaki iş birliği ile geliştirilmiş olan (152), Sarıkaya ve ark. (153) tarafından 2013 yılında Türkçe geçerlilik ve güvenilirlik çalışması yapılan “Mini Nütrisyonel Değerlendirme Testi’nin Kısa Formu (MNA-SF)” (EK 6) araştırmacı tarafından yüz yüze uygulanmıştır. Kaiser ve ark (154) tarafından 2009’da revize edilen MNA-SF, klinik uygulamada veya toplum araştırmalarında fonksiyonel düşüş ve/veya yetersiz beslenme riski altındaki yaşlıları belirlemek için değerli bir tarama aracı olarak kullanılmaktadır (155, 156). Ayaktan tedavi alan ve takip edilen poliklinik hastalarında önerilen MNA-SF poliklinik hastasının malnütrisyon açısından taranmasında uygun bulunmaktadır (150).

Beslenme durumunun taranması için uygulanan MNA-SF, besin tüketiminde azalma, ağırlık kaybı, hareketlilik durumu, psikolojik stres veya akut hastalık şikâyeti, nöropsikolojik problem varlığı ve BKİ’ne göre değerlendirme yapılan altı sorudan oluşmaktadır (156). Sorular 0-3 arasında puanlandırılmaktadır. Buna göre toplam skor;

- 12-14 puan için “normal nütrisyonel durum”
- 8-11 puan için “malnütrisyon riski altında”
- 0-7 puan için “malnütrisyonlu” olarak değerlendirilmektedir (156).

- **Beden Kütle İndeksi (BKİ) (EK 6)**

Yaşlı bireyin vücut ağırlığı ve boy uzunluğu değerlerinden BKİ  $\text{kg/m}^2$  formülüne göre hesaplanmıştır. Değerlendirme aşamasında T.C Sağlık Bakanlığı'nın kesme değerlerinden yararlanılmıştır.

### **3.4.3. Yaşlıların Besin Tüketiminin ve Diyet Kalitesinin Belirlenmesi**

- **Besin Tüketim Kayıt Formu (EK 7)**

Yaşlı bireylerin 24 saatlik geriye dönük bireysel besin tüketimleri hatırlatma yöntemiyle tür ve miktar belirtilerek "Besin Tüketim Kayıt Formu"na (EK 7) kaydedilmiştir. Yemek ve Besin Fotoğraf Kataloğu (157) yaşlı bireylere gösterilerek besinler/yemekler ve porsiyon büyüklükleri belirlenmiştir. Yaşlı bireyler tarafından tüketilen besinler ve miktarları BEBİS 8.1 programına girilmiştir. Ev dışında yenilen yemekler ve porsiyon büyüklükleri ise BEBİS'te yer alan standart tarifeye göre kaydedilmiştir. Yaşlı bireyin enerji ve makro-mikro besin öğeleri alım miktarı BEBİS 8.1 (158) bilgisayar programı ile hesaplanmıştır.

- **Sağlıklı Yeme İndeksi -2005 (SYİ-2005)**

Yaşlı bireylerin diyet kalitesi, Amerika Birleşik Devletleri Tarım Bakanlığı (U.S. Department of Agriculture-USDA) tarafından 1995 yılında geliştirilmiş olan (110) ve 2005'te (111), 2010'da (159) ve 2015'te (160) tekrar revize edilen "Sağlıklı Yeme İndeksi-SYİ" ile belirlenmiştir. Tahıl, sebze, meyve, süt, et tüketimi, toplam yağ alımının toplam enerji alımına katkısı, doymuş yağ alımının toplam enerji alımına katkısı, kolesterol ve sodyum alımı ile besin çeşitliliğinin yer aldığı toplam 10 bileşenden oluşan bu indekste, besin tüketim kaydı ile elde edilen verilere dayanarak diyet kalitesi puanı hesaplanmaktadır (110).

Yaşlıların günlük besin ögesi ve besin grupları alım miktarı ve indekste belirtilen "günlük önerilen miktar" karşılaştırılmakta; 0, 5 veya 10 puan üzerinden toplam puan hesaplanmaktadır (Tablo 3). Yaşlı bireyin alabileceği en yüksek skor 100 puan iken, en düşük skor 0 puandır. Toplam puan  $\leq 50$  ise "kötü diyet kalitesi", 51-80 aralığında ise "geliştirilmesi gereken diyet kalitesi" ve  $\geq 80$  ise "iyi diyet kalitesi" olarak değerlendirilmektedir (161).

Tablo 3. Sağlıklı Yeme İndeksi Kriterleri

#### **3.4.4. Yaşı Bireylerin Fiziksel Aktivite Durumlarının ve Fiziksel Performanslarının Değerlendirilmesi**

- **Yaşılar İçin Fiziksel Aktivite Ölçeği (PASE) (EK 8)**

Washburn ve ark. (162) tarafından 1993 yılında geliştirilen ve Ayvat (163) tarafından Türkçe geçerlilik ve güvenilirlik çalışması yapılmış olan “Yaşılar İçin

Fiziksel Aktivite Ölçeği (PASE)” (EK 8) araştırmacı tarafından yaşlı bireylerle yüz yüze uygulanmıştır. Ölçekte, yaşlı bireyin son bir hafta içerisindeki boş zaman aktivitesi-hafif, orta veya ağır spor ve eğlence aktiviteleri (6 soru), ev işi aktivitesi (3 soru), işle ilgili aktivitesinin (3 soru) yoğunluğu, frekansı ve süresi sorgulanmaktadır (162).

Toplam PASE puanı hesaplanırken; [1] Yaşlıların son bir hafta içerisinde katıldıkları aktivitelerin ağırlık puanı ve aktivitelerin sıklık katsayıları (Tablo 4) çarpılır ve [2] Her bir sorudan alınan bireysel puan toplanarak toplam PASE puanı elde edilir. Boş zaman aktivitesi bölümüne ait birinci soru ve işle ilgili aktiviteler bölümüne ait son iki soru puanlandırmaya dahil edilmemektedir (162). Skor 100 üzerinden değerlendirilmektedir; puan arttıkça fiziksel aktivite düzeyi artmaktadır.

Tablo 4. Aktivite ve Sıklık İçin Ağırlık Puanları (158)

- **Kısa Fiziksel Performans Bataryası (KFPB) (EK 9)**

Kısa Fiziksel Performans Bataryası, yaşlı yetişkinler arasında 1 ila 4 yıllık takip süresi boyunca, düşme riski sınıflandırması için klinik kullanıma sahip bir performans ölçüsüdür (165). Üç aşamadan oluşan ve toplumdaki yaşlıların alt ekstremitelerinin işlevini ve fiziksel performanslarını değerlendirmeyi amaçlayan “Kısa Fiziksel Performans Bataryası” (EK 9) araştırmacı tarafından yaşlı bireylere yüz yüze uygulanmıştır. Uygulama öncesinde araştırmacı, bataryanın uygulanışına dair literatür tarafından desteklenen görsel (resimler ve videolu anlatım) kaynaklarca bilgilendirilmiştir (163,166).

Bataryanın uygulanmasında; ayakta denge için duruş (Test 1), yürüme hızı (Test 2) ve sandalyeden kalkma (Test 3) süreleri (saniye cinsinden) android telefonun kronometre uygulamasından belirlenerek kaydedilmiştir. Uygulanan her teste 0-4 arasında puan verilmektedir. Testteki uygulamayı “yerine getiremememe durumu” 0 puan olarak değerlendirilmektedir (167). Testte uygulamayı yerine getiremeyen yaşlıların uygulamayı yapamama nedeni not edilmiştir. Ayakta denge testleri sırasında yaşlı bireyin yardımcı araç (baston, yürüteç gibi) kullanmaması istenmiş olup, düşme riskine karşı araştırmacı yaşlı bireyi, yakın mesafeden takip etmiştir.

**Test 1. Ayakta Denge Testleri:** Ayakta denge aktivitesini test etmek için ilk olarak bireylerin duruş pozisyonu belirlenmiştir. Yaşlı bireyler ayakları yan yana bitişik gelecek şekilde ayakta durmaları istenmiştir. On saniye ve üstü ayakta duran yaşlı bireyden, bir ayağın topuğu diğer ayağın başparmağının yanına gelecek şekilde yarı (semi) tandem duruşta beklemeleri istenmiştir. Semi tandem duruşta 10 saniye ve uzun süre durmayı başaran yaşlı bireyin, bir ayağın topuğu diğer ayağın önünde duracak şekilde tandem duruşa geçmesi ve bu duruşta beklemesi istenmiştir. Tandem duruşta kalma süresi kaydedilmiştir (167).



### Test 1-Puanlama

Ayaklar bitişik duruş ve yarı tandem testleri için;

- 10 saniye durma 1 puan,
- 10 saniye duramama 0 puan şeklindedir.

Tandem pozisyonu için ise;

- 10 saniye durma 2 puan,
- 3-9 saniye durma 1 puan,
- 3 saniyeden fazla duramama 0 puan şeklindedir (167).

**Test 2. Yürüme Hızı Testi:** Yaşlı bireyin yürüme hızını tespit etmek için 3 metrelik bir yürüyüş mesafesi üzerinden baston veya yürüteç gibi yardımcı aletlerin kullanımına izin verilerek ölçüm yapılmıştır. Bataryayı geliştiren araştırmacılar, uygulayıcılara 3 metre ve 4 metre olmak üzere iki seçenek sunmuştur. Bu araştırmada yürüyüş hızı, 3 metrelik yürüyüş mesafesi üzerinden ölçülmüştür. Araştırmacı teste başlamadan önce yaşlı bireyden deneme yürüyüşü yapmasını istemiş ve yaşlı bireyin kendisini güvende hissedip hissetmediğini sormuştur. Ardından yaşlı bireylerin, ayakta duruş pozisyonunda kendi normal hızında yürümeleri istenmiştir. Üç metrelik yürüyüş testi süresi android telefon kronometresi ile tutulmuştur. Yaşlı bireyin düşme ihtimaline karşı araştırmacı katılımcıya yakın durmuştur (167).

### Test 2-Puanlama

Yürüme hızı;

- 8,70 saniyeden daha fazla ise 1 puan,
- 6,21-8,70 saniye arasında ise 2 puan,
- 4,82-6,20 saniye arasında ise 3 puan,
- 4,82 saniyeden daha az ise 4 puan olacak şekilde puanlanmıştır (167).

**Test 3. Sandalyeden Kalkma Testi:** Sandalyeden kalkma yeteneğini test etmek için standart yükseklikte bir sandalye kullanılmıştır. İlk deneme, yaşlı bireylerin kollarını göğüslerinde kavuşturarak gerçekleştirilmiştir. Sonrasında yaşlı bireylerden mümkün olduğunca hızlı bir şekilde 5 defa sandalyeden kalkmaları istenmiştir. Puanlama; 16,7 sn ve üzerinde ise 1 puan, 13,7-16,6 sn arasında ise 2 puan, 11,2-13,6 sn arasında ise 3 puan, 11,2 saniyeden daha kısa ise 4 puan şeklinde yapılmıştır (167).

Üç aşamadan oluşan KFPB sonucunda yaşlı bireyin en yüksek puanı alması, yüksek bir fiziksel performansa sahip olduğunu göstermektedir. Batarya puanı düşükçe yaşlı bireyin 4 yıl içinde günlük yaşam aktivitelerindeki düşüş riski artmaktadır (167).

Puanlama;

- 0-3 puan arası: Ciddi derecede sınırlı
  - 4-6 puan arası: Orta derecede sınırlı
  - 7-9 puan arası: Hafif derecede sınırlı
  - 10-12 puan arası: Minimum sınırlılık
- olarak yorumlanmaktadır (167).

### **3.4.5. Yaşlıların Sarkopeni Durumlarının Değerlendirilmesi**

- **SARC-F Ölçeği (EK 10)**

Malmstrom ve ark. (168) tarafından 2013 yılında yaşlı bireylerde sarkopeni varlığını saptamak amacıyla geliştirilen, Türkçe geçerlilik ve güvenilirlik çalışması 2018 yılında Kuşoğlu (169), 2019 yılında da Kış (170) tarafından yapılmış olan “A Simple Questionnaire to Rapidly Diagnose Sarcopenia (SARC-F) Ölçeği” (EK 10) araştırmacı tarafından yaşlı bireylere yüz yüze uygulanmıştır. Kuvvet, yürümede yardım, sandalyeden kalkma, merdiven çıkma ve düşme bileşenlerini kapsayan ölçeğin her bir bileşeninde yaşlı bireyin zorlanma düzeyleri 0-2 puan arasında puanlanmaktadır. Ölçek toplam puanı en düşük 0 ile en yüksek 10 puan arasında değişmektedir; 0-3 puan aralığı sağlıklı, 4 puan ve üzeri semptomatik durumu temsil etmektedir (168).

### 3.4.6. Yaşlıların Antropometrik Ölçümlerinin Değerlendirilmesi

Yaşlı bireylerin vücut ağırlığı, boy uzunluğu, üst orta kol çevresi, bel çevresi, kalça çevresi araştırmacı tarafından aşağıdaki belirtilen literatüre uygun yöntemlerle ölçülmüştür.

- **Vücut Ağırlığı (kg) (EK 6)**

Yaşlı bireylerde protein deposunun fiziksel bir göstergesi olan vücut ağırlığı ölçümü “TANITA MC 780 ST” marka vücut analiz cihazı ile yapılmıştır. En az 4 saatlik açlık halinde olması ve öncesinde herhangi bir egzersiz yapmamış olması gereken yaşlı bireyin ölçümü 0,1 g hassasiyet ile alınmıştır. Ayrıca giydikleri kıyafetlere göre 0,5-1 kg düşülmüş şekilde cihazda ayarlamalar yapılmıştır (171).

- **Boy Uzunluğu (cm) (EK 6)**

Yaşlı bireylerin boy uzunlukları, esnemeyen mezura kullanılarak ölçülmüştür. Yaşlı bireylerden ayakları birleşik olacak şekilde, Frankurt düzleminde (kulak kepçesinin üstü ve göz aynı hizada ve yere paralel) ayakkabısız olarak durmaları istenmiş ve ölçümleri yapılmıştır (172).

- **Üst Orta Kol Çevresi (ÜOKÇ) (EK 6)**

Yaşlı bireylerin üst orta kol çevresi ölçümleri, kol dirsekten 90° bükülmüş iken omzun akromion çıkıntısı ile dirseğin olekranon çıkıntısı arasında kalan orta nokta belirlenerek araştırmacı tarafından mezürle ölçülmüştür (171, 172).

- **Bel Çevresi (cm) (EK 6)**

Bel çevresi ölçümü, rahat pozisyonda, ayakta dururken ve yaşlı bireylerin üstlerinde sadece oda giysileri varken mezür ile gerçekleştirilmiştir. En alt kaburga kemiği ile kristailiyak arası bulunduktan sonra orta noktadan geçen çevre, esnemeyen mezür ile ölçülmüştür (173).

- **Kalça Çevresi (cm) (EK 6)**

Ölçüm sırasında ayakta duran yaşlı bireyin yan tarafında durulmuş, en yüksek noktadan geçen çevre esnemeyen mezür ile ölçülmüştür (173).

- **Bel/Kalça Oranı (Ek 6)**

Vücutun yağ dağılımına göre android (elma) ve jinoid (armut) tip şişmanlığı gösteren “Bel/Kalça Oranı”, bel çevresinin kalça çevresine bölünmesi ile belirlenmiştir (173). DSÖ, Bel/Kalça oranının erkekler ve kadınlar için sırasıyla; en fazla 0.90 cm ve 0.80 cm olmasını önermektedir. Bu değerlerden daha yüksek bir oran, metabolik hastalık riskinin arttığını göstermektedir (173).

### **3.5. Verilerin İstatistiksel Olarak Değerlendirilmesi**

Veriler IBM SPSS Statistics 26.0 (IBM Corp., Armonk, New York, ABD) istatistik paket programında değerlendirilmiştir. Tanımlayıcı istatistikler birim sayısı (n), yüzde (%), ortalama±standart sapma ( $x\pm ss$ ), medyan, en küçük değer, en büyük değer ve persentil değerler olarak verilmiştir. Sayısal değişkenlere ait verilerin normal dağılımı Shapiro Wilk normallik testi ile değerlendirilmiştir. Grupların sosyo-demografik özelliklere göre farklılığı tek değişkenli analizlerle değerlendirilmiştir. Kategorik değişkenler için gruplar arası karşılaştırmalar Pearson Ki-kare testinin exact yöntemi ile yapılmıştır. Sayısal sosyodemografik değişkenler için gruplar arası karşılaştırmalarda verilerin normalliğine göre bağımsız örneklerde t testi ya da Mann-Whitney U testi kullanılmıştır. Homojenlik testi olarak Levene testi kullanılmıştır. Sayısal değişkenler arasındaki ilişki Pearson ya da Spearman korelasyon analizi ile değerlendirilmiştir. Tek değişkenli analizlerde gruplar arası fark bulunması durumunda gruplar arasında diyet kalitesi ve fiziksel performans düzeyi arasındaki farkı belirlerken kovaryans analizlerinden yararlanılmıştır.  $p<0,05$  değeri istatistiksel olarak önemli kabul edilmiştir.

## 4. BULGULAR

### 4.1. Yaşlı Bireylerin Tanıtıcı Bilgileri ve Genel Özellikleri

Araştırma, İzmir Bakırçay Üniversitesi Çiğli Bölge Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nin Dahiliye Polikliniği'nde ayaktan takip edilen, Tip 2 DM tanısı almış olan (n=78) ve Tip 2 DM tanısı olmayan (n=78), yaşları 65-85 yıl arasında değişen toplam 156 yaşlı birey ile tamamlanmıştır.

Yaşlı bireylerin tanıtıcı bilgileri ve genel özellikleri Tablo 5'te verilmiştir. Yaş ortalaması  $70,79 \pm 4,54$  yıl olan yaşlıların %54,5'i kadın olup, diyabeti olan ve olmayan yaşlıların yaş ortalaması ( $p=0,726$ ), cinsiyet ( $p=0,421$ ), medeni durum ( $p=0,861$ ) ve meslek dağılımlarının ( $p=0,276$ ) istatistiksel olarak benzer olduğu belirlenmiştir. Diyabeti olan ve olmayan yaşlıların eğitim durumunun istatistiksel olarak önemli düzeyde farklı olduğu saptanmıştır ( $p=0,037$ ).

İki grubun sigara içme ve alkollü içecek tüketme durumları benzer bulunmuş olup, diyabeti olan ve olmayan yaşlıların sırasıyla; %12,8'inin ve %7,7'sinin sigara içtiği ( $p=0,561$ ), %92,3'ünün ve %83,3'ünün alkollü içecek tüketmediği belirlenmiştir ( $p=0,087$ ).

Tablo 5. Diyabeti Olan ve Olmayan Yaşlı Bireylerin Tanıtıcı Bilgileri ve Genel Özellikleri

$\bar{x}$ : Ortalama,  $ss$ : Standart sapma,  $M$ : Medyan, %: Satır yüzdesi,  $\chi^2$ : Kikare test istatistiği,  $t$ : Bağımsız İki Örneklem t testi

#### 4.2. Yaşlı Bireylerin Hastalık-Sağlık Bilgisi

Tablo 5’de diyabeti olan ve olmayan yaşlı bireylerin hastalık bilgileri ve ilaç kullanım durumları gösterilmiştir. Obezite ( $p=0,043$ ) ve hipertansiyon ( $p=0,038$ ) varlığı açısından gruplar arasında önemli bir farklılık bulunmuştur. Obezitesi bulunanların oranı (%12,8) ve hipertansiyonu bulunanların oranı (%76,9) diyabetli yaşlılar arasında, diyabetli olmayanlara göre daha yüksektir. Kanseri, kalp-damar hastalığı, romatizmal hastalık, böbrek hastalığı, karaciğer hastalığı, ülser, osteoporoz, nörolojik ve psikiyatrik hastalık bakımından gruplar benzerdir. Diyabetli grupta bunların dışındaki diğer hastalıkların bulunma oranı, diyabetli olmayan gruba göre daha yüksek bulunmuştur ( $p<0,001$ ). Diyabeti olan yaşlılar ile olmayan yaşlılar arasında ilaç kullanımını ( $p=0,012$ ) ve kullanılan ilaç çeşidinin sayısı ( $p<0,001$ ) açısından istatistiksel olarak önemli fark saptanmıştır. Diyabetli yaşlıların %78,2’si Metformin, %41,0’i DPPH4 İnhibitör, %29,5’i SGLT2 İnhibitör, %26,9’u Sülfonilüre grubu diyabetik ilaç kullanırken, %1,3’ünün farmakolojik tedavi almadığı belirlenmiştir (Tablo 7).

**Tablo 6. Diyabeti Olan ve Olmayan Yaşlı Bireylerin Hastalık Bilgileri**

n: Sayı, %: Satır yüzdesi,  $\chi^2$ : Kikare test istatistiği



**Tablo 6. Diyabeti Olan ve Olmayan Yaşlı Bireylerin Hastalık Bilgileri (devam)**

*M*: Medyan, %: Satır yüzdesi,  $\chi^2$ : Kikare test istatistiği, *z*: Mann-Whitney *U* testi

\*Diğer hastalıklar: Hiperlipidemi, Hipotiroidi, Prostat büyümesi, Astım, Kronik Pankreatit, İrritabl barsak sendromu (IBS), Haşimato hastalığı.

## Tablo 7. Diyabetli Yaşlı Bireylerin Kullandığı İlaçlar

n: Sayı, %: Satır yüzdesi, \*: Birden fazla seçenek işaretlenmiştir.

### 4.3. Yaşlı Bireylerin MNA-SF'a göre Beslenme Durumları

Tablo 8'de çalışmaya katılan yaşlıların beslenme taraması sonuçları ve gruplar arası karşılaştırılması verilmiştir. Diyabeti olan ve olmayan yaşlı bireylerin MNA-SF tarama puan ortalamaları benzerdir (sırasıyla;  $10,17 \pm 2,61$  ve  $10,47 \pm 2,36$ ,  $p=0,461$ ). Her iki grupta da yaşlı bireylerin çoğunluğu malnütrisyon riski altındadır (DM olan: %43,6 ve DM olmayan: %48,7,  $p=0,700$ ). Diyabeti olan ve olmayan yaşlı bireylerin beslenme durumları benzer bulunmuştur.

Son aylardaki iştah ve ağırlık kaybı değerlendirmelerine göre; diyabetli yaşlıların %65,4'ü iştah kaybı, %46,2'si ağırlık kaybı yaşamamıştır, diyabetli olmayan yaşlıların %69,2'sinde iştah kaybı, %46,2'sinde ağırlık kaybı yoktur (Tablo 7). Diyabetli yaşlıların %84,6'sı, diyabeti olmayan yaşlıların ise %93,6'sı bağımsız yaşlılar olduğunu belirtmiştir. Diyabetli yaşlıların üst orta kol çevresinin  $33,37 \pm 3,79$  cm, diyabeti olmayan yaşlıların üst orta kol çevresinin  $32,35 \pm 3,48$  cm olduğu bulunmuştur ( $p=0,084$ ). Diyabetli yaşlıların BKİ değerlerinin ortalamasının  $30,48 \pm 5,32$  kg/m<sup>2</sup>, diyabetli olmayan yaşlıların ise  $28,77 \pm 4,52$  kg/m<sup>2</sup> olduğu bulunmuş, diyabetli yaşlıların ortalama BKİ değerleri ile diyabeti olmayan yaşlıların ortalama BKİ değerleri arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık bulunmuştur

( $p=0,033$ ). BKİ gruplandırılmasına bakıldığında gruplar arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık bulunmamıştır ( $p=0,598$ ).

#### Tablo 8. Diyabeti Olan ve Olmayan Yaşlıların MNA-Kısa Formuna Göre Beslenme Durumları

$\bar{x}$ : Ortalama,  $ss$ : Standart sapma,  $M$ : Medyan, %: Satır yüzdesi,  $\chi^2$ : Kikare test istatistiği,  $t$ : Bağımsız İki Örneklem t testi

Araştırmaya katılan yaşlı bireylerin antropometrik ölçüm sonuçları Tablo 9'da verilmiştir. Bel çevresi; diyabetli yaşlılarda  $109,93\pm 12,19$  cm, diyabeti olmayan yaşlılarda  $104,48\pm 11,89$  cm olup, iki grup arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık göstermektedir ( $p=0,005$ ). Kalça çevresi; diyabetli yaşlılarda

113,76±12,07 cm, diyabeti olmayan yaşlılarda ise 109,97±11,03 cm'dir ve bu farklılık istatistiksel olarak önemlidir ( $p=0,042$ ).

#### Tablo 9. Yaşlı Bireylerin Antropometrik Ölçüm Sonuçları

$\bar{x}$ : Ortalama,  $ss$ : Standart sapma,  $n$ : Sayı, %: Satır yüzdesi,  $\chi^2$ : Kikare test istatistiği,  $t$ : Bağımsız İki Örneklem  $t$  testi

#### 4.4. Yaşlı Bireylerin Beslenme Alışkanlıkları

Yaşlı bireylerin beslenme alışkanlıklarına dair bulgular Tablo 10'da verilmiştir. Diyabetli olan ve olmayan yaşlı bireylerin günlük ana öğün sayısını değerlendirildiğinde gruplar arasında farklılık olduğu saptanmıştır ( $p=0,009$ ). Bunun yanında ara öğün sayısının ise gruplar arasında istatistiksel olarak önemli olarak farklı olmadığı bulunmuştur ( $p=0,762$ ). Diyabetli yaşlıların %23,1'i öğün atladığını belirtirken, %46,2'si, "bazen" öğün atladığını bildirmiştir. Atlanan öğün türü ve öğün atlama sebebi; diyabetli olan ve olmayan yaşlılar tarafından sabah geç kalkmak (sırasıyla; %24,4 ve %2,2) olarak gösterilmiştir. En çok atlanan öğün her iki grupta da öğle öğünüdür (0,595).

## Tablo 10. Yaşlı Bireylerin Beslenme Alışkanlıkları

*M*: Medyan, %: Satır yüzdesi,  $\chi^2$ : Kikare test istatistiği, *z*: Mann-Whitney *U* testi

Tablo 11’de yaşlı bireylerin günlük tükettiği besin grupları ve porsiyon miktarları verilmiştir. Türkiye Beslenme Rehberi (88) önerilerine göre; 50-70 yaş arası bireylerin tüketmesi gereken günlük meyve porsiyonu miktarı erkekler için 2-2,5 porsiyon, kadınlar için 2 porsiyon; 70 yaş ve üzeri tüm bireyler için 2 porsiyondur. Diyabetli olan ve olmayan yaşlıların günlük meyve tüketimi, 1 porsiyon ile önerilen düzeylerin altında kalmıştır. Bireylerin tükettiği meyve porsiyonları açısından iki grup arasında farklılık yoktur ( $p=0,769$ ). Türkiye Beslenme Rehberi’ne (88) göre sebzeler için önerilen günlük toplam porsiyon miktarları 50-70 yaş erkekler için 2,5-3 porsiyon, kadınlar için 2,5 porsiyon; 70 yaş ve üzeri bireyler için ise 2,5 porsiyondur. Diyabetli yaşlılar günlük 1 porsiyon sebze tüketmişken, diyabeti olmayan yaşlılar günlük 2 porsiyon sebze tüketmiştir ( $p=0,107$ ). Türkiye Beslenme Rehberi’ne (88) göre ekmek

ve tahıllar için önerilen günlük toplam porsiyon miktarları 50-70 yaş erkekler için 4-4,5 porsiyon, kadınlar için 3,5 porsiyon; 70 yaş ve üzeri erkekler için 4 porsiyon, kadınlar için 3 porsiyondur. İki gruptaki yaşlı bireylerin günlük tükettiği ekmek ve tahıl porsiyon miktarının önerilen düzeylerin üstünde yer aldığı belirlenmiştir ( $p=0,407$ ). Türkiye Beslenme Rehberi'nin (88) önerilerine göre 50 yaş ve üzeri bireylerin günlük süt ve süt ürünleri tüketim miktarı 3 porsiyon olmalıdır. Buna göre iki gruptaki yaşlı bireylerin günlük süt ve süt ürünü tüketimi (her iki grupta Medyan: 2) yetersizdir. Bireylerin tükettiği et grubu besinlerin ve besin çeşitliliklerinin gruplar arası karşılaştırmasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık bulunmamıştır ( $p=0,285$  ve  $p=0,122$ ). Ancak, besin çeşitliliği medyan değerleri iki grupta benzer olsa da diyabetli yaşlı bireylerin (Medyan: 10;4-16), diyabeti olmayan yaşlılara (Medyan: 10;5-21), göre sayısal olarak daha az çeşit besin tükettiği görülmüştür ( $p=0,122$ ) (Tablo 10).

Tablo 11. Yaşlı Bireylerin Günlük Tükettiği Besin Grupları ve Porsiyon Miktarları

*M*: Medyan, %: Satır yüzdesi, *z*: Mann-Whitney *U* testi

\*Besin çeşitliliği 24 saatlik geriye dönük kayıt sonucunda belirlenmiştir.

#### 4.5. Yaşlı Bireylerin Günlük Enerji, Makro ve Mikro Besin Öğeleri Alımı

Yaşlı bireylerin günlük enerji, makro ve mikro besin öğeleri alımına Tablo 12’de yer verilmiştir. Diyabetli olan ve olmayan yaşlı bireylerin enerji ( $p=0,003$ ) ve protein ( $p=0,008$ ) alım miktarları açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık bulunmuş olup, diyabeti olan yaşlıların enerji (1335 kkal/gün vs. 1036 kkal/gün) ve protein (54,26 g/gün vs. 44,35 g/gün) alımı, diyabeti olmayan yaşlılardan daha yüksektir. Günlük enerjinin proteinden (%17 ve %17;  $p=0,653$ ), karbonhidrattan (%45 ve %47;  $p=0,766$ ) ve yağdan (%35 ve %37;  $p=0,731$ ) sağlanan oranı benzerdir. Her iki gruptaki yaşlıların da enerji alımlarının doymuş yağ asitlerinden sağlanan oranının yüksek olduğu ( $>10$ ) belirlenmiştir (Diyabetli: %21,86 ve Diyabetli olmayan: %19,26;  $p=0,058$ ). Yaşlı bireylerin çoklu doymamış yağ asitlerinden sağlanan enerji oranı ise farklıdır (Diyabetli: %6,24 ve Diyabetli olmayan: %4,75;  $p=0,035$ ).

Her iki gruptaki yaşlı bireylerin günlük diyet posası alımı sırasıyla; 16,91 g ve 14,01 gramdır ( $p=0,256$ ). Yaşlı bireylerin A, E, C ve B grubu vitaminleri ve sodyum, potasyum, kalsiyum, magnezyum alım düzeylerinin medyan değerleri iki grupta benzer bulunmuştur ( $p>0,05$ ) (Tablo 12).

Tablo 12. Yaşlı Bireylerin Günlük Enerji, Makro ve Mikro Besin Ögeleri Alımı

*M*: Medyan, *IQR*: Çeyrekler arası açıklık, *z*: Mann-Whitney *U* test

Türkiye Beslenme Rehberi'nin (88) önerisine göre yaşlı bireylerde diyetle alınan günlük yağ miktarının en fazla %10'u doymuş yağlardan sağlanmalıdır. Diyabetli yaşlıların doymuş yağ alımı minimum %0,4 maksimum %39,2 iken T2DM'li olmayan yaşlıların minimum %8,0 maksimum %25,1'dir. Diyabetli yaşlıların ortalama doymuş yağ alımının %15,32± 5,44, diyabeti olmayan yaşlıların ise %15,64± 3,72 olduğu saptanmıştır. Gruplar arasında doymuş yağ alımı açısından önemli bir farklılık bulunmamıştır ( $p=0,670$ ). Türkiye Beslenme Rehberi'ne göre yaşlı



bireylerin diyetinin kolesterol içeriği günlük 300 mg'ın altında tutulmalıdır. Diyabetli olan yaşlıların günlük ortalama kolesterol alımının 268,52 mg, diyabetli olmayan yaşlıların günlük ortalama kolesterol alımının ise 270,87 mg ile önerilen üst limitin altında olduğu bulunmuştur. Gruplar arasında ise önemli bir fark bulunmamıştır ( $p=0,309$ ).

#### **4.6. Yaşlı Bireylerin Fiziksel Aktivite Durumu ve Fiziksel Performansı**

Diyabetli olan ve olmayan yaşlı bireylerin PASE ile ölçülen fiziksel aktivite durumları Tablo 13'de karşılaştırılmıştır. İki grup arasında fiziksel aktivite düzeyi açısından farklılık saptanmamıştır. Boş zaman aktivitesi olan son yedi günde oturma sıklığı ve günlük süresi; diyabetli grubun %96,2'si ve diyabeti olmayan grubun %98,7'si tarafından sık sık (5-7 gün) olarak bildirilmiş olup ( $p=0,311$ ), her iki gruptaki yaşlıların %89,7'sinin 4 saatten fazla oturma aktivitelerine zaman ayırdığı öğrenilmiştir ( $p=0,513$ ) (Tablo 13). Son yedi günde hiç yürüyüşe çıkmayan ya da nadiren çıkanların oranı diyabetli grupta (iki sıklığın toplamı: %66,6), diyabeti olmayan gruptan (iki sıklığın toplamı: %41,0) istatistiksel olarak önemli düzeyde daha yüksektir ( $p=0,012$ ). Her iki gruptaki yaşlıların çoğunluğu 1 saatten kısa süre yürüyüş yapmaktadır ( $p=0,077$ ). Son yedi günde hafif dereceli spor ve aktivite sıklığı açısından iki grup arasında önemli fark saptanmış olup, diyabetli grupta son yedi günde sık sık hafif dereceli spor ve aktivite yapanların oranı (%34,6), diyabetli olmayan gruptan (%50,0) daha düşüktür ( $p=0,020$ ). Her iki gruptaki yaşlıların çoğunluğu 1-2 saat süreyle hafif dereceli spor ve aktivite yapmıştır ( $p=0,130$ ). Yaşlı bireylerin son yedi günde orta ve ağır dereceli spor ve aktivite ile kas gücünü ve dayanıklılığını artırma egzersizi yapmadıkları belirlenmiştir (Tablo 13). Diyabetli yaşlıların %61,5'inin ve diyabeti olmayanların %70,5'nin hafif ev işi aktivitesi yaptığı ( $p=0,237$ ) ve son 7 günde gönüllü veya ücretli çalışmadıkları (iki grupta da %92,3) saptanmıştır ( $p>0,05$ ).

Tablo 13. Gruplar Arasında Fiziksel Aktivite Düzey Karşılaştırılması

Tablo 13. Gruplar Arasında Fiziksel Aktivite Düzey Karşılaştırılması (*devam ediyor*)

#: Satır yüzdesi,  $\chi^2$ : Kikare test istatistiği

Tablo 13. Gruplar Arasında Fiziksel Aktivite Düzey Karşılaştırılması (*devam ediyor*)

#: Satır yüzdesi,  $\chi^2$ : Kikare test istatistiği

İşle ilgili aktiviteleri kategorisinde yer alan son 7 günde gönüllü veya ücretli çalışma durumu değerlendirildiğinde her iki grubun da %92,3'ünün çalışmadığı saptanmıştır (Tablo 13). Çalışan diyabetli katılımcıların %1,3'ü 20 kilodan fazla olan eşyaları taşımayı gerektiren ağır el işi yapmakta olduğu tespit edilmişken diyabetli olmayan katılımcılarının hiçbirinin bu iş türünde çalışmamakta olduğu tespit edilmiştir (Tablo 13). Gruplar arasında çalışanların yaptığı iş tanımını açısından önemli bir farklılık bulunmamıştır ( $p=0,734$ ).

Diyabetli olan ve olmayan yaşlı bireylerin Kısa Fiziksel Performans Bataryası (KFPB) ile ölçülen fiziksel performansları Tablo 14’te karşılaştırılmıştır. Gruplar arasında KFPB skorları açısından ileri düzeyde önemli bir fark bulunmuştur. Ayakta denge kategorisinde yer alan “ayaklar bitişik duruş” bileşeni açısından, diyabetli yaşlılar ile diyabeti olmayan yaşlılar arasında istatistiksel olarak ileri düzeyde önemli farklılık saptanmıştır ( $p<0.001$ ); diyabetli yaşlıların %46,2’si 10 saniyeden uzun süre ayaklar bitişik ayakta dengede dururken, diyabeti olmayanların %78,2’si 10 saniyeden uzun süre ayaklar bitişik ayakta dengede durmuştur (Tablo 14). Semi tandem duruş açısından diyabeti olan ve olmayan yaşlı bireyler arasında istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık vardır ( $p= 0,004$ ); diyabeti olanların %3,8’i ve diyabeti olmayanların %21,8’i 10 saniyeden uzun süre boyunca semi tandem duruşta ayakta dengededir. Tandem duruşta ayakta dengede duramayanların ve semi tandem duruşu yapamadığı için tandem duruşa geçemeyenlerin oranı ise diyabetli yaşlılarda, olmayanlara göre daha yüksektir ( $p<0,001$ ). Diyabetli yaşlıların %71,8’inin ve diyabeti olmayan yaşlıların %24,4’ünün yürüme hızının 8.7 saniye ve daha uzun süre olduğu, yürüme hızı 6,21-8,7 saniye arasında olan yaşlıların oranının diyabetli olmayan yaşlılarda daha yüksek olduğu bulunmuştur ( $p<0,001$ ). Diyabetli yaşlıların %78,2’sinin ve diyabeti olmayan yaşlıların %39,7’sinin sandalyeden kalkma hızının 16,7 saniye ve daha uzun süre olduğu, sandalyeden kalkma süresi daha kısa olan (13,7-16,6 saniye) yaşlıların oranının diyabetli olmayan yaşlılarda daha yüksek olduğu bulunmuştur ( $p<0.001$ ).

Tablo 14. Gruplar Arasında Fiziksel Performans Karşılaştırılması

#: Satır yüzdesi,  $\chi^2$ : Kikare test istatistiği

#### 4.7. Yaşlı Bireylerin Sarkopeni Varlığı Durumları

Yaşlı bireylerin SARC-F ile ölçülen sarkopeni varlığı durumları Tablo 15'te incelenmiştir. Gruplar arasında sarkopeni durumları açısından ileri düzeyde önemli bir ilişki bulunmuştur. Diyabetli olan ve olmayan yaşlı grupların arasında 4,5 kg ve daha fazla ağırlık taşıyabilme (kuvvet) ( $p=0,003$ ), desteksiz yürüme ( $p=0,028$ ) ve düşme geçmişi/sıklığı ( $p=0,019$ ) açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık bulunmuştur. Diyabetli olmayan yaşlılar arasında hiç düşmeyenlerin oranı, diyabetli olanlara göre daha yüksektir (sırasıyla; %46,2 ve %34,6;  $p=0,019$ ). Diyabetli yaşlıların

ise %21,8'i 4 ve daha fazla kez düşme yaşamışken, bu oran diyabeti olmayanlarda %6,4'tür ( $p=0,019$ ). Diyabetli yaşlıların %19,2'sinin denge kaybı yaşadığı için, diyabeti olmayanların %21,8'inin ayağı kaydığı için düşme geçmişine sahip olduğu saptanmıştır. Gruplar arasında düşme nedenleri açısından istatistiksel olarak önemli farklılık vardır ( $p=0,016$ ).

#### Tablo 15. Gruplar Arasında Sarkopeni Durumunun Karşılaştırılması

*M*: Medyan, %: Satır yüzdesi,  $\chi^2$ : Kikare test istatistiği

#### **4.8. Yaşlı Bireylerin Diyet Kalitesi, Fiziksel Performans, Sarkopeni Varlığı ve Fiziksel Aktivite Durumu Açısından Ölçek Sonuçlarının Karşılaştırılması**

Yaşlı bireylerin diyet kalitesi (SYİ-2005), fiziksel performans (KFPB), sarkopeni varlığı (SARC-F) ve fiziksel aktivite durumu (PASE) açısından ölçek sonuçları Tablo 16'da karşılaştırılmıştır. Yaşlı bireylerin SYİ-2005 ile belirlenen diyet kalitesi diyabetli olan ve olmayan yaşlı bireyler arasında istatistiksel olarak önemli düzeyde farklı bulunmamıştır ( $p=0,264$ ). İki gruptaki yaşlıların SYİ-2005 toplam puanlarının medyan değerleri  $\leq 50$  bulunmuş olup, diyet kalitesi kötüdür (Diyabetli: 40,00 vs. Diyabeti olmayan: 45,00), ( $p=0,264$ ). Üç aşamadan oluşan ve toplumdaki yaşlıların alt ekstremitelerinin işlevini ve fiziksel performanslarını değerlendirmeyi amaçlayan KFPB skorlarının analizi sonucunda diyabetli yaşlılar ile diyabeti olmayan yaşlılar arasında istatistiksel olarak ileri düzeyde önemli farklılık bulunmuştur ( $p<0.001$ ). Diyabeti olmayan yaşlıların fiziksel performans düzeyleri, diyabetli yaşlılara göre daha yüksektir (sırasıyla; M: 5,00 ve M: 3,00;  $p<0.001$ ) (Tablo 16). Skorlama 0-12 puan arasında değerlendirilmektedir, puan ile fiziksel performans doğru orantılıdır.

Sarkopeni varlığını tarayan SARC-F toplam skorunun Medyan değerleri iki grup arasında istatistiksel olarak önemli düzeyde farklıdır; diyabetli yaşlıların SARC-F skoru (M: 6,00), diyabeti olmayanlardan (M: 4,00) daha yüksektir ( $p<0.001$ ). SARC-F toplam skorunun Medyan değerleri her iki grupta da yaşlıların sarkopenik olduğunu göstermektedir (Tablo 16). Yaşlılar İçin Fiziksel Aktivite Ölçeği (PASE) skoruna göre fiziksel aktivite durumu diyabetli olan ve olmayan yaşlı bireylerde benzer bulunmuştur ( $p=0,229$ ). Yüz puan üzerinden değerlendirilen ölçekte, puan arttıkça fiziksel aktivite düzeyi iyileşmektedir.



Tablo 16. Yaşlı Bireylerin SYİ-2005, KFPB, SARC-F, PASE Ölçek Sonuçlarının Karşılaştırması

*M*: Medyan, *IQR*: Çeyrekler arası açıklık, *z*: Mann-Whitney *U* test

#### 4.9. Yaşlı Bireylerin Diyet Kalitesi, Fiziksel Performans Düzeyi, Sarkopeni Varlığı ve Fiziksel Aktivite Düzeyi Arasındaki İlişki

Tablo 17’de, araştırmanın hipotezlerine göre diyabetli olan ve olmayan yaşlı bireylerin diyet kalitesi, fiziksel performans düzeyi, sarkopeni varlığı ve fiziksel aktivite düzeyi arasındaki korelasyonlar verilmiştir.

Tüm grupta, diyet kalitesi; fiziksel performans ( $p=0,088$ ), sarkopeni varlığı ( $p=0,658$ ) ve fiziksel aktivite düzeyi ( $p=0,204$ ) ile istatistiksel olarak önemli düzeyde ilişkili bulunmamıştır. Sarkopeni varlığı ile fiziksel performans ( $p<0,001$ ) ve fiziksel aktivite düzeyi ( $p<0,001$ ) negatif ilişkili iken, fiziksel aktivite düzeyi ile fiziksel performans ( $p=0,010$ ) pozitif ilişkilidir. Tüm yaşlılarda fiziksel aktivite düzeyi arttıkça fiziksel performans artmakta, fiziksel performans artışıyla SARC-F skoru (sarkopeni varlığı) azalmaktadır.

Diyabetli yaşlı bireylerde, diyet kalitesi; fiziksel performans ( $p=0,611$ ), sarkopeni varlığı ( $p=0,533$ ) ve fiziksel aktivite düzeyi ( $p=0,129$ ) ile istatistiksel olarak önemli düzeyde ilişkili bulunmamıştır. Sarkopeni varlığı ile fiziksel performans ( $p<0,001$ ) ve fiziksel aktivite düzeyi ( $p=0,012$ ) negatif ilişkilidir. Diyabetli yaşlılarda fiziksel aktivite düzeyi ve fiziksel performans arttıkça, SARC-F skoru (sarkopeni varlığı) azalmaktadır.

Diyabeti olmayan yaşlılarda, diyet kalitesi; fiziksel performans ( $p=0,342$ ), sarkopeni varlığı ( $p=0,469$ ) ve fiziksel aktivite düzeyi ( $p=0,725$ ) ile istatistiksel olarak önemli düzeyde ilişkili bulunmamıştır. Sarkopeni varlığı, fiziksel performans

( $p < 0,001$ ) ve fiziksel aktivite düzeyi ( $p = 0,024$ ) ile negatif ilişkili iken, fiziksel aktivite düzeyi ve fiziksel performans düzeyi pozitif ilişkilidir ( $p = 0,036$ ). Diyabeti olmayan yaşlılarda fiziksel aktivite düzeyi arttıkça fiziksel performans artmakta, fiziksel performans ve fiziksel aktivite düzeyinin artışıyla SARC-F skoru (sarkopeni varlığı) azalmaktadır.

Tablo 17. Yaşlı Bireylerin Diyet Kalitesi, Fiziksel Performans Düzeyi, Sarkopeni Varlığı ve Fiziksel Aktivite Düzeyi Arasındaki İlişki

*rho*: Speraman Korelasyon Katsayısı

## 5. TARTIŞMA

Küresel boyutta morbidite ve mortalitenin en önemli nedenlerinden biri olan Tip 2 Diabetes Mellitus (7) beraberinde duyuşsal ve motor nöronlarda fonksiyonel kayıplar getirmektedir. Bu kayıplar nedeniyle kas kütlesi ve fiziksel fonksiyonda hızlı düşüş gerçekleşmektedir. Fiziksel fonksiyonda meydana gelen bu düşüş ile birlikte bireyin günlük ve sosyal yaşam aktivitelerinde kısıtlılıklar ortaya çıkabilmektedir (13). Fiziksel performansın yanı sıra beslenme durumu da Tip 2 DM'li yaşlılar için oldukça önemlidir ve hastalığın seyrinde hayati önem taşımaktadır (174). Diyabet hastalığı olan ve olmayan yaşlı bireylerde diyet kalitesi, fiziksel performans, beslenme durumu, sarkopeni varlığı ve fiziksel aktivite düzeyindeki farklılığı ve ilişkiyi incelemeyi hedefleyen bu araştırma 78 diyabetli, 78 diyabeti olmayan olmak üzere toplam 156 yaşlı birey ile yürütülmüştür.

### 5.1. Yaşlı Bireylerin Tanıtıcı Bilgileri ve Genel Özellikleri

Bu araştırmaya katılan yaşlı bireylerin yaş ortalaması  $70,79 \pm 4,54$  yıl olup, %54,5'i kadın ve %70'i evlidir. Yaşlıların çoğunun emekli ve ev hanımı olduğu görülmüştür. Diyabeti olan ve olmayan yaşlıların yaş ( $p=0,726$ ), cinsiyet ( $p=0,421$ ), medeni durum ( $p=0,861$ ) ve meslek dağılımları ( $p=0,276$ ) benzerdir. Ülkemizde diyabetli yaşlılarla yapılan çalışmalarda (13,175-176) da yaş, medeni durum ve meslek dağılımları bu araştırmaya benzer olup, bu araştırmaya katılan yaşlıların toplumumuzdaki yaşlıların sosyo-demografik özelliklerini yansıttığı görülmektedir.

Yaşlıların evli olması fiziken, ruhen ve sosyal olarak birbirlerini desteklemelerini sağlayarak onların beslenme durumlarını olumlu etkileyen faktörlerden sayılması (17) nedeniyle yaşlıların çoğunun evli olması olumlu karşılanmıştır.

Sigara içmek ve aşırı alkol alımı, T2DM riskinin artmasıyla ilişkilidir (177-179). Bu iki yaşam tarzı risk faktörü, hem diyabet geliştirme olasılığını artırır ve hem de hastalık yönetimini daha zor hale getirirken prognozu kötüleştirir (178). Ayrıca alkol kullanımı kaslardaki ve karaciğerdeki glikojen deposunda azalmaya sebep olarak fiziksel performansta düşüşe neden olmaktadır (180). Osman ve ark (181) tarafından yapılan bir çalışmada diyabetlilerin %8'inin sigara ve %20'sinin alkol kullandığı

saptanmıştır. Sigara ve alkol kullanan diyabetlilerde komplikasyon gelişiminin sigara veya alkol kullanmayan diyabetlilere göre daha fazla olduğu bildirilmiştir. Bu araştırmada sigara kullanan (Diyabeti olan grupta %12,8, Diyabeti olmayan grupta %7,7) ve alkol kullanan yaşlıların (Diyabeti olan grupta %7, Diyabeti olmayan grupta %16,7) oranı diğer çalışmalara göre düşüktür.

## 5.2. Yaşlı Bireylerin Hastalık-Sağlık Bilgisi

Yaşlılarda kronik hastalık yükü ile ilaç yükü doğru orantılıdır. Hastalık yükü arttıkça ilaç sayısı da artmaktadır. Diyabetli yaşlılarda diyabetli olmayan yaşlılara göre daha fazla hastalık çeşidine sahip olması, hem yaşlılığın getirdiği fizyolojik yük ile hem de diyabetin tedavisi ve komplikasyonlarından dolayı diyabete ilişkin oluşan hastalık yükü ile açıklanabilir. Bunun yanında polifarmasi (çoklu ilaç kullanımı) nedeniyle yan etkiler ortaya çıkabilmekte, ilaç-ilaç ve besin-ilaç etkileşimleri sebebiyle de var olan fizyolojik kayıplara yenileri eklenebilmektedir. Polifarmasi için net bir sınır değer bulunmamakla birlikte sınır değer “Hastanın ihtiyacı olduğundan fazla miktarda ilaç kullanması” olarak tanımlanmaktadır (182). Bu araştırmada yaşlıların çoğunun (Diyabeti olan grup %100, Diyabeti olmayan grup %92,3;  $p>0,05$ ) düzenli olarak ilaç kullandığı, diyabetli yaşlıların diyabetli olmayan yaşlılara göre daha fazla ilaç kullandığı saptanmıştır ( $p<0,001$ ). Diyabetli yaşlıların günlük kullandığı ilaç sayısı 5 iken, diyabetli olmayan yaşlılarda 3 çeşittir ( $p<0,001$ ).

Diyabetli yaşlıların kullandığı ilaç çeşidinin diyabetli olmayan yaşlılara göre sayıca daha fazla olmasının nedeni olarak akıllara T2DM’ye eşlik eden komplikasyonlar ve bozulan glukoz homeostazının beraberinde getirdiği başka kronik hastalık gelmektedir.

Çalışmada yer alan diyabetli yaşlıların çoğunluğu Metformin grubu antidiyabetik ilaç kullanmaktaydı. Diyabetli yaşlı kadınlarda fiziksel performanstaki düşüşün metformin ve/veya tiazolidindion kullanımıyla ilişkisini amaçlanmış olan bir çalışmada yaşlı kadınlar diyabetli olan ( $n = 184$ ) ve diyabetli olmayan ( $n = 2.680$ ) olarak kategorize edilmiştir. Diyabetli yaşlı kadınlarda, diyabetli olmayan yaşlı kadınlara göre yürüme hızında daha büyük bir düşüş olduğu saptanmıştır (183). Diyabetli yaşlılarda kullanılan ilaçların, hastanın fiziksel performansına ve kas kütlesine etkisinin biyokimyasal parametreler ile değerlendirilmesi yararlı olabilir. Metformin gibi anti-

diyabetik ilaçların T2DM tedavisinde fiziksel fonksiyonda, yürüme hızında ve mobilitede kayıpları önleyip önleyemeyeceğini belirlemek için yaşlı bireylerle yapılacak daha çok klinik çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır. Bunun yanında diyabetli yaşlılara ilaç kullanım zamanları, doğru ilaç kullanımının nasıl olması gerektiği ve besin-ilaç etkileşimleri hakkında bilgilendirilme yapılması ve değerlendirilmesi, polifarmasi varlığı açısından da yararlı olabilir.

### **5.3. Yaşlı Bireylerin MNA-Kısa Formuna göre Beslenme Durumları**

Diyabeti olan ve olmayan yaşlı bireylerin beslenme durumu benzerdir. Her iki grupta da yaşlı bireylerin çoğunluğu malnütrisyon riski altında bulunmuştur (Diyabeti olan: %43,6 ve Diyabeti olmayan: %48,7,  $p=0,700$ ). Diyabeti olan ve olmayan yaşlı bireylerin beslenme durumları benzer bulunmuştur.

Patofizyolojisinde aşırı beslenme olan T2DM, hem malnütrisyonun sonucudur hem de nedenidir. İhtiyacı olan enerjiyi alan fakat yeterli ve dengeli beslenmediği için ihtiyacı olan makro ve mikro besin öğelerini alamayan her birey, malnütrisyonlu bir birey olarak kabul edilmektedir (184). Yaşlı popülasyonda da iştahsızlık, yalnızlık, depresyon, diyetsel kısıtlılıklar ve sosyoekonomik yetersizlikler beraberinde malnütrisyonu getirmektedir (185). Temel sorunu aşırı beslenme ve pozitif enerji dengesi olarak bilinen T2DM'de bu faktörler dışında hastalığa özgü şekilde malnütrisyon riskini arttıracak birçok faktör bulunmaktadır. Öncelikle diyabetik nöropati, gastrointestinal sistemi etkileyerek beslenme bozukluklarına neden olabilmektedir. Ayrıca antidiyabetik ilaçlardan olan metformin ve GLP-1 agonistleri, gastrointestinal sistem üzerindeki yan etkileri sebebiyle malnütrisyon riskini arttırmaktadır (186). Vural ve ark (187) tarafından yapılan çalışmada diyabet polikliniklerinde takip edilen her 7 diyabetli hastadan birinde malnütrisyon riski olduğu saptanmıştır.

Bunun yanında çalışmada yer alan katılımcılardan normal nütrisyonel durumuna sahip olanların bile enerji ve protein miktarlarını önerildiği düzeyde almadığı görülmüştür. Bu bulgu ile araştırmacı yazarlar 24 saatlik geriye dönük besin tüketim kaydı yerine daha uzun süreli besin tüketim kayıtlarının alınması gerektiğini düşünmektedir.

Bu çalışmadaki katılımcıların (Diyabeti olan grup %92,3, Diyabeti olmayan grup %89,7) çoğunluğunun fazla kilolu olduğu saptanmıştır. Ayrıca gruplar arasında da önemli bir farklılık bulunmamıştır ( $p=0.203$ ).

Bu, diyabetli bireylerde yaygın olarak gözlenen bir özelliktir, çünkü vücut yağ oranı yaşla birlikte artar ve sağlık durumunu etkiler. Diyabetli bireyler obeziteye karşı daha fazla eğilime sahip olabilir, ancak diyabeti olmayan bireylere kıyasla malnütrisyon riskine karşı daha hassastırlar. Ayrıca hipoglisemik ilaçlar bu riski artırabilir (188). Silva ve ark (188) tarafından diyabetli yaşlılarda malnütrisyon riskinin prevalansını değerlendirmek amacıyla yapılmış olan çalışma sonuçları bu çalışma ile benzer özellikte bulunmuş; BKİ değerlerine göre tüm katılımcıların çoğunun hafif şişman (25.0-29.9) olduğu, diyabetli yaşlı bireylerin çoğunluğunun ise şişman (30.0-39.9) olduğu saptanmıştır. Diyabetli yaşlılarda diyabeti olmayan yaşlılara oranla bel çevresi, kalça çevresi ve BKİ değerlerinin daha yüksek çıkması, T2DM'nin temelinde yer alan aşırı beslenme ve pozitif enerji dengesi ile açıklanabilir.

Gruplar arasında önemli bir fark görülmesi de diyabetli yaşlılar diyabetli olmayan yaşlılara göre daha yüksek malnütrisyon riski altındadır. Bunun nedeni yetersiz beslenmenin beraberinde artan hastalık ve komplikasyon yükü olabilir. Bunun yanında tüm katılımcıların malnütrisyon riski altında olduğu unutulmamalıdır. Bu nedenle tıpkı bütün yaşlılarda olduğu gibi diyabetli yaşlılar da rutin olarak nütrisyonel taramaya tabii tutulmalıdır.

#### **5.4. Yaşlı Bireylerin Beslenme Alışkanlıkları**

T2DM insidansı ile diyetle daha fazla meyve, sebze ve özellikle yeşil yapraklı sebzelerin tüketimi arasında potansiyel bir ilişki vardır. Bu ilişkiler birkaç mekanizma ile açıklanmaya çalışılmıştır. Meyve ve sebzelerin lif açısından zengin oluşu insülin duyarlılığını ve insülin sekresyonunun iyileştirebilir ve artan meyve ve sebze alımı obezite ile ters orantılıdır. Ayrıca yeşil yapraklı sebzeler, yüksek düzeylerde  $\beta$  karoten, polifenol ve C vitamini içeriğiyle T2DM riskini azaltabilecek antioksidan özelliklere sahiptirler. Öte yandan meyveler, früktoz kaynağıdır ve früktoz metabolizması insülin duyarlılığını azaltarak T2DM ve metabolik sendrom açısından risk oluşturmaktadır (189). T2DM'li bireylerinin beslenme hedefi; ihtiyaç duyulan kadar besin ögesi içeriğine sahip, besin çeşitliliği yüksek, yeter ve dengeli bir beslenme modelidir (175).

Bu çalışmadaki katılımcıların günlük tükettikleri besin gruplarının porsiyonları TÜBER'e göre değerlendirildiğinde; meyve, sebze, süt ve süt ürünleri tüketimi önerilen düzeylerin altında kalmıştır. Ekmek ve tahıl grubu porsiyonları ise önerilen düzeyin üzerinde yer almıştır. Diyabetli yaşlılar ile diyabeti olmayan yaşlılar arasında besin grupları açısından önemli bir farklılık saptanmamıştır ( $p=0,122$ ).

Katılımcıların bulguları TBSA-2019'a (8) göre değerlendirildiğinde ise; Türkiye genelinde sebze meyve tüketiminin önerilen düzeyde tüketilirken bu çalışmada yer alan katılımcıların önerilen düzeylerin altında tüketim davranışı gösterdiği saptanmıştır. Bunun yanında süt ve süt ürünleri tüketiminin Türkiye genelinde önerilen düzeylerin altında kaldığı saptanmışken (8), bu çalışmadaki katılımcılar da bu veriyi destekler nitelikte süt ve süt ürünleri tüketimi açısından önerilen düzeylerin altında bir tüketim davranışı sergilemişlerdir.

Hem diyabetli yaşlılar hem de diyabeti olmayan yaşlılar arasında günlük tüketilen besin grubu porsiyonları açısından fark bulunamamasının nedeni ise diyabetli yaşlıların diyabetin tıbbi beslenme tedavisine uygun bir diyet uygulamıyor oluşları olabilmekle birlikte 24 saatlik geriye dönük besin tüketim kaydı alınmış olması olabilir. Bu noktada 3 günlük besin tüketim kaydı olarak değerlendirme yapmak ve diyabetli yaşlılara beslenme eğitimi vermenin porsiyon önerilerine etkisinin incelenmesi, literatüre fayda sağlayabilir.

Diyabetli yaşlılarda kazanılması gereken beslenme alışkanlıklarından biri de düzenli olarak ana ve ara öğünlerin tüketimini yapmaktır. Kaynarpunar ve ark (176) tarafından T2DM'li bireylerin beslenme alışkanlıkları, diyet kalitesi ve yeme davranışlarını belirlemek amacıyla yapılmış olan çalışmada katılımcıların %16,8'inin sık sık ana öğünleri atladığı belirlenmiştir. En çok atlanan ana öğünün, öğle öğünü (%80,2) olduğu görülmüştür. Bu çalışmadaki diyabetli yaşlıların da çoğunluğu (%46,2) öğün atlamaktaydı. Günlük ana öğün sayısı açısından bakıldığında iki grup arasında önemli bir farklılık bulunmuştur. Bunun yanında T2DM'li yaşlılar ile T2DM'li olmayan yaşlılar arasında öğün atlama durumu açısından da önemli bir farklılık saptanmamıştır. Ayrıca çoğu T2DM'li yaşlı, sabahları geç kalktığı için öğün atlama öyküsüne sahipve her iki grupta da en çok atlanan öğün öğle öğünüydü (T2DM'li grupta %59,0, T2DM'li olmayan grupta %61,0)

T2DM'li yaşlıların günlük tükettikleri ana öğün sayısı T2DM'li olmayanlara nazaran daha farklı olmasının nedeni T2DM'li yaşlıların kan glukoz düzeylerini sabit tutma konusunda T2DM'li olmayan yaşlılara göre daha dikkatli davranması olabilir. İlerleyen çalışmalarda bu farkın sorgulanması yararlı olabilir.

Katılımcıların, önerilen miktardan fazla tuz tükettiği saptanmış, gruplar arasında tuz tüketimi açısından önemli bir farklılık bulunmamıştır ( $p=0,132$ ). Tuz tüketimi günlük tüketilen besinleri kapsamakla birlikte ekstra eklenen tuzu kapsamaktadır. Aşırı tuz tüketimi; hipertansiyona, kalp damar hastalıklarına ve idrarla atılan kalsiyum miktarındaki artışla karakterize osteoporozu neden olabilir. Yaşlı beslenmesinde tuz tüketimi azaltılmalı, az tuzlu besinler tercih edilmelidir. DSÖ önerisine göre günlük tuz tüketimi 5 g olmalıdır (173).

### **5.5. Yaşlı Bireylerin Günlük Enerji, Makro ve Mikro Besin Öğeleri Alımı**

Bu çalışmada diyabetli katılımcıların günlük enerji alımları diyabeti olmayan katılımcılara göre daha fazla bulunmuştur ( $p=0,003$ ). Diyabetli yaşlıların günlük enerji alımının fazla olmasının nedeni; alınan glukozun vücut tarafından yeterince kullanılamamasına bağlı olarak oluşan kan glukoz homeostazında meydana gelen bozulma ve T2DM patolojisinin altında yatan obezite olabilir. Diyabeti olan ve olmayan yaşlılar arasında benzer sonuçlara ulaşılmış ve makro besin öğelerinden alınan kalori yüzdesi arasında fark bulunmamıştır (Protein:  $p=0,653$ ; Yağ:  $p=0,731$ ; Karbonhidrat:  $p=0,766$ ). Bunun nedeni ise; grupların tüketim alışkanlıklarının benzer olması olabilir.

Gruplar arasında diyetin proteinden gelen enerji yüzdesi değerlendirildiğinde diyabetli yaşlılar ile diyabeti olmayan yaşlılar arasında fark bulunmamakla birlikte gram cinsinden günlük tüketim miktarı, diyabetli katılımcılarda diyabeti olmayanlara göre daha fazla olduğu saptanmıştır ( $p=0,008$ ).

McClure ve ark (190) tarafından 9939 ABD'li yetişkin ile yapılmış olan bir çalışmada makro besin öğelerinden alınan kalori yüzdesi, diyabeti olanlar ve olmayanlarda benzer bulunmuştur. Bu çalışmada da McClure ve ark (190) tarafından yapılan çalışmayı destekler nitelikte bir sonuca ulaşılmış olup; her iki grubun günlük enerjilerinin yaklaşık %16'sını proteinden, %35'ini yağdan ve %47'sini



karbonhidratlardan aldığı görülmüştür. Bunun nedeni hem diyabetli hem de diyabeti olmayan yaşlı bireylerin malnütrisyon riski altında olması olabilir. Malnütrisyon riski aşırı yazarlar tarafından her iki grupta besin tüketim davranışlarındaki eksiklerle ilişkilendirilmektedir. Bu noktada beslenme eğitimi müdahalesi değerli bir potansiyel haline gelmektedir.

Cemali (13) tarafından 65 yaş üstü diyabetli olan ve olmayan bireylerin dahil edilerek yapılan çalışmada diyabetli grupta diyetin proteinden gelen enerji yüzdesi kontrol grubuna göre daha yüksek bulunmuştur. Bu çalışmaya kıyasla Cemali (13) tarafından yapılmış olan çalışmadaki gruplar arasında besin tüketimleri kıyaslandığında, diyabetli katılımcıların günlük enerji alımları (kkal/gün) daha düşük bulunmuştur. Bunun nedeni bu çalışmanın yönteminde yer alan 24 saatlik geriye dönük besin tüketim kaydının uygun görülmüş olması olabilir. İlerleyen çalışmalarda daha uzun süreli takiplere ve kayıtlara yer verilebilir.

Vaccaro ve ark (191) tarafından diyabetli ve diyabeti olmayan ABD'li yetişkinlerin mikro besin alımlarında ırka/etnisiteye, cinsiyete ve yaşa özgü farklılıklara odaklanarak yapılmış bir çalışmada birçok mikro besin ögesi yetersizliği riski; kadın olmakla, 65 yaş üstü olmakla ve diyabet sahibi olmakla ile ilişkilendirilmiştir. Bu riski azaltmak için; özellikle diyabetli yaşlı bireylerin günlük enerji, mikro ve makro besin ögeleri alımlarının değerlendirilmesi önem taşımaktadır.

## **5.6. Yaşlı Bireylerin Sarkopeni Varlığı Durumları**

Sarkopeni, yaşlılarda, özellikle diyabetli geriatric hastalarda ve anti-diyabetik ajanlarla tedavi görenlerde giderek yaygınlaşan bir sorundur (141). Protein tüketimi, T2DM'de sarkopeni insidansı ile negatif ilişkilidir (192). Bunun nedeni diyabetli bireylerde var olan insülin direncinin, kaslarda amino asit tüketiminde ve protein sentezinde azalmaya yol açarak kas atrofisine ve fiziksel aktivitenin azalmasına neden olması olabilir (193).

Fanelli ve ark (194) tarafından yapılan ve besin alımları, diyet kalitesi ve fonksiyonel sınırlamalar arasındaki ilişkileri saptamayı amaçlayan çalışmada, katılımcılar diyabeti olmayan diyabeti olan ve prediyabet olmak üzere 3'e ayrılmıştır. Katılımcılar, 0,8 g/kg vücut ağırlığı protein önerisini karşılayan veya önerinin altında

kalan olarak kategorize edilmiştir. Çalışmanın sonucunda, önerilen protein miktarını karşılamayan diyabetli bireylerin, diyet kalitesinin önemli ölçüde daha düşük olduğu ve fonksiyonel kısıtlanma durumunun önemli ölçüde daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu çalışma, özellikle diyabetli yaşlılarda, düşük protein alımıyla ilişkili fiziksel sınırlamaların potansiyelinin altını çizmekle birlikte, protein alımının sarkopeni, fonksiyonel sınırlamalar ve düşmelerin önlenmesi için kritik bir beslenme faktörü olduğuna değinmiştir. Düşük protein alımı uzun vadede kas kaybı riskinde artışa neden olabilmektedir. Bu çalışmadaki katılımcıların çoğunluğunun TÜBER’de önerilen günlük protein miktarının altında olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca gruplar arasında günlük tüketilen protein miktarı (g) açısından önemli bir farklılık saptanmıştır ( $p=0,008$ ).

Diyabetli yaşlılar diyabeti olmayan yaşlılara göre daha fazla protein tüketse de daha düşük fiziksel performansa ve daha yüksek sarkopeni düzeyine sahip olmasının nedeni; diyabetli bireylerde var olan insülin direncinin, kaslarda amino asit tüketiminde ve protein sentezinde azalmaya yol açarak kas atrofisine neden olması olabilir. Diyabetli yaşlılarda diyet kalitesinin yanında tercih edilen protein kaynakları ve protein kalitesi ile fiziksel performans arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi faydalı olabilir.

Bloom ve ark (195) tarafından yapılan sistematik derlemeye göre; genel olarak, "daha sağlıklı" diyetlerin, daha fazla meyve ve sebze tüketimini içerdiği, daha fazla kepekli tahıllar ve yağlı balık tüketimi ile karakterize; D vitamini ve n-3 uzun zincirli çoklu doymamış yağ asitlerinin daha yüksek alımını içerdiği ve daha yüksek antioksidan ve protein alımına katkı sağladığı bildirilmiştir. Bunun yanında küçük bir kanıt grubunun, "daha sağlıklı" diyetler ile daha iyi kas kütlesi varlığı arasında bir ilişki olduğu öne sürülmekte; "daha sağlıklı" diyetler ile kas gücünde daha düşük düşüş riski arasında bir bağlantı olduğuna dair sınırlı ve tutarsız kanıtların mevcudiyeti bildirilmiştir. Bloom ve ark (195) tarafından yapılan sistematik derlemenin sonucunda ise bu çalışmayı destekler nitelikte diyet kalitesi ile sarkopeni arasında boylamsal bir ilişki olduğuna dair kanıt bulunamamıştır. Malnütrisyon riski veya varlığı sarkopeniye katkıda bulunabilirken tam tersine, sarkopeni malnütrisyon katkıda bulunabilir. Ek olarak, zayıf diş yapısı ve yutma sorunları, koku ve tat almada azalma veya beslenme

yardımlı ihtiyacı ile ilişkili bozulmuş fonksiyonel kapasite gibi diğerk bazı aracı faktörlerin her iki değışken arasındaki ilişkiye katkıda bulunmuş olması mümkündür.

Diyet kalitesi ile fiziksel performans ve ileriki yaşamda sarkopeni arasındaki ilişkiye ilişkin kanıtları sistematik olarak değerlendiren bir çalışma (195); ileri yaşlarda fiziksel performansı korumak için yeterli kalitede diyetlerin önemini destekleyen gözlemsel kanıtlar sunmaktadır. Bulgular kas kütleli, kas kuvveti ve sarkopeni için "daha sağlıklı" diyetlerle bir bağlantı olduğunu düşündürür, ancak kanıt temelinde boşluklar vardır.

Yaşlılık hem kemiklerin hem de kasların işlevinde kayıpları beraberinde getirir. Özellikle kas boyutundaki ve kalitesindeki düşüş, kemik dokusunda meydana gelen katabolik süreçlere eşlik etmektedir. Diyabetli bireyler, hastalığın seyrine bağlı olmakla birlikte hareket kabiliyeti ve güç kaybı açısından yüksek riskli gruptadırlar. Kas kalitesindeki belirgin hızlanmış düşüşle birlikte iskelet kaslarında hasar, diyabetli hastaların yaşam sürelerini etkileyen yeni bir komplikasyonu olarak tanımlanmaktadır. Diyabetli bireylerdeki sarkopeni prevalansı diyabeti olmayan bireylere göre 2-3 kat daha yüksektir (144,196). Bu çalışmada da literatürü destekler nitelikte her iki grupta da katılımcıların çoğunluğu sarkopenik olduğu saptanmış ve diyabetli yaşlılar ile diyabeti olmayan yaşlılar arasında sarkopeni düzeyi açısından ileri düzeyde bir fark bulunmuştur.

Chung ve ark (197) tarafından 2021 yılında sarkopeninin prevalansı ve diyabetle ilişkisine odaklanan çalışmaya diyabetik ve diyabetik olmayan  $\geq 60$  yaşında 1.537 ve 5.485 kişi dahil edilmiştir. Bu meta-analiz sonucunda sarkopeninin diyabetik popülasyonda diyabetik olmayan popülasyona göre daha yaygın olduğunu ortaya konulmuş ve diyabet varlığının sarkopeni oluşumunu önemli ölçüde etkilediği bulunmuştur. Bu veri, bizim çalışmamızı destekler niteliktedir. Çalışmamıza dahile diler gruplar arasında ileri düzeyde önemli bir farklılık tespit edilmiştir. Diyabetli yaşlıların SARC-F puanı diyabetli olmayanlara göre daha yüksek bulunmuştur.

Düşmeler, yaşlılar için önemli bir sağlık sorunudur ve ölüme neden olma potansiyeli nedeniyle hayati önem taşır. Diyabetli yaşlı kişiler, benzer yaştaki sağlıklı yetişkinlere kıyasla daha yüksek düşme riski altındadır (198). Bu çalışmada düşme sayısı açısından gruplar arasında önemli bir farklılık bulunmakla birlikte düşme nedenleri açısından da farklılık bulunmuştur. Diyabetli yaşlılar çoğunlukla denge

kaybı yaşadığı için düşerken, diyabeti olmayan yaşlılar ise ayağı kaydığı için düşme geçmişine sahip olduğu saptanmıştır. Diyabetli (n=50) ve diyabeti olmayan (n=68) bireylerdeki fonksiyonel mobilitenin düşme sıklığına etkisini ve riskini karşılaştırmayı amaçlayan bir çalışmada (199) gruplar arasında düşme sayısı açısından istatistiksel fark bulunamamıştır. Diaybeti yaşlılarda (n=211) düşme risk faktörlerini araştıran bir çalışmaya göre (200) diyabetik hastalarda hipoglisemi sıklığı arttıkça düşme prevalansının da arttığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu çalışmada ise diyabetli yaşlıların yalnızca %9'u hipoglisemi öyküsü ile düşme geçmişine olmakla birlikte hipoglisemi sıklığı sorgulanmamıştır. Diyabetli yaşlılar çoğunluğunun denge kaybı yaşadığı için düştüğü saptanmıştır. Bunun nedeni katılımcıların komplikasyon yükü olabilir; diyabet, yürümede dengesizliğe ve düşmelere katkıda bulunduğu bilinen retinopati ve periferik nöropati dahil olmak üzere birçok komplikasyona neden olmaktadır.

Diyabetli yaşlılar ile diyabeti olmayan yaşlılar arasında düşme sayısı ve nedeni açısından fark bulunmuştur. Diyabetli yaşlıların çoğunluğu denge kaybı yaşadığı için düşerken diyabeti olmayan yaşlıların çoğu ayağı takıldığı için düşmüştür. Özellikle diyabetli yaşlılarda diyabeti olmayan yaşlılara nazaran dengenin daha kötü olduğu bulunmuştur. Bunun nedeni duyuşal nöronlarda meydana gelen kayıpların diyabetli olmayan yaşlılara nazaran daha fazla olması ve beraberinde denge kaybı riskinin artması olabilir.

Yaşlılarda egzersizin sürdürülmesi genellikle zordur. Sosyal desteğin başarılı olduğu görülmektedir. Sosyal etkileşimi arttırmak için fizyoterapist önderliğindeki grup egzersiz terapisine eğlenceli aktivitelerin dahil edilmesi olumlu sonuçlar verebilmektedir (201). Alternatif olarak, evde yaşayan yaşlılar için egzersiz programının nasıl gittiğini telefonla düzenli olarak takip etmek ve süreçlerini dinlemek, onların egzersizi sürdürmelerine yardımcı olabilmektedir (201). Yaşlı bireyle düzenli olarak etkileşime giren bir fizyoterapisti içeren bir spor salonu üyeliği oluşturmak da başarılı olabilmektedir. Bu noktada yaşlı bireyin destek aldığı diyetisyen veya diğer sağlık profesyonelleri de düzenli olarak yaşlı bireyin egzersiz programının nasıl gittiğine dair paylaşımlarını dinlemeli ve süreçlerini desteklemelidirler (201).

### **5.7. Yaşlı Bireylerin Diyet Kalitesi, Fiziksel Performans, Sarkopeni Varlığı, Fiziksel Aktivite Durumu, Beslenme Durumu Açısından Ölçek Sonuçlarının Karşılaştırılması**

Yaşlanma süreci, azalan güç ve fiziksel dayanıklılık ile birlikte kademeli ve ilerleyici kas kütlesi kaybı ile ilişkilidir (202). Diyabetli yaşlılar da, diyabeti olmayan yaşlılara göre kas gücündeki düşüş açısından daha fazla risk altındadırlar. Yeterli protein ve enerji alımı ile fiziksel aktivite, yaşlanma sürecinde kas gücünü koruyabilme potansiyeline sahiptir. Öte yandan hala diyet kalitesinin kas gücünü korumadaki rolü tam olarak bilinmemektedir. Rahi ve ark tarafından diyet kalitesinin tek başına mı yoksa fiziksel aktivite ile mi kas gücünü korumada yararlı bir araç olduğunu saptamayı amaçlayan çalışmanın sonucunda, daha aktif bir yaşam tarzı ile birlikte diyet önerilerine daha iyi uyum sağlanmasının diyabetli yaşlı erkeklerde kas gücü düşüşünü önleyebileceği gösterilmiştir (72).

Espeland ve ark (203) tarafından 70-89 yaşları arasındaki diyabetli olan ve olmayan bireyleri kapsayan bir çalışmanın sonucundan fiziksel aktivite müdahalesinin, diyabeti olan ve olmayan yaşlı, sedanter bireylerin yürüme hızını iyileştirdiği bulunmuştur. Ayrıca yaşlı yetişkinlerde fiziksel aktivitenin, fiziksel ve bilişsel işlevi etkilediği mekanizmalar diyabet varlığında bireyler arasında farklılık gösterebileceği yorumu yapılmıştır.

Palacios-Chávez ve ark (204) tarafından yapılan ve diyabeti olan (n=139) ve olmayan (n=382) yaşlıların fiziksel performans ve kas gücü açısından değerlendirildiği başka bir çalışmada, T2DM ile fiziksel performans ve kas gücü arasında ilişki bulunamamıştır. Bununla birlikte, düşük fiziksel performans düzeyi, cinsiyet özelinde kadın olmakla ve fazla kilolu/obez olmak ile ilişkilendirilmiştir. Düşük kas gücü de yüksek vücut yağ yüzdesi ve düşük kilo ile ilişkilendirilmiştir. Bu çalışmada fiziksel performans düzeyi ile cinsiyet özelinde kadın olmak ve fazla kilolu/obez olmak arasında önemli bir ilişki bulunmamıştır. Ayrıca vücut yağ yüzdesi ölçümü yapılmamıştır, ancak yapılması faydalı olacaktır.

Buchanan ve ark (205) tarafından 2021 yılında yapılan, diyabeti olan ve olmayan yaşlılarda kas gücü ve fiziksel performans odaklanan çalışmada diyabeti olmayan yaşlıların diyabetli yaşlılara göre daha hızlı yürüme hızına sahip olduğu

saptanmıştır. Bu bulgu çalışmamızı destekler niteliktedir. Çalışmamızda yer alan gruplar arasında yürüme hızı bakımından ileri düzeyde önemli bir farklılık saptanmıştır.

Zhao ve ark (206) tarafından 50 yaş üstü Amerikalılar arasında genel diyet kalitesini ve bunun fiziksel-zihinsel sağlık sorunlarının başlangıcı üzerindeki sonuçlarını değerlendirmeyi amaçlayan çalışmanın sonucunda, 50 yaş ve üstü bireylerin çoğu arasında diyet kalitesinin, yetersiz beslenmeyi yansıtan 65.8 ortalama SYİ-2005 puanı ile önemli ölçüde iyileştirilmesi gerektiğini göstermektedir. Bu çalışmada ise katılımcıların ortalama SYİ-2005 puanları diyabetli yaşlılarda  $43,94 \pm 1,11$ , diyabeti olmayan yaşlılarda ise  $45,38 \pm 1,02$  olarak bulunmuş ve “kötü diyet kalitesi”ne sahip olduğu saptanmıştır. Gruplar arasından yapılan karşılaştırma sonucunda ise diyet kalitesi açısından önemli bir farklılık bulunmamıştır. Bunun nedeni; iki grubun besin tüketim alışkanlıklarının ve beslenme durumlarının benzer olması olabilir. Ayrıca çalışmaya dahil edilen yaşlı bireylerin sosyoekonomik özellikleri de bu sonuca ulaşılmasına katkı sağlamış olabilir.

Diyet kalitesi ve fiziksel aktivitenin, fonksiyonel kapasite düşüşünü önlediği düşünülmektedir. Ancak Rahi ve ark (207) 65-84 yaş arası bireylerle yaptığı çalışmada; ne tek başına diyet kalitesinin ne de fiziksel aktivite düzeyindeki değişiklik ile birlikte kombinlenen diyet kalitesinin, fonksiyonel kapasiteyi değiştirmediğini bulmuştur. Bu çalışmada yer alan katılımcıların da diyet kalitesi ile fiziksel performansları arasında bir ilişki saptanmamıştır. Bunun nedeni diyet kalitesini belirlerken 24 saatlik besin tüketim kaydı ile saptama yapılmış olması olabilir. Diyet kalitesini belirlemede daha uzun süren takipli çalışmalar yapılmalı ve yalnızca diyet kalitesine değil protein kalitesine de odaklanılmalıdır. Bunun yanında fiziksel aktivite düzeyi arttıkça fiziksel performansın iyileştiği sonucuna ulaşılmıştır.

Cemali (13) tarafından yapılan ve amacı 65 yaş ve üzeri diyabetli yaşlıların fiziksel fonksiyon, yaşam kalitesi, günlük yaşam aktiviteleri ve beslenme durumunu ve bu parametreler arasındaki ilişkiyi değerlendirmek olan çalışmada, 34’ü diyabetli, 34’ü diyabeti olmayan olmak üzere toplamda 64 katılımcı çalışmaya dahil edilmiştir. Çalışma sonucunda diyabetli yaşlılarda fiziksel fonksiyon düzeyi ile beslenme arasında ilişki olduğu saptanmıştır. Cemali (13) tarafından yapılan çalışmada yalnızca

beslenme durumu ile fiziksel fonksiyona odaklanılmıştır. Bu çalışmada ise diyet kalitesi ile fiziksel performansa odaklanılmıştır.

Robinson ve ark (20) yapmış olduğu çalışmaya göre yetişkinlikteki daha yüksek diyet kalitesi, ileri yaşlardaki daha iyi fiziksel performans ile ilişkilendirilmiştir. Yetişkinlerdeki mevcut diyet kalitesi, fiziksel performans için özellikle önemli olabilir. Çünkü erken yaştaki diyet kalitesi iyileşme ile yaşlılıktaki fiziksel performans potansiyeli arasında ilişki olduğu düşünülmektedir. Bu nedenle daha uzun takipli kesitsel çalışmalar yapılmalıdır.

Birçok çalışmada diyet kalitesi ile fiziksel performans arasında bir ilişki henüz kesin olarak saptanamamıştır. Bu çalışmada diyet kalitesi ile fiziksel performans, fiziksel aktivite ve sarkopeni arasında ilişki saptanamamış olmasının nedenleri; [1] geriye dönük besin tüketim kaydının 24 saatlik dilimi kapsamaması, [2] seçilen popülasyon, [3] çalışmanın yapıldığı ortam ve zaman kısıtlılığı olabilir.

Bunun yanında bu araştırma; kontrol ve ana grup olmak üzere 2 gruba sahip olması ile, geçerlilik güvenilirliği yapılmış ve yaşlılarda kullanımı onaylanmış farklı veri toplama araçları ile ve birden çok bileşene odaklanması ile güçlü bir çalışmadır. Araştırmacı yazarlara göre bu çalışma, yaşlı diyabetli popülasyonda yapılmış ilk çalışma olmakla birlikte literatürde bu yöntem ve bu bileşenlere odaklanan bir çalışma yer almamaktadır.

## 6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

1. T2DM olan ve olmayan yaşlı bireylerin MNA-SF tarama puan ortalamaları benzerdir ve diyabeti olan ve olmayan yaşlı bireylerin beslenme durumları benzer bulunmuştur.
2. Gruplar arasında fiziksel aktivite düzeyi açısından önemli bir farklılık saptanmamıştır.
3. Gruplar arasında fiziksel performans düzeyleri açısından ileri düzyede önemli bir farklılık bulunmuştur.
4. Tüm katılımcılarda da, diyabetli yaşlılar ile diyabeti olmayan yaşlıların karşılaştırılmasında da diyet kalitesi ile fiziksel performans, sarkopeni varlığı ve fiziksel performans düzeyi arasında bir ilişki bulunamamıştır.

Bu sonuçlar doğrultusunda verilebilecek öneriler şunlardır;

Bütün yaşlılarda olduğu gibi diyabetli yaşlılar da rutin olarak nütrisyonel taramaya tabii tutulmalıdır. Rutin geriatrik taramada mutlaka diyabetli yaşlının düşme geçmişi sorgulanmalı ve olası düşme riski hesaba katılarak koruyucu uygulamalara yer verilmelidir. Ayrıca düşme riski altındaki diyabetli yaşlıların beslenme durumu saptanarak mevcut duruma dair hasta bilgilendirilmeli ve eğitim odaklı bir yaklaşım sergilenmelidir.

Tüm katılımcılarda da, diyabetli yaşlılar ile diyabeti olmayan yaşlıların karşılaştırılmasında da diyet kalitesi ile fiziksel performans, sarkopeni varlığı ve fiziksel performans düzeyi arasında bir ilişki bulunamamıştır. Ancak halen diyet kalitesi ile fiziksel performans arasındaki ilişki net olarak açıklanamamıştır. Diyet kalitesinin fiziksel performans üzerindeki etkisinin anlaşılması ve T2DM varlığının bu ilişkiye katkısı olup olmadığının açıklanabilmesi için farklı kesitsel çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Bunun yanında toplumda yaşayan yaşlılarda beslenme eğitimine daha fazla önem verilmesi, diyet kalitesini etkileyen faktörlerin sorgulanması ve diyet kalitesini yükseltmeye dair müdahaleler yararlı olabilir.

Araştırmacı yazarların bilgisine göre, yaşlılarda diyet kalitesi ve fiziksel performans arasındaki ilişkiyi incelemek, Tip 2 DM hastalığı olan ve olmayan yaşlılar arasında diyet kalitesi ve fiziksel performans ilişkisinin farklılık gösterip



göstermediğini araştırmayı amaçlayan bu araştırma diyabetli yaşlı popülasyonda diyet kalitesi ve fiziksel performans arasındaki ilişkiyi inceleyen ilk çalışmadır. Diyabetli yaşlı bireylerde fiziksel aktivite düzeyi ve fiziksel performans arasında, sarkopeni varlığı ile fiziksel performans arasında, fiziksel aktivite ve sarkopeni arasında önemli bir ilişki saptanmışken diyet kalitesi ile bu bileşenler arasında önemli bir ilişki saptanamamıştır. Araştırmanın hipotezleri göz önünde bulundurulduğunda;

1.H0/H1: Diyabet tanısı olan yaşlıların diyabet tanısı olmayanlara göre diyet kaliteleri farklı değildir/farklıdır. → H0

2.H0/H1: Diyabet tanısı olan yaşlıların diyabet tanısı olmayanlara göre fiziksel performansları farklı değildir/farklıdır. → H1

3.H0/H1: Diyabet tanısı olan yaşlıların diyabet tanısı olmayanlara göre fiziksel aktivite düzeyi farklı değildir/farklıdır. → H0

4.H0/H1: Diyabet tanısı olan yaşlıların diyabet tanısı olmayanlara göre sarkopeni durumu farklı değildir/farklıdır. → H1

5.H0/H1: Diyabet tanısı olan yaşlıların diyet kalitesi fiziksel performansı etkilememektedir/etkilemektedir. → H0

6.H0/H1: Diyet kalitesi-fiziksel performans arasında ilişki varlığı diyabet tanısı olan ve olmayan yaşlılarda farklı değildir/farklıdır. →H0

Yaşlı bireylerin yaşam standartları, beslenme alışkanlıkları ve fiziksel aktiviteye bakış açıları yalnızca nicel olarak değil nitel olarak da sorgulanmalıdır.

Sonuç olarak, diyetin kalitesi ve egzersiz, yaşlanmanın beraberinde getirdiği fizyolojik kayıplar nedeniyle risk altında olan yaşlılar için müdahale edilebilir, iyileştirilebilir ve geliştirilebilir faktörlerin en önemlilerinden bazılarıdır. Yaşlı popülasyonunda poliklinik hastası olan bireylerde genel olarak diyet kalitesi, enerji ve makro/mikro besin öğeleri alımı düşüktür. Yaşlı poliklinik hastaları, malnütrisyon ve sarkopeniye yatkınlıkları ile, geriatrik bakımda bireyselleştirilmiş beslenme müdahalelerine duyulan ihtiyacı göstermektedir. Bunun için yaşlı bireyin rutin kontrolleri multidisipliner bir ekip tarafından değerlendirilmelidir. Sağlık profesyonelleri, yaşlı

bireyin sağlık durumunu geliştirmek amacıyla bireye özgü bir tedavi planı oluşturmalıdır. Bu tedavi planı; yaşlı bireyi merkez alınarak, beslenmeye, egzersize ve ruh haline yönelik iyileştirmeleri ve diyabet yönetimine dair eğitimi kapsamalıdır. Ayrıca diyetetik hizmetlerinin geriatrik polikliniklerine entegre edilmesi, multidisipliner bir yaklaşımla beslenme ve fiziksel performansla ilgili sonuçları potansiyel olarak iyileştirebilir.

## KAYNAKLAR

1. Rudnicka E, Napierała P, Podfigurna A, Męczekalski B, Smolarczyk R, Grymowicz M. The World Health Organization (WHO) approach to healthy ageing. *Maturitas*. 2020;139:6-11.
2. World Health Organization (WHO), Ageing. [https://www.who.int/health-topics/ageing#tab=tab\\_1](https://www.who.int/health-topics/ageing#tab=tab_1) (Erişim Tarihi:30.01.2022)
3. Organisation for Economic Co-Operation and Development OECD (2021), Health at a Glance 2021: OECD Indicators, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/ae3016b9-en>. [https://www.oecd-ilibrary.org/social-issues-migration-health/health-at-a-glance-2021\\_ae3016b9-en](https://www.oecd-ilibrary.org/social-issues-migration-health/health-at-a-glance-2021_ae3016b9-en) (Erişim Tarihi:20.07.22).
4. World Health Organization (WHO), Life expectancy and Healthy life expectancy Data by country <https://apps.who.int/gho/data/view.main.SDG2016LEXv?lang=en> (Erişim Tarihi:20.07.22)
5. World Health Organization, World Report on Ageing and Health 2015. [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/186463/9789240694811\\_eng.pdf](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/186463/9789240694811_eng.pdf) (Erişim Tarihi:21.07.22)
6. World Health Organization (WHO), Noncommunicable diseases. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases> (Erişim Tarihi:30.01.2022)
7. World Health Organization (WHO), Diabetes. [https://www.who.int/health-topics/diabetes#tab=tab\\_1](https://www.who.int/health-topics/diabetes#tab=tab_1) (Erişim Tarihi:30.01.2022)
8. Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması (TBSA), T.C. Sağlık Bakanlığı Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü, Sağlık Bakanlığı Yayın No : 1132, Ankara, 2019.
9. American Diabetes Association; Standards of Medical Care in Diabetes—2022 Abridged for Primary Care Providers. *Clin Diabetes* 2022; 40 (1): 10–38.
10. Rejeski WJ, Bray GA, Chen SH, et al. Aging and physical function in type 2 diabetes: 8 years of an intensive lifestyle intervention. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2015;70(3):345-353.

11. Yerlikaya T, Basakci Calik B, Cavlak U, Sirkeci O. Upper Extremity Functioning in Individuals with Type 2 Diabetes Mellitus: A Comparative Study. *Clin Exp Health Sci* 2021; 11: 330-335.
12. Ahmad E, Sargeant JA, Yates T, Webb DR, Davies ML. Type 2 Diabetes and Impaired Physical Function: A Growing Problem. *Diabetology* 2022;3:30–45.
13. Cemali M. Tip 2 Diabetes Mellitusu Bulunan Geriatrik Bireylerin Fiziksel Fonksiyon, Yaşam Kalitesi, Günlük Yaşam Aktivitelerinin Değerlendirilmesi ve Beslenme ile İlişkilendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara; 2017.
14. Davis B, Liu YH, Stampley J, et al. The Association between Poor Diet Quality, Physical Fatigability and Physical Function in the Oldest-Old from the Geisinger Rural Aging Study. *Geriatrics (Basel)*. 2021;6(2):41.
15. Robinson SM, Westbury LD, Cooper R, Kuh D, Ward K, Syddall HE et al. Adult Lifetime Diet Quality and Physical Performance in Older Age: Findings From a British Birth Cohort, *The Journals of Gerontology: Series A*, 2018;73(11):1532–1537.
16. de Koning L, Chiuve SE, Fung TT, Willett WC, Rimm EB, Hu FB. Diet-quality scores and the risk of type 2 diabetes in men. *Diabetes Care*. 2011;34(5):1150-6.
17. Antonio JP, Sarmiento RA, de Almeida JC. Diet Quality and Glycemic Control in Patients with Type 2 Diabetes. *J Acad Nutr Diet*. 2019;119(4):652-658.
18. Chen GC, Koh WP, Neelakantan N, Yuan JM, Qin LQ, van Dam RM. Diet Quality Indices and Risk of Type 2 Diabetes Mellitus: The Singapore Chinese Health Study. *Am J Epidemiol*. 2018;187(12):2651-2661.
19. Smee DS, Pumpa K, Falchi M, Lithander FE. The relationship between diet quality and falls risk, physical function and body composition in older adults, *The journal of nutrition, health & aging*. 2015; 19: 1037-1042.
20. Robinson SM, Westbury LD, Cooper R, Kuh D, Ward K, Syddall HE et al. Adult Lifetime Diet Quality and Physical Performance in Older Age: Findings From a British Birth Cohort, *The Journals of Gerontology: Series A*, 2018;73(11):1532–1537.

21. Burch E, Williams LT, Thalib L et al. Short-term improvements in diet quality in people newly diagnosed with type 2 diabetes are associated with smoking status, physical activity and body mass index: the 3D case series study. *Nutr. Diabetes* 2020; 10(1): 25.
22. Stenholm S, Tiainen K, Rantanen T, et al. Long-term determinants of muscle strength decline: prospective evidence from the 22-year mini-Finland follow-up survey. *J Am Geriatr Soc.* 2012;60(1):77-85.
23. Fritschi C, Bronas UG, Park CG, Collins EG, Quinn L. Early declines in physical function among aging adults with type 2 diabetes. *J Diabetes Complications.* 2017;31(2):347-352.
24. Durak M. (2004). Yaşadığı Ortamda Yaşlıya Hizmet Modeli. Ankara: Ankara Büyükşehir Belediyesi, Yaşlılara Hizmet Merkezi Yayınları.
25. World Health Organization (WHO), Ageing and Health. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health> (Erişim Tarihi:30.05.22)
26. World Health Organization (WHO), Active Ageing: Towards Age-Friendly Primary Health Care. Towards Age-Friendly Primary Health Care [http://whqlibdoc.who.int/hq/2004/WHO\\_CHP\\_HPR\\_04.02.pdf](http://whqlibdoc.who.int/hq/2004/WHO_CHP_HPR_04.02.pdf). (Erişim Tarihi: 30.05.22).
27. European Commission, Employment, Social Affairs & Inclusion <https://ec.europa.eu/social/main.jsp?langId=en&catId=1062> (Erişim Tarihi: 30.05.22)
28. World Health Organization (WHO), Healthy Ageing and Functional Ability, <https://www.who.int/news-room/questions-and-answers/item/healthy-ageing-and-functional-ability#:~:text=WHO%20defines%20healthy%20ageing%20as,they%20have%20reason%20to%20value>. (Erişim Tarihi:30.05.22)
29. European Strategy and Policy Analysis System, ESPAS, Welocme to 2030: The Megatrends <https://ec.europa.eu/assets/epsc/pages/espas/chapter1.html> (Erişim Tarihi:31.05.22)
30. World Health Organization (WHO), Malnutrition. (<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/malnutrition>) (Erişim Tarihi: 30.05.2022).

31. World Health Organization (WHO), The Global Health Observatory, Monitoring health for the SDGs. [https://www.who.int/data/gho/data/themes/world-health-statistics#tab=tab\\_1](https://www.who.int/data/gho/data/themes/world-health-statistics#tab=tab_1) (Erişim Tarihi: 30.05.2022).
32. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), İstatistiklerle Yaşlılar, 2021 <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Istatistiklerle-Yaslilar-2021-45636> (Erişim Tarihi: 31.05.22).
33. Umutlu S. Türkiye’de Yaşlı Nüfus ve Sosyal Politika Uygulamaları. Sosyal ve Beşeri Bilimleri Dergisi.2019;11(1):29-43.
34. Dziechciaş M, Filip R. Biological psychological and social determinants of old age: bio-psycho-social aspects of human aging. Ann Agric Environ Med. 2014;21(4):835-8.
35. Flicker L, McCaul KA, Hankey GJ, et al. Body mass index and survival in men and women aged 70 to 75. J Am Geriatr Soc. 2010;58(2):234-241.
36. Curtis E, Litwic A, Cooper C, Dennison E. Determinants of Muscle and Bone Aging. J Cell Physiol. 2015;230(11):2618-25.
37. Akdeniz M, Kavukcu E, Teksan A. Yaşlanmaya bağlı fizyolojik değişiklikler ve kliniğe yansımaları. İzbırak G, editör. Birinci Basamakta Yaşlı Sağlığı. 1. Baskı. Ankara: Türkiye Klinikleri; 2019. p.1-15.
38. International Osteoporosis Foundation (IOF), About Osteoporosis. <https://www.osteoporosis.foundation/health-professionals/about-osteoporosis> (Erişim Tarihi:31.05.22)
39. Bone Health and Osteoporosis Foundation (BHOE), What is Osteoporosis and What Causes It? <https://www.bonehealthandosteoporosis.org/patients/what-is-osteoporosis/> (Erişim Tarihi:31.05.22)
40. International Osteoporosis Foundation (IOF), Prevention <https://www.osteoporosis.foundation/health-professionals/prevention> (Erişim Tarihi:31.05.22)
41. Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. Age Ageing. 2019;48(1):16-31.
42. Lee SH, Yim SJ, Kim HC. Aging of the respiratory system. Kosin Medical Journal. 2016; 31(1):11- 18.

43. Beğer T. Geriatrik Yaş Grubunda Fizyolojik Değişiklikler. İ. Ü. Cerrahpaşa Tıp F. İç Hastalıkları A.B.D. Geriatri B.D. IV. İç Hastalıkları Kongresi.
44. Ağar A. Yaşlılarda Ortaya Çıkan Fizyolojik Değişiklikler. Ordu University J Nurs Stud 2020;3(3):347-354.
45. Paneni F, Diaz Cañestro C, Libby P, Lüscher TF, Camici GG. The Aging Cardiovascular System: Understanding It at the Cellular and Clinical Levels. J Am Coll Cardiol. 2017;69(15):1952-1967.
46. Kane AE, Howlett SE. Differences in Cardiovascular Aging in Men and Women. Adv Exp Med Biol. 2018; 1065: 389-411.
47. Murman DL. The Impact of Age on Cognition. Semin Hear. 2015;36(3):111-21.
48. Inouye SK, Studenski S, Tinetti ME, Kuchel GA. Geriatric syndromes: clinical, research, and policy implications of a core geriatric concept. J Am Geriatr Soc. 2007;55(5):780-91.
49. World Health Organization (WHO), Global strategy and action plan on ageing and health <https://www.who.int/publications/i/item/9789241513500> (Erişim Tarihi:31.05.22)
50. van den Beld AW, Kaufman JM, Zillikens MC, Lamberts SWJ, Egan JM, van der Lely AJ. The physiology of endocrine systems with ageing. Lancet Diabetes Endocrinol. 2018;6(8):647-658.
51. American Diabetes Association Professional Practice Committee; 2. Classification and Diagnosis of Diabetes: Standards of Medical Care in Diabetes—2022. Diabetes Care. 2022; 45 (1): 17–38.
52. Türkiye Endokronoloji ve Metabolizma Derneği (TEMĐ), Diabetes Mellitus ve Komplikasyonlarının Tanı, Tedavi ve İzlem Kılavuzu, 15. Baskı Ankara; 2022.
53. Mustafafova Z. Yaşlı Diyabetli Hastalarda Diyabet Yükü ve Hastalığı Kabul Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara; 2015.
54. American Diabetes Association Professional Practice Committee; 13. Older Adults: Standards of Medical Care in Diabetes—2022. Diabetes Care. 2022; 45(1): 195–207.

55. Türkiye Diyabet Vakfı (TÜRKDİAB), Diyabet Tanı ve Tedavi Rehberi, 9. Baskı İstanbul; 2019.
56. Salmanoğlu M. Tip 2 Diyabetin Oral Antidiyabetik İlaçlarla Tedavisi. Klinik Tıp Dergisi. 2019; 7(3): 20-23.
57. Turan E, Kulaksızoğlu M. Tip 2 Diyabet Tedavisinde Güncel Yaklaşımlar. Okmeydanı Tıp Dergisi. 2015; 31: 86-94.
58. Haywood C, Sumithran P. Treatment of obesity in older persons-A systematic review. *Obes Rev.* 2019;20(4):588-598.
59. Liu GX, Chen Y, Yang YX, Yang K, Liang J, Wang S, Gan HT. Pilot study of the Mini Nutritional Assessment on predicting outcomes in older adults with type 2 diabetes. *Geriatr Gerontol Int.* 2017;17(12):2485-2492.
60. Tamura Y, Omura T, Toyoshima K, Araki A. Nutrition Management in Older Adults with Diabetes: A Review on the Importance of Shifting Prevention Strategies from Metabolic Syndrome to Frailty. *Nutrients.* 2020;12(11):3367.
61. Araki A, Yoshimura Y, Sakurai T, et al. Low intakes of carotene, vitamin B2, pantothenate and calcium predict cognitive decline among elderly patients with diabetes mellitus: The Japanese Elderly Diabetes Intervention Trial. *Geriatr Gerontol Int.* 2017;17(8):1168-1175.
62. Sanz-París A, Lardiés-Sánchez B. Nutritional Status in Malnourished Older Diabetics. In: Preedy, V., Patel, V. (eds) *Handbook of Famine, Starvation, and Nutrient Deprivation.* Springer, Cham. 2019; 871–886.
63. Turnbull PJ, Sinclair AJ. Evaluation of nutritional status and its relationship with functional status in older citizens with diabetes mellitus using the mini nutritional assessment (MNA) tool--a preliminary investigation. *J Nutr Health Aging.* 2002;6(3):185-9.
64. Sanz París A, García JM, Gómez-Candela C, Burgos R, Martín Á, Matía P; Study VIDA group. Malnutrition prevalence in hospitalized elderly diabetic patients. *Nutr Hosp.* 2013;28(3):592-9.
65. American Diabetes Association Professional Practice Committee; 1. Improving Care and Promoting Health in Populations: Standards of Medical Care in Diabetes—2022. *Diabetes Care* 2022; 45 (1): 8–16.



66. Gray A, Threlkeld RJ. Nutritional Recommendations for Individuals with Diabetes. [Updated 2019 Oct 13]. In: Feingold KR, Anawalt B, Boyce A, et al., editors. Endotext [Internet]. South Dartmouth (MA): MDText.com, Inc.; 2000-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK279012/> )
67. Kang HM, Kim DJ. Total energy intake may be more associated with glycemic control compared to each proportion of macronutrients in the Korean diabetic population. *Diabetes Metab J*. 2012;36(4):300-6.
68. Katsukawa F. Energy Requirements for Older Patients with Type 2 Diabetes: A Narrative Review of the Current Findings and Future Tasks. *Nutrients*. 2021;13(3):753.
69. Miyake R, Ohkawara K, Ishikawa-Takata K, Morita A, Watanabe S, Tanaka S. Obese Japanese adults with type 2 diabetes have higher basal metabolic rates than non-diabetic adults. *J Nutr Sci Vitaminol (Tokyo)*. 2011;57(5):348-354.
70. Weyer C, Bogardus C, Pratley RE. Metabolic factors contributing to increased resting metabolic rate and decreased insulin-induced thermogenesis during the development of type 2 diabetes. *Diabetes*. 1999;48(8):1607-1614.
71. Bitz C, Toubro S, Larsen TM, et al. Increased 24-h energy expenditure in type 2 diabetes. *Diabetes Care*. 2004;27(10):2416-2421.
72. Rahi B, Morais JA, Gaudreau P, Payette H, Shatenstein B. Energy and protein intakes and their association with a decline in functional capacity among diabetic older adults from the NuAge cohort. *Eur J Nutr*. 2016;55(4):1729-1739.
73. Flynn C, Dhataria K. Nutrition in older adults living with diabetes. *Practical Diabetes*. 2020; 37(4): 138–142.
74. Physical activity, [https://www.who.int/health-topics/physical-activity#tab=tab\\_1](https://www.who.int/health-topics/physical-activity#tab=tab_1) , Erişim Tarihi: 23.12.2022
75. Posadzki P, Pieper D, Bajpai R, Makaruk H, Könsgen N, Neuhaus AL, Semwal M. Exercise/physical activity and health outcomes: an overview of Cochrane systematic reviews. *BMC Public Health*. 2020;20(1):1724.
76. Rahi B, Morais JA, Dionne IJ, et al. The combined effects of diet quality and physical activity on maintenance of muscle strength among diabetic older adults from the NuAge cohort. *Experimental Gerontology*. 2014;49:40-46.

77. Bull FC, Al-Ansari SS, Biddle S, Borodulin K, Buman MP, Cardon G, et al. World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *Br J Sports Med.* 2020;54(24):1451-1462.
78. American Diabetes Association Professional Practice Committee; 5. Facilitating Behavior Change and Well-being to Improve Health Outcomes: Standards of Medical Care in Diabetes—2022. *Diabetes Care* 2022; 45 (1): 60–82.
79. Mançu Tülek T. Ankara'da Diyabet Okuluna Devam Eden Tip2 Diyabetli Yetişkin Bireylerin Beslenme Bilgi Düzeylerinin ve Diyabet Tutumlarının Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara; 2018.
80. Saffel-Shrier S, Johnson MA, Francis SL. Position of the Academy of Nutrition and Dietetics and the Society for Nutrition Education and Behavior: Food and nutrition programs for community-residing older adults. *Journal of nutrition education and behavior*, 2019; 51(7), 781-797.
81. Neves FJ, Tomita LY, Liu ASLW, Andreoni S, Ramos LR. Educational interventions on nutrition among older adults: A systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials. *Maturitas*, 2020; 136, 13-21.
82. Moreau M, Plourde H, Hendrickson-Nelson M, Martin J. Efficacy of nutrition education-based cooking workshops in community-dwelling adults aged 50 years and older. *Journal of nutrition in gerontology and geriatrics*, 2015; 34(4), 369-387.
83. Wagner J, Armeli S, Tennen H, Bermudez-Millan A, Wolpert H, Pérez-Escamilla R. Mean Levels and Variability in Affect, Diabetes Self-Care Behaviors, and Continuously Monitored Glucose: A Daily Study of Latinos With Type 2 Diabetes. *Psychosom Med.* 2017;79(7):798-805.
84. Tripathi KM, Singh Y, Dubey SK, Seven T. Geriatric Nutrition: Need for Better Ageing. *South Asian Journal of Food Technology and Environment* 2016; 2(3-4): 432-437.
85. Norman K, Haß U, Pirlich M. Malnutrition in Older Adults-Recent Advances and Remaining Challenges. *Nutrients.* 2021;13(8):2764.

86. Ongan D. Huzurevlerinde Yaşlılara Sunulan Beslenme Hizmetlerinin Değerlendirilmesi ve Yaşlıların Beslenme Durumlarının Saptanması. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara; 2012.
87. Volkert D., Beck A.M., Cederholm T., Cruz-Jentoft A., Goisser S., Hooper L., Kiesswetter E., Maggio M., Raynaud-Simon A., Sieber C.C., et al. ESPEN guideline on clinical nutrition and hydration in geriatrics. *Clin. Nutr.* 2019; 38: 10–47.
88. Türkiye Beslenme Rehberi TÜBER 2015, T.C. Sağlık Bakanlığı Yayın No: 1031, Ankara 2016.
89. American Diabetes Association. 5. Lifestyle Management: Standards of Medical Care in Diabetes-2019. *Diabetes Care.* 2019;42(1):46-60.
90. Giezenaar C, Chapman I, Luscombe-Marsh N, Feinle-Bisset C, Horowitz M, Soenen S. Ageing Is Associated with Decreases in Appetite and Energy Intake--A Meta-Analysis in Healthy Adults. *Nutrients.* 2016;8(1):28.
91. Leslie W, Hankey C. Aging, Nutritional Status and Health. *Healthcare (Basel).* 2015;3(3):648-58.
92. Agarwalla R, Saikia AM, Baruah R. Assessment of the nutritional status of the elderly and its correlates. *J Family Community Med.* 2015;22(1):39-43.
93. Obeng, P., Kyereh, H.K., Sarfo, J.O. et al. Nutritional status and associated factors of older persons in sub-Saharan Africa: a scoping review. *BMC Geriatr* 2022; 22: 416.
94. Lesser S, Pauly L, Volkert D, Stehle P. Nutritional situation of the elderly in Eastern/Baltic and Central/Western Europe-The Ageing Nutrition Project. *Ann Nutr Metab* 2008;52(1):62–71.
95. Fabian E, Elmadfa I. Nutritional situation of the elderly in the European Union: Data of European Nutrition and Health Report-2004. *Ann Nutr Metab* 2008;52(1):57-61.
96. Kıray Vural B, Zencir G, İnci FH. Üç Farklı Yerleşim Alanında Yaşlıların Beslenme Durumunun İncelenmesi İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi 2018; 3(2): 1-7.
97. Demir H, Yavuzel G, Bayram H. Huzurevinde ve Kendi Evinde Yaşayan Yaşlıların Beslenme Durumlarının ve Yaşam Doyumlarının İncelenmesi.

- İstanbul Gelişim Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi. 2019; 641-655.  
10.38079/igusabder.457552.
98. Özkul M, Kalaycı I. Türkiye’de Yaşlılık Çalışmaları. *Journal of Sociological Studies / Sosyoloji Konferansları*. 2015, Issue 52, p259-290. 32p
99. Yabancı N, Akdevelioğlu Y, Rakıcıoğlu N. Yaşlı Bireylerin Sağlık ve Beslenme Durumlarının Değerlendirilmesi Türkiye Beslenme ve Diyet Dergisi 2012;40(2):128-135.
100. Cin P, Tanrıöver Ö. Geriyatrik popülasyonda yaşlanma anoreksisi. *The Journal of Turkish Family Physician* 2020;11(1):29-40.
101. Conzade R, Koenig W, Heier M, et al. Prevalence and Predictors of Subclinical Micronutrient Deficiency in German Older Adults: Results from the Population-Based KORA-Age Study. *Nutrients*. 2017;9(12):1276.
102. Porter K, Hoey L, Hughes CF, Ward M, McNulty H. Causes, Consequences and Public Health Implications of Low B-Vitamin Status in Ageing. *Nutrients*. 2016;8(11):725.
103. Pyrgioti EE, Karakousis ND. B12 levels and frailty syndrome. *J Frailty Sarcopenia Falls*. 2022;7(1):32-37.
104. Sivaprasad M, Shalini T, Reddy PY, et al. Prevalence of vitamin deficiencies in an apparently healthy urban adult population: Assessed by subclinical status and dietary intakes. *Nutrition*. 2019;63-64:106-113.
105. Jomaa L, Hwalla N, Itani L, Chamieh MC, Mehio-Sibai A, Naja F. A Lebanese dietary pattern promotes better diet quality among older adults: findings from a national cross-sectional study. *BMC Geriatr*. 2016; 16:85.
106. Wirt A, Collins CE. Diet quality--what is it and does it matter? *Public Health Nutr*. 2009;12(12):2473-2492.
107. Yu T, Oguma Y, Asakura K, Takayama M, Abe Y, Arai Y. Relationship between Dietary Patterns and Subjectively Measured Physical Activity in Japanese Individuals 85 Years and Older: A Cross-Sectional Study. *Nutrients*. 2022;14(14):2924.
108. Okubo H, Inagaki H, Gondo Y, et al. Association between dietary patterns and cognitive function among 70-year-old Japanese elderly: a cross-sectional analysis of the SONIC study. *Nutr J*. 2017;16(1):56.

109. U.S. Department of Agriculture (USDA), Healthy Eating Index (HEI) <https://www.fns.usda.gov/healthy-eating-index-hei> (Erişim Tarihi: 05.09.2022).
110. Guenther PM, Reedy J, Krebs-Smith SM. Development of the healthy eating index-2005. *Journal of the American Dietetic Association* 2008; 108: 1896-1901.
111. Talegawkar SA, Bandinelli S, Bandeen-Roche K, Chen P, Milaneschi Y, Tanaka T et al. A higher adherence to a Mediterranean-style diet is inversely associated with the development of frailty in community-dwelling elderly men and women. *J Nutr.* 2012;142(12):2161-6.
112. Ward RE, Orkaby AR, Chen J, Hshieh TT, Driver JA, Gaziano JM, Djousse L. Association between Diet Quality and Frailty Prevalence in the Physicians' Health Study. *J Am Geriatr Soc.* 2020;68(4):770-776.
113. Hengeveld LM, Wijnhoven HAH, Olthof MR, Brouwer IA, Simonsick EM, Kritchevsky SB et al. Prospective Associations of Diet Quality With Incident Frailty in Older Adults: The Health, Aging, and Body Composition Study. *J Am Geriatr Soc.* 2019;67(9):1835-1842.
114. Watanabe D, Kurotani K, Yoshida T, Nanri H, Watanabe Y, Date H, Itoi A, Goto C, Ishikawa-Takata K, Kimura M, Miyachi M, Yamada Y; Kyoto-Kameoka Study Group. Diet quality and physical or comprehensive frailty among older adults. *Eur J Nutr.* 2022;61(5):2451-2462.
115. Kim J, Cho Y, Park Y, et al. Association of dietary quality indices with glycemic status in Korean patients with type 2 diabetes. *Clin Nutr Res.* 2013;2(2):100-106.
116. Orr CJ, Keyserling TC, Ammerman AS et al. Diet quality trends among adults with diabetes by socioeconomic status in the U.S.: 1999–2014. *BMC Endocr Disord* 2019; 19: 54.
117. Murray AE, McMorrow AM, O'Connor E, et al. Dietary quality in a sample of adults with type 2 diabetes mellitus in Ireland; a cross-sectional case control study. *Nutr J.* 2013; 12:110.

118. Merino J, Guasch-Ferré M, Li J, Chung W, Hu Y, et al. (2022) Polygenic scores, diet quality, and type 2 diabetes risk: An observational study among 35,759 adults from 3 US cohorts. *PLOS Medicine* 19(4): e1003972.
119. Farina EK, Thompson LA, Knapik JJ, Pasiakos SM, Lieberman HR, McClung JP. Diet Quality Is Associated with Physical Performance and Special Forces Selection. *Med Sci Sports Exerc.* 2020;52(1):178-186.
120. Roxaneh Sadat Z, Parisa K, Moosa S, Haleh G. Diet Quality Indices and Their Correlation with Glycemic Status and Lipid Profile in Patients with Type 2 Diabetes, *Advances in Preventive Medicine*, 10.1155/2021/2934082, 2021; 1-8.
121. Xu F, Earp JE, Adami A, Weidauer L, Greene GW. The Relationship of Physical Activity and Dietary Quality and Diabetes Prevalence in US Adults: Findings from NHANES 2011-2018. *Nutrients.* 2022;14(16):3324.
122. Coltman AE, Keim KS, Chapman-Novakofski KM, Taylor CA. Assessing Diet Quality of a Type 2 Diabetes Sample Using the Healthy Eating Index 2005. *Topics in Clinical Nutrition.* 2013; 28(2): 145-153.
123. Antonio JP, da Rosa VC, Sarmiento RA et al. Diet quality and therapeutic targets in patients with type 2 diabetes: evaluation of concordance between dietary indexes. *Nutr J* 2017; 16: 74.
124. Gopinath B, Rochtchina E, Flood VM, Mitchell P. Diet quality is prospectively associated with incident impaired fasting glucose in older adults. *Diabetic Medicine.* 2013;30(5):557-562.
125. Deed G, Barlow J, Kuo I. Early and tight glycaemic control - the key to managing type 2 diabetes. *Aust Fam Physician.* 2012;41(9):681-684.
126. Rezuş E, Burlui A, Cardoneanu A, Rezuş C, Codreanu C, Pârvu M, Rusu Zota G, Tamba BI. Inactivity and Skeletal Muscle Metabolism: A Vicious Cycle in Old Age. *Int J Mol Sci.* 2020;21(2):592.
127. Manini TM, Pahor M. Physical activity and maintaining physical function in older adults. *Br J Sports Med.* 2009;43(1):28-31.
128. Kalyani RR, Corriere M, Ferrucci L. Age-related and disease-related muscle loss: the effect of diabetes, obesity, and other diseases. *Lancet Diabetes Endocrinol.* 2014;2(10):819-29.

129. Wong E, Backholer K, Gearon E, Harding J, Freak-Poli R, Stevenson C, et al. Diabetes and risk of physical disability in adults: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Diabetes Endocrinol.* 2013;1(2):106-14.
130. Hirata Y, Nomura K, Senga Y, Okada Y, Kobayashi K, Okamoto S, Minokoshi Y, Imamura M, Takeda S, Hosooka T, Ogawa W. Hyperglycemia induces skeletal muscle atrophy via a WWP1/KLF15 axis. *JCI Insight.* 2019;4(4):e124952.
131. van Lummel RC, Walgaard S, Pijnappels M, Elders PJ, Garcia-Aymerich J, van Dieën JH, Beek PJ. Physical Performance and Physical Activity in Older Adults: Associated but Separate Domains of Physical Function in Old Age. *PLoS One.* 2015;10(12):e0144048.
132. Nascimento CM, Ingles M, Salvador-Pascual A, Cominetti MR, Gomez-Cabrera MC, Viña J. Sarcopenia, frailty and their prevention by exercise. *Free Radic Biol Med.* 2019; 132: 42-49.
133. Supriya R, Singh KP, Gao Y, Gu Y, Baker JS. Effect of Exercise on Secondary Sarcopenia: A Comprehensive Literature Review. *Biology (Basel).* 2021;11(1):51.
134. Liao CD, Chen HC, Huang SW, Liou TH. The Role of Muscle Mass Gain Following Protein Supplementation Plus Exercise Therapy in Older Adults with Sarcopenia and Frailty Risks: A Systematic Review and Meta-Regression Analysis of Randomized Trials. *Nutrients.* 2019;11(8):1713.
135. Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, Boirie Y, Bruyère O, Cederholm T et al; Writing Group for the European Working Group on Sarcopenia in Older People 2 (EWGSOP2), and the Extended Group for EWGSOP2. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing.* 2019;48(1):16-31.
136. Ates Bulut E, Soysal P, Dokuzlar O, Kocyigit SE, Aydin AE, Yavuz I, Isik AT. Validation of population-based cutoffs for low muscle mass and strength in a population of Turkish elderly adults. *Aging Clin Exp Res.* 2020;32(9):1749-1755.

137. Yeung SSY, Trappenburg MC, Meskers CGM, Maier AB, Reijnierse EM. Inadequate energy and protein intake in geriatric outpatients with mobility problems. *Nutr Res.* 2020; 84:33-41.
138. Alexandre T, Duarte YADO, Santos J, Wong R, Lebrao M. Sarcopenia according to the European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP) versus dynapenia as a risk factor for mortality in the elderly. *J. Nutr. Health Aging.* 2014; 18:751–756.
139. Grammatikopoulou MG, Gkiouras K, Theodoridis X, Tsisimiri M, Markaki AG, Chourdakis M, Goulis DG. Food insecurity increases the risk of malnutrition among community-dwelling older adults. *Maturitas.* 2019; 119:8-13.
140. Hashemi R, Shafiee G, Motlagh AD, Pasalar P, Esmailzadeh A, Siassi F, Larijani B, Heshmat R. Sarcopenia and its associated factors in Iranian older individuals: Results of SARIR study. *Arch Gerontol Geriatr.* 2016; 66:18-22.
141. Ma XY, Chen FQ. Effects of anti-diabetic drugs on sarcopenia: Best treatment options for elderly patients with type 2 diabetes mellitus and sarcopenia. *World J Clin Cases.* 2021;9(33):10064-10074.
142. Leenders M, Verdijk LB, van der Hoeven L, Adam JJ, van Kranenburg J, Nilwik R, van Loon LJ. Patients with type 2 diabetes show a greater decline in muscle mass, muscle strength, and functional capacity with aging. *J Am Med Dir Assoc.* 2013;14(8):585-92.
143. Kim TN, Park MS, Yang SJ, Yoo HJ, Kang HJ, Song W, Seo JA, Kim SG, Kim NH, Baik SH, Choi DS, Choi KM. Prevalence and determinant factors of sarcopenia in patients with type 2 diabetes: the Korean Sarcopenic Obesity Study (KSOS). *Diabetes Care.* 2010;33(7):1497-9.
144. Park SW, Goodpaster BH, Strotmeyer ES, de Rekeneire N, Harris TB, Schwartz AV, Tylavsky FA, Newman AB. Decreased muscle strength and quality in older adults with type 2 diabetes: the health, aging, and body composition study. *Diabetes.* 2006;55(6):1813-8.
145. Mesinovic J, Zengin A, De Courten B, Ebeling PR, Scott D. Sarcopenia and type 2 diabetes mellitus: a bidirectional relationship. *Diabetes Metab Syndr Obes.* 2019; 12:1057-1072.



146. Collins AJ, Foley RN, Gilbertson DT, Chen SC. United States Renal Data System public health surveillance of chronic kidney disease and end-stage renal disease. *Kidney Int Suppl* (2011). 2015;5(1):2-7.
147. Souza VA, Oliveira D, Barbosa SR, Corrêa JODA, Colugnati FAB, Mansur HN, Fernandes NMDS, Bastos MG. Sarcopenia in patients with chronic kidney disease not yet on dialysis: Analysis of the prevalence and associated factors. *PLoS One*. 2017;12(4):e0176230.
148. Wang XH, Mitch WE. Mechanisms of muscle wasting in chronic kidney disease. *Nat Rev Nephrol*. 2014;10(9):504-16.
149. Strotmeyer ES, de Rekeneire N, Schwartz AV, Faulkner KA, Resnick HE, Goodpaster BH, Shorr RI, Vinik AI, Harris TB, Newman AB. The relationship of reduced peripheral nerve function and diabetes with physical performance in older white and black adults: the Health, Aging, and Body Composition (Health ABC) study. *Diabetes Care*. 2008;31(9):1767-72.
150. Pekcan G. Beslenme Durumunun Saptanması. A. Baysal, M. Aksoy, H. T. Besler N, Bozkurt, S. Keçecioglu, T. Kutluay Merdol, G. Pekcan, S. M. Mercanlıgil ve E. Yıldız (Haz). *Diyet El Kitabı*. (s. 67-142), Hatiboğlu Yayınevi. 2008, Ankara.
151. Vellas B, Guigoz Y, Garry PJ, Nourhashemi F, Bennahum D, Lauque S. et al. The mini nutritional assessment (MNA) and its use in grading the nutritional state of elderly patients. *Nutrition*, 1999;15:116-122.
152. Vellas B, Villars H, Abellan G, Soto ME, Rolland Y, Guigoz Y, et al. Overview of the MNA--Its history and challenges. *The journal of nutrition, health & aging*. 2006;10(6):456-63.
153. Sarıkaya D, Geriatrik Hastalarda Mini Nütrisyonel Değerlendirme (MNA) Testinin Uzun ve Kısa (MNA-SF) Formunun Geçerlilik Çalışması. Uzmanlık Tezi, Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Ankara; 2013.
154. Kaiser MJ, Bauer JM, Ramsch C, Uter W, Guigoz Y, et al. Validation of the Mini Nutritional Assessment Short-Form (MNA(R)-SF): A Practical Tool for Identification of Nutritional Status. *J Nutr Health Aging* 2009; 13:782–8.

155. Lee, Li-Chin & Tsai, Alan. (2011). Mini-Nutritional Assessment predicts functional decline of elderly Taiwanese: Result of a population-representative sample. *The British journal of nutrition*. 107. 1707-13. 10.1017/S0007114511004880.
156. Rubenstein LZ, Harker JO, Salva A,etal.Screening for undernutrition ingeriatric practice: developing the short-form Mini-Nutritional Assessment (MNA-SF). *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2001; 56:366 – 372.
157. Rakıcıoğlu N, Acar Tek N, Ayaz A, Pekcan G. *Yemek ve besin fotoğraf kataloğu, ölçü ve miktarlar*. Ankara; 2012.
158. Beslenme Bilgi Sistemleri. (2007). *Ebispro for Windows*, Stuttgart, Germany; Turkish Version/BeBiS 8.1, Pasifik Company, [www.bebis.com.tr](http://www.bebis.com.tr); Istanbul.
159. Guenther PM, Casavale KO, Reedy J, Kirkpatrick SI, Hiza HA, Kuczynski KJ, Kahle LL, Krebs-Smith SM. Update of the Healthy Eating Index: HEI-2010. *J Acad Nutr Diet*. 2013;113(4):569-80.
160. Krebs-Smith SM, Pannucci TE, Subar AF, Kirkpatrick SI, Lerman JL, Tooze JA, Wilson MM, Reedy J. Update of the Healthy Eating Index: HEI-2015. *J Acad Nutr Diet*. 2018;118(9):1591-1602.
161. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). *Behavioral Risk Factor Surveillance System Survey Questionnaire*. Atlanta, Georgia: U.S. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, [2011].
162. Washburn RA, Smith KW, Jette AM, Janney CA. The Physical Activity Scale for the Elderly (PASE): development and evaluation. *J Clin Epidemiol*. 1993;46(2):153-62.
163. Ayvat E. *Yaşlılarda Fiziksel Aktivite ve Performansı Değerlendiren Ölçümlerin Karşılaştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara; 2011.
164. PASE Physical Activity Scale for the Elderly New England Research Institutes, Inc, 1991 <http://www.neri.org> (Erişim Tarihi: 07.09.2022)
165. Welch SA, Ward RE, Beauchamp MK, Leveille SG, Trivison T, Bean JF. The Short Physical Performance Battery (SPPB): A Quick and Useful Tool

- for Fall Risk Stratification Among Older Primary Care Patients. J Am Med Dir Assoc. 2021;22(8):1646-1651.
166. UCSF Division of Geriatrics-  
[https://www.youtube.com/watch?v=N\\_rJOGhQqZ4](https://www.youtube.com/watch?v=N_rJOGhQqZ4) (Erişim Tarihi:30.07.22)
167. Guralnik JM, Simonsick EM, Ferrucci L, Glynn RJ, Berkman LF, Blazer DG, Scherr PA, Wallace RB. A short physical performance battery assessing lower extremity function: association with self-reported disability and prediction of mortality and nursing home admission. J Gerontol. 1994;49(2):85-94.
168. Malmstrom T, Morley J. SARC-F: A Simple Questionnaire to Rapidly Diagnose Sarcopenia. Journal of the American Medical Directors Association. 2013;14.10.1016/j.jamda.2013.05.018.
169. Kuşoğlu H. Sarc-F Ölçeğinin Türkçe'ye Uyarlanması ve Psikometrik Özelliklerinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İzmir; 2018.
170. Kış HC. SARC-F Ölçeğinin Türkçe'ye Uyarlanması ve 65 Yaş Üzeri Bireylerde Geçerlilik Çalışması. Yüksek Lisans Tezi, Acıbadem Mehmet Ali Aydınlar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul; 2019.
171. Verdich C, Barbe P, Petersen M, Grau K, Ward L, Macdonald I, et. al. Changes in body composition during weight loss in obese subjects in the NUGENOB study: comparison of bioelectrical impedance vs. dual-energy X-ray absorptiometry. Diabetes Metab, 2011; 37(3):222-9.
172. World Health Organisation. Waist Circumference and Waist-hip Ratio: Report of a WHO Expert Consultation, Geneva, 8-11 December 2008, World Health Organization. 2011.  
[http://www.who.int/nutrition/publications/obesity/WHO\\_report\\_waistcircumference\\_and\\_waisthip\\_ratio/en/](http://www.who.int/nutrition/publications/obesity/WHO_report_waistcircumference_and_waisthip_ratio/en/) (Erişim Tarihi: 16.08.22).
173. World Health Organization (WHO), Salt Reduction.  
<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/salt-reduction#:~:text=For%20adults%3A%20WHO%20recommends%20that,relative%20to%20those%20of%20adults.> (Erişim Tarihi: 16.08.2022)

174. Sami W, Ansari T, Butt NS, Hamid MRA. Effect of diet on type 2 diabetes mellitus: A review. *Int J Health Sci (Qassim)*. 2017 Apr-Jun;11(2):65-71.
175. Kaner G, Pamuk BÖ, Pamuk G, Ongan D, Bellikci Koyu E, Çalık G ve ark. Tip 2 Diyabetli Bireylerin Beslenme Durumlarının Saptanması ve Diyabete Yönelik Davranışlarının Belirlenmesi. *Turk J Diab Obes* 2021;2: 146-157.
176. Kaynarpunar E, Akman M. Tip 2 Diyabetli Hastaların Beslenme Alışkanlıkları, Diyet Kalitesi ve Yeme Davranışlarının Değerlendirilmesi. *OPUS- Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*. 2021;18(40):2615-2637.
177. Center for Disease Control and Prevention Smoking And Diabetes, <https://www.cdc.gov/tobacco/campaign/tips/diseases/diabetes.html> (Erişim Tarihi:09.06.22).
178. Knott C, Bell S, Britton A. Alcohol Consumption and the Risk of Type 2 Diabetes: A Systematic Review and Dose-Response Meta-analysis of More Than 1.9 Million Individuals From 38 Observational Studies. *Diabetes Care*. 2015;38(9):1804-1812
179. Diabetes UK, Alcohol and Diabetes <https://www.diabetes.org.uk/guide-to-diabetes/enjoy-food/what-to-drink-with-diabetes/alcohol-and-diabetes> (Erişim Tarihi:09.06.22 ).
180. Eğri M, Güneş G, Genç M, Pehlivan E. Yeşilyurt ilçesindeki yaşlıların sağlık ve sosyal sorunları. *Turgut Özal Tıp Merkezi Dergisi*. 1997;4(4).
181. Osman AA, Bilal MM, Omer ARI. The Relationship between Smoking, Alcohol Consumption and Development of Complication in Patients Having Type 2 Diabetes Mellitus, a Cross-Sectional Study. *IJRRIS*.2018;5(3):1-6.
182. Yıldırım AB, Kılınç AY. Yaşlı hastalarda polifarmasi ve ilaç etkileşim. *Turk Kardiyol Dern Ars* 2017;45(5): 17–21.
183. Brownie S. Why are elderly individuals at risk of nutritional deficiency?. *Int J Nurs Pract*. 2006;12(2):110-118.
184. Rizvi AA. Nutritional challenges in the elderly with diabetes. *Int J Diabetes Mellit*. 2009; 1:26–31.

185. Lee CG, Schwartz AV, Yaffe K, et al. Changes in physical performance in older women according to presence and treatment of diabetes mellitus. *J Am Geriatr Soc.* 2013;61(11):1872-1878.
186. Kuhlmann MK, Kribben A, Wittwer M, Hörl WH. OPTA-malnutrition in chronic renal failure. *Nephrol Dial Transplant.* 2007; 22:13–9.
187. Vural Keskinler M, Feylözoglu G, Yildiz K, Oguz A. The Frequency of Malnutrition in Patients with Type 2 Diabetes. *Medeni Med J.* 2021;36(2):117-122.
188. Silva E, Andrade C, Narciso L, et al. Prevalence of malnutrition risk in elderly with type 2 diabetes mellitus. *Endocrinol Metab Int J.* 2021;9(2):25-30.
189. Mamluk L, O'Doherty MG, Orfanos P, Saitakis G, Woodside JV, Liao LM, et al. Fruit and vegetable intake and risk of incident of type 2 diabetes: results from the consortium on health and ageing network of cohorts in Europe and the United States (CHANCES). *Eur J Clin Nutr.* 2017;71(1):83-91.
190. McClure ST, Schlechter H, Oh S, White K, Wu B, Pilla SJ, et al. Dietary intake of adults with and without diabetes: results from NHANES 2013-2016. *BMJ Open Diabetes Res Care.* 2020;8(1):e001681.
191. Vaccaro JA, Huffman FG. Race/ethnicity-, gender- and age-specific differences in micronutrient intakes of US adults with and without diabetes. *Int J Food Sci Nutr.* 2013;64(2):175-84.
192. Beasley JM, Shikany JM, Thomson CA. The role of dietary protein intake in the prevention of sarcopenia of aging. *Nutr Clin Pract.* 2013;28(6):684-90.
193. Iizuka K. Protein Amount, Quality, and Physical Activity. *Nutrients.* 2021;13(11):3720.
194. Fanelli SM, Kelly OJ, Krok-Schoen JL, Taylor CA. Low Protein Intakes and Poor Diet Quality Associate with Functional Limitations in US Adults with Diabetes: A 2005-2016 NHANES Analysis. *Nutrients.* 2021;13(8):2582.
195. Bloom I, Shand C, Cooper C, Robinson S, Baird J. Diet Quality and Sarcopenia in Older Adults: A Systematic Review. *Nutrients.* 2018;10(3):308.

196. Hamasaki H, Kawashima Y, Katsuyama H, Sako A, Goto A, Yanai H. Association of handgrip strength with hospitalization, cardiovascular events, and mortality in Japanese patients with type 2 diabetes. *Sci Rep.* 2017;7(1):7041.
197. Chung SM, Moon JS, Chang MC. Prevalence of Sarcopenia and Its Association With Diabetes: A Meta-Analysis of Community-Dwelling Asian Population. *Front Med (Lausanne).* 2021;8:681232.
198. Vinik AI, Camacho P, Reddy S, et al. Aging, Diabetes, And Falls. *Endocr Pract.* 2017;23(9):1117-1139.
199. Oliveira PP, Fachin SM, Tozatti J, Ferreira MC, Marinheiro LP. Comparative analysis of risk for falls in patients with and without type 2 diabetes mellitus. *Rev Assoc Med Bras (1992).* 2012;58(2):234-239.
200. Chiba Y, Kimbara Y, Kodera R, et al. Risk factors associated with falls in elderly patients with type 2 diabetes. *J Diabetes Complications.* 2015;29(7):898-902.
201. Izquierdo M, Duque G, Morley JE. Physical activity guidelines for older people: knowledge gaps and future directions. *Lancet Healthy Longev.* 2021;2(6):e380-e383.
202. Deutz NE, Bauer JM, Barazzoni R, et al. Protein intake and exercise for optimal muscle function with aging: recommendations from the ESPEN Expert Group. *Clin Nutr.* 2014;33(6):929-936.
203. Espeland MA, Lipska K, Miller ME, Rushing J, Cohen RA, Verghese J, et al; LIFE Study Investigators. Effects of Physical Activity Intervention on Physical and Cognitive Function in Sedentary Adults With and Without Diabetes. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2017;72(6):861-866.
204. Palacios-Chávez M, Dejo-Seminario C, Mayta-Tristán P. Physical performance and muscle strength in older patients with and without diabetes from a public hospital in Lima, Peru. *Endocrinol Nutr.* 2016;63(5):220-229.
205. Buchanan A, Villani A. Association of Adherence to a Mediterranean Diet with Excess Body Mass, Muscle Strength and Physical Performance in Overweight or Obese Adults with or without Type 2 Diabetes: Two Cross-Sectional Studies. *Healthcare (Basel).* 2021;9(10):1255.

206. Zhao H, Andreyeva T. Diet Quality and Health in Older Americans. *Nutrients*. 2022;14(6):1198.
207. Rahi B, Morais JA, Gaudreau P, Payette H, Shatenstein B. Decline in functional capacity is unaffected by diet quality alone or in combination with physical activity among generally healthy older adults with T2D from the NuAge cohort. *Diabetes Res Clin Pract*. 2014;105(3):399-407.

## **EKLER**

**EK 1:** Etik Kurul İzni

**EK 2:** Kurum İzni

**EK 3:** Gönüllü Onam Formu

**EK 4:** Yaşlı Tanıma Formu

**EK 5:** Sağlık-Hastalık Bilgisi Formu

**EK 6:** Mini Nütrisyonel Değerlendirme Testi-Kısa Form (MNA-SF)

**EK 7:** Besin Tüketim Kayıt Formu

**EK 8:** Yaşlılar İçin Fiziksel Aktivite Ölçeği (PASE)

**EK 9:** Kısa Fiziksel Performans Bataryası (KFPB)

**EK 10:** SARC-F Ölçeği



**EK1**

**EK-1**

**EK-1**

**EK-1**

**EK-1**







**EK-3**



**EK-3**

**EK-4**

**EK-5**

**EK-6**

**EK-7**













## **ÖZGEÇMİŞ**