



T.C.

**TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
HALK SAĞLIĞI ANABİLİM DALI**

**TOKAT İLİNDE 65 YAŞ VE ÜZERİ KİŞİLERDE
ÇİNKO EKSİKLİĞİ PREVALANSI VE ETKİLEYEN
FAKTÖRLERİN İNCELENMESİ**

Dr. Kenan Yusuf GÖRGEL

TIPTA UZMANLIK TEZİ

TOKAT

2024



**T.C.
TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
HALK SAĞLIĞI ANABİLİM DALI**

**TOKAT İLİNDE 65 YAŞ VE ÜZERİ KİŞİLERDE
ÇİNKO EKSİKLİĞİ PREVALANSI VE ETKİLEYEN
FAKTÖRLERİN İNCELENMESİ**

Dr. Kenan Yusuf GÖRGEL

TIPTA UZMANLIK TEZİ

**Tez Danışmanı
Prof. Dr. Mücahit EĞRİ**

**TOKAT
2024**

TEŞEKKÜR

Bu araştırmada desteğini ve bilgisini esirgemeyen, tez danışmanım olan kıymetli hocam Prof. Dr. Mücahit EĞRİ'ye, tıpta uzmanlık eğitimim boyunca sabır ve içtenlikle benden desteklerini esirgemeyen saygıdeğer hocam Doç. Dr. Rıza ÇITIL'a, uzmanlık eğitimini birlikte aldığım değerli asistan arkadaşlarıma, hayatım boyunca yanımda olan her şartta desteğini esirgemeyen annem, babam ve kardeşlerime, hayatımın her sürecinde ve bu çalışmada yanımda olan eşim Gamze Gül GÖRGEL'e teşekkür ederim.

Dr. Kenan Yusuf GÖRGEL

Tokat/2024

ÖZET

Amaç: Çinko eksikliği tüm dünyada özellikle de gelişmekte olan ülkelerde önemli bir halk sağlığı sorunudur. Vücutta demirden sonra en çok bulunan eser element olan çinko, 300'den fazla enzimin yapımına katılmaktadır. Bu nedenle çinko eksikliği, bağışıklık sistemi, sinir sistemi, büyüme ve gelişme, üriner sistem, gastrointestinal sistem ve dermatolojik bozukluklar gibi birçok organ ve sistemi olumsuz etkilemektedir. Çinko eksikliği önlenmezse ciddi sağlık sorunlarına neden olmaktadır. Özellikle çinko eksikliği açısından riskli grupta yer alan yaşlı bireylerde bu durum daha da önem kazanmaktadır. Literatürde, yaşlı popülasyonda çinko eksikliğinin daha sık görüldüğü çeşitli çalışmalarla ortaya konulmuştur. Bu çalışmada, yaşlı bireylerde çinko eksikliğinin prevalansını saptamak, bu eksikliğin sebeplerini irdelemek, çeşitli sağlık sonuçları üzerindeki etkilerini bulmak ve bu eksikliğin önlenmesine yönelik stratejilerin geliştirilmesi amaçlanmıştır.

Yöntem: Kesitsel nitelikte olan bu çalışma Tokat il ve ilçelerinde 65 yaş ve üzerindeki bireylerde çinko eksikliği prevalansı ve etkileyen faktörlerin incelenmesi amacıyla yürütüldü. Çalışmaya katılan gruba Tokat merkez ve ilçelerinde belirlenen Aile Hekimliği Birimleri (AHB) aracılığıyla ulaşılmış olup çalışma 01.12.2023 – 31.05.2024 tarihleri arasında yürütüldü. Örneklem grubunun büyüklüğünün hesaplanmasında Epi Info 7.0 programı kullanılarak hedeflenen nüfus 496 olarak bulundu. Araştırma öncesinde Etik Kurul Onayı ve çalışmanın birinci basamakta yapılması için ilgili izinler alındı. Araştırma, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) Koordinatörlüğü tarafından (2023/80) desteklendi. Araştırmaya katılmayı kabul eden tüm bireylere beş bölümden oluşan anket soruları yüz yüze yöntemiyle yöneltildi. Ankette yaşlı bireylerin malnütrisyonunun değerlendirmek amacıyla Mini Nutrisyonel Değerlendirme (MNA) Testi uygulandı. Testte 17 puanın altı malnütrisyonlu, 17-23,5 puan arası malnütrisyon riskli, 23,5 puanın üzeri ise normal olarak değerlendirildi. Sonrasında oksipital bölgeden 1-2 cm saç örnekleri alındı. Toplanan saç numuneleri yıkanıp kurutulduktan sonra çözdürülüp indüktif eşleşmiş plazma (ICP) cihazı ile analizi gerçekleştirildi. Çinko eksikliği, saç çinko düzeyinin 70 µg/g'nin altında olması olarak tanımlanmış ve referans olarak Uluslararası Çinko Beslenmesi Danışma Grubu (IZiNCG) değerleri esas alınmıştır. Araştırma sonucunda elde edilen veriler bilgisayar ortamına aktarıldı. Tanımlayıcı

istatistikler, Mann Whitmey-U, Kruskal Wallis-H, Pearson ki-kare testi, Fisher‘ın kesin ki-kare testi, Spearman kolerasyon ve Binary lojistik regresyon analizi IBM SPSS 20.0 paket programı kullanılarak yapıldı. İstatistiksel anlamlılık düzeyi $p<0,05$ olarak kabul edildi.

Bulgular: Araştırmaya katılan 475 katılımcının %54,1‘i ($n=257$) erkek, %45,9‘u ($n=218$) kadındır. Katılımcıların yaş ortalaması $70,91\pm6,47$ yıl (65-94 yaş) idi. Katılımcıların saç çinko düzeyleri incelendiğinde, ortanca değeri 125,36 (IQR:164,80) $\mu\text{g/g}$ olarak bulunmuştur. Cinsiyet, yaş grupları, eğitim ve çalışma durumu, gelir gider dengesi, yaşanan yer, kaldığı kişi sayısı, iştah, ana öğün sayısı, beslenme konusunda bilgi, kronik hastalık sayısı, pnömokok aşısı, diyabet, hiperkolesterolemi, böbrek yetmezliği, MNA puanı, kırmızı et ve baklagilin az tüketimi gibi durumlar çinko düzeyini anlamlı şekilde etkilemiştir ($p<0,05$). Çalışmamızda, araştırmaya katılan bireylerin %34,5‘inde ($n=164$) çinko eksikliği bulunmuştur. Çinko eksikliğini çalışma durumu, gelir gider dengesi, birlikte kaldığı kişi sayısı, sigara, kahve, iştah, ana öğün sayısı, fiziksel aktivite yapma, hipertansiyon, kalp damar hastalığının varlığı gibi durumlar etkilemiştir ($p<0,05$). Ayrıca çinko eksikliği olanlarda enfeksiyon, saç dökülme ve unutkanlık sıklığı daha fazlaydı. Bununla birlikte MNA testine göre katılımcıların %4,0‘ünde malnütrisyon, %34,1‘inde malnütrisyon riski vardı. Özellikle malnütrisyonu olan bireylerin yaklaşık yarısında (%47,4) çinko eksikliği tespit edilmiştir.

Sonuç: Bu çalışma neticesinde yaşlı bireylerde çinko eksikliğinin yaygın olduğu (%34,5), çinko eksikliğinin birçok faktörden etkilendiği ve birçok sağlık sorunları ile ilişkili olduğu saptanmıştır. Malnütrisyonu olan bireylerde çinko eksikliği prevalansının daha yüksek olması, çinko eksikliğinin yaşlı bireylerde beslenme durumu ile yakından ilişkili olduğunu göstermektedir. Bu sonuçlar, yaşlı bireylerde çinko eksikliğinin önlenmesi ve yönetimi için konuya daha fazla yoğunlaşılması gerektiğini ortaya koymaktadır. Ayrıca, çinko eksikliği ortaya çıkmadan alınacak koruyucu sağlık önlemleri birçok sağlık problemini kontrol altında tutacaktır.

Anahtar kelimeler: Çinko, Çinko Eksikliği, Prevalans, Malnutrisyon, Yaşlı Bireyler

ABSTRACT

Aim: Zinc deficiency is a significant public health concern worldwide, particularly in developing countries. As the second most abundant trace element in the human body after iron, zinc is a structural component of more than 300 enzymes. Therefore, zinc deficiency adversely affects numerous systems and organs, including the immune and nervous systems, growth and development, the urinary system, the gastrointestinal tract, and dermatological health. If left unaddressed, zinc deficiency can lead to serious health issues. This is especially critical in elderly individuals, who are at a higher risk of zinc deficiency. Various studies in the literature have demonstrated that zinc deficiency is more prevalent in the elderly population. This study aims to determine the prevalence of zinc deficiency in elderly individuals, investigate the underlying causes, identify its impact on various health outcomes, and develop strategies for preventing this deficiency.

Method: This cross-sectional study was conducted to investigate the prevalence of zinc deficiency and its influencing factors among individuals aged 65 and over in Tokat province and its districts. The study population was reached through Family Health Units (FHU) in the center of Tokat and its districts, and the study was carried out between December 1, 2023, and May 31, 2024. The sample size was calculated using the Epi Info 7.0 program, yielding a target population of 496 individuals. Prior to the study, ethical approval and relevant permissions for conducting the research in primary care settings were obtained. The research was supported by Tokat Gaziosmanpaşa University Scientific Research Projects (BAP) Coordination Unit (project number 2023/80). All individuals who agreed to participate in the study were administered a face-to-face questionnaire consisting of five sections. The Mini Nutritional Assessment (MNA) test was applied to evaluate malnutrition in the elderly. In the test, a score below 17 indicated malnutrition, a score between 17 and 23.5 indicated a risk of malnutrition, and a score above 23.5 was considered normal. Subsequently, 1-2 cm hair samples were collected from the occipital region. The collected hair samples were washed, dried, dissolved, and analyzed using an inductively coupled plasma (ICP) device. Zinc deficiency was defined as a hair zinc level below 70 µg/g, based on reference values established by the International Zinc Nutrition Consultative Group (IZiNCG). The data obtained from the study were entered into a

computer for analysis. Descriptive statistics, Mann-Whitney U, Kruskal-Wallis H, Pearson's chi-square test, Fisher's exact chi-square test, Spearman's correlation, and binary logistic regression analysis were performed using IBM SPSS version 20.0. A statistical significance level of $p < 0.05$ was considered.

Results: Among the 475 participants in our study, 54.1% ($n=257$) were male, and 45.9% ($n=218$) were female. The mean age of the participants was 70.91 ± 6.47 years (range: 65-94 years). The median hair zinc level was found to be 125.36 (IQR: 164,80) $\mu\text{g/g}$. Factors such as gender, age groups, education and employment status, income-expense balance, place of residence, number of household members, appetite, number of main meals, nutritional knowledge, number of chronic diseases, pneumococcal vaccination, diabetes, hypercholesterolemia, renal failure, MNA score, and low consumption of red meat and legumes significantly affected zinc levels ($p < 0.005$). Zinc deficiency was identified in 34.5% ($n=164$) of the participants. Zinc deficiency was influenced by factors such as employment status, income-expense balance, number of household members, smoking, coffee consumption, appetite, number of main meals, physical activity, hypertension, and cardiovascular disease ($p < 0.005$). Additionally, participants with zinc deficiency had a higher frequency of infections, hair loss, and memory loss. Moreover, according to the MNA test, 4.0% of participants were malnourished, and 34.1% were at risk of malnutrition. Notably, nearly half (47.4%) of the malnourished individuals were found to have zinc deficiency.

Conclusion: Our study reveals that zinc deficiency is prevalent among the elderly (34.5%) and is influenced by various factors and associated with multiple health issues. The higher prevalence of zinc deficiency among malnourished individuals highlights the close relationship between zinc status and nutritional health in the elderly population. These findings underscore the need for increased focus on preventing and managing zinc deficiency in elderly individuals. Furthermore, implementing preventive health measures to address zinc deficiency before it occurs will be crucial in managing various pathological conditions.

Key words: Zinc, Zinc Deficiency, Prevalence, Malnutrition, Elderly

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	vi
KISALTMALAR	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ	xii
TABLolar DİZİNİ	xiii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Çinkonun Tarihçesi	3
2.2. Çinkonun Fizyolojik İşlevleri	5
2.2.1. Enzimatik İşlevler	5
2.2.2. İmmün Sistem Fonksiyonları	5
2.2.3. DNA ve Protein Sentezi	5
2.2.4. Antioksidan Aktivite	5
2.2.5. Hücre Sinyalizasyonu	7
2.2.6. Yaraların İyileşmesi	7
2.2.7. Hormon Fonksiyonları	7
2.2.8. Büyüme ve Gelişme	7
2.2.9. Duyusal Fonksiyonlar	8
2.3. Çinkonun Metabolizması	8
2.4. Çinkonun Kaynakları	9
2.5. Çinkonun Vücuttaki Düzeyi	11
2.5.1. Serumda Çinko Düzeyi	11

2.5.2. Saçta Çinko Düzeyleri	12
2.6. Çinko Eksikliği	13
2.6.1. Çinko Eksikliği Prevalansı	13
2.6.2. Çinko Eksikliği Etiyolojisi	15
2.6.3. Çinko Eksikliğinin Kronik Hastalıklara Etkisi.....	18
2.6.4. Çinko Eksikliği ve Klinik Bulgular	23
2.7. Çinko Takviyesi	26
2.8. Yaşlılık	26
2.8.1. Dünya ve Türkiye’de Yaşlı Nüfusu	27
2.8.2. Yaşlılık ve Fizyolojik Değişiklikler.....	30
2.8.3. Yaşlılık, Genel Sağlık Sorunları ve Kronik Hastalıklar.....	30
2.8.4. Yaşlılık ve Çinko	38
2.8.5. Yaşlılarda Koruyucu Sağlık	39
2.9. Halk Sağlığı Bakışıyla Yaşlılık ve Çinko Eksikliği.....	42
3. GEREÇ YÖNTEM	45
3.1. Araştırmanın Yeri ve Zamanı	45
3.2. Araştırmanın Evreni ve Örneklem Büyüklüğü	45
3.3. Araştırma İçin Alınan İzinler ve Proje Desteği	46
3.4. Araştırmaya Dahil Edilme ve Hariç Tutma Kriterleri.....	46
3.5. Araştırmada Verilerin Toplanması.....	47
3.5.1. Mini Nutrisyonel Değerlendirme (MNA) Testi	47
3.6. Araştırmada Numunelerin Analize Hazırlanması	48
3.7. Araştırmada Analiz Aşaması	48
3.8. Araştırmanın Bağımlı Değişkenleri	49

3.9. Araştırmada Bağımsız Değişkenler	49
3.10. Araştırmada İstatistiksel Analiz	49
4.BULGULAR	51
5. TARTIşMA.....	91
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	114
EKLER	141
EK-1: Etik Kurul Onay Yazısı	141
EK-2: Birinci Basamak Sağlık Hizmetlerinde Yapılacak Çalışma Onay Yazısı	142
EK-3: Çalışmada Kullanılan Anket Formu	143

KISALTMALAR

ASM	: Aile Sağlığı Merkezi
BM	: Birleşmiş Milletler
BOH	: Bulaşıcı Olmayan Hastalıklar
DM	: Diyabetes Mellitus
DSÖ	: Dünya Sağlık Örgütü
FAO	: Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü
GH	: Büyüme Hormonu
HDL	: Yüksek Yoğunluklu Lipoprotein
HT	: Hipertansiyon
IDF	: International Diabetes Federation
IGF-1	: İnsülin Benzeri Büyüme Hormonu
İPF	: İdiyopatik Pulmoner Fibrozis
İZİNCG	: International Zinc Nutrition Consultative Group
KVH	: Kardiyovasküler Hastalıklar
MNA	: Mini Nütrisyonel Değerlendirme
LDL	: Düşük Yoğunluklu Lipoprotein
MT	: Metalloprotein
NSAİD	: Nonsteroid Antiinflatuar İlaç
RSV	: Solunum Sinsityal Virüsü
SOD	: Süperoksit dismutaz
TG	: Trigliserit
TUİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
WHO	: Dünya Sağlık Örgütü

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Ülkelere Göre Tahmini Çinko Eksikliği Prevalansları.....	14
Şekil 2. Çinko İçeren Gübrelerin Yıllara Göre Kullanımı.	18
Şekil 3. Çinkonun Kardiyovasküler Sisteme Etkileri	19
Şekil 4. Yaşlı Nüfus Oranına Göre Ülkelerin Dağılımı, 2023	28
Şekil 5. Türkiye'de Yaş Grubuna Göre Nüfus Oranı,1935-2080.....	28
Şekil 6. Yaş Gruplarına Göre Yaşlı Nüfus Oranı, 2018, 2023	29
Şekil 7. Nüfus Piramidi, 1935, 1975, 2023	30
Şekil 8. Yaşa Göre Kanser İnsidansı,2013-2017.	37
Şekil 9. Araştırmaya Katılanların Malnütrisyon Açısından Dağılımı.....	62
Şekil 10. Araştırmaya Katılanların Yaş Gruplarına Göre Çinko Düzeyleri Dağılımı.....	63
Şekil 11. Araştırmaya Katılan Bireylerde Çinko Eksikliği Prevalansı	74
Şekil 12. Yaş Grupları ve Cinsiyetlere Göre Çinko Eksikliği Oranları	75

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 2.1. Çinkonun Başlıca Enzimatik İşlevleri	6
Tablo 2.2. Çinko Emilimini Etkileyen Faktörler	9
Tablo 2.3. Besinlerin 100 Gramında Bulunan Çinko Miktarları	11
Tablo 2.5. Çinko Eksikliği Bulguları	25
Tablo 2.6. Yaşa ve Cinsiyete Göre Günlük Çinko Gereksinimi	26
Tablo 2.7. Yaşlanmayla Meydana Gelen Fizyolojik Değişiklikler	31
Tablo 2.8. Cinsiyete Göre Yaşlı Ölümleri, 2020-2022.....	35
Tablo 4.1. Katılımcıların Sosyodemografik Özellikleri.....	52
Tablo 4.2. Katılımcıların Cinsiyete Göre Yaş, Boy, Kilo, VKİ Ortalamaları.....	53
Tablo 4.3. Katılımcıların Bazı Alışkanlık Özelliklerine Göre Dağılımı	54
Tablo 4.4. Katılımcıların Beslenme Alışkanlıklarına Göre Dağılımı	55
Tablo 4.5. Katılımcıların Fiziksel Aktive Durumlarına Ait Özelliklerin Dağılımı.....	56
Tablo 4.6. Katılımcıların Bazı Özellikleri ve Aşılama Durumlarının Dağılımı	57
Tablo 4.7. Katılımcıların Kronik Hastalıklarına Göre Dağılımı.....	59
Tablo 4.8. Katılımcıların Klinik Bulgularına Göre Dağılımı	60
Tablo 4.9. Katılımcıların Haftalık Besin Tüketim Sıklığına Göre Dağılımı	61
Tablo 4. 10. Katılımcıların MNA Puanına Göre Malnütrisyon Dağılımı	62
Tablo 4.11. Katılımcıların Çinko Ortanca Değeri	63
Tablo 4.12. Katılımcıların Sosyodemografik Özellikleri ile Çinko Düzeylerinin Karşılaştırması.....	65
Tablo 4.13. Katılımcıların Bazı Alışkanlık Özellikleri ile Çinko Düzeylerinin Karşılaştırması.....	66
Tablo 4.14. Katılımcıların Beslenme Özellikleri ile Çinko Düzeylerinin Karşılaştırması	68
Tablo 4.15. Katılımcıların Bazı Özellikleri ve Aşılama Durumları ile Çinko Düzeylerinin Karşılaştırması.....	69
Tablo 4.16. Katılımcıların Kronik Hastalıkları ile Çinko Düzeylerinin Karşılaştırması .	70
Tablo 4.17. Katılımcıların Klinik Bulguları ile Çinko Düzeyleri Karşılaştırması.....	71

Tablo 4.18. Katılımcıların Haftalık Besin Tüketim Sıklığı ile Çinko Değerlerinin Karşılaştırması.....	72
Tablo 4.19. Katılımcıların MNA Puanları ile Çinko Düzeylerinin Karşılaştırması	73
Tablo 4.20. Katılımcıların Çinko Eksikliği Durumunun Sosyodemografik Özelliklere Göre Dağılımı.....	76
Tablo 4.21. Katılımcıların Çinko Eksikliği Durumu ile Bazı Alışkanlıkların Karşılaştırması.....	77
Tablo 4.22. Katılımcıların Çinko Eksikliği Durumuyla Beslenme Özelliklerinin Karşılaştırması.....	79
Tablo 4.23. Katılımcıların Çinko Eksikliği Durumuyla Bazı Özelliklerinin ve Aşılama Durumlarının Karşılaştırması.....	80
Tablo 4.24. Katılımcıların Çinko Eksikliği Durumuyla Kronik Hatalıkların Karşılaştırması.....	81
Tablo 4.25. Katılımcıların Çinko Eksikliği Durumuyla Bazı Klinik Bulguların Karşılaştırması.....	82
Tablo 4.26. Katılımcıların Çinko Eksikliği Durumuyla Beslenme Sıklıklarının Karşılaştırması.....	84
Tablo 4.27. Katılımcıların Çinko Eksikliği Durumuyla MNA Puanlarının Karşılaştırması	85
Tablo 4.28. Katılımcılara Ait Bazı Değişkenlerin Çinko Düzeyi ile Korelasyonu.....	86
Tablo 4.29. Katılımcılarda Çinko Eksikliğini Etkileyen Faktörlerin Binary Lojistik Regresyon Analizi.....	89
Tablo 4.30. Katılımcılarda Çinko Eksikliğinin Etkilediği Faktörlerin Binary Lojistik Regresyon Analizi.....	90

1. GİRİŞ

Çinko, insan vücudunda demirden sonra en çok bulunan ikinci iz element olup, yaklaşık 300'den fazla enzimin yapısında yer alan hayati bir bileşendir. Çinko, hücre büyümesi, protein sentezi, DNA sentezi ve hücresel bölünme gibi pek çok biyolojik süreçte kritik bir rol oynamaktadır (1). Bu sebeple bu elementin eksikliğinde birçok fizyolojik süreç olumsuz etkilenmektedir. Çinko eksikliği, özellikle gelişmekte olan ülkelerde yaygın bir halk sağlığı sorunu olarak karşımıza çıkmakta, toplum sağlığını olumsuz yönde etkileyebilmektedir.

Dünya genelinde, özellikle düşük ve orta gelirli ülkelerde, çinko eksikliğinin yaygınlığı daha belirgin hale gelmektedir (2). Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerde, bu sorun bazı gruplarda daha da kritik durumdadır. Çinko eksikliği, çocukluk döneminden başlayarak, büyüme geriliği, immün sisteminin zayıflaması ve enfeksiyon riskinin artması gibi olumsuz sonuçlara yol açmaktadır (3). Bu durum, özellikle yaşlı bireylerde, mevcut olan sağlık sorunlarını daha da derinleştirerek, yaşam kalitesini ciddi şekilde düşürmektedir.

Yaşlı bireyler, çinko eksikliği açısından özellikle risk altında bulunan bir gruptur. Bu durum, yaşlanma ile birlikte beslenme alışkanlıklarının değişmesi, gastrointestinal sistemin çinko emiliminde azalma, kronik hastalıkların artışı ve polifarmasi gibi faktörlere bağlı olarak daha da belirgin hale gelmektedir. Çinko eksikliği, yaşlı bireylerde immün sistem fonksiyonlarının zayıflamasına, enfeksiyonlara yatkınlığın artmasına, nörolojik bozukluklara ve dermatolojik sorunlara yol açabilir. Ayrıca, çinko eksikliği malnütrisyon ile yakından ilişkilidir ve bu durum yaşlı bireylerde sağlık sonuçlarını daha da kötüleştirebilir (4).

Çinko eksikliğinin yaşlı bireyler üzerindeki etkileri, sadece fiziksel sağlığı değil, aynı zamanda bilişsel fonksiyonları ve psikososyal durumu da olumsuz etkileyebilir. Çinko eksikliği, bilişsel gerileme, depresyon ve anksiyete gibi durumların gelişimine katkıda bulunabilir. Bu durum, yaşlı bireylerin günlük yaşam aktivitelerinde bağımsızlıklarını kaybetmelerine yol açabilir ve sosyal izolasyon riskini artırabilir (5, 6). Dolayısıyla, yaşlı bireylerde çinko eksikliğinin önlenmesi, genel sağlık durumlarının iyileştirilmesi açısından kritik bir rol oynamaktadır.

Bu bağlamda, çinko eksikliğinin yaşlı popülasyon üzerindeki etkilerini anlamak ve bu durumu önlemek için gerekli adımlar büyük öneme sahiptir (7). Literatürdeki çalışmalar, çinko eksikliğinin yaygınlığını ve sonuçlarını çeşitli açılardan ele almış olsa da bu konu üzerine daha fazla yerel veriye ihtiyaç duyulmaktadır. Özellikle Tokat il ve ilçelerinde yaşlı bireylerde çinko eksikliği prevalansını belirlemek ve bu eksikliğin sebeplerini derinlemesine irdelemek amacıyla yapılan bu çalışma, bu alandaki bilgi boşluğunu doldurmayı hedeflemektedir.

Bu çalışma, çinko eksikliğinin yaşlı bireylerdeki yaygınlığını ve bununla ilişkili risk faktörlerini belirlemekle kalmayıp, aynı zamanda bu eksikliğin sağlık sonuçlarını da incelemektedir. Elde edilen bulgular, çinko eksikliğinin yaşlı bireyler üzerindeki etkilerini azaltmaya yönelik müdahalelerin geliştirilmesine katkı sağlayacaktır. Ayrıca, çinko eksikliğine karşı alınacak koruyucu sağlık önlemlerinin, birçok patolojik durumu kontrol altında tutmada önemli bir rol oynayacağı öngörülmektedir.

2. GENEL BİLGİLER

Çinko (Zn), fizyolojik ve biyokimyasal süreçlerde kritik rol oynayan bir eser elementtir. Demirden sonra vücutta en çok bulunan eser element olan çinko, hücre bölünmesi, protein ve DNA sentezinde büyük öneme sahiptir. Yaklaşık 300'den fazla enzimin yapısal bileşeni veya kofaktörü olan çinko, büyüme ve gelişme, immün yanıtlarının düzenlenmesi ve nörolojik işlevlerin sürdürülmesinde temel rol oynar. Antioksidan özellikleri sayesinde hücreleri oksidatif strese karşı korur ve hücresel hasarı önler. Yara iyileşmesi süreçlerinde kritik bir rol oynar ve doku onarımını hızlandırır (8). Tiroid ve insülin gibi hormonların sentez ve işlevleri için de gereklidir.

Çinko, insan sağlığı için yerine konması gereken bir elementtir. Diyetle yeterli miktarda çinko alımı, sağlıklı büyüme, gelişme ve birincil korunma açısından gereklidir. Çinkonun biyolojik işlevlerinin ve metabolizmasının anlaşılması, çinko eksikliğini önleme açısından kritiktir. Bu nedenle, dengeli bir diyet ve ihtiyaç durumunda takviyelerle çinko ihtiyacının karşılanması, sağlıklı bir yaşam için gereklidir (9). Çinkonun eksikliği gibi aşırı tüketimi de zararlıdır. Fazla alım ile patojenlerin çoğalmasını teşvik ederek immün sistemi baskılayabilmektedir (10).

2.1. Çinkonun Tarihçesi

Çinkonun biyokimyasal rolü 20. yüzyılın başlarında anlaşılmaya başlandı. 1934 yılında, çinkonun karbonik anhidraz enziminde bir kofaktör olarak görev yaptığı keşfedildi. Bu, çinkonun enzimatik aktivitelerde önemli bir rol oynadığını gösteren ilk bulgulardan biriydi. Karbonik anhidraz, karbondioksitin bikarbonata dönüşümünü katalize ederek solunum ve pH dengesinde kritik bir role sahiptir (11, 12).

1960'larda çinko eksikliğinin insan sağlığı üzerindeki ciddi etkileri ortaya çıkmaya başladı. Dr. Ananda S. Prasad, çinko eksikliğinin büyüme geriliği ve hipogonadizm ile ilişkili olduğunu gösterdiği çalışmalarını yayınladı. Prasad özellikle İran ve Mısır'daki çinko eksikliği vakalarını gösterdi ve çinkonun insan beslenmesindeki önemine dikkat çekti (12, 13).

1980'lerde yapılan çalışmalar, çinkonun immün sistem üzerindeki etkilerini ortaya koydu. Çinko, T hücrelerinin normal fonksiyonu için gereklidir. Çinko eksikliği olan bireylerde, bağışıklık yanıtlarının zayıfladığı ve enfeksiyonlara karşı direncin azaldığı gösterilmiştir. Bu dönemde yapılan çalışmalar, çinkonun antiviral ve antibakteriyel savunmalarda oynadığı rolü vurgulamıştır (11, 14).

1990'larda, çinkonun DNA sentezi ve hücre bölünmesi üzerindeki kritik rolü daha ayrıntılı bir şekilde incelendi. Çinkonun DNA polimeraz enzimlerinin işlevi için gerekli olduğu saptanmış, hücrelerin düzgün bir şekilde bölünmesi ve çoğalması için de hayati önem arz ettiği tespit edilmiştir. Çinko eksikliği, hücre büyümesi ve onarımında bozulmalara yol açmaktadır. Bu da özellikle büyüme çağındaki çocuklar için büyük bir risk oluşturur (15).

2000'li yıllarda, çinkonun nörolojik işlevler üzerindeki etkileri keşfedilmeye başlandı. Çinko, sinaptik plastisite ve nörotransmitter salınımında önemli bir rol oynamaktadır. Çinko eksikliğinin nörolojik bozukluklara, depresyon, anksiyete ve nörodejeneratif hastalıklara yol açabileceği gösterilmiştir. Ayrıca, çinkonun Alzheimer hastalığındaki rolü üzerine çalışmalar artmıştır (16).

Son yıllarda yapılan araştırmalar, çinkonun gen ekspresyonu ve epigenetik modifikasyonlar üzerindeki etkilerini ortaya koymuştur. Çinko, transkripsiyon faktörlerinin DNA'ya bağlanmasını sağlamakta ve genlerin doğru bir şekilde ifade edilmesine yardımcı olmaktadır. Epigenetik mekanizmalarda çinkonun rolü, hücrelerdeki genetik materyalin kimyasal değişikliklerini düzenleyerek hücresel işlevlerin kontrolünü sağlar (14).

Çinkonun biyokimyasal rolleri ve eksikliğinin sağlık üzerindeki etkileri üzerine yapılan bu kronolojik keşifler, bu elementin insan sağlığı için ne kadar önemli olduğunu ortaya koymaktadır. Çinko, immün sistem, büyüme, nörolojik fonksiyonlar ve gen ekspresyonu gibi birçok kritik biyolojik süreçte rol oynar. Bu yüzden çinko, insan sağlığının korunması ve hastalıkların önlenmesi açısından vazgeçilmez bir besin ögesi olarak kabul edilir.

2.2. Çinkonun Fizyolojik İşlevleri

2.2.1. Enzimatik İşlevler

Çinko, insan vücudunda yaklaşık 300 farklı enzimin yapısal bileşeni olarak önemli bir rol oynar. Bu enzimler, hücresel metabolizmadan DNA sentezine kadar geniş bir yelpazede biyokimyasal reaksiyonların katalizlenmesini sağlar. Çinko, özellikle enzimlerin aktif bölgelerinde yer alarak substratların bağlanmasını ve katalitik işlemlerin gerçekleşmesini destekler (Tablo 2.1).

2.2.2. İmmün Sistem Fonksiyonları

Çinko, bağışıklık sistemi için kritik öneme sahiptir. T-lenfositlerinin üretimi ve fonksiyonları, makrofajların fagositik aktiviteleri ve antikor üretimi çinko varlığına bağlıdır. Çinko eksikliği, immün sistemin zayıflamasına ve enfeksiyonlara yatkınlığın artmasına yol açabilir. Çalışmalar, çinko takviyesinin immün sistemi güçlendirdiğini göstermiştir (17).

2.2.3. DNA ve Protein Sentezi

Çinko, DNA sentezi ve hücre bölünmesi süreçlerinde önemli bir rol oynar. Çinko eksikliği, hücresel büyüme ve replikasyon süreçlerini olumsuz etkileyerek büyüme geriliği ve gecikmiş cinsel olgunlaşma gibi sorunlara yol açabilir. Çinko ayrıca protein sentezi için de gereklidir, bu nedenle kas ve doku onarımı için önemlidir (18).

2.2.4. Antioksidan Aktivite

Çinko, serbest radikallerin neden olduğu oksidatif stresi azaltmada rol oynar. Çinko, süperoksit dismutaz (SOD) enziminin yapısal bileşenidir. SOD, serbest radikalleri nötralize ederek hücresel hasarı önler. Bu nedenle, çinko eksikliği, hücresel oksidatif hasarın artmasına ve kronik hastalıkların gelişme riskinin artmasına neden olmaktadır (19).

Tablo 2.1. Çinkonun Başlıca Enzimatik İşlevleri

1. Metabolik Enzimler	Çinko, karbonhidrat, protein, yağ ve nükleik asit metabolizmasında rol oynayan birçok enzimin yapısal bileşenidir. Örneğin, karbonik anhidraz enzimi çinko içerir ve karbon dioksit ile su arasında bikarbonat dönüşümünü katalizler, bu da pH dengesinin korunmasında kritik öneme sahiptir.
2. DNA ve RNA Polimerazlar	Çinko, DNA ve RNA polimerazlar gibi genetik materyalin sentezinde rol oynayan enzimlerin yapısında bulunur. DNA polimeraz, DNA replikasyonu sırasında yeni DNA zincirlerinin sentezini katalize ederken, RNA polimeraz, DNA'dan mRNA sentezini katalize eder. Çinko eksikliği, bu enzimlerin aktivitesini düşürerek hücre bölünmesi ve büyüme süreçlerini olumsuz etkiler.
3. Alkalen Fosfataz	Alkalen fosfataz, birçok dokuda bulunan ve fosfat gruplarının hidrolizini katalize eden bir enzimdir. Çinko, bu enzimin aktif bölgesinde yer alır ve enzim aktivitesinin optimal seviyede olmasını sağlar. Alkalen fosfataz, kemik mineralizasyonunda ve karaciğer fonksiyonlarında önemli rol oynar.
4. Karbonik Anhidraz	Karbonik anhidraz, karbon dioksit ve suyun bikarbonata dönüşümünü katalize eden bir enzimdir. Bu enzim, solunum ve asit-baz dengesinin düzenlenmesinde hayati öneme sahiptir. Çinko, karbonik anhidrazın yapısal bir bileşeni olarak bu reaksiyonun hızını artırır.
5. Karboksipeptidaz	Karboksipeptidaz, proteinlerin sindirimi sırasında peptid bağlarını kırarak amino asitleri serbest bırakan bir enzimdir. Çinko, karboksipeptidazın aktif bölgesinde bulunur ve substratların enzimle etkileşime girmesini sağlar. Bu, proteinlerin sindirim sürecinin verimli bir şekilde gerçekleşmesine yardımcı olur.
6. Antioksidan Enzimler	Çinko, süperoksit dismutaz (SOD) gibi antioksidan enzimlerin yapısal bir bileşenidir. SOD, serbest radikalleri etkisiz hale getirerek hücresel hasarın önlenmesine yardımcı olur. Çinkonun, SOD'nin etkinliğini artırarak oksidatif stresin azaltılmasında kritik bir rol oynadığı bilinmektedir.

2.2.5. Hücre Sinyalizasyonu

Çinko, hücre sinyallerinin düzenlenmesinde de önemli bir rol oynar. Hücresel sinyalizasyon, hücrelerin dış uyarıcılara yanıt vermesini sağlar ve bu süreçte çinko, sinyal proteinlerinin aktivasyonunu ve fosforilasyonunu düzenler. Özellikle nörolojik fonksiyonlar için kritik olan çinko, sinir hücrelerinin iletişimde ve nörotransmitterlerin salgılanmasında rol oynar (20).

2.2.6. Yaraların İyileşmesi

Çinko, kolajen sentezini ve epitelyal hücrelerin proliferasyonunu destekler, bu da yara iyileşme sürecini hızlandırır. Çinko eksikliği, yara iyileşmesinin yavaşlamasına ve cilt lezyonlarına neden olmaktadır (21).

2.2.7. Hormon Fonksiyonları

Çinko, insülin dahil olmak üzere birçok hormonun üretimi ve salınımı için gereklidir. İnsülinin pankreastan salınması ve kan şekeri düzeylerinin düzenlenmesi çinko varlığına bağlıdır. Ayrıca, tiroid hormonlarının sentezinde ve fonksiyonlarında da çinko rol oynar (22).

2.2.8. Büyüme ve Gelişme

Çinko, çocuklarda ve ergenlerde büyüme ve gelişme için kritik öneme sahiptir. Hücresel büyüme, DNA ve RNA sentezi, protein sentezi çinkoya bağımlıdır. Çinko eksikliği, büyüme ve gelişmede gecikmeye yol açmaktadır (23).

Çinko, insülin benzeri büyüme faktörü (IGF-1) aracılığıyla büyüme hormonunun (GH) reseptörlerine bağlanmasını artırır. Kemiklerde protein sentezini uyarak etkisini gösterir. Çinko eksikliği, hücre zarındaki sinyal iletim sistemleri ve ikincil habercilerin işleyişini bozarak, büyüme ve gelişme süreçlerini olumsuz etkiler. 1984'de Oner ve ark. tarafından yapılan hayvan deneyleri ile çinko eksikliğinde IGF-1'in azaldığı bildirilmiştir (24).

2.2.9. Duyusal Fonksiyonlar

Çinko eksikliği, tat koku duyularında bozulmalara, görme keskinliğinde azalma ve gece körlüğüne neden olabilir. Çinko takviyesi, bu duyusal fonksiyonların düzelmesine yardımcı olmaktadır (25).

2.3. Çinkonun Metabolizması

Çinkonun sindirim sisteminde emildiği başlıca yer duodenum ve proksimal jejunumdur. Burada apikal membran üzerindeki ZIP (Zrt and IRT-like Protein) taşıyıcı proteinler aracılığıyla emilir. Bu proteinler, çinkoyu bağırsak hücrelerine taşır. Hücre içine alındıktan sonra çinko, ZnT (Zinc Transporter) proteinleriyle hücre içi depolara veya kana taşınır (26). Hücre içinde, çinko metallothionein gibi proteinlere bağlanarak depolanır ve gerektiğinde serbest bırakılır. Hücre içindeki çinko, birçok enzimin aktif bölgesinde kofaktör olarak görev yapar ve hücresel süreçleri düzenler (27). Metallothioneine (MT) bağlı olmayan çinko, portal sistem yoluyla karaciğere taşınır. MT'e bağlı olan kısmı ise bağırsağa geri dönüp vücuttaki çinko seviyesini belli bir miktarda tutar (28). Bağırsağa ulaşan çinko, plazmaya geçtikten sonra %80 oranında albümine bağlanır.

Çinko, başlıca gastrointestinal sistem ve böbrekler yoluyla atılır. Portal venden karaciğere geçen çinko, buradan da safra yoluyla bağırsaklara salınır ve feçes ile vücuttan atılır. Çinkonun büyük kısmı bu yolla uzaklaştırılırken az bir kısmı da idrar şeklinde vücuttan uzaklaştırılır (29).

Çinko emilim oranlarının bireyler arasında değişkenlik göstermekle birlikte, genellikle alınan diyet çinkosunun yaklaşık %33'ü emilir (30). Sıvı gıdalardan çinko emilimi katı gıdalardan daha yüksektir (31). Bir öğündeki çinko miktarı kendi başına çinko emilimini etkilemektedir. Bir yemekten çinko alımının artması fraksiyonel çinko emilimini azaltır (32). Çinkonun bağırsaklardan emilimi, taşıyıcı proteinler aracılığıyla gerçekleştiği ve bu proteinlerin de taşıma kapasiteleri sınırlı olduğu için çok fazla çinko alındığında, bu taşıyıcılar maksimum kapasiteye ulaşır. Bu da daha fazla çinkonun emilimini engeller. Bu mekanizma, vücudun aşırı çinko yüklenmesini önlemeye yardımcı olur ve çinko homeostazisini düzenler.

Çinkonun emilimi, diyetle alınan besinlerin türüne ve içerdikleri diğer bileşiklere bağlı olarak değişir. Diyet kompozisyonu, özellikle fitatlar, demir ve kalsiyum gibi bileşiklerin varlığı, çinko emilimini büyük ölçüde etkileyebilir. Sağlıklı bir çinko seviyesi için dengeli bir diyet ve çinko emilimini artıran faktörlerin göz önünde bulundurulması önemlidir (Tablo 2.2).

Tablo 2.2. Çinko Emilimini Etkileyen Faktörler

Diyet Kompozisyonu	
Hayvansal Proteinler:	Kırmızı et, deniz ürünleri ve süt ürünleri gibi gıdalar yüksek biyoyararlılığa sahiptir. Hayvansal proteinler, çinkonun bağırsaktan emilimini artırır.
Fitatlar:	Bitkisel kaynaklı gıdalarda bulunan fitatlar, çinko ile bağlanarak çözünmeyen kompleksler oluşturur ve emilimini engeller. Tam tahıllar, baklagiller ve bazı tohumlar yüksek fitat içeriğine sahiptir (33).
Diyetle Alınan Diğer Mineraller	
Demir:	Yüksek miktarda demir alımı, çinko emilimini olumsuz etkileyebilir. Özellikle non-hem demir (bitkisel kaynaklı demir), çinko ile yarışarak emilimini azaltabilir (34).
Kalsiyum:	Çinko ve kalsiyum, bağırsaklarda aynı taşıyıcı proteinler üzerinden emilir. Yüksek miktarda kalsiyum alımı, bu taşıyıcıların çinko yerine kalsiyumu taşımasını artırabilir. Yüksek kalsiyum alımı, çinkonun bağırsaklarda çözünürlüğünü de azaltarak emilimini zorlaştırabilir. Kalsiyumun çinko üzerine diğer bir olumsuz etkisi de fitatlar gibi çinkoyu bağlayan maddelerle kompleksler oluşturarak çinkonun biyoyararlanımını azaltabilmesidir.
Fizyolojik Durum	
Çinko Durumu:	Vücut çinko seviyeleri düşük olduğunda, emilim oranı artar. Bu adaptif mekanizma ile çinko eksikliği önlenmeye çalışılır (35).
Yaş ve Sağlık Durumu:	Yaşlılık, gebelik ve emzirme gibi durumlar çinko emilimini azaltabilir (36).

2.4. Çinkonun Kaynakları

Çinko için fonksiyonel bir rezerv veya vücut deposu yoktur. Yani vücut çinkoyu uzun süreli olarak depolayamaz. Eksiklik durumunda kullanmak için büyük

rezervleri yoktur. Bu nedenle, düzenli olarak diyetle yeterli miktarda çinko alınması gereklidir (37). Bununla birlikte çinko vücutta kaslar, deri, kemikler, gözler ve prostat gibi çeşitli dokularda bulunur ve bu dokularda işlevlerini yerine getirir (38).

Çinko, hayvansal ve bitkisel kaynaklarda bulunabilir. Ancak, hayvansal kaynaklardan elde edilen çinkonun emilim oranı genellikle daha yüksektir. Besinlerin 100 gramında bulunan çinko miktarları Tablo 2.3’de belirtilmiştir. Buna göre kırmızı et yüksek miktarda çinko içerir ve biyoyararlılığı yüksektir. Tavuk ve hindi etleri de iyi bir çinko kaynağıdır. Tavuk karaciğeri özellikle çinko açısından zengindir. Deniz ürünlerinden özellikle istiridye yüksek miktarlarda çinko içeriğine sahiptir. Yengeç ve karides de çinkonun yüksek biyoyararlılığı nedeniyle iyi çinko kaynaklarıdır. Süt ürünleri, özellikle de kaşar peyniri, diyetle alınan çinko miktarını artırmada önemli rol oynar. Kaşar peynirinin 100 gramı yaklaşık 3,5 mg çinko içerir.

Bitkisel kaynaklardan mercimek, fasulye, nohut gibi baklagiller önemli çinko kaynaklarıdır. Ancak fitatlar nedeniyle çinko biyoyararlanımı azabilir. Kuruyemişlerden kabak çekirdeği, bitkisel kaynaklı çinko açısından zengindir ve düzenli tüketimi çinko ihtiyacını karşılamaya yardımcı olabilir. Kaju ve badem de iyi birer çinko kaynağıdır. Tam tahıllar ve yulaf, çinko içeriği yüksek olan bitkisel kaynaklar arasındadır. Ancak, bu besinlerdeki fitatlar çinkonun emilimini engelleyebilir.

Tablo 2.3. Besinlerin 100 Gramında Bulunan Çinko Miktarları

Besin	Çinko (mg/100gr)
İstiridye	78,6
Kabak çekirdeği	7,8
Yengeç	7,6
Kaju	5,6
Sığır eti	4,8
Kuzu eti	3,8
Kaşar peyniri	3,5
Hindi eti	2,5
Yulaf	2,5
Nohut	1,5
Mercimek	1,3
Karides	1,3
Tavuk	1,0

Kaynak: U.S. Department of Agriculture, FoodData Central

2.5. Çinkonun Vücuttaki Düzeyi

Çinko vücutta hemen her yerde bulunur. Tüm vücut çinkosunun %85'i kas ve kemiklerde, %11'i cilt ve karaciğerde ve geri kalanı diğer tüm dokularda bulunur. Yetişkin vücuttaki ortalama çinko miktarı yaklaşık 1,4–2,3 gramdır (39-41). Canlı organizmalarda demirden sonra en çok bulunan eser elementtir, hatta hemoglobine bağlı demiri dikkate almazsak, çinko vücutta en çok bulunan eser element haline gelir (42).

Çinko konsantrasyonu dokulara göre değişmektedir. Bu farklılık, çinkonun biyokimyasal işlevleri ve gereksinimleri ile ilişkilidir. Prostat, pankreas ve kemikte 200 µg/g'a kadar çıkarken, beyin ve plazmada 1 µg/g'a kadar düşmektedir (4). Deri de çinko açısından zengindir. Epidermiste 60 µg/g, dermiste ise 40 µg/g'a kadar çinko bulunur (43).

2.5.1. Serumda Çinko Düzeyi

Serum çinko, toplumda çinko düzeylerinin araştırmalarında en yaygın kullanılan ve en ulaşılabilir göstergedir. Bu açıdan hızlı ve maliyet etkin bir yöntem

olarak öne çıkmaktadır. Ancak, serum çinko konsantrasyonlarını yorumlarken dikkatli olunması gerekir. Çünkü serum çinko değerini etkileyen birçok faktör tanımlanmıştır. Açlık tokluk durumu, kanın alınma zamanı veya vücuttaki enflamasyon durumu serumda yanlış ölçümlere sebebiyet verebilmektedir. (44, 45). Bu nedenle, serum çinko ölçümüne ilişkin standardizasyon sağlandığında ve bu etkileyici faktörler minimize edildiğinde, yöntemin yüksek doğruluk ve hassasiyetle sonuçlar verebileceği kabul edilmektedir.

Serum çinkosunun vücut çinkosunun sadece %0,1'ini içerdiği bilinmektedir (20). Bu düşük oran, serum çinkosunun vücuttaki toplam çinko miktarını yansıtmada sınırlı bir gösterge olduğunu gösterir. Serum çinkosu, çinko durumu hakkında bazı bilgiler verse de toplam vücut çinko depolarını tam olarak yansıtmaz. Çoğu çalışma ve yaygın kabule göre çinko eksikliği serum çinko düzeyinin 70 µg/dL'in altında olması olarak tanımlanmaktadır (46-48).

2.5.2. Saçta Çinko Düzeyleri

Saç mineral analizi, vücuttaki mineral seviyelerini değerlendirmede önemli bir yöntem olarak kabul edilir (49). Saç, vücuda giren tüm elementlerin deposudur ve saçtaki mineral seviyeleri, mineral bileşiminin birkaç aydan yıla kadar birikimini yansıtır (50). Böylece, saç mineral seviyeleri mineral alımındaki hızlı dalgalanmalardan önemli ölçüde etkilenmez ve uzun vadeli stabilite gösterir (51). Bu özellikler, saç mineral analizine, kan ve idrar analizleri gibi mineral seviyelerini ölçmek için kullanılan diğer yöntemlere göre avantajlar sağlar. Bununla birlikte saç çinko düzeylerinin çevresel kontaminasyonlardan (hava kirliliği, şampuan, sabun, kına, boya vb.) etkilenebileceği de unutulmamalıdır.

Saçtaki ve vücuttaki temel element konsantrasyonları arasında pozitif bir korelasyon olduğu çalışmalarda gösterilmiştir (52, 53). Yapılan sistematik bir incelemede, sağlıklı bireylerde saç çinkosunun çinko durumunun güvenilir bir biyobelirteci olduğu doğrulanmıştır (54). Serum çinkosundan farklı olarak, saç çinko seviyeleri daha stabildir ve günlük değişimden, uzun süreli açlıktan, yemek tüketiminden ve akut enfeksiyondan etkilenmez (55, 56).

Saçta çinko birikmesinin mekanizması, çinkonun kan dolaşımından saç köklerine taşınması ve burada keratinleşme süreci boyunca saç tellerine entegre edilmesiyle gerçekleşir. Saç foliküllerinde çinko, MT'lerin yapısal bileşeni olarak yer alır ve saç büyümesini destekler. Çinko, saçın büyümesi ve yenilenmesinde önemli bir rol oynar. Saç köklerinde birikerek uzun dönem çinko durumunu yansıtır (57).

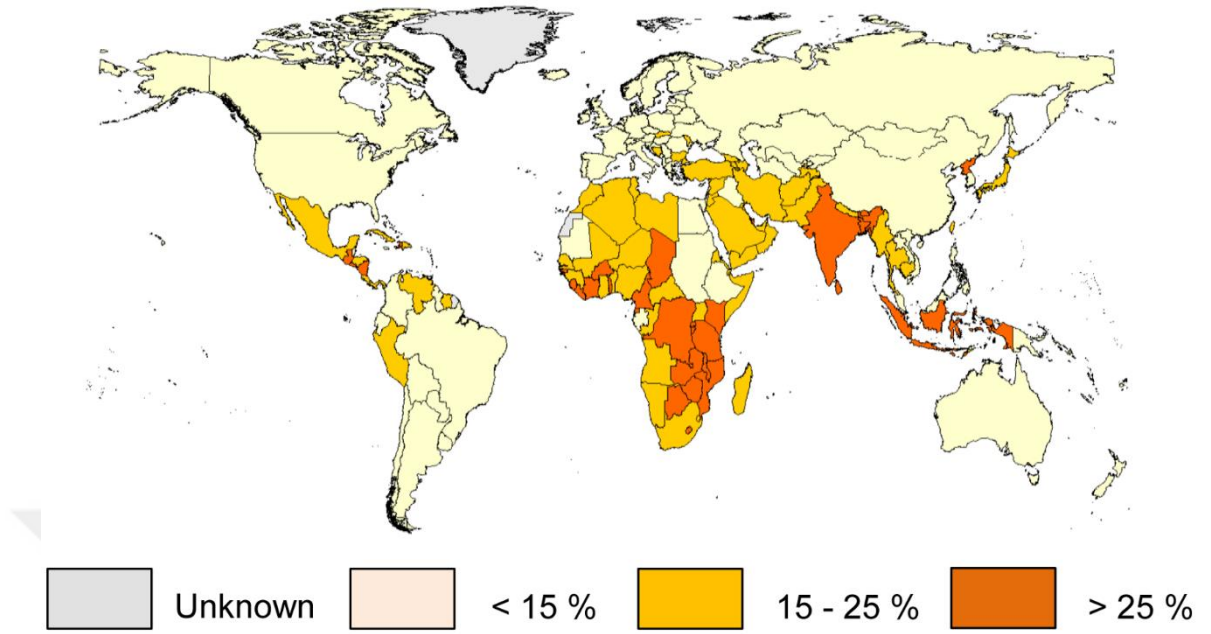
Saçta çinko konsantrasyonları, kişinin diyet ve çevresel çinko maruziyetinin bir göstergesi olabilir. Saç çinko seviyelerinin 70 µg/g'ın altında olması çinko eksikliği olarak kabul edilmektedir. Bu değer başta Uluslararası Çinko Beslenmesi Danışma Grubu (IZiNCG) rehberleri olmak üzere birçok rehber ve çalışmada kesim noktası olarak kullanılmıştır (11, 34, 56, 58-60).

2.6. Çinko Eksikliği

2.6.1. Çinko Eksikliği Prevalansı

Çinko eksikliğinin dünya nüfusunun üçte birini etkilediği ve dünya çapında ölümlerin %1,4'ünden sorumlu olduğu tahmin edilmektedir (61). Çinko eksikliği gelişmekte olan ülkelerde daha yaygındır. Gelişmiş ülkelerde ciddi eksiklik nadir olsa da orta ve hafif eksikliğin nispeten yaygın olduğu düşünülmektedir (62).

Küresel nüfusun yaklaşık %17,3'ünün yetersiz çinko alımı riski altında olduğu tahmin edilmektedir (43). Yetersiz çinko alımının bölgesel tahmini yaygınlığı, yüksek gelirli bölgelerde %7,5'ten Güney Asya'da %30'a kadar değişmektedir. Bu oranlar 4 yaş altı çocuklarda, gebelerde ve yaşlı bireylerde daha da artmaktadır. Çinko eksikliği, hemen hemen tüm düşük ve orta gelirli ülkelerde, en az bir riskli grup için %20'den fazla görülen bir halk sağlığı sorunudur (2). Güneydoğu Asya, Sahra Altı Afrika ve Orta Amerika'daki birçok ülke yetersiz çinko alımı açısından büyük riske sahiptir. Sahra Altı Afrika ülkesi olan Etiyopya'da nüfusun yarısından fazlasında çinko eksikliği olduğu tahmin edilmektedir (63). Gıda bilançosu verilerine dayalı 188 ülke için yetersiz çinko alımının tahmini yaygınlığına ilişkin ulusal veriler ve 2003-2007 zaman dilimi tahminleri kullanılarak tahmini yaygınlığa göre ülkeye özgü durumlar hesaplanmıştır (64) (Şekil 1).



(Veriler, bileşik besin bileşimi veritabanına, IZINCG fizyolojik gereksinimlerine, çinko emilimini tahmin etmek için Miller denklemine ve çinko alımında varsayılan %25'lik bireyler arası varyasyona dayanmaktadır. Veriler 2005 zaman dilimine aittir (2003–2007). Kaynak: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0050568.g001>)

Şekil 1. Ükelere Göre Tahmini Çinko Eksikliği Prevalansları

Türkiye'de toplum bazlı çinko eksikliği ile ilgili çalışmaların sınırlı sayıda olması sebebiyle mevcut veriler de sınırlıdır. Bununla birlikte, beslenme alışkanlıkları, nüfusun sosyoekonomik düzeyi, ülkemiz topraklarının çinko açısından yeterli verimlilikte olmaması (65) gibi durumlar göz önünde bulundurulduğunda, gelişmekte olan ülkelerdekine benzer şekilde, Türkiye'de de çinko eksikliği prevalansının %20'nin üzerinde olabileceği tahmin edilebilir.

Türkiye'de 5-16 yaş grubunda yapılan bir çalışmada çinko eksikliği prevalansı %27,8 olarak tespit edilmiştir (66). Ülkemizde 6-14 yaş arasındaki kişilerde yapılan başka bir çalışmada çinko eksikliği prevalansı %18,9 bulunmuştur. (67). Yine Türkiye'de 6-15 yaş aralığındaki bireylerle saç örnekleriyle yapılan bir çalışmada ortalama saç çinko düzeyleri 186 ± 77 µg/g bulunmuş, çinko eksikliği prevalansı hakkında bilgi verilmemiştir (68).

2.6.2. Çinko Eksikliği Etiyolojisi

Çinko eksikliği, özellikle gelişmekte olan ülkelerde ciddi bir halk sağlığı sorunu olarak kabul edilmektedir. Çinko yetersizliğinin başlıca nedeni, beslenmede çinko açısından zengin gıdalara yeterince yer verilmemesi ve fitat içeriği yüksek tahılların sıkça tüketilmesidir. Bu nedenle, beslenmeye bağlı faktörler, çinko eksikliği patogenezinde önemli bir rol oynamaktadır.

Çinko eksikliği, diyetle alınan çinkonun yetersiz olması durumunda primer çinko eksikliği olarak adlandırılır. Bunun dışında, malabsorpsiyon ya da artan ihtiyaç gibi diğer nedenlerle oluşan çinko eksikliği ise sekonder çinko eksikliği olarak tanımlanır (69). Çinko eksikliğine neden olan durumlar Tablo 2.4’de başlıklar altında verilmiştir.

Çinko eksikliği sebepleri yaş gruplarına göre değişiklik göstermektedir. Bebeklik döneminde anne sütü çinko açısından zengin olduğu için bir sorun beklenmez. Katı gıdalara geçişte yeterli alım olmazsa çinko eksikliği gelişebilir. Yine bu dönemde hızlı büyüme çinko ihtiyacını arttırmaktadır. Çocuklarda çinkodan zengin gıdaların (kırmızı et, deniz ürünleri, kabuklu yemişler vb.) az tüketilmesi ve geçirilen enfeksiyonlar çinko eksikliği nedenleri arasındadır. Gençlik ve yetişkinlik dönemlerinde büyümenin hızlı olması ihtiyacı artırır. İşlenmiş gıdaların ve fitattan zengin tahılların tüketiminin artması, fiziksel aktivitelerle terden kaybın artması, alkol tüketimi, vejeteryan ve vegan diyetler bu yaş grubu için çinko eksikliği nedenleri arasındadır. Yaşlı bireylerde çinko eksikliği, yaşlanmanın getirdiği biyolojik ve çevresel değişiklikler nedeniyle oldukça yaygındır. Bu gruptaki çinko eksikliğinin nedenleri, beslenme alışkanlıkları, emilim bozuklukları, kronik hastalıklar ve ilaç kullanımı gibi faktörlerdir.

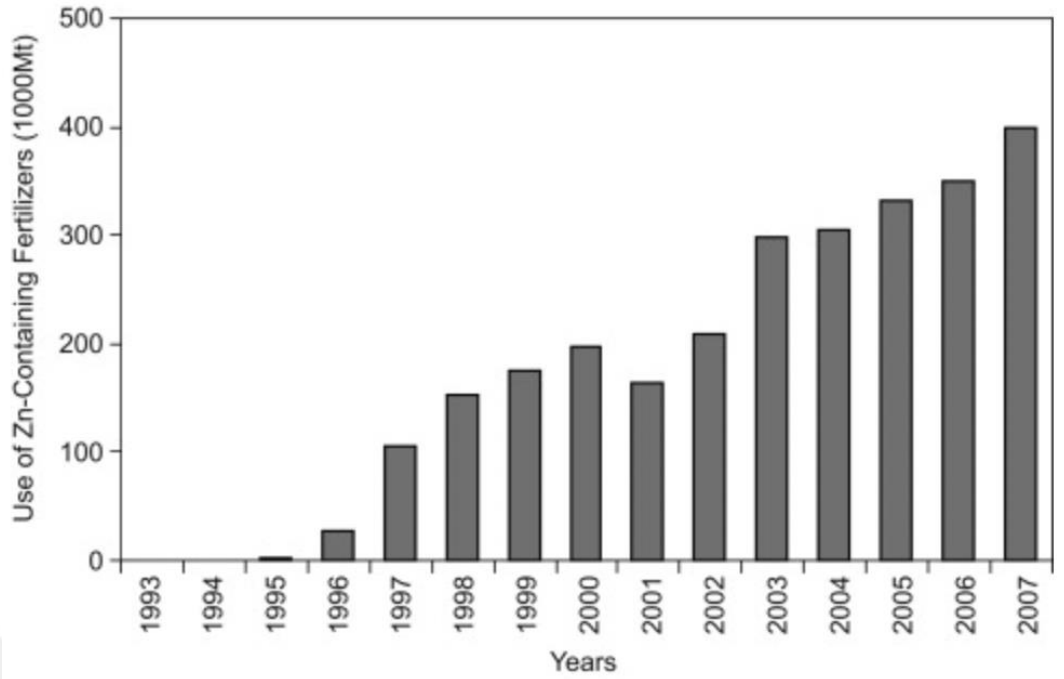
Tablo 2.4.Çinko Eksikliği Nedenleri

Primer Eksiklik Nedenleri	Sekonder Eksiklik Nedenleri
✓ Çinkodan fakir diyetle beslenme ✓ Uzun süreli çinkodan fakir total parenteral beslenme ✓ Anoreksiya nervroza veya bulimia nervoza	Aşırı Kayıplar
	✓ İntestinal fistül veya inatçı diyare ile sıvı kaybı ✓ Artmış idrar ile atılım ✓ Üriner enfeksiyon, ✓ Hemolitik anemiler ✓ Nefrotik sendrom ✓ Penisilamin tedavisi ✓ Tiyazid grubu diüretikler ✓ Hemodiyaliz ✓ Protein kaybettiren enteropati ✓ Viral hepatitler, alkolizm, alkol sirozu ✓ Kan kaybı, yanık, aşırı terleme vb.
	Malabsorbsiyon
	✓ Akrodermatitis enteropatika ✓ Yüksek bakır/demir alımı ✓ Çölyak hastalığı ✓ Crohn hastalığı ✓ Ülseratif kolit ✓ Kistik fibröz ✓ Karaciğer disfonksiyonu ✓ Pankreatik disfonksiyon ✓ Kısa barsak sendromu ✓ İrritabl bağırsak hastalığı ✓ Fitatların yüksek alımı ✓ Penisillamin, diüretikler, valproat
	Kronik Hastalıklar
	✓ Kronik Böbrek Yetmezliği ✓ Diyabet ✓ Kronik Karaciğer Hastalıkları ✓ Neoplastik Hastalıklar
	İhtiyacın Artması
	✓ Gebelik ✓ Laktasyon ✓ Prematürite
	Metabolik Bozukluk
	✓ Metallotionin defekti ✓ Protein eksikliği

2.6.2.1. Türkiye Topraklarında Çinkonun Durumu

Toprağın çinko içeriği ve bitkilerin bunu verimli kullanımı çinko eksikliğini etkileyen durumlardandır. Topraklar genellikle çinko açısından fakir değildir ve bitkilerin yüzlerce yıllık ihtiyacını karşılayacak kadar zengin olma potansiyeline sahiptir. Ancak sorun, topraktaki çinkonun bitki köklerine alınamamasından kaynaklanmaktadır. Toprakta çinkonun bitkilerce verimli alınmasını etkileyen etmenlerin başında toprağın pH değeri, organik içeriği, fosfor seviyesi, kil minerallerince absorpsiyon, ışık ve ısı gibi etmenler gelmektedir. Toprağın pH değerinin ve kireç içeriğinin yüksek olması bitkilerin topraktan çinko alımını sınırlandırır. Türkiye topraklarının %81,2'sinde pH 7.0'nin üzerinde olduğu tespit edilmiştir (70). Bu durum, topraklarımızda çinkonun önemli bir problem olabileceğini işaret etmektedir. Toprakta kilin fazla olması çinkonun toprağa daha çok bağlanmasına ve bitkilerin çinkoyu köklerine çekmesinin zorlaşmasına yol açar. Toprağın nemli olması çinko alımını kolaylaştırırken, kuraklık zorlaştırır. Toprakta yüksek organik maddenin varlığı, çinkonun organik maddelere bağlanmasını artırarak bitki tarafından alımını zorlaştırabilir (71). Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) tarafından yapılan ve Türkiye'nin de dahil olduğu bir çalışmada, tarım topraklarının dünya genelinde %30'unda, Türkiye'de ise %83'ünde çinko eksikliği (<0,5 ppm) tespit edilmiştir (65, 72).

İç Anadolu'da 1993 ve 1997 yılları arasında çinko gübrelerinin uygulanması ile bir proje başlatıldı. Özellikle buğdaydaki çinko miktarının artırılması hedeflenmişti. Bu kapsamda %1'lik çinkolu gübreler kullanıldı. Bu uygulamayla 6-8 kata yakın hasat verimi de arttı. Mahsullerinin çinko gübrelemesi yoluyla insan sağlığına katkı, dünya çapında insanlarda çinko eksikliği ile ilgili sorunları hafifletmek için mükemmel bir araç gibi görünmektedir. Bu yaklaşım hem uygun maliyetlidir, hem de risk altındaki tüm hedef popülasyonlara kolayca ulaşılmasını sağlar (73). Türkiye'de yıllara göre çinko içerikli gübrelerin kullanımı Şekil 2'de gösterilmiştir.



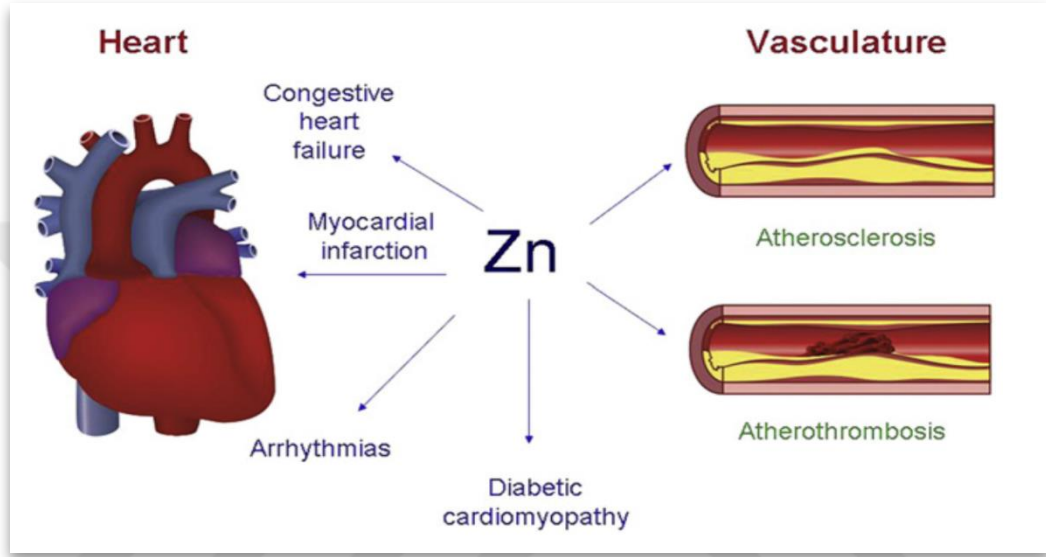
Şekil 2. Çinko İçeren Gübrelerin Yıllara Göre Kullanımı (Kaynak: T.C Tarım Bakanlığı, 2005; TOROS Gübre ve Kimya Sanayi-İstanbul, 2008).

2.6.3. Çinko Eksikliğinin Kronik Hastalıklara Etkisi

2.6.3.1. Çinko Eksikliği ve Kardiyovasküler Hatalıklar

Çinko, kardiyovasküler sistemde birçok enzimin kofaktörü olarak görev yapar. Çinkonun eksikliği, kalp ve damar sağlığını olumsuz etkileyebilmektedir (Şekil 3). Çinko eksikliği, SOD aktivitesini azaltarak oksidatif stresi artırır. Devamında endotelin zarar görmesiyle ateroskleroz, damar duvarında inflamasyon ve plak oluşumu meydana gelebilir. Bu süreç, birçok kardiyovasküler hastalıkların (KVH) gelişimine katkıda bulunur (74). Endotel hücreleri, damar tonusu ve kan akışını düzenleyen maddeler salgılar. Çinko, endotel hücre fonksiyonunu destekler ve endotel bağımlı vazodilatasyonu artırır. Çinko eksikliği, endotel disfonksiyonuna yol açarak vazokonstriktör etkiler oluşturup kan basıncının artmasına sebep olabilir (75).

Çinko eksikliği hipertansiyon, koroner kalp hastalığı ve kalp yetmezliği riskini arttırmaktadır (76-78). Bununla birlikte birçok kardiyovasküler hastalıkta diüretikler kullanılmaktadır. Bu ilaçlar idrarla birlikte çinkoyu da vücuttan uzaklaştırmaktadır. Bu sebeple de vücuttaki çinko seviyelerini düşürebilmektedir. Bununla birlikte yüksek çinkonun da hipertansiyona yol açtığı çalışmalarda bildirilmiştir (79).



Şekil 3. Çinkonun Kardiyovasküler Sisteme Etkileri

2.6.3.2. Çinko Eksikliği ve Diyabet

Çinko eksikliği, tip 2 diabetes mellitus (DM) için önemli bir risk faktörüdür. Çinkonun tip 2 diabetes mellitus gelişimindeki patofizyolojik rolü tam olarak aydınlatılamamış olsa da, çinkonun pankreas β hücrelerinde insülin sentezi, depolanması, salgılanması ve taşınmasında rol oynadığı bilinmektedir (80, 81). Ayrıca DM, çinko atılımını artırarak ve bağırsaklardan emilimini azaltarak vücuttaki çinko seviyesinin düşmesine neden olabileceği de belirtilmiştir (80).

Yapılan çalışmalarda diyabet hastalarında serum çinko düzeyinin, kontrol gruplarına göre daha düşük olduğu belirtilmiştir (82, 84). Ayrıca bu hastalara takviye çinko verildiğinde HbA1c ve kolesterolü düşürmede olumlu etkisi görülmüştür (85). Riskli çinko seviyelerine ve yüksek HbA1c düzeylerine sahip Tip 2 DM hastalarında

Çinko takviyesinin, C peptid ve insülini arttırdığı, glisemik durumu iyileştirebileceğı bildirilmektedir (86). 14 çalışmayı inceleyen bir metaanaliz çalışmasında çinko takviyesinin DM hastalarında glukoz konsantrasyonu ve HbA1c'yi azalttığı, hipergliseminin kontrolüne olumlu etki ettiğı rapor edilmiştir (87). Başka bir metaanaliz çalışmasında 16 çalışma incelenmiş, DM hastalarının plazma çinko konsantrasyonlarının kontrol grubundaki sağılıklı kişilerden daha düşük olduğı gözlemlenmiştir. Bu durumun diyetle yetersiz çinko alımından bağımsız olduğı belirtilmiştir (88).

DM hastalarında sıklıkla düşük çinko düzeyleri olduğı ve çinko eksikliğı olan bireylerde diyetle çinko takviyesinin diyabet açısından olumlu yönde etki ettiğı birçok çalışmalarda bildirilmiştir. Bu sebeple inkonun DM hastalarında tedavi amacıyla kullanılması akla gelebilir. Ama çalışmalarda sadece çinko eksikliğı olanlara çinko takviyesi yapılmıştır. Çinkonun diyabet tedavisinde alternatif oluşturabilmesi için daha çok çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır (89).

2.6.3.3. Çinko Eksikliğı ve Dislipidemi

Yağı dokusu, vücuttaki lipitlerin ana deposu olarak görev yapar. Lipitlerin yağı dokusunda aşırı birikmesi obezitenin temel morfolojik özelliklerinden biridir. Çinko, yağı dokusu üzerinde kritik bir rol oynadığından çinko eksikliğı yağı dokusu disfonksiyonuna yol açabilir. Çinko, hücre içi sinyal yollarında kritik bir işlev üstlenir ve özellikle inflamatuvar yanıtlarda ve antioksidan tepkimelerinde önemli bir rol oynar. Çinko eksikliğı, bu tepkilerin dengesini bozarak yağı dokusunun düzgün işleyişini etkileyebilir ve bu da metabolik hastalıkların gelişimine zemin hazırlayabilir. Yağı dokusu aynı zamanda çeşitli hormonlar ve inflamatuvar mediyatörler üreten aktif bir endokrin organdır. Bu mediyatörler, vücutun enerji dengesini ve inflamatuvar durumunu etkiler. Çinko, bu mediyatörlerin üretimini ve salınımını etkileyerek yağı dokusunun fonksiyonunu dolaylı olarak düzenleyebilir.

Çok sayıda çalışma, lipid metabolizmasıyla serum çinko düzeyi arasında bir ilişki olduğunu, çinko eksikliğinin Düşük Yoğunluklu Lipoprotein (LDL) ve Trigliserit (TG) düzeylerini arttırdığını, Yüksek Yoğunluklu Lipoprotein (HDL) düzeyini azalttığını, bununla birlikte çinko takviyesinin LDL ve TG'İ önemli ölçüde azaltıp,

HDL'yi de arttırdığını göstermiştir (90, 91). Bu sebeple, çinko, özellikle ateroskleroz riski taşıyan bireylerde, aterosklerozla ilişkili hastalık ve ölüm oranlarını düşürmede yardımcı olabilir.

2.6.3.4. Çinko Eksikliği ve Kanser

Çinko, kansere karşı çok yönlü bir koruyucu etki göstermektedir. Bu etkisini çeşitli biyolojik süreçler aracılığıyla gösterir. Çinko immün sistemi destekleyerek kanser hücrelerinin tespitinde ve yok edilmesinde etkin rol oynar. Birçok kanserle ilişkili enzimin (timidin kinaz, RNA ve DNA polimeraz, vb.) aktivitesi çinkoya bağlıdır (10). Çinko, tümör süpresör bir protein olan p53'ün stabilitesini artırır, DNA onarım mekanizmalarını destekler, apoptozu indükler ve hücrel antioksidan savunmayı güçlendirir. Bu mekanizmalar, hücrelerdeki DNA hasarlarını ve mutasyonları azaltarak kanser gelişme riskini düşürür (92, 93). Çinko, G2/M fazında hücre döngüsünün durmasını indükleyerek bazı kanser hücrelerinin çoğalmasını da engelleyebilmektedir (94).

Normal bir hücrenin kansere dönüşme sürecini ifade eden karsinogenez, hücre içi aktivitelerin arttığı bir dönemdir. Bu dönemde çinko, hücre içinde birçok enzimatik süreçte kullanılır. Böylece hücre içine çekilen çinkonun diğer dokularda ve serumda seviyesi azalır. Kansere hastalarının çoğunda sağlıklı olanlara kıyasla serum çinko seviyesi daha düşük tespit edilmiştir (95-97).

Bir meta analiz çalışmasında çinko takviyesiyle yetişkinlerde sindirim sistemi kanserleri, kolorektal kanser, özefagus ve pankreas kanserinin insidansının azaldığı görülmüştür (98). Başka bir çalışmada meme kanseri olan kadınlarda saç çinko düzeyleri olmayanlara göre anlamlı şekilde daha az bulunmuştur (99).

2.6.3.5. Çinko Eksikliği ve Nörolojik Hastalıklar

Çinko, merkezi sinir sisteminde kataliz, yapısal stabilite ve düzenleme gibi üç önemli biyolojik süreçte görev alır. Çinko, hücre büyümesinden hücre çoğalmasına kadar uzanan nörofizyolojide önemli bir rol oynar. Nöronal metabolizma ve sinaptik aktiviteyi düzenler. Çinko eksikliği, sinaptik aktiviteyi ve nöronal plastisiteyi bozarak öğrenme ve hafıza kaybına yol açabilir (100, 101). Yine çinko eksikliğinde nörogenez

ve nöronal apoptoz süreçleri olumsuz etkilenecek, hücre döngüsünün durmasına ve nöronal ölümün artmasına neden olabilir (102). Önemli nörolojik hastalıklarda kritik bir patofizyolojik rol oynar. Çinko eksikliği, baş ağrısı, parestezi, unutkanlık, dikkat eksikliği ve periferik nöropati gibi çeşitli nörolojik semptomlara neden olabilir. Çinko takviyesi ile bu semptomlar genellikle iyileşir (103).

Çinko homeostazı önemlidir ve ilgili beyin hastalıklarında bir kesişme noktasını temsil eder. Çinko eksikliği, depresyon, Alzheimer ve diğer nörodejeneratif hastalıklar için risk faktörü olabilir. Çinko homeostazının bozulması, bu hastalıkların patofizyolojisinde önemli bir rol oynar. Özellikle, beyin hasarlarından sonra aşırı salınan ve biriken çinko nörotoksik hasara neden olur. Diğer yandan, çinko eksikliği nörodejeneratif ve bilişsel gerileme bozukluklarına, nörogenezin azalmasına, öğrenme ve hafıza problemlerine neden olur (104). Çinko eksikliği, santral sinir sisteminde oksidatif strese yol açarak mikrotübüllere zarar verir ve proteinlerin nükleer taşınmasını engeller (105). Gebelik sırasında çinko eksikliği, fetüsün merkezi sinir sistemi gelişimini bozarak, doğum sonrası dönemde nörolojik ve bilişsel bozukluklara da neden olabilir (106).

Alzheimer hastalığı, yaşlı bireylerde görülen nörodejeneratif bir hastalıktır. Çinko eksikliği, Alzheimer hastalığının ilerlemesinde önemli bir rol oynayabilir. Çinko seviyelerinin düşük olması, enflamasyon ve oksidatif stresi artırıp bilişsel gerilemeyi hızlandırabilir. Alzheimer hastalarında serum çinko seviyelerinin, sağlıklı kontrol gruplarına kıyasla belirgin şekilde düşük olduğu bildirilmiştir (107). Çinko eksikliği, Alzheimer hastalarında yaygın bir durumdur ve bu eksiklik, nörodejenerasyona katkıda bulunabilir (108). Çinko ve bakır arasındaki etkileşim de bu süreçte önemli bir faktördür. Çinko eksikliği, serbest bakır seviyelerini artırarak nörotoksiteye neden olabilir (109). Bununla birlikte çinko takviyesi, bu hastalarda bilişsel gerilemeyi yavaşlatabilir ve nöroprotektif etkiler gösterebilmektedir (110). Şiddetli beyin hasarı olan hastalarda çinko takviyesinin mortaliteyi azalttığı rapor edilmiştir (111). Alzheimer'da olduğu gibi Parkinson'da da çinko seviyeleri düşük tespit edilmiştir. 2017 yılında 822 Parkinson hastası ve 777 genel olarak sağlıklı bireyi kapsayan bir çalışma, Parkinson hastalarındaki serum çinko seviyesinin kontrol grubundaki seviyeden istatistiksel olarak daha düşük olduğunu ortaya koymuştur

(112). Hastaların beyin omurilik sıvısında ve kanında sağlıklı bireylere kıyasla nispeten daha düşük çinko seviyeleri olduğu yapılan bir meta-analizde de bildirilmiştir (113).

2.6.3.6.Çinko Eksikliği ve İmmün Sistem

Çinko, immün sistemin düzgün çalışması için kritik bir iz elementtir. Çinko eksikliği, immün hücrelerin fonksiyonlarını ve sayısını olumsuz etkileyerek enfeksiyonlara ve inflamatuvar hastalıklara karşı duyarlılığı artırır. Çinko, doğal öldürücü hücrelerin, nötrofillerin, monositlerin, makrofajların ve T yardımcı hücrelerinin fonksiyonları için gereklidir. T-lenfositlerinin üretimi ve fonksiyonları, makrofajların fagositik aktiviteleri ve antikor üretimi çinko varlığına bağlıdır. Çinko eksikliği, immün sistemin zayıflamasına ve enfeksiyonlar yatkınlığının artmasına yol açabilir. (10, 114).

Çinko, antiviral immüniteyi doğrudan ve dolaylı olarak destekler. Çinko eksikliği, HIV ve hepatit C gibi viral enfeksiyonlara karşı duyarlılığı artırır. Çeşitli virüslere karşı antiviral aktivite gösterir. Bu nedenle üst solunum yolu ve herpes simpleks gibi enfeksiyonların tedavisinde kullanılır (115). Çinko eksikliği olan çocuklarda ve yaşlılarda günlük yapılan çinko takviyesiyle CD4+ ve CD8+ T hücrelerinde artış görülmüştür (10, 116).

Çinko eksikliği, proinflamatuvar bir fenotipin gelişimine yol açar ve kronik inflamasyonu artırır. Bu durum, özellikle yaşlı bireylerde kronik inflamatuvar hastalıkların gidişatını etkiler (117). Yaşla birlikte immün sisteminin yeterli bir yanıt oluşturma kapasitesi azalır. Bunun dışında yeterli çinkonun alınamaması, emilimin azalması gibi durumlar da yaşlılarda çinko eksikliği riskini arttırır. Böylece yaşlı bireyler bulaşıcı hastalıklara, otoimmüniteye ve kansere karşı daha savunmasız duruma gelmiş olurlar.

2.6.4. Çinko Eksikliği ve Klinik Bulgular

Çinko eksikliği, büyüme geriliği, bağışıklık sistemi bozuklukları, nörolojik belirtiler, cilt ve saç problemleri, tat alma bozuklukları, psikiyatrik bozukluklar ve gastrointestinal problemler gibi çeşitli klinik belirtilerle kendini gösterebilir (Tablo

2.5). Çeşitli şiddetlerde çinko eksikliği çeken kişilerde ishal (118), zayıflamış bağışıklık fonksiyonu ve enfeksiyonlara yatkınlık (10), hafıza kaybı, unutkanlık ve bilişsel bozukluklar (119, 120), erkeklerde sperm hasarı vb. semptomlar yapılan çalışmalarda gösterilmiştir (121). Nadir görülen ve dermatit, diyare, alopesi, gelişme geriliğiyle seyreden OR kalıtlımlı Akrodermatitis Enteropatika’da da çinko eksikliği bu tabloya eşlik etmektedir.

Çinko eksikliğinin seviyesine göre klinik bulguların şiddeti değişmektedir. Marjinal inko eksikliği, genellikle hafif ve spesifik etkiler gösterirken, ağır çinko eksikliği daha ciddi problemlere sebep olur. Marjinal inko eksikliği,öğrenme ve hafıza yeteneklerini etkilemezken, üreme sağlığı, DNA bütünlüğü, oksidatif stres ve kemik sistemi üzerinde olumsuz etkiler yapar. Ağır inko eksikliği ise bu etkileri daha belirgin ve şiddetli hale getirir. Marjinal inko eksikliği ağır çinko eksikliğine göre daha sık görülmektedir (122, 123).

Tablo 2.5. Çinko Eksikliği Bulguları

Etkilenen Sistem	Bulgular
Cilt Bulguları	▪ Yara iyileşmesinde gecikme ▪ Saçlı deri dermatiti ▪ Kellik (alopesi) ve saç dökülmesi ▪ Kuru pürüzlü cilt ▪ Stomatit ▪ Blefarit ▪ Akne ▪ Dermatit ▪ Tırnakta beyaz leke ▪ Mat ve kırılğan saç
İmmün Sistem	▪ Hücre aracılı immün yetmezlik sonucu tekrarlayan enfeksiyonlar ▪ Artan alerjik duyarlılık ▪ Artan inflamatuvar aktivite ▪ Timus atrofisi
Gastrointestinal Sistem	▪ İshal ▪ Anoreksi ▪ Tat koku kaybı ▪ İştah kaybı ▪ Karın ağrısı ▪ Glossit
Sinir Sistemi	▪ Unutkanlık ▪ Nörosensorial bozukluklar ▪ Psikolojik bozukluklar ▪ Tremor ▪ Dikkat eksikliği ▪ Nistagmus ▪ Depresyon ▪ Gece körlüğü ▪ Anosmi ▪ Demans ▪ Dizartri
Endokrin Sistem	▪ Büyüme geriliği ▪ Hipogonadizm
Genitoüriner Sistem	▪ Hipogonadizm ▪ Libido kaybı ▪ İnfertilite ▪ Menstrual düzensizlik
Gebelik	▪ Fetal büyümede gecikme ▪ Düşük doğum ağırlığı ▪ Erken doğum ▪ Fetal bilişsel ve motor gelişimde azalma ▪ Spontan düşük

2.7. Çinko Takviyesi

Günlük çinko ihtiyacı yaşa ve sağlık durumuna göre değişebilmektedir Tablo 2.6). Büyüme ve gelişme döneminde olan bebekler, malnütrisyon ve gastrointestinal hastalıkları olan çocuklar, doğum öncesi ve sonrası mikronütrient gereksinimi artan hamile kadınlar ile yeterli miktar ve kalitede besine ulaşmadaki zorlukları ve azalan bağırsak emilimleriyle yaşlılar daha yüksek risk altındadır (124). Bununla birlikte sağlıklı bir yetişkin için 15 mg çinko ihtiyacı karşılamaktadır. Tolere edilebilir üst sınır günde 25 mg'dır (125). Hamile bir kadın için günlük önerilen çinko miktarı ise günde 20 mg'dır (126). Bebeklik döneminde günlük çinko dozu yaklaşık 1 ila 5 mg arasında değişmektedir (127).

Tablo 2.6. Yaşa ve Cinsiyete Göre Günlük Çinko Gereksinimi (128, 129)

Dönem	Yaş	Çinko (Zn) Gereksinim (mg/gün)
Bebeklerde	0-6 ay	2
	7-12ay	3
Çocuklarda	1-3 yaş	3
	4-8 yaş	5
	9-13 yaş	8
Yetişkin ve Yaşlılarda (erkek/kadın)	>14 yaş	11 / 8
	>50 yaş	11 / 8
Gebelik / Laktasyon		11 / 12

2.8. Yaşlılık

Yaşlanma, genellikle organizmada yaşlılıkla sonuçlanan bir dizi fizyolojik değişiklik olarak ya da organizmanın metabolik streslere uyum sağlama yeteneğinde ve biyolojik fonksiyonlarında azalma olarak açıklanır (130). Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ), 2015 yılında yayımladığı Yaşlanma ve Sağlık Raporu'nda, yaşlanmayı biyolojik olarak tanımlarken, hücrel ve moleküler hasarların birikimi sonucu fizyolojik ve genel bireysel kapasitede azalma, hastalıkların ortaya çıkışı ve ölüm riskinin artışı olarak belirtmiştir (131).

Yaşlılık kavramı genellikle yaşlanma ile eş anlamlı kullanılsa da farklı perspektiflerden çeşitli tanımları mevcuttur. Biyolojik açıdan yaşlılık, zamanla biriken moleküler ve hücrel hasarların fiziksel ve zihinsel kapasitede zamanla azalmaya ve

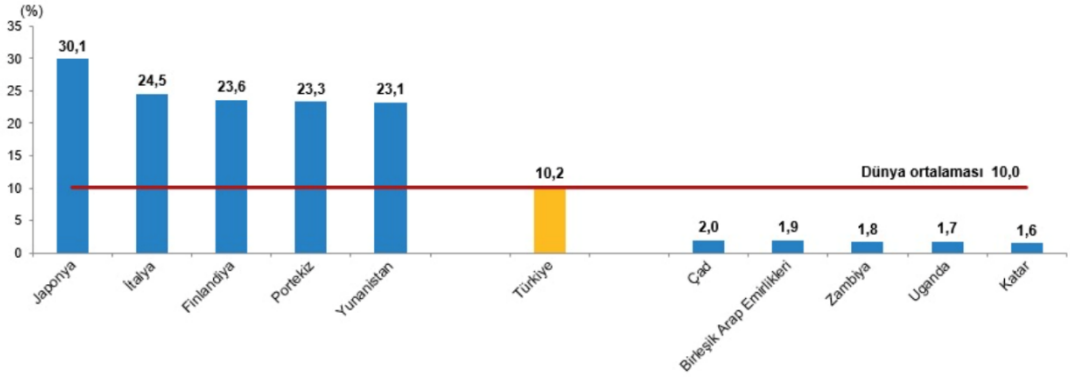
hastalık ile ölüm riskinde artışa yol açan bir süreç olarak tanımlanır (132). Psikolojik olarak yaşlılık, bireyin bilişsel fonksiyonlarında ve uyum sağlama yeteneklerinde meydana gelen değişiklikleri kapsar; bu, kişinin kendini hissettiği yaş olarak da ifade edilebilir (133). Sosyal yaşlılık ise, bireyin yaşlanmasıyla birlikte toplumdaki rolünün, sosyal konumunun ve faaliyetlerinin değişmesini ifade eder (134).

Yaşlılık DSÖ tarafından ilk kez 1963’de sınıflandırılmış ve 60 yaşın üzerindeki bireyler yaşlı olarak kabul edilmiştir. Sonraki yıllarda, insan sağlığını olumlu yönde etkileyen gelişmeler neticesinde doğumda beklenen yaşam süresi uzamıştır. Bu sebeple DSÖ 1998 yılında yaşlılık sınıflamasını değiştirmiş ve 65 yaş ve üzeri kişileri yaşlı olarak kabul etmiştir. Yaşlı popülasyonunun giderek artmasıyla ve farklı yaş gruplarında farklı problemlerin yoğunlaşmaya başlamasıyla yaşlılar grubunu bazı alt kategorilere ayırma ihtiyacı ortaya çıkmıştır. Bu amaçla da DSÖ, 65-74 yaşları “genç yaşlılar”, 75-84 yaşları “orta yaşlılar” ve 85 ve üzeri yaşları “ileri yaşlılar” olmak üzere üç alt gruba ayırmıştır (135).

2.8.1. Dünya ve Türkiye’de Yaşlı Nüfusu

Sağlık alanında geliştirilen yeni tedavi yöntemleri, enfeksiyonların kontrolü, halk sağlığının etkisi gibi durumlarla yaşam beklentisi sürekli olarak artmaktadır. Hayat standartlarının yükselmesi, kentleşme ve endüstrileşmenin hızlanması, eğitim düzeyinin artması gibi etkenler dünya genelinde doğum oranlarını ve beklenen ölüm oranlarını azaltmıştır. Tüm bu gelişmeler yaşam beklentisini olumlu yönde etkilemiştir.

Dünyada yaşlı nüfus giderek artmaktadır. Birleşmiş Milletler (BM) verilerine göre 1950’de yaşlı nüfus yaklaşık %5 iken, 2022 yılında yaklaşık %9,8’e yükselmiştir. Japonya %30,1 ile yaşlı nüfus oranında zirvede yer alırken, %1,6’lık oranla nüfusunda en az oranda yaşlı bulunduran ülke konumundadır. Türkiye ise 184 ülke arasında %10,2’lik oranla 67. sırada yer almaktadır (Şekil 4) (136).

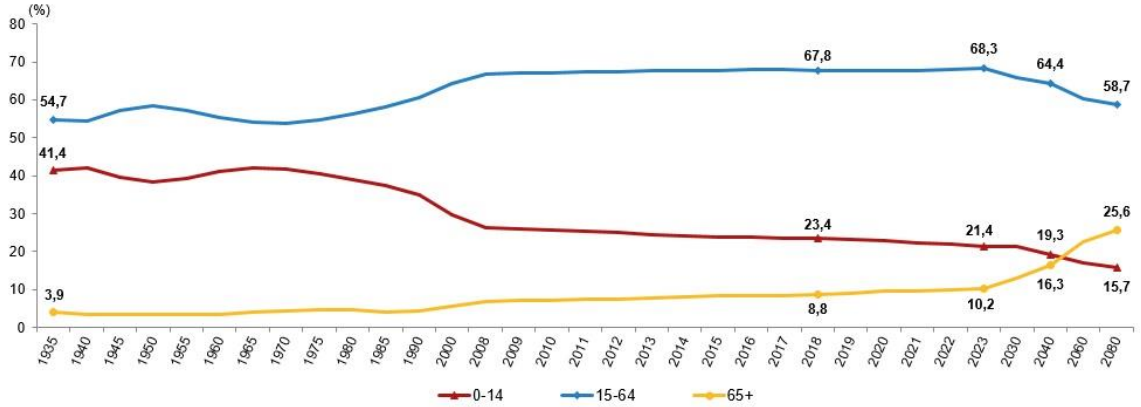


Kaynak: Birleşmiş Milletler Dünya Nüfus Beklentileri, 2023

TÜİK, Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi, 2023

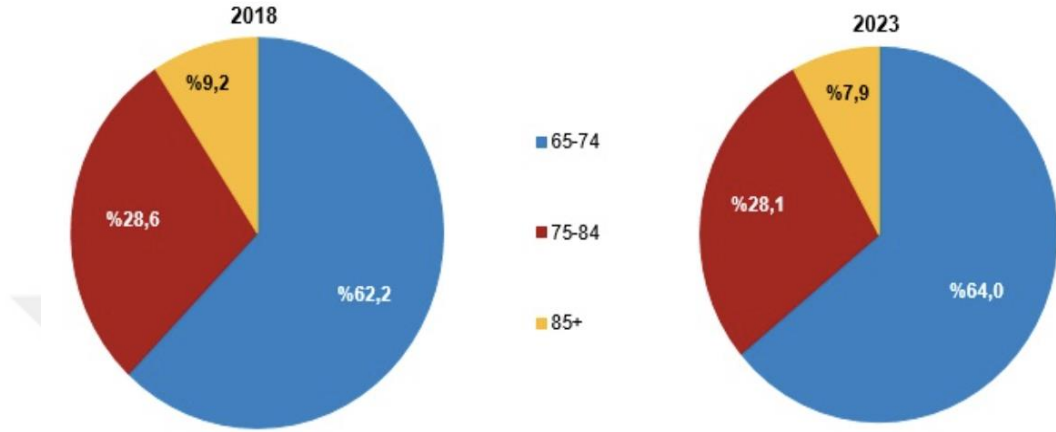
Şekil 4. Yaşlı Nüfus Oranına Göre Ülkelerin Dağılımı, 2023

Türkiye’deki yaşlı nüfus oranı dünyadakine benzer şekilde artış eğilimindedir. 2018 ile 2023 yılı arasında 65 yaş ve üzeri nüfus %21,4 artarken, toplam nüfus içindeki oranı ise %8,8’den, %10,2’ye yükselmiştir. Bu artışın devam etmesiyle birlikte 2030 yılında yaşlı nüfus oranının %12,9, 2040’da %16,3, 2060’da %22,6 ve 2080’de %25,6 olacağı tahmin edilmektedir (Şekil 5) (136).



Şekil 5. Türkiye’de Yaş Grubuna Göre Nüfus Oranı,1935-2080. Kaynak: TÜİK

Yaş gruplarının dağılımı incelendiğinde, 2018 yılından 2023 yılına 65-74 yaş grubunun oranının arttığı, 75 yaş ve üzeri yaş grubunun oranının ise azaldığı görülmüştür. 2023 yılında, yaşlı nüfusun %0,1'ini oluşturan 100 yaş ve üzerindeki bireylerin sayısı 6 bin 609 olarak kaydedilmiştir (Şekil 6) (136).

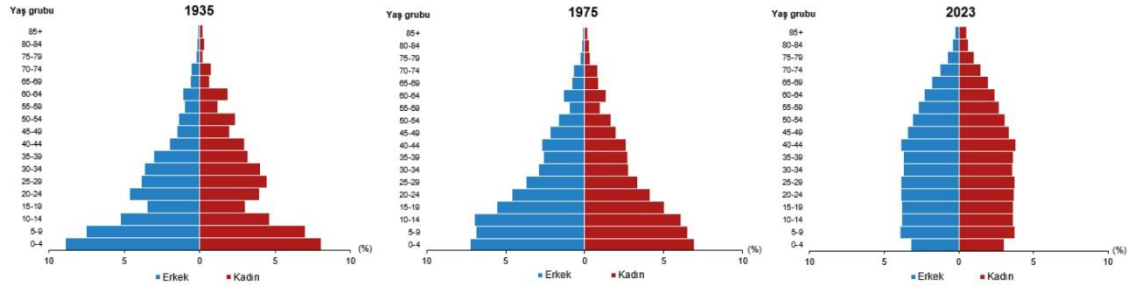


Kaynak: TÜİK, Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi, 2018, 2023

Şekil 6. Yaş Gruplarına Göre Yaşlı Nüfus Oranı, 2018, 2023

Yaşlı nüfusun toplam nüfusun %10,0'ını geçmesi, bir ülkenin nüfusunun yaşlandığının bir göstergesi olarak kabul edilir. Türkiye'de yaşlı nüfus, diğer yaş gruplarına kıyasla daha hızlı bir artış göstermektedir.

Küresel çapta genel sağlık alanında ve bunu etkileyen bileşenlerde meydana gelen olumlu gelişmeler Türkiye için de geçerlidir. Türkiye'de, doğurganlık ve kaba ölüm hızlarının azalması ve doğuştan beklenen yaşam süresinin artmasıyla nüfusun yaş profili değişmiştir. Çocuk ve gençlerin toplam nüfustaki oranı azalıp yaşlıların oranı artsa da Türkiye, yaşlı nüfusa sahip ülkelere kıyasla hala genç bir nüfus yapısına sahiptir. Ancak yaşlı nüfus sayısal açıdan oldukça fazladır (Şekil 7). Bununla birlikte 2023 TÜİK verilerine göre doğuştan beklenen yaşam süresi erkeklerde 74,8 yıl, kadınlarda 80,3 yıl, toplamda da 77,5 yıl olurken, ortalama yaş da 2018'de 32,0 iken 2023'de 34,0 olmuştur (136).



Kaynak: TÜİK, Genel Nüfus Sayımları, 1935, 1975
TÜİK, Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi, 2023

Şekil 7. Nüfus Piramidi, 1935, 1975, 2023

2.8.2. Yaşlılık ve Fizyolojik Değişiklikler

Yaşlanma, zamanla vücut fonksiyonlarında kaçınılmaz bir gerilemeye yol açan, çok çeşitli faktörleri içeren doğal bir süreçtir. Bu süreçte pek çok fizyolojik değişiklik meydana gelir (Tablo 2.7). Yaşlanmayla birlikte meydana gelen birçok fizyolojik değişiklik dışında en önemli olanlar ise kardiyak debide, maksimum solunum kapasitesinde, böbrek filtrasyon hızında, sinir iletim hızında azalmalar ve yetersiz antidiüretik hormon salgısına bağlı gelişen dehidratasyondur (137, 138). Yaşla birlikte kronik enflamasyon da artar. Tüm bunlar kronik hastalıkların gelişmesine, gelişen hastalıkların daha da ağırlaşmasına neden olur (139).

2.8.3. Yaşlılık, Genel Sağlık Sorunları ve Kronik Hastalıklar

Yaşlılarda sağlık sorunu denince ilk akla gelen bulaşıcı olmayan hastalıklar (BOH), daha özelden de kronik hastalıklardır. Yaşlılık evresi, birçok kronik hastalığın ortaya çıktığı evredir. Hipertansiyon, diyabet, Alzheimer, kanser, osteoporoz, prostat gibi hastalıklar riskin arttığı durumlara örnektir. Bu hastalıkların yaşlılıkla olan ilişkisi, çeşitli biyolojik ve çevresel faktörlerin etkileşimiyle açıklanabilir. Bunun yanında beslenme yetersizliği, immobilizasyon, bağımlılık, bası yarası, kilo kaybı, yürüme güçlüğü, anoreksi, inkontinans, düşme ve kalça kırığı gibi travmalar, çoklu ilaç kullanımı, demans, deliryum, konfüzyon ve uyku problemleri yaşlılarda birer sağlık sorununu teşkil etmektedir.

Tablo 2.7. Yaşlanmayla Meydana Gelen Fizyolojik Değişiklikler

- Bazal metabolizma hızında % 5-25 oranında bir azalma olur. Bunun sonucunda vücut ağırlığında ve yağ dokusunda artış meydana gelir (140).
- Kas kütlesi otuzlu yaşlarda zirveye ulaşır sonra zamanla azalmaya başlar. 70 yaşına gelindiğinde kas kütlesinde yaklaşık %20-40 oranında azalma olur ve bu da sarkopeniye yol açar (141).
- Kemikteki mineral yoğunluğu azalır. Bu durum kemik yıkımını, kemik döngüsü hızındaki artışı, osteoporozu, daha güçsüz ve kırılabilirliği artan kemikleri de beraberinde getirmektedir (142).
- Gastrik pH'da, bağırsak kan akışında, bağırsak hücre sayısında ve yüzey alanında, gastrointestinal motilite ve salgılarda azalma olur. Bağırsak mikrobiyotasında değişiklikler ve bağırsak geçirgenliğinde artış gibi faktörler, yaşlı bireylerde bağırsak hareketlerinin ve emilimin azalmasına neden olur. Bu değişiklikler, besinlerin ve ilaçların emiliminde azalmaya yol açarak yaşlı bireylerin beslenme ve sağlık durumunu etkileyebilir (143, 144).
-Gözde lens saydamlığını kaybeder, adaptasyon yeteneği ve kornea refleksi azalır. Lens esnekliğinin azaldığından görme netliği de azalır ve görme sorunları ortaya çıkar. Ayrıca göz yaşı azalır ve gözde enfeksiyonu riski artar.
-İletim ve sensöryal işitme kayıpları artar. En sık görülen işitme kaybı presbiakuzidir. Yüksek frekanslı sesleri duymada ve konuşulanları anlamada zorluklar yaşanır.
- Dildeki tat tomurcuklarının azalmasıyla tat duyusunda almada azalma yine ileri yaşlarda önemli bir problemdir.
- Tükürüğün hem hacmi hem de kalitesi azalır. Diş kaybı veya takma diş kullanımı, çiğneme zorluklarına ve tat duyusunda azalmaya yol açarak tükürük üretiminin düşmesine neden olur. Bu değişiklikler iştahsızlık ve beslenme sorunlarına katkı sağlayabilir.
- Reseptör kayıplarına bağlı koku alma hissi azalır, kokuları ayırt etme yeteneği etkilenir. Bu durum yemekten alınan tat duyusunu da etkilediği için yaşam kalitesinin azalmasına neden olabilir.
- Cilt incelir ve yenileme hızının azalır. Derideki duyu reseptörlerine giden kan akışının azalmasıyla dokunma duyusu da azalır. Dokunma duyusundaki azalmayla, basit motor becerileri etkilenir (145).

2.8.3.1. Yaşlılarda Genel Sağlık Sorunları

Yaşlanma ile birlikte hücrelerde ve dokularda biriken hasarlar, çeşitli kronik hastalıkların gelişimine zemin hazırlar. İmmün sisteminin zayıflaması, inflamatuvar süreçlerin artması ve organ fonksiyonlarının azalması bu sürecin önemli bileşenleridir (132). Örneğin, arter duvarlarının kalınlaşması ve sertleşmesi hipertansiyona yol açarken, pankreasın insülin üretim kapasitesinin azalması diyabet riskini artırır. Ayrıca, yaşlılıkta hücrelerdeki DNA onarım mekanizmalarının zayıflaması ve oksidatif stresin artması, kanser gibi kronik hastalıkların görülme sıklığını artırır. Kronik hastalıklar yaşlanmayla birlikte hücresel ve moleküler düzeyde biriken hasarlar sonucu oluşur. Bu durum, örneğin, damarların elastikiyetini kaybetmesi ve aterosklerozun gelişmesiyle sonuçlanır. Ayrıca, yaşlanma sürecinde bağışıklık sisteminin işlevinde azalma ve inflamatuvar yanıtların artması, kronik hastalıkların gelişimini tetikler. Hücre içi sinyal yollarındaki bozulmalar, inflamatuvar sitokinlerin artışı ve hücresel enerji metabolizmasındaki değişiklikler, yaşlılıkta kronik hastalıkların patofizyolojisinde önemli rol oynar (146). Yaşın ilerlemesiyle meydana gelen sağlık sorunları sadece kronik hastalıklar değildir. Bunların dışında yaşam kalitesini etkileyen birçok sağlık sorunları vardır. Bunlardan başlıcaları şunlardır:

Yapılan epidemiyolojik çalışmalar yaşlı nüfusunun %25-70'sinin kronik ağrı ile muzdarip olduğunu göstermektedir (147). Özellikle baş ağrısı ve kas-iskelet sistemi ağrıları bu hastalarda en sık görülen ağrı türleri arasında yer almaktadır. Kronik ağrının tedavi edilmemesi, fonksiyonel yeteneklerde düşüş, yaşam kalitesinde azalma, artan bakım ihtiyacı, anksiyete ve ajitasyon, sosyal izolasyon, iştah kaybı, kilo kaybı ve malnütrisyon, uyku sorunları, kondisyon bozukluğu ile depresyon gibi ciddi sonuçlar doğurabilir (148).

Yine yaşlanmayla birlikte kemik kitlesi %25-30'u kaybedilir. Bu da osteoporoz riskinin ve kırık insidansının artmasına sebep olur. Buna paralel ülkemizde sırt ağrısı da sık görülen bir sağlık sorunudur. Yapılan bir çalışmada yaşlı bireylerin %39,6'sı sırt ağrısı çekmektedir (149).

Yaşlı bireylerde çeşitli fizyolojik kayıplar düşme riskini artırabilir. Parkinson hastalığı, düşme risk faktörleri arasında öncelikli olarak yer alır. Bunun yanında,

artritler, serebrovasküler hastalıklar ve kardiyovasküler hastalıklar da sırasıyla düşme riskini artıran faktörler arasında bulunur. Hipotansiyon ve hipoglisemiye bağlı senkoplar da önemli düşme nedenlerindendir. Tekrarlayan düşmeler, bireyde "düşme sonrası anksiyete sendromu" gelişmesine yol açabilir ve bu durum immobilizasyon, kas gücü kaybı, yürüme zorlukları ve sosyal izolasyon gibi sonuçlar doğurabilir.

İdrar kaçırma, ileri yaş grubunda yaygın görülen bir klinik durumdur. Kadınlarda %15-34, erkeklerde ise %7-15 oranında rastlandığı bildirilmiştir (150). İdrar inkontinansı, bireyin yaşamını klinik, psikolojik ve sosyal yönden etkileyebilir. Bu durum, sosyal izolasyon, anksiyete, bağımlılık ve depresyon risklerini artıran bir tabloya neden olmaktadır.

Yaşla birlikte üriner enfeksiyon sıklığı artar. Kadınlarda erkeklerden yaklaşık iki kat fazla görülmekle beraber yaşlı kadınlarda görülme sıklığı %29.6 ile %60 arasında değişmektedir (151). Üriner enfeksiyon riskini artıran faktörler arasında üriner kateter kullanımı, diyabet ve yapısal anormallikler bulunur. Yaşlılarda üriner enfeksiyon tanısı koymak zor olabilmektedir (152).

Yaşlılıkta unutkanlık, yaşlanma sürecinin doğal bir parçası olarak görülse de bazı durumlarda ciddi bilişsel bozuklukların belirtisi olabilir. Unutkanlık, yaşlı bireylerin yaşam kalitesini olumsuz etkileyebilir ve anksiyeteye yol açabilir. Orta yaşta unutkanlık, ileri yaşta demans riskini artırabilir. Bu nedenle, yaşlı bireylerde unutkanlık şikayetlerinin dikkatle değerlendirilmesi ve gerektiğinde uygun müdahalelerin yapılması önemlidir (153).

Yaşlılıkta uyku problemleri yaygın bir durumdur. Yaşlanma ile birlikte uyku kalitesi ve süresinde azalma görülür. Yaşlı bireyler derin uyku evrelerinde daha az zaman geçirirler. Uyku sorunları, yaşlanmanın getirdiği fizyolojik değişiklikler, mevcut uyku bozuklukları, sirkadiyen ritimdeki değişimler, psikiyatrik hastalıklar, kullanılan ilaçlar, kafein ve alkol tüketimi ile olumsuz uyku alışkanlıklarıyla bağlantılı olarak ortaya çıkabilir (154).

Yaşlılarda görülme sıklığı artan bir diğer sağlık sorunu da deliryumdur. Deliryum, yaşlı bireylerde dikkat ve bilişin akut bir bozukluğudur. Toplumdaki genel

prevalansı %1-2 civarı olmasına rağmen yaşla birlikte prevalansı keskin bir şekilde artmaktadır (155). Demans, ileri yaş, tıbbi hastalıklar, erkek cinsiyet, alkol kötüye kullanımı ve depresyon deliryum gelişimi için önemli risk faktörleridir. Akut böbrek yetmezliği, intrakraniyal kanama ve plevral efüzyon gibi akut tıbbi durumlar deliryumu tetikleyebilir (156).

Yaşlılık döneminde malnütrisyon, mortalite ve morbidite ile ilişkili ciddi bir sağlık sorunudur. Yaşlanma süreci ve kronik hastalıklar, yaşlı bireylerde malnütrisyon riskini artırır. Yaşlanma ile birlikte azalan kas kütlesi, azalan bazal metabolizma hızı, polifarmasi, genel sağlık durumu, kabızlık, bilişsel gerileme, demans, yeme bağımlılıkları, yaşamdan ilgi kaybı, iştahsızlık, oral disfaji ve kurumsallaşma gibi faktörler malnütrisyonla katkıda bulunur (157). Malnütrisyon prevalansı, kullanılan tanı kriterlerine ve yaşlıların bulunduğu ortama göre değişiklik gösterir. Toplumda yaşayan yaşlılarda düşük VKİ prevalansı %4,2'ye kadar çıkarken, hastanelerde %9,4'e ve bakım evlerinde %18,2'ye kadar çıkabilir (158). Malnütrisyonun önlenmesi ve tedavisi, yaşlı bireylerin beslenme durumunun düzenli olarak değerlendirilmesini ve bireysel beslenme tedavilerinin uygulanmasını gerektirir.

Yaşlılarda polifarmasi yaygın bir sorundur ve genellikle gereksiz ilaç kullanımına yol açar. İlaç etkileşimleri, ilaç yan etkileri ve hastaneye yatışlar gibi olumsuz sağlık sonuçlarıyla ilişkilidir.

2.8.3.2. Yaşlılarda Kronik Hastalıklar

Dünya genelinde tüm ölümlerin %71'i (yaklaşık 41 milyon) kronik hastalıklardan kaynaklanmaktadır. Kronik hastalıklara bağlı ölümler dünya genelinde artış göstermektedir. Bu ölümlerin %80'ini dört ana hastalık grubu oluşturur; kardiyovasküler hastalıklar, kanserler, solunum hastalıkları ve diyabet. Doğuştan beklenen yaşam süresinin artmasıyla birlikte yaşlı nüfus da tüm dünyada artmaktadır. Bununla birlikte yaşlı bireylerin sayısındaki bu artış, osteoporoz, tip II diyabet, kardiyovasküler hastalıklar ve çeşitli kanserler gibi yaşlılarda daha sık görülen bazı hastalıkların salgın haline gelmesine yol açabilir (159). Kronik hastalıklardan kaynaklanan ölümlerin 2030 yılında 52 milyona kadar yükseleceği öngörülmektedir (160).

Gelişen koruyucu hekimlik, erken tanı ve tedaviler, bulaşıcı olmayan hastalıklardan kaynaklanan erken ölümlerde istikrarlı bir düşüşe yol açmıştır. DSÖ'nün verilerine göre dünyada, 2000 yılında 30 yaşında olan bir kişinin 70 yaşından önce en önemli dört kronik hastalıklarından (kardiyovasküler hastalık, kanser, solunum yolu hastalıkları ve diyabet) birinden ölme olasılığı %22,7 idi. Bu risk, pandeminin başlangıcından önce 2019'da %20'lik azalmayla birlikte %18,2'ye düştü (132).

Türkiye'de 2022 verilerine göre ölüm nedenlerinde birinci sırada dolaşım sistemi hastalıkları (%39,1) gelmektedir. İkinci ve üçüncü sırada solunum sistemi hastalıkları (%15,5) ve kanserler (%12,7) ölümlerin önemli ölüm nedenlerini oluşturmaktadır. Diyabetin ve komplikasyonlarının dahil olduğu endokrin ve metabolik hastalıklara bağlı ölümler tüm ölümlerin %5'ini oluşturmaktadır (Tablo 2.8).

Tablo 2.8. Cinsiyete Göre Yaşlı Ölümleri, 2020-2022

Ölüm Nedeni		2020	2021	2022
Dolaşım Sistemi Hastalıkları	Toplam	40,3	37,7	39,1
	Erkek	36,7	34,3	35,7
	Kadın	44,3	41,2	42,6
Solunum Sistemi Hastalıkları	Toplam	17,7	15,0	15,5
	Erkek	19,2	16,1	16,7
	Kadın	16,2	13,9	14,3
Kanserler	Toplam	13,1	12,0	12,7
	Erkek	16,6	15,4	16,3
	Kadın	9,4	8,5	9,0
Covid-19	Toplam	4,2	11,1	5,0
	Erkek	4,9	11,5	5,5
	Kadın	3,4	10,6	4,5
Endokrin, Beslenme, Metabolizma Hastalıkları	Toplam	5,0	4,6	5,0
	Erkek	4,1	3,8	4,1
	Kadın	6,0	5,6	5,9
Sinir Sistemi Hastalıkları	Toplam	4,6	3,7	3,9
	Erkek	3,6	3,0	3,1
	Kadın	5,6	4,5	4,8
Travmalar, Zehirlenmeler	Toplam	1,4	1,3	1,4
	Erkek	1,5	1,5	1,6
	Kadın	1,2	1,1	1,2
Diğer	Toplam	10,6	10,6	11,8
	Erkek	10,0	10,1	11,0
	Kadın	11,3	11,2	12,6

Kaynak: TÜİK, Ölüm ve Ölüm Nedenleri İstatistikleri, 2020-2022

TÜİK 2023 verilerine göre Türkiye’de hipertansiyon, diyabet, kalp hastalığı, kanser, böbrek yetmezliği, inme-felç, hepatit, astım vb. kronik hastalığı olan 65 yaş ve üstü kişilerin oranı %78,7’dir (136).

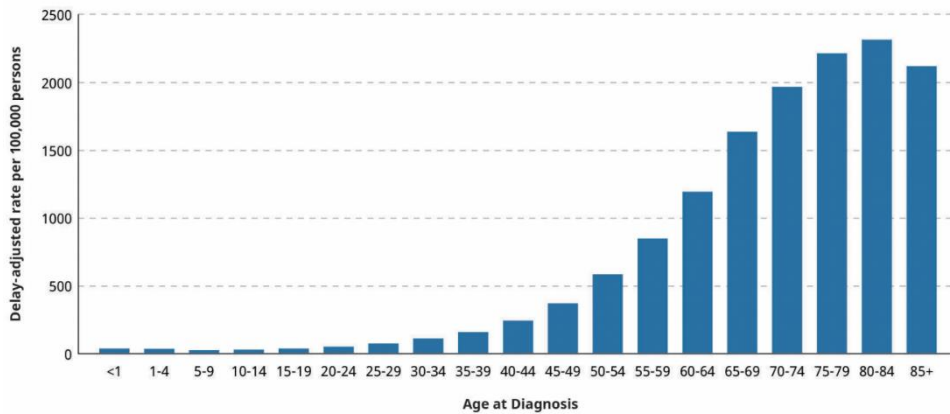
Yaşla birlikte kardiyovasküler sistemde meydana gelen değişiklikler, arterlerin sertleşmesi, damarların elastikiyetini kaybetmesi ve endotel fonksiyonlarının bozulması gibi birçok patofizyolojik mekanizmayı içerir. Bu değişiklikler kardiyovasküler hastalıkların gelişimine sebep olur. Yaşla birlikte, endotel hücrelerinden nitrik oksit (NO) salınımı azalır ve vazodilatasyonun bozulmasına neden olur. LDL oksidasyonu artar, lipid birikimi ve plak oluşur. Arter duvarının elastikiyeti azalması damarların sertleşmesine neden olur (161, 162).

Diyabet, dünya genelinde artan yaşlı nüfusla birlikte önemli bir halk sağlığı sorunu haline gelmiştir. 65 yaş ve üzeri bireylerde diyabet prevalansı %25’in üzerindedir ve bu yaş grubunda diyabet, organ yetmezliklerine götüren komplikasyonlarıyla, yüksek mortalite ve azalmış hayat kalitesiyle dramatik bir hastalıktır (163). Yaşlanma ile birlikte sıklığı ve riski artan diyabetin bu artışında glikoz metabolizmasındaki yaşa bağlı değişiklikler, insülin direnci ve kas fonksiyonlarındaki bozulmalar önemli bir yer tutar. Yaşla birlikte bazal metabolizmanın yavaşlaması ve fiziksel aktivitenin azalmasıyla birlikte gelen kilo artışı diyabetin gelişmesini kolaylaştırır (164). Hem ülkemizde hem de dünya genelinde obezite yaygınlığı giderek artmaktadır. TÜİK verilerine göre 2016 yılında obez sınıfında olanların oranı %19,6 iken, 2019’da %21,1, 2022’de de %20,2 saptanmıştır. International Diabetes Federation (IDF) tarafından yaşa standardize edilerek hazırlanan verilere göre Türkiye’de 20-79 yaş arası diyabet prevalansı %14,5’dir. Bu dünya ortalamasının çok üstündedir.

Yaşlanma süreci, solunum sistemi üzerinde önemli anatomik, fizyolojik ve immünolojik değişikliklere yol açar. Bu değişiklikler, yaşlı bireylerde solunum yolu hastalıklarına karşı artan bir hassasiyet yaratır. Yaşlanma ile birlikte göğüs duvarı ve torasik omurga deformiteleri, akciğer parankimasında destekleyici yapı kaybı ve hava boşluklarının genişlemesi (senil amfizem) gibi yapısal değişiklikler meydana gelir. Bu değişiklikler, solunum kaslarının gücünde azalma ve alveolar ölü boşlukta artışa

yol açar. Yaşlı bireylerde solunum kaslarının gücü azalır ve bu durum etkili öksürmeyi zorlaştırır, bu da hava yollarının temizlenmesini engeller (165, 166). Yaşlanma ile birlikte immün sisteminde zayıflama ve kronik düşük seviyeli inflamasyon görülür. Bu durum, yaşlı bireylerde solunum yolu enfeksiyonlarına karşı artan bir hassasiyet meydana getirir. Yaşlı bireylerde solunum yolu enfeksiyonları, özellikle ÜSVE, solunum sinsityal virüsü (RSV) ve pnömokok gibi patojenler ciddi riskler oluşturur. KOAH, akciğer kanseri ve idiyopatik pulmoner fibrozis (IPF) gibi kronik hastalıklar, yaşlanma sürecinde artan hücresel ve moleküler bozulmalar nedeniyle daha yaygın hale gelir.

Yaş arttıkça kanser insidans oranları belirgin şekilde artmaktadır. 20 yaşın altındaki yaş gruplarında kanser vakaları 100.000 kişi başına 25'ten az iken, 45-49 yaş arası 100.000 kişi başına yaklaşık 350'ye, 60 yaş ve üstünde 100.000 kişi başına 1.000'den fazlaya kadar tırmanmaktadır (Şekil 8). Yaşlandıkça, vücudun genetik materyali olan DNA'da hasarların oluşma riski artar. Bu durum hücrelerde kontrolsüz çoğalmanın artmasına ve kanser oluşumuna yol açabilir. İmmün sisteminin zayıflaması, vücudun kanser hücrelerini tanıma ve imha etme özelliğini azaltır. İlerleyen yaşla birlikte hormonal değişiklikler meydana gelir. Örneğin, kadınlarda menopoza sonrası östrojen seviyelerinde düşüş, bazı kanser türlerinin riskini artırmaktadır (167). 2022 verilerine göre Türkiye genelinde kanser insidansı yüz binde 223,1 olarak rapor edilmiştir. Türkiye, dünya ortalaması ile karşılaştırıldığında, kanser insidansı açısından orta sıralarda yer almaktadır. Gelişmiş ülkelerde bu oran daha yüksekken, az gelişmiş bölgelerde daha düşüktür (168).



Kaynak: National Cancer Institute

Şekil 8. Yaşa Göre Kanser İnsidansı,2013-2017.

Yaşlı bireylerde, osteoartrit, kronik böbrek hastalığı, osteoporoz, Alzheimer ve Parkinson hastalığı ile depresyon gibi kronik hastalıklar da sıklıkla görülmektedir. Osteoartrit, eklem kıkırdağının aşınması sonucu ortaya çıkar ve yaşlılarda yaygın olarak görülen ağrı ve hareket kısıtlılığına neden olur. Kronik böbrek hastalığı, böbrek fonksiyonlarının yavaş yavaş kaybı ile karakterizedir ve diyabet ile hipertansiyon gibi durumlarla ilişkilidir. Osteoporoz, kemik yoğunluğunun azalmasına ve kırık riskinin artmasına yol açar. Özellikle menopoza sonrası kadınlarda yaygındır. Alzheimer hastalığı, bunama vakalarının yaklaşık %60-70'ini oluşturur ve dünya genelinde yaklaşık 50 milyon insanı etkiler (169). Depresyon yaşlı bireylerde sık görülen bir ruhsal sağlık sorunudur. Türkiye'de ve dünya genelinde bu hastalıkların yaygınlığı artmaktadır. Bu kronik hastalıkların yaşlılar için önemi ve tehlikesi, yaşam kalitesini ciddi şekilde düşürmeleri ve bağımsız yaşamı zorlaştırmalarıdır. Bu nedenle, bu hastalıkların önlenmesi, erken teşhisi ve yönetimi, yaşlı bireylerin genel sağlık durumunu iyileştirmek için kritik öneme sahiptir.

2.8.4. Yaşlılık ve Çinko

Yaşlı bireylerde çinko eksikliği, yaşlanmanın getirdiği biyolojik ve çevresel değişiklikler nedeniyle oldukça yaygındır. Bu gruptaki çinko eksikliğinin nedenleri, beslenme alışkanlıkları, emilim bozuklukları, kronik hastalıklar ve polifarmasi gibi etkenler etrafında yoğunlaşmaktadır. Yaşlandıkça, birçok kişi iştah kaybı yaşar. Bu durum, yeterli besin alımını engelleyebilir ve çinko alımının azalmasına yol açabilir. Yaşlanma ile birlikte tat ve koku duyuları azalabilir, bu da yiyeceklerin cazibesini azaltarak besin alımını düşürebilir. Diş kaybı, diş protezlerinin kötü uyumu veya ağız kuruluğu gibi ağız sağlığı sorunları, çiğneme ve yutmayı zorlaştırarak çinko açısından zengin gıdaların tüketimini zorlaştırabilir. Yaşlanma ile birlikte mide asidinde azalma ve bağırsak mukozasında incelme gibi gastrointestinal sistemdeki değişiklikler çinko emilimini olumsuz etkileyebilir. Yaşlı bireylerde daha sık görülen gastrit, peptik ülserler ve diğer sindirim sistemi hastalıkları çinko emilimini azaltabilir. Yaşlı bireylerde yaygın olarak görülen kronik hastalıklar (diyabet, böbrek yetmezliği, karaciğer hastalıkları, kronik obstrüktif akciğer hastalığı) çinko metabolizmasını etkileyebilir ve eksikliğe neden olabilir. Sık kullanılan diüretik ilaçlar, idrarla çinko kaybını artırabilir. Non-steroid antiinflatuar ilaçların (NSAID) uzun süre kullanımı,

gastrointestinal sistem üzerinde olumsuz etkiler oluşturarak çinko Emilimini bozabilir. Proton pompası inhibitörleri ilaçları mide asidini azaltarak çinko Emilimini olumsuz etkileyebilir. Düşük gelirli yaşlı bireyler, çinko açısından zengin gıdalara erişimde zorluk yaşayabilir. Yalnız yaşayan yaşlı bireyler, yemek hazırlama motivasyonunu kaybedebilir ve beslenme kalitesi düşebilir. Yaşlı bireylerde çinko eksikliği, bir dizi biyolojik, fizyolojik ve sosyal faktörün bir araya gelmesiyle ortaya çıkar. Bu eksikliğin önlenmesi ve tedavisi, yaşlı bireylerin beslenme alışkanlıklarının iyileştirilmesi, gerekli durumlarda çinko takviyesi yapılması ve altta yatan kronik hastalıkların yönetimi ile mümkündür. Çinko takviyesi yaşlılar için gerekli kabul edilir, çünkü yaşlılarda fizyolojik çinko takviyesinden sonra bağışıklık fonksiyonları ve stres tepki sistemlerinde iyileşme meydana gelir. Çinko eksikliği belirtilerinin erken tanınması ve uygun müdahaleler, yaşlı bireylerin sağlık durumlarını ve yaşam kalitesini önemli şekilde iyileştirebilir. (170-173).

2.8.5. Yaşlılarda Koruyucu Sağlık

Yaşlılarda koruyucu sağlık, yaşlanma sürecinin getirdiği sağlık sorunlarını önlemek veya geciktirmek amacıyla yapılan müdahaleleri ve alınan önlemleri kapsar. Bu yaklaşım, yaşlı bireylerin genel sağlık durumunu iyileştirmeyi, yaşam kalitesini artırmayı ve bağımsızlıklarını korumayı hedefler. Yaşlılarda koruyucu sağlık önlemleriyle ilgili bazı önemli stratejiler;

2.8.5.1. Düzenli Sağlık Kontrolleri

Yaşlı nüfusun giderek artması nedeniyle birinci basamak sağlık kuruluşlarında yaşlılara verilen hizmetler de giderek önem kazanmaktadır. Yaşlı bireylerin düzenli aralıklarla doktor kontrolüne gitmeleri, sağlık durumlarının yakından izlenmesini sağlar. Bu kontroller, kronik hastalıkların erken tanısı ve yönetimi için önem arz etmektedir (174).

Toplumlardaki sağlık sorunlarının ortaya çıkartılması ve bu sorunların yaygınlaşmasının önlenmesi ve hastaların tedavilerinin sağlanabilmesi için yapılması gerek şey taramalardır. Kanseri, diyabet, kalp hastalıkları için düzenli tarama testleri

yapılmalıdır. Kolon, meme ve prostat kanserleri gibi hastalıklar için belirli yaşlarda yapılan taramalar, erken teşhis imkanı sunar (175).

Düzenli göz ve işitme kontrolleri, yaşla birlikte ortaya çıkabilecek görme ve işitme kayıplarını erken tanı ve tedavi etmek için önemlidir. Yaşlı bireylerin düzenli olarak kullandıkları ilaçları doğru şekilde almaları önemlidir. İlaç takibi için düzenli hatırlatıcılar ve ilaç kutuları kullanılabilir. Farklı ilaçların etkileşimlerinden kaçınmak için doktor veya eczacıdan danışmanlık alınmalıdır.

2.8.5.2. Aşılama

Yaşlı bireylerde aşılar, grip ve diğer enfeksiyon hastalıklarına karşı önemli bir koruma sağlar. Ancak, yaşlanmayla birlikte immün sistemde meydana gelen değişiklikler, aşılarda etkinliğini azaltabilir. Yüksek doz aşılar ve yeni adjuvanlar gibi stratejiler, bu etkinliği artırmak için umut verici görünmektedir. Genel olarak, yaşlılarda aşılarda güvenliği iyi olup, ciddi yan etkiler nadirdir (176).

İnfluenza, pnömokok enfeksiyonu ve hepatit B gibi aşıyla korunabilir hastalıklara bağlı olarak dünyada her yıl 60.000 yaşlı kişi ölmektedir. Bu nedenlerle, bütün yaşlılar influenza ve pnömokok aşısı olmalı, ayrıca risk altındakilere de hepatit B aşısı yapılmalıdır (175).

2.8.5.3. Beslenme ve Diyet

Yaşlılık döneminde malnütrüsyon görülme hızı yüksektir. Huzurevlerinde yaşayanlarda bu hız daha da yüksektir. Yaşlılık döneminde görülen, osteoporoz, kanser, diyabet gibi sağlık sorunlarının tedavileri açısından beslenme önemli bir faktördür. Kas kayıplarının fazla olduğu yaşlılık döneminde yeterli protein alımı önemlidir. Kabızlık ve diğer bağırdak problemleri riski için de lifli gıdaların tercih edilmesi gerekir. Yaşlı bireylerin, vitamin ve mineral açısından zengin gıdaları tüketmesi önemlidir. Protein, kalsiyum, lif, D vitamini ve omega-3 gibi besin öğelerine özel önem verilmelidir (177). Yeterli miktarda su tüketimi, yaşlı bireylerin genel sağlığını korumada kritiktir. Dehidrasyon, yaşlı bireyler arasında yaygın bir problemdir. Önlem alınmazsa ciddi sağlık sorunlarına neden olabilir (178).

2.8.5.4. Fiziksel Aktivite

Yaşlı bireylerin düzenli olarak fiziksel aktivite yapması, bedensel ve zihinsel sağlığı destekler ve yaşam kalitesini iyileştirir. Ancak, yaşlı bireylerin büyük bir kısmı önerilen fiziksel aktivite seviyelerine ulaşamamaktadır. Düşük yoğunluklu egzersizler ve direnç antrenmanları, yaşlı bireylerde önemli sağlık yararları sağlayabilir. Hareketsiz ve sakin yaşam yaşlılarda bazı ortopedik, kardiyovasküler ve nörolojik sorunların ortaya çıkmasına yol açabilir. O nedenle, yaşlıların, kendi yaşlarına uygun aktiviteler yapmaları onları bu sorunlardan koruyacaktır. Düzenli fiziksel aktivite, kas kütlesini ve gücünü korur, kardiyovasküler sağlığı iyileştirir ve genel sağlık durumunu destekler. Yürüyüş, yüzmeye, hafif aerobik egzersizler gibi aktiviteler önerilir (179).

2.8.5.5. Ruhsal-Nörolojik Sağlık ve Sosyal Destek

Yaşlı erişkinlerin %12'sinde bir ruhsal bozukluk saptanmakta, hastanede ya da huzur evlerinde kalanlarda bu oran %70'lere kadar yükselebilmektedir. Bunlar arasında en sık görüleni depresyondur. Yaşlılıkta, felçler, inkontinans (idrar kaçırma), bellek zayıflaması, Alzheimer gibi nörolojik sorunlar da sık görülür. Bu sorunların bazıları önlenabilir nitelikte olmakla birlikte, çoğunda yalnızca tedavi ve rehabilitasyon hizmetleri ile yetinilmesi gerekir (175). Bulmaca çözme, kitap okuma, yeni hobiler edinme gibi zihinsel aktiviteler teşvik edilmelidir.

2.8.5.6. Kazalardan Korunma

Yaşlılarda ev kazaları, özellikle düşmeler, ciddi sağlık sorunlarına yol açmaktadır. Görme ve işitmede azalma, kötü aydınlatma, fiziksel aktiviteler, duygusal durum bozuklukları, ev işleri gibi faktörler, bu kazaların riskini artırmaktadır. Evdeki tehlikelerin belirlenmesi ve güvenlik önlemlerinin alınması, düşme riskini azaltmada etkili olabilir (180).

2.8.5.7. Yaşlılara Yönelik Evde Sağlık Hizmetlerinin Geliştirilmesi

Evde sağlık hizmeti, sağlık kuruluşlarına ulaşmada zorluk yaşayan hastalara evde sunulan tanı, tedavi ve rehabilitasyon hizmetlerini kapsayan bir hizmet türüdür. Ayrıca tedavilerinin takibi, uygulaması ve hastaya bakan kişinin hasta bakımla ilgili

eğitimi de bu kapsamdadır. Yatağa bağımlı hastaların yanında, Alzheimer, Parkinson, demans ve kas hastalarıyla terminal dđnem palyatif bakım hastaları bu hizmetten yararlanmaktadır.

2.9. Halk Sağlığı Bakışıyla Yaşlılık ve Çinko Eksikliği

Yaşlı nüfusun artmasıyla birlikte, yaşlılıkta görđlen sağlık sorunları ve bu sorunların yönetimi, halk sağlığı politikalarında önemli bir yer tutar. Yaşlılık dđnemi, bireylerin fizyolojik ve biyolojik süreçlerinin yavaşladığı, immün sistemin zayıfladığı ve hastalıkların sıklığının arttığı bir dđnemdir. Yaşlı bireyler, kronik hastalıklar, mental sağlık sorunları ve fiziksel fonksiyonlarda azalma gibi birçok sağlık problemiyle karşı karşıya kalabilirler. Bu nedenle, yaşlılık dđneminde koruyucu sağlık hizmetleri, yaşlı bireylerin sağlığını desteklemek ve yaşam kalitesini yükseltmek açısından büyük bir değer taşır.

Koruyucu sağlık hizmetleri, yaşlı bireylerin sağlığını korumak ve iyileştirmek için bir dizi önlemi içerir. Bu hizmetler arasında düzenli sağlık kontrolleri, aşılama, beslenme ve hidrasyon desteği, düzenli fiziksel aktivite, mental sağlık destekleri, sosyal destek ve güvenlik önlemleri yer alır. Düzenli sağlık kontrolleri, kronik hastalıkların erken teşhisi ve yönetimi için önemlidir ve kan basıncı, kan şekeri ve kolesterol seviyelerinin izlenmesini içerir. Aşılama, yaşlı bireyleri mevsimsel grip, pnđmokok enfeksiyonları ve zona gibi hastalıklara karşı korur. Dengeli ve besleyici bir diyet, yaşlı bireylerin genel sağlık durumunu iyileştirir ve yeterli miktarda su tüketimi dehidrasyon riskini azaltır. Düzenli fiziksel aktivite, kas ve kemik sağlığını korur, kardiyovasküler sağlığı destekler ve genel sağlık durumunu iyileştirir. Mental sağlık destekleri, yaşlı bireylerin mental sağlık durumlarının izlenmesi ve gerekli desteklerin sağlanması içerir. Sosyal destek ve güvenlik önlemleri, yaşlı bireylerin yalnızlık ve sosyal izolasyon riskini azaltır ve evde güvenlik önlemlerinin alınmasını sağlar.

Halk sağlığı politikaları, yaşlı bireylerin sağlığını ve refahını artırmaya yönelik politikalar geliştirmeyi hedefler. Bu politikalar, yaşlı nüfusun ihtiyaçlarına uygun sağlık hizmetlerinin sunulmasını, sosyal destek mekanizmalarının güçlendirilmesini

ve yaşıların toplum içinde aktif ve bağımsız bir yaşam sürmelerini teşvik etmelidir. Halk sağlığı politikaları kapsamında, yaşlı bireylerin sağlık hizmetlerine erişimi kolaylaştırılmalı, yaşlı dostu topluluklar oluşturulmalı ve yaşlı bireylerin sosyal, ekonomik ve çevresel ihtiyaçları karşılanmalıdır. Sağlık hizmetlerine erişimin kolaylaştırılması, yaşlı bireylerin düzenli sağlık kontrolleri ve tedaviye ulaşabilmesi için kritik öneme sahiptir. Yaşlı dostu topluluklar, yaşlı bireylerin sosyal etkileşimlerini artırmak, fiziksel aktivitelerini desteklemek ve genel yaşam kalitelerini iyileştirmek amacıyla tasarlanmalıdır. Sosyal destek mekanizmaları, yaşlı bireylerin aile, arkadaşlar ve toplumla olan bağlarını güçlendirmeli ve sosyal izolasyonu önlemelidir. Ayrıca, ekonomik destek programları ve uygun barınma koşulları sağlanarak, yaşlı bireylerin maddi güvenliği ve yaşam standartları korunmalıdır. Çevresel düzenlemeler ise yaşlı bireylerin güvenli ve erişilebilir bir çevrede yaşamalarını sağlamalıdır.

Çinko eksikliği, toplumun çeşitli kesimlerinde, özellikle de çocuklarda ve yaşlılarda daha sık görülen önemli bir halk sağlığı sorunu olup, sağlığı ve refahı artırmak için koruyucu sağlık hizmetleri ve beslenme destek mekanizmalarının geliştirilmesini gerektirir. Çinko, vücudun birçok biyolojik fonksiyonunda rol oynayan hayati bir mineraldir. Çinko eksikliği, immün sistem fonksiyonlarının azalmasına, enfeksiyonlara yatkınlığın artmasına, büyüme geriliğine ve bilişsel işlev bozukluklarına yol açabilir. Bu nedenle, çinko eksikliğinin önlenmesi ve yönetimi, halk sağlığı politikalarında önemli bir yer tutar.

Koruyucu sağlık hizmetleri kapsamında, çinko eksikliğinin önlenmesi ve yönetimi için bir dizi önlem alınmalıdır. Bu hizmetler arasında düzenli beslenme değerlendirmeleri, çinko takviyesi, bilinçlendirme kampanyaları ve sağlık kontrolleri yer alır. Düzenli beslenme değerlendirmeleri, bireylerin diyetlerinin çinko açısından zengin olup olmadığını belirlemek için önemlidir. Çinko takviyesi, özellikle çinko eksikliği riski taşıyan çocuk, gebe ve yaşlı bireylere önerilebilir. Bilinçlendirme kampanyaları, bireylerin ve bakım verenlerin çinko açısından zengin gıdalar hakkında bilgilendirilmesini sağlar. Sağlık kontrolleri, çinko eksikliğinin erken teşhisini ve yönetimini destekler.

Çinko eksikliğini önlemeye yönelik yaklaşımlar geliştirmelidir. Bu yaklaşımlar, toplumun beslenme ihtiyaçlarına uygun sağlık hizmetlerinin sunulmasını,

beslenme destek mekanizmalarının güçlendirilmesini ve yeterli ve dengeli beslenmeyi teşvik etmelidir. Halk sağığı politikaları kapsamında, bireylerin beslenme durumlarının izlenmesi ve iyileştirilmesi için gerekli adımlar atılmalıdır. Bu adımlar, çinko eksikliği olan kişilerin tespit edilmesini, beslenme danışmanlığı hizmetlerinin sunulmasını, çinko açısından zengin gıdaların erişilebilirliğini artırmayı ve beslenme eğitimi programlarını içerir. Ayrıca, bireylerin sosyoekonomik durumlarına uygun beslenme desteğı programları geliştirilmelidir.

Sonuç olarak, halk sağığı bakışıyla hem yaşlılık hem de çinko eksikliği konusunda, nüfusun sağığını ve refahını korumak için bütüncül ve multidisipliner bir yaklaşım gerekir. Koruyucu sağık hizmetleri, bireylerin yaşam kalitesini artırmayı hedefler ve bu hedefe yönelik politikalar geliştirir. Bu kapsamda, yaşlıların sağıklı ve bağımsız bir yaşam sürdürebilmeleri için gerekli altyapıyı sağlamalı, çinko eksikliğini önlemeye ve yönetmeye yönelik yaklaşımlar geliştirmelidir. Bu yaklaşımlar, bireylerin ihtiyaçlarını karşılamak için sürekli olarak gözden geçirilmeli ve geliştirilmelidir. Yaşlı nüfusun giderek artmasının yanında aynı yaş grubunda çinko eksikliğinin de yaygın olması bu iki konunun birlikte irdelenip gerekli adımların ona göre atılması sonucunu doğurur.

3. GEREÇ YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Yeri ve Zamanı

Bu çalışma Tokat il ve ilçelerinde 65 yaş ve üzerindeki kişilerde çinko eksikliği prevalansı ve etkileyen faktörlerin incelenmesi amacıyla yürütülmüştür. Araştırmaya katılan bireylere Tokat merkez ve ilçelerinde (Erbaa, Niksar, Turhal, Almus, Zile ve Reşadiye) belirlenen Aile Hekimliği Birimleri (AHB) aracılığıyla ulaşılmış olup çalışma 01.12.2023 – 31.05.2024 tarihleri arasında yürütülmüştür.

3.2. Araştırmanın Evreni ve Örneklem Büyüklüğü

Tokat il merkezi ve ilçelerine bağlı yerleşim birimlerinde bulunan Aile Hekimliği Birimlerinden (AHB) seçilen örnekleme kayıtlı nüfustaki 65 yaş ve üzeri kişilerin çalışmaya alınması planlandı. Çalışmanın yapıldığı dönemde Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) verilerine göre Tokat ili nüfusu 596.454 olup, bu nüfusun %15,2'si 65 yaş ve üzeri yaş grubundaydı. Araştırmanın evrenini Tokat ilinin 65 ve üzeri yaş nüfusu (90.590) oluşturmaktadır.

Örneklem grubunun büyüklüğünün hesaplanmasında Epi Info 7.0 programı kullanılmıştır. Beklenen prevalans (p) %20, sapma (d) 0,05 ve desen etkisi 2 alınarak %95 güven aralığında ulaşılması hedeflenen nüfus 496 olarak bulundu. Araştırmaya katılmayı reddetme, adresinde bulunamama veya kriterlere uymama durumları için %10 yedek grup seçilmiştir. Çalışmanın yürütüldüğü dönemde 2023 yılı itibarıyla Tokat ilinde toplam 205 Aile AHB mevcuttu. Araştırma il ve ilçe merkezlerinde yer alan tüm AHB'lerden seçilen 31 kümede yürütüldü. Her bir AHB biriminde 65 yaş ve üzeri 16 birey seçildi. Çalışmanın yürütüldüğü 31 AHB random sayılar tablosu kullanılarak basit sistematik örnekleme ile ve AHB içerisinde yer alan bireylerin seçimi ise basit rastgele örnekleme ile belirlendi.

Katılımcıların belirlenmesinde araştırmacılar tarafından her küme için sayıları belirlenmiş olan yaş grubu ve cinsiyetten kişiler aile hekimlerinin kullandıkları Aile Hekimliği Bilgi Sistemi (AHBS) aracılığı ile sıralandıktan sonra rastgele seçildi. Seçilen kişilere bağlı oldukları aile hekimi ve araştırmacı tarafından araştırma

hakkında detaylı bilgiler sunularak araştırmaya katılımları konusunda yazılı onamları alındı.

Araştırma gurubundaki bireylere ulaşılammama, yerinde bulammama veya çalışmaya katılmaya engel herhangi bir sağlık sorununa sahip olma gibi durumlarda o kişinin yerine yedek listeden yeni bir kişi yine rastgele yöntemlerle seçildi. Yazılı onamları alınan kişilere araştırmacılar tarafından çalışma hakkında ayrıntılı açıklama ve çalışmanın günü, saati, yeri ile ilgili bilgiler verilerek AHB'ne davet edildi

3.3. Araştırma İçin Alınan İzinler ve Proje Desteği

Araştırma için başvurduğumuz Etik Kurul Onayı, 12.10.2023 tarihinde Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tıp Fakóltesi Dekanlığı Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 23-KAEK-237 kayıt numaralı kararı ile onaylanmıştır (Ek 1). Araştırmanın Tokat ilindeki Aile Sağlığı Merkezlerindeki Aile Hekimliği Birimlerinde yürütülebilmesi için de Tokat İl Sağlık Müdürlüğü, Bilimsel Araştırmaları Değerlendirme Komisyonu'na başvurulmuş, ilgili izinler alınmıştır (Ek 2). Ayrıca, çalışma Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) Koordinatörlüğü tarafından (2023/80) ile desteklenmiştir.

3.4. Araştırmaya Dahil Edilme ve Hariç Tutma Kriterleri

Çalışmaya 65 yaş ve üzerinde olan, çalışmaya katılma ve saç örneği vermek için gönüllü olup onam veren kişiler alınmıştır. Çalışmada kullanılan anket soruları iyi anlayamayacak veya net ve doğru yanıtlar veremeyecek derecede bilişsel bozukluğu olan kişiler, onam vermeyi reddedenler, saçında kına, boya gibi sonucu etkileyebilecek maddeler bulunanlar ve saç örneği alınamayacak düzeyde kısa saç ya da kelliği olanlar çalışmaya dahil edilmemiştir.

Çalışmaya alınması planlanan 15 kişi saç örneği vermeyi reddetme, yeterli saç örneği alınamaması, anket sorularını cevaplamak istememe, bildirilen gün ve saatte AHB'de hazır olamama gibi sebeplerle çalışmaya dahil edilmemiştir. Ayrıca veri analizi sürecinde, istatistiksel analizlerin doğruluğunu ve güvenilirliğini artırmak için 6 (altı) uç değer tespit edilip hariç tutulmuştur. Uç değerler, çinko seviyeleri dağılımının normallik analizlerine bakılarak belirlenmiştir. Bu uç değerler, analizlerin

sonuçlarını olumsuz etkileyebilecek aşırı değerlerin çıkarılması amacıyla dikkate alınmamıştır. Bu işlem, sonuçların daha doğru ve güvenilir olmasına katkı sağlamıştır.

3.5. Araştırmada Verilerin Toplanması

Çalışmamıza katılmayı kabul eden tüm katılımcılara, araştırmacılar tarafından çinko eksikliğine yönelik hazırlanan tanımlayıcı ve sosyodemografik sorular yanında, kişilerin sağlığı ve bazı alışkanlıklarıyla ilgili sorulardan oluşan anket formu yüz yüze görüşme yöntemiyle uygulanmıştır. Anket formu beş farklı bölümden oluşmaktadır (Ek 3). İlk bölümünde 65 yaş ve üzeri kişilerin tanımlayıcı özellikleriyle ilgili sorular, ikinci bölümünde 65 yaş ve üzeri kişilerde alışkanlıklar ve beslenmeye dair sorular bulunmaktadır. Üçüncü bölümde genel sağlık sorunları ile ilgili sorular yer almaktadır. Dördüncü bölümde beslenme sıklığı, beşinci bölümde de malnütrisyon durumunun incelendiği Mini Nütrisyonel Değerlendirme (MNA) testi bulunmaktadır. Toplam soru sayısı 71 olup anketimiz yüz yüze görüşme yöntemiyle uygulanmıştır.

Aydınlatılmış onam vererek araştırmaya katılmayı kabul eden tüm katılımcıların mezura ile boy, kol ve baldır çevresi ölçümü, baskül ile kilo ölçümü yapılmıştır. Daha sonra çalışmaya alınacak kişilerin baş oksipital bölgelerinden paslanmaz makas ile 1-2 cm uzunluğunda yaklaşık 1 gr ya da buna yakın miktarda saç örneği alınıp, yüksek yoğunluklu polimerlerden yapılmış kaplara herhangi bir bulaş olmadan konmuştur.

3.5.1. Mini Nütrisyonel Değerlendirme (MNA) Testi

MNA testi 1994'de New Mexico ile Toulouse Üniversiteleri ile İsviçre Araştırma Merkezi ortaklığında yaşlı bireylere uygulanmak üzere geliştirilmiştir (181). Yaşlı bireylerde malnütrisyon için sıklıkla kullanılan, yüksek duyarlılık (%96) ve özgüllük (%98) gösteren bir değerlendirme aracıdır (182, 183). Türkçe geçerlilik ve güvenilirliği 2013 yılında Dr. Sarıkaya tarafından yapılmıştır (184).

MNA, toplamda 18 sorudan oluşmaktadır. Bunlardan 13'ü sözel, 3'ü ise antropometrik ölçümleri içeren sorulardır. İki aşamalı bir değerlendirme içerir; kısa form MNA-SF (Mini Nutritional Assessment–Short Form) ve ardından gelen detaylı değerlendirme bölümü. Sorular, antropometrik ölçümleri, diyet değişikliklerini, yaşam

tarzı, stres durumu gibi genel değerlendirmeyi ve kendi sağlık ve beslenme durumu hakkında kişisel değerlendirmeyi kapsar. Maksimum puan 30'dur. Değerlendirme sonucunda puan <17 ise malnütrisyon, 17-23,5 ise malnütrisyon riskinin olduğu ve >23,5 ise yeterli beslenme durumunun olduğu anlaşılır.

3.6. Araştırmada Numunelerin Analize Hazırlanması

Toplanan saç numuneleri laboratuvar ortamında 3 defa ultra saf su ile yıkandı. Yıkanan numuneler 105°C'de 24 saat etüvde kurutuldu. Kurutma sonrası hassas terazi ile tartıldı ve not edildi. Numuneler %65 HNO₃ (Nitrik Asit) ile çözündürüldü. Numunenin tam çözünmesi için 15 dakika çeker ocak altında ağzı açık şekilde ısıtıcı yardımıyla 80 °C'de ısıtıldı. Sonra çözünen madde üzerine 1 cc daha HNO₃ ilave edildikten sonra filtre kağıdı ile süzdürülüp falkon tüplerine alındı. Çözelti deiyonize su ile 5 cc'ye tamamlanıp analize hazır hale getirildi.

3.7. Araştırmada Analiz Aşaması

Saçta çinko analizini gerçekleştirmek için ICAP 7000 model indüktif bağlı plazma (ICP) kütle spektrometresi kullanıldı. ICP, çinko hassasiyeti ve kantifikasyonu için oldukça etkili bir tekniktir. Çeşitli numune türlerinde ve farklı laboratuvar koşullarında yüksek doğruluk ve hassasiyetle çinko ölçümleri yapılabilmektedir. Ayrıca, çinko bağlayıcı ligandların tanımlanması ve element dağılımının haritalandırılması gibi ileri analizler için de uygundur (185, 186).

Analiz için kalibrasyon eğrisi oluşturulması amacıyla 7 adet standart çözelti kullanıldı. Bu çözeltilerin konsantrasyonları 200 ppb, 400 ppb, 600 ppb, 800 ppb, 1000 ppb, 1600 ppb ve 3200 ppb şeklindeydi. Çalışmada kullanılan çinko stok çözeltisinin konsantrasyonu da 1000 ppm idi. Standart ve stok çözeltilerin hazırlanması için nitrik asit (HNO₃) çözeltisi kullanıldı. Nitrik asit çözeltisi, çözeltideki diğer bileşiklerin stabilitesini sağlamak ve çinko iyonlarının ölçümünü kolaylaştırmak amacıyla tercih edildi.

7 farklı konsantrasyona sahip kalibrasyon standart çözeltileri hazırlanarak cihaza tanıtıldı. Her bir kalibrasyon çözeltisi için cihazın verdiği sinyal değerleri

kaydedildi ve bir kalibrasyon eğrisi oluşturuldu. Hazırlanan saç çözeltileri cihaza tanıtıldı ve her bir örnek için çinko konsantrasyonları belirlendi. Elde edilen değerler kalibrasyon eğrisi kullanılarak hesaplandı. Bu yöntemler ve cihazların kullanımı ile saç örneklerinde çinko analizi gerçekleştirilmiş ve elde edilen sonuçlar literatürde kullanılan birim olan $\mu\text{g/g}$ birimine çevrildi.

Bu çalışmada, saç çinko seviyelerini değerlendirmek için IZiNCG (International Zinc Nutrition Consultative Group) tarafından belirlenen referans değerler kullanılmıştır. IZiNCG, saç çinko konsantrasyonlarının güvenilir biyomarkerlar olarak kullanılmasını desteklemekte ve bu değerlere dayalı olarak çinko eksikliği riskini belirlemektedir (56).

3.8. Araştırmanın Bağımlı Değişkenleri

Araştırmamızın bağımlı değişkenleri çinko düzeyi ve çinko eksikliği prevalansıdır.

3.9. Araştırmada Bağımsız Değişkenler

Çalışmanın bağımsız değişkenleri 65 yaş ve üzeri bireylerin yaşı, cinsiyeti, VKİ, yaşadığı yer, medeni durumu, evde yaşanan kişi sayısı, eğitim düzeyi, mesleği, gelir gider dengesi, sigara ve alkol kullanma durumu, çay ve kahve tüketim durumu, iştah, ana ve ara öğün sıklığı durumu, kronik hastalık varlığı, diş kaybı, çiğneme güçlüğü varlığı, beslenme ve çinko bilgi durumu, diyet yapma ve diyet yapma sebebi, fiziksel aktivite çeşitleri, düzenli ilaç kullanma durumu, çinko eksikliğinin yaptığı cilt bulguları, gastrointestinal bulguları, nörolojik bulgular, enfeksiyon sıklığı, aşılanma durumu, çinkodan zengin gıdalarla beslenme sıklığı ve MNA test puanıdır.

3.10. Araştırmada İstatistiksel Analiz

Çalışmamızın istatistiksel analizinde SPSS Statistics 20 kullanılmıştır. Çalışmada sürekli değişkenler ortalama $\pm$ standart sapma veya ortanca (IQR) şeklinde, kategorik değişkenler n (%) şeklinde verilmiştir. Değişkenlerin normal dağılıma uyma durumu Kolmogorov Smirnov, ShapiroWilk testleri, histogram, skewness (çarpıklık) ve kurtosis (basıklık) ile, varyasyonların homojenliği ise Levene Testi ile kontrol edilmiştir. Sonuçların karşılaştırılmasında değişkenler normal dağılıma uyuyorsa iki

ortalama arasındaki farkın önemlilik testi ve tek yönlü varyans analizinden (ANOVA), normal dağılıma uymuyorsa Mann Whitney-U ve Kruskal Wallis H testinden yararlanılmıştır. Kategorik değişkenlerin yüzdelerini karşılaştırmak için Ki Kare testi kullanılmıştır. Sürekli değişkenler arasında veya sürekli ile dikotom değişkenler arasındaki ilişkiyi incelemek için normal dağılıma uyuyorsa Pearson, uymuyorsa Spearman korelasyon analizi kullanılmıştır. Kategorik değişkenler arasındaki ilişki için de Binary Lojistik regresyon analizi kullanılmıştır. İstatistiksel anlamlılık düzeyi $p<0,05$ olarak kabul edilmiştir.



4.BULGULAR

Çalışmamıza katılan 475 bireyin %54,1'i (n=257) erkek, %45,9'u (n=218) kadındır. Katılımcıların %56,4'ü (n=268) 65 ile 69, %19,4'ü (n=92) 70 ile 74, %10,3'ü (n=49) 75 ile 79 yaş aralığındayken, %13,9'u (n=66) 80 ve üzeri yaşıyordu. Eğitim düzeyine göre dağılımda %9,3'ü (n=44) okur yazar değilken, %14,9'u (n=71) okur yazar, %48,0'ı (n=228) ilkokul mezunu, %5,3'ü (n=25) ortaokul mezunu, %15,2'si (n=72) lise mezunu, %7,4'ü (n=35) ise üniversite mezunu veya daha ileri bir eğitime sahipti. Çalışma durumlarına göre dağılımda araştırmaya katılanların %38,9'u (n=185) ev hanımı, %29,3'ü (n=139) işçi emeklisi, %16,0'ı (n=76) memur emeklisiyken, %8,6'sının (n=41) mesleği serbest meslekti. %7,2 ise (n=34) bu gruplara dahil olmayan diğer kategorisindedir. Gelir gider dengesine bakıldığında katılımcı bireylerin %56,9'u (n=270) gelirinin giderinden az olduğunu ifade ederken, %30,9'u (n=147) gelirinin giderine denk, %12,2'si ise gelirinin giderinden fazla olduğunu belirtmiştir. Araştırmaya katılanların yaşadıkları yerleşim yerlerine bakıldığında % 73,1'i (n=347) il ve ilçe merkezlerinin dahil olduğu kentsel bölgelerde, %26,9'u (n=128) da köy ve beldelerin dahil olduğu kırsal bölgelerde yaşamaktaydı. Çalışmamıza katılanların %83,2'si (n=395) evli, %16,2'si (n=77) dul ve %0,6'sı (n=3) bekardı. Katılımcıların %53,9'u (n=256) eşiyle birlikte kalırken %28,2'si (n=134) eşi ve çocuklarıyla, %12'si (n=57) çocuklarının yanında, %4,9'u (n=23) da tek başına yaşamaktaydı. %1'i (n=5) ise bu gruplara dahil olmayan diğer kategorisindedir (Tablo 4.1).

Tablo 4.1. Katılımcıların Sosyodemografik Özellikleri

Tanımlayıcı Değişkenler		n	%
Cinsiyet	Erkek	257	54,1
	Kadın	218	45,9
Yaş Grupları	65-69 yaş	268	56,4
	70-74 yaş	92	19,4
	75-79 yaş	49	10,3
	80 ve üzeri yaş	66	13,9
Eğitim Durumu	Okur Yazar Değil	44	9,3
	Okur Yazar	71	14,9
	İlkokul	228	48,0
	Ortaokul	25	5,3
	Lise	72	15,2
	Üniversite ve Üzeri	35	7,4
Çalışma Durumu	Ev Hanımı	185	38,9
	İşçi Emeklisi	139	29,3
	Memur Emeklisi	76	16,0
	Serbest Meslek	41	8,6
	Diğer (sadece yaşlı aylığı)	34	7,2
Gelir Gider Dengesi	Geliri Giderinden Az Olanlar	270	56,9
	Geliri Giderine Denk Olanlar	147	30,9
	Geliri Giderinden Fazla Olanlar	58	12,2
Yaşanılan Yer	Kentsel (il/ilçe merkezleri)	128	26,9
	Kırsal (köy/belde)	347	73,1
Medeni Durum	Bekar	3	0,6
	Evli	395	83,2
	Dul	77	16,2
Kiminle Kalıyor	Eşiyle Birlikte	256	53,9
	Eş ve Çocuklarıyla	134	28,2
	Çocuklarının Yanında	57	12,0
	Tek Başına	23	4,9
	Diğer	5	1,0
Toplam		475	100,0

Araştırmaya katılanların yaş ortalaması $70,91 \pm 6,45$ (65-94 yaş) yılı. Erkeklerin yaş ortalaması $70,31 \pm 6,55$ yıl iken kadınlarınki $71,64 \pm 6,27$ yıl idi. Katılımcıların boy ortalamaları $160,31 \pm 11,31$ cm'di. Erkeklerin boy ortalaması $167,09 \pm 8,34$ cm, kadınların $152,04 \pm 8,65$ cm'di. Araştırmaya katılanların kilo ortalamaları $74,98 \pm 13,17$ kg, erkeklerin $78,01 \pm 11,95$ kg, kadınların ise $71,24 \pm 13,66$ kg idi. VKİ ortalamaları ise tüm grubun $29,19 \pm 4,55$ kg/m², erkeklerin $27,91 \pm 3,59$ kg/m² ve kadınların $30,76 \pm 5,09$ kg/m²'idi (Tablo 4.2).

Tablo 4.2. Katılımcıların Cinsiyete Göre Yaş, Boy, Kilo, VKİ Ortalamaları

Değişkenler	Erkek (Ort±SS)	Kadın (Ort±SS)	Toplam (Ort±SS)
Yaş (yıl)	70,31±6,55	71,65±6,27	70,91±6,45
Boy (cm)	167,09±8,34	152,04±8,65	160,31±11,31
Kilo (kg)	78,01±11,95	71,24±13,66	74,96±13,17
VKİ (kg/m ²)	27,91±3,59	30,76±5,09	29,19±4,5

Araştırmaya katılanların %15,6'sı (n=74) sigara kullanıyordu. Sigarayı bırakanlar %15,2 (n=72) iken, %69,3'ü (n=329) hiç sigara kullanmamıştı. Alkol tüketmeye devam edenlerin oranı %5,5 (n=26), bırakanların oranı %6,1 (n=29), hiç tüketmeyenlerin oranı ise %88,4 idi (n=420). Araştırmaya katılanların %12,6'sı (n=60) günde 1-2 bardak, %35,6'sı (n=169) 3-6 bardak, %51,8'i (n=246) 7 ve daha fazla bardak çay içmekteydi. Hiç çay içmeyen yoktu. Katılımcılardan kahve tüketmeyenler grubun %47,4'ünü (n=225) oluşturmaktaydı. %22,3'ü (n=106) günde 1-2 fincan kahve tüketirken, %30,3'ü kahveyi ara sıra (günde birden az) tüketmekteydi (Tablo 4.3).

Tablo 4.3. Katılımcıların Bazı Alışkanlık Özelliklerine Göre Dağılımı

Değişkenler	n	%
Sigara		
Kullanan	74	15,6
Bırakan	72	15,2
Hiç Kullanmayan	329	69,2
Alkol		
Tüketen	26	5,5
Bırakan	29	6,1
Hiç Tüketmeyen	420	88,4
Çay (bardak/gün)		
1-2 bardak	60	12,6
3-6 bardak	169	35,6
7 ve üzeri bardak	246	51,8
Kahve (fincan/gün)		
Hiç Tüketmeyen	225	47,4
Ara Sıra (günde 1'den az)	144	30,3
1-2 fincan	106	22,3
Toplam	475	100,0

Araştırmaya katılanların beslenme durumlarına bakıldığında iştahını iyi olarak belirtenler %67,2 (n=319), orta ve kötü olarak belirtenler sırasıyla %28,8 (n=137) ve %4,0 (n=19) idi. Katılımcıların %54,3'ü (n=258) günde 3 öğün, %45,7'si (n=217) günde 2 öğün yemek yemektedir. Katılımcıların çoğu ara öğün yapmazken (%64,8, n=308), %35,2'si (n=167) günde en az bir defa ara öğün yapmaktadır. Araştırmaya katılanların %6,9'unda (n=33) diş kaybı mevcuttu. %67,2'si (n=319) protez diş kullanırken %25,9'unda (n=123) diş kaybı yoktu. %8,8'inde (n=42) çiğneme güçlüğü mevcut iken, %91,2'sinde (n=433) böyle bir sorun yoktu. Katılımcı kişilerden %78,3'ü (n=372) beslenme konusunda ilgili kişilerden bilgi almadığını söylerken, %9,9'u (n=47) bilgi aldığını belirtmiştir. %11,8'i (n=56) ise kısmen bilgi almıştır. Araştırmadaki kişilerden %26,3'ü (n=125) bazı gıdalara perhiz anlamında diyet yapmaktadır. % 73,7'si (n=350) ise diyet yapmamaktadır. Diyet yapan 125 kişiden %56,0'ı (n=70) hastalığından dolayı diyet yaparken, %44,0'ı da sağlıklı yaşamak için diyet yapmaktadır. Katılımcılardan %80,7'sinin çinko eksikliği ile ilgili bilgisi yoktur. %12,8'i (n=61) çinko eksikliği ile ilgili bilgi sahibi olduğunu belirtirken, %6,5'i (n=31) kısmen bu bilgiye sahiptir. Çinkodan zengin gıdalar hakkındaki bilgileri

sorulduğunda %96,7'si (n=460) bilgisinin olmadığını, %1,1'i (n=5) kısmen, %2,1'ininde (n=10) bilgisinin olduğunu belirtmiştir (Tablo 4.4).

Tablo 4.4. Katılımcıların Beslenme Alışkanlıklarına Göre Dağılımı

Değişkenler	n	%
İştah		
İyi	319	67,2
Orta	137	28,8
Kötü	19	4,0
Ana Öğün (günde)		
2 Öğün	217	45,7
3 Öğün	258	54,3
Ara Öğün (günde)		
Yapmayan	308	64,8
1 kez	113	23,8
2 kez	44	9,3
3 kez	10	2,1
Diş Kaybı		
Var	33	6,9
Protez Kullanan	123	67,2
Yok	319	25,9
Çiğneme Güçlüğü		
Var	42	8,8
Yok	433	91,2
Beslenme Konusunda Bilgi Alma Durumu		
Evet	47	9,9
Kısmen	56	11,8
Hayır	372	78,3
Diyet		
Yapıyor	125	26,3
Yapmıyor	350	73,7
Diyet Sebebi (n=125)		
Sağlıklı Yaşam İçin	55	44,0
Hastalığından Dolayı	70	56,0
Çinko Eksikliği Hakkında Bilgi Durumu		
Evet	61	12,8
Kısmen	31	6,5
Hayır	383	80,7
Çinkodan Zengin Gıdalar Hakkında Bilgi Durumu		
Evet	10	2,1
Kısmen	5	1,1
Hayır	460	96,7
Toplam	475	100,0

Araştırmaya katılanların %75,6'sı (n=359) en az bir fiziksel aktivite yapmaktaydı. Bu fiziksel aktivitelerden normal tempoda yürüyüş yapanların oranı %49,5 (n=235), ev işleri yapanların oranı %35,6 (n=169), bahçe ve tarla işleri yapanların oranı %30,5 (n=145) ve tempolu yürüyüş yapanların oranı %6,9'du (n=33) (Tablo 4.5).

Tablo 4.5. Katılımcıların Fiziksel Aktive Durumlarına Ait Özelliklerin Dağılımı

Değişkenler	Evet n (%)	Hayır n (%)
Fiziksel Aktivite Yapanlar (en az 1 tane)	359 (%75,6)	116 (%24,4)
Fiziksel Aktivite Türü		
Normal Tempoda Yürüyüş	235 (%49,5)	240 (%50,5)
Ev İşleri	169 (%35,6)	306 (%64,4)
Bahçe/Tarla İşleri	145 (%30,5)	220 (%69,5)
Tempolu Yürüyüş	33 (%6,9)	442 (%93,1)

Araştırmaya katılanların VKİ değerleri Dünya Sağlık Örgütü'nün gruplandırmasına göre sınıflandırıldı. Buna göre sadece bir hasta zayıf sınıflamasında olurken, %45,1'i (n=214) fazla kilolu, %37,7'si (n=179) obez, %14,7'si (n=70) normal kilolu ve %2,3'ü (n=11) morbid obez sınıfındadır. Araştırmaya katılanların %86,4'ünde (n=410) en az bir kronik hastalık vardı. Herhangi bir kronik hastalığı olmayanların oranı % 13,6'dır (n=65). Tek bir kronik hastalığı olanların oranı %19,3 (n=79), iki kronik hastalığı olanların oranı %34,1 (n=140), üç ve üzeri kronik hastalığı olanların oranı %46,6'ı (n=191). Katılımcıların %82,3'ü (n=391) düzenli ilaç kullanmaktayken, %17,7'si (n=84) düzenli bir ilaç kullanmamaktadır. Araştırmaya katılanların sadece %6,7'si (n=32) vitamin veya mineral desteği almaktadır. Katılımcıların %29,5'i (n=140) influenza aşısı, %5,3'ü (n=25) pnömokok aşısı olmuştur (Tablo 4.6).

Tablo 4.6. Katılımcıların Bazı Özellikleri ve Aşılama Durumlarının Dağılımı

Değişkenler	n	%
Vücut Kitle İndeksi		
Zayıf	1	0,2
Normal Kilolu	70	14,7
Fazla Kilolu	214	45,1
Obez	179	37,7
Morbid Obez	11	2,3
Kronik Hastalık		
Evet	410	86,4
Hayır	65	13,6
Kronik Hastalık Sayısı (n=410)		
Bir Hastalık	79	19,3
İki Hastalık	140	34,1
Üç ve Üzeri Hastalık	191	46,6
Düzenli İlaç Kullanımı		
Evet	391	82,3
Hayır	84	17,7
Vitamin-Mineral Desteği Alma		
Evet	32	6,7
Hayır	443	93,3
İnfluenza Aşısı		
Evet	140	29,5
Hayır	335	70,5
Pnömonokok Aşısı		
Evet	25	5,3
Hayır	450	94,7
Toplam	475	100,0

Araştırmaya katılanların kronik hastalıklarına göre dağılımına bakıldığında %64,2'sinde (n=305) hipertansiyon, %36,8'nde (n=175) kalp damar hastalığı, %32,8'nde (n=156) diyabet, %30,3'ünde (n=144) hiperkolesterolemi, %19,4'ünde (n=92) osteoporoz, %17,5'inde (n=83) romatizmal hastalık, %14,5'inde (n=69) KOAH, %5,1'inde (n=24) guatr, %3,2'sinde (n=15) böbrek yetmezliği, %2,3'ünde (n=11) malign hastalık (3 kolon ca, 2 meme ca, 1 renal ca, 1 akciğer ca, 1 tiroid ca, 3 tanesi bilinmiyor), erkeklerin %15,6'sında BPH (benign prostat hiperplazisi) bulunmaktadır. Ayrıca diğer kategorisine alınan hastalıklardan astım 10, varis 8, tüberküloz ve gut 6, hepatit ve epilepsi 4, alzheimer, vertigo ve hemoroid 3, morbid obez 2 kişide bulunmaktadır. Kronik hastalıkların cinsiyetlere göre dağılımına bakıldığında hipertansiyon erkeklerin %52,5'inde (n=135), kadınların %78,0'ında

(n=170), kalp damar hastalığı erkeklerin %39,7'sinde (n=102), kadınların %33,5'inde (n=73), diyabet erkeklerin %23,6'sında (n=60), kadınların %44,0'ında (n=96), hiperkolesterolemi erkeklerin %22,6'sında (n=58), kadınların %39,4'ünde (n=86), osteoporoz erkeklerin %3,2'sinde (n=8), kadınların %38,5'inde (n=84), romatizmal hastalıklar erkeklerin %2,7'sinde (n=7), kadınların %34,9'unda (n=76), KOAH erkeklerin %11,3'ünde (n=29), kadınların %18,3'ünde (n=40), guatr erkeklerin %3,9'unda (n=10), kadınların %6,4'ünde (n=14), böbrek yetmezliği erkeklerin %4,7'sinde (n=12), kadınların %1,4'ünde (n=3), malign hastalıklar erkeklerin %2,4'ünde (n=6), kadınların %2,3'ünde (n=5), diğer kategorisindeki kronik hastalıklar erkeklerin %9,3'ünde (n=24), kadınların %14,6'sında (n=32) bulunmaktadır (Tablo 4.7).

Araştırmaya katılanların çinko eksikliğinde sık görülen durumlardan olan enfeksiyon sıklığı sorgulandığında %92,8'i (n=441) üst solunum yolu enfeksiyonunu, %15,6'sı (n=74) gastrointestinal sistem enfeksiyonunu, %15,5'i (n=73) idrar yolu enfeksiyonunu, %10,1'i (n=48) alt solunum yolu enfeksiyonunu, %7,4'ü (n=35) yumuşak doku enfeksiyonunu, %2,3'ü (n=11) de bu saydığımız hastalıklar haricindeki diğer grup enfeksiyon hastalıklarını son bir yılda en az bir defa geçirmiştir. Katılımcıların %36,8'inde (n=175) kuru pürüzlü cilt, %18,5'inde (n=88) devam eden saç dökülmesi, %17,7'sinde (n=84) mat kırılğan saç, %10,1'inde (n=48) tırnakta beyaz lekeler bulunmaktaydı. Araştırmaya katılanların %12,8'i (n=61) tekrarlayan ishalden şikayetçiydi. %8,8'inde (n=42) iştah kaybı mevcuttu. Katılımcıların nörolojik bulgularına bakıldığında %56,8'inde (n=270) unutkanlık, %46,5'inde (n=210) dikkat eksikliği, %17,9'unda (n=85) işitme kaybı, %13,5'inde (n=64) de tremor vardı. Bunların haricindeki nörolojik bulgular diğerleri şeklinde gruplandırılmıştır (Tablo 4.8).

Tablo 4.7. Katılımcıların Kronik Hastalıklarına Göre Dağılımı

Kronik Hastalıklar		Var	
		n	%
Hipertansiyon	Toplam	305	64,2
	Erkek	135	52,5
	Kadın	170	78,0
Kalp Damar Hastalığı	Toplam	175	36,8
	Erkek	102	39,7
	Kadın	73	33,5
Diyabet	Toplam	156	32,8
	Erkek	60	23,6
	Kadın	96	44,0
Hiperkolesterolemi	Toplam	144	30,3
	Erkek	58	22,6
	Kadın	86	39,4
Osteoporoz	Toplam	92	19,4
	Erkek	8	3,2
	Kadın	84	38,5
Romatizmal Hastalıklar	Toplam	83	17,5
	Erkek	7	2,7
	Kadın	76	34,9
KOAH	Toplam	69	14,5
	Erkek	29	11,3
	Kadın	40	18,3
Guatr	Toplam	24	5,1
	Erkek	10	3,9
	Kadın	14	6,4
Böbrek Yetmezliği	Toplam	15	3,2
	Erkek	12	4,7
	Kadın	3	1,4
Malign Hastalıklar*	Toplam	11	2,3
	Erkek	6	2,3
	Kadın	5	2,3
Benign Prostat Hiperplazisi	Toplam		
	Erkek	40 (%15,6)	
	Kadın		
Diğer	Toplam	56	11,5
	Erkek	24	9,3
	Kadın	32	14,6

*3 Kolon ca, 2 meme ca, 1 renal ca, 1 akciğer ca, 1 tiroid ca, 3 tanesi bilinmiyor.

Tablo 4.8. Katılımcıların Klinik Bulgularına Göre Dağılımı

Bulgular	Var	
	n	%
Enfeksiyon Öyküsü (Son Bir Yılda En Az 1 Defa)		
Üst Solunum Yolu Enfeksiyonu	441	92,8
Gastrointestinal Sistem Enfeksiyonları	74	15,6
İdrar Yolu Enfeksiyonu	73	15,5
Alt Solunum Yolu Enfeksiyonu	48	10,1
Yumuşak Doku Enfeksiyonu	35	7,4
Diğer	11	2,3
Cilt Bulgular		
Kuru Pürüzlü Cilt	175	35,8
Saç Dökülmesi	88	18,5
Mat Kırılğan Saç	84	17,7
Tırnakta Beyaz Leke	48	10,1
Diğer	41	8,6
GİS Bulguları		
İshal	61	12,8
İştah Kaybı	42	8,8
Diğer	28	5,8
Nörolojik Bulgular		
Unutkanlık	270	56,8
Dikkat Eksikliği	221	46,5
İşitme Bozukluğu	85	17,9
Tremor	64	13,5
Diğer	12	2,5

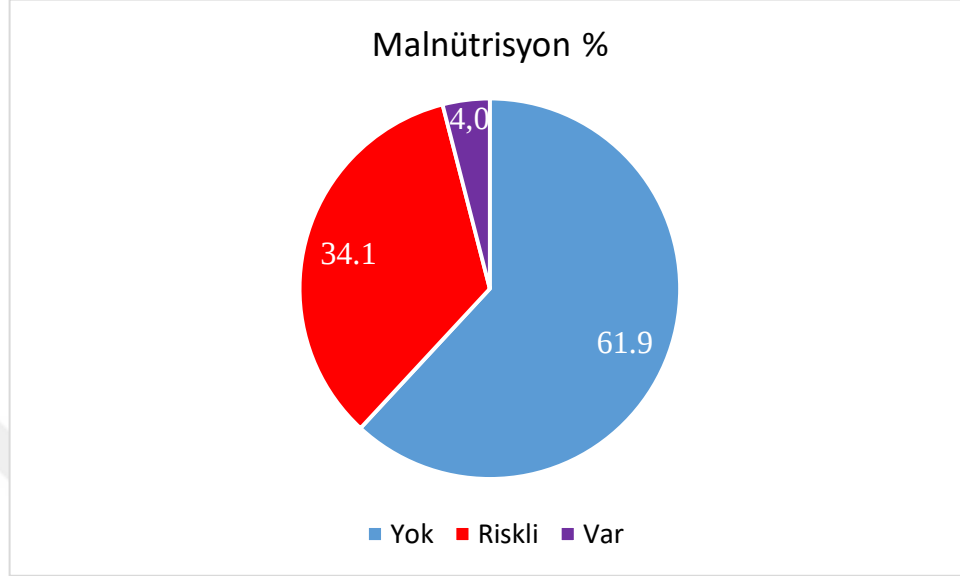
Besin tüketim sıklığına bakıldığında araştırmaya katılanların %32,6'sı (n=155) haftada iki ve daha fazla kırmızı et tüketirken, %67,4'ü (n=320) haftada ikiden daha az tüketmekteydi. Beyaz eti katılımcıların %42,5'i (n=202) haftada iki ve daha fazla kez tüketirken, %57,5'i (n=273) haftada ikiden daha az tüketmekteydi. Balık ve deniz ürünlerini katılımcıların %6,5'i (n=31) haftada iki ve daha fazla kez tüketirken, %93,5'i (n=444) haftada ikiden daha az tüketmekteydi. Sütü katılımcıların %32,6'sı (n=155) haftada iki ve daha fazla kez tüketirken, %67,4'ü (n=320) haftada ikiden daha

az tüketmekteydi. Yoğurdu katılımcıların %90,5'i (n=430) haftada iki ve daha fazla kez tüketirken, %9,5'i (n=43) haftada ikiden daha az tüketmekteydi. Peyniri katılımcıların %93,8'i (n=446) haftada iki ve daha fazla kez tüketirken, %6,2'si (n=29) haftada ikiden daha az tüketmekteydi. Sebzeyi katılımcıların %93,4'ü (n=444) haftada iki ve daha fazla kez tüketirken, %6,6'sı (n=31) haftada ikiden daha az tüketmekteydi. Meyveyi katılımcıların %81,6'sı (n=388) haftada iki ve daha fazla kez tüketirken, %18,4'ü (n=87) haftada ikiden daha az tüketmekteydi. Baklagili katılımcıların %54,5'i (n=259) haftada iki ve daha fazla kez tüketirken, %45,5'i (n=216) haftada ikiden daha az tüketmekteydi. Kuruyemişi katılımcıların %27,7'si (n=132) haftada iki ve daha fazla kez tüketirken, %72,3'ü (n=343) haftada ikiden daha az tüketmekteydi. Ekmek ve tahıl ürünlerini katılımcıların %99,1'i (n=471) haftada iki ve daha fazla kez tüketirken, %0,0'u (n=4) haftada ikiden daha az tüketmekteydi. Yumurtayı katılımcıların %87,7'si (n=417) haftada iki ve daha fazla kez tüketirken, %12,3'ü (n=58) haftada ikiden daha az tüketmekteydi (Tablo 4.9).

Tablo 4.9. Katılımcıların Haftalık Besin Tüketim Sıklığına Göre Dağılımı

Besinler	Besinlerin Haftada Tüketim Sıklığı	
	≥2 Kez/Hafta	<2 Kez/Hafta
	n (%)	n (%)
Ekmek, Tahıl Ürünleri	471 (99,1)	4 (0,9)
Peynir	446 (93,8)	29 (6,2)
Sebze	444 (93,4)	31 (6,6)
Yoğurt	430 (90,5)	43 (9,5%)
Yumurta	417 (87,7)	58 (12,3)
Meyve	388 (81,6)	87 (18,4)
Baklagil	259 (54,5)	216 (45,5)
Beyaz Et	202 (42,5)	273 (57,5)
Kırmızı Et	155 (32,6)	320 (67,4)
Kuruyemiş	132 (27,7)	343 (82,3)
Süt	126 (26,5)	349 (73,4)
Balık ve Deniz Ürünleri	31 (6,5)	444 (93,5)

Araştırmamıza katılan bireylerin %4'ünde (n=19) MNA puanına göre malnütrisyon vardı. %34,1'i (n=162) malnütrisyon riski altındayken, %61,9'unda (n=264) malnütrisyon yoktu (Şekil 9, Tablo 4.10)



Şekil 9. Araştırmaya Katılanların Malnütrisyon Açısından Dağılımı

Tablo 4. 10. Katılımcıların MNA Puanına Göre Malnütrisyon Dağılımı

	n	%
Malnütrisyon Yok (≥ 24)	264	61,9
Malnütrisyon Riskli (17-23,5)	162	34,1
Malnütrisyon Var (< 17)	19	4,0
Toplam	475	100,0

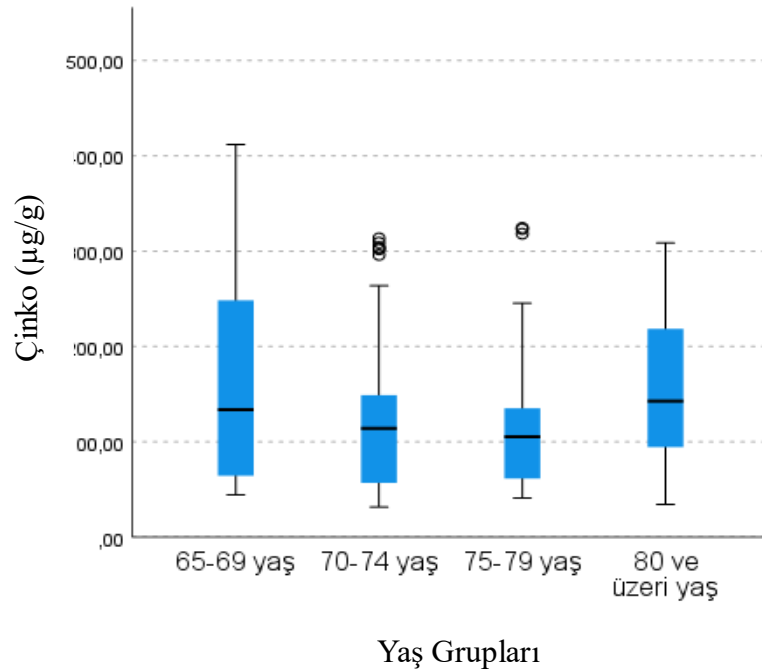
Araştırmamıza katılan 475 bireyin saç çinko düzeyleri incelendiğinde, ortanca (median) değeri 125,36 $\mu\text{g/g}$ olarak bulunmuştur. Çinko düzeylerinin birinci çeyreklik (Q1) değeri 63,29 $\mu\text{g/g}$, üçüncü çeyreklik (Q3) değeri ise 228,09 $\mu\text{g/g}$ olarak saptanmıştır. Bu verilere göre interquartil aralığı (IQR) 164,80 $\mu\text{g/g}$ olarak bulunmuştur (Tablo 4.11).

Tablo 4.11. Katılımcıların Çinko Ortanca Değeri

	Araştırmaya Katılanlar (n=475)			
	Ortanca	Q1	Q3	IQR
Çinko (µg/g)	125,36	63,29	228,09	164,80

Araştırmamızda cinsiyete göre çinko düzeylerine bakıldığında, erkeklerin ortalama çinko düzeyi 137,81 µg/g (IQR: 185,15) iken, kadınların ortalama çinko düzeyi 110,23 µg/g (IQR: 86,68) olarak bulunmuştur. Bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0,001$).

Yaş gruplarına göre çinko düzeyleri değerlendirildiğinde, 65-69 yaş grubunda ortalama çinko düzeyi 133,74 µg/g (IQR: 184,24), 70-74 yaş grubunda 113,96 µg/g (IQR: 93,09), 75-79 yaş grubunda 105,34 µg/g (IQR: 74,62) ve 80 ve üzeri yaş grubunda 142,56 µg/g (IQR: 125,22) olarak bulunmuştur. Bu gruplar arasında çinko düzeyleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmıştır ($p = 0,003$). İstatistiksel açıdan anlamlı fark bulunan gruplar ise 65-69 yaş grubu ile 70-74 yaş grubudur (Post hoc analizi sonrası Bonferoni düzeltmesi yapılmıştır).

**Şekil 10. Araştırmaya Katılanların Yaş Gruplarına Göre Çinko Düzeyleri Dağılımı**

Eğitim durumuna bakıldığında, ilkokul ve daha alt eğitim düzeyine sahip olanların ortalama çinko düzeyi 124,45 µg/g (IQR:144,07) iken, lise ve daha üst eğitim düzeyine sahip olanların ortalama çinko düzeyi 142,34 µg/g (IQR: 184,96) olarak bulunmuştur. Bu fark da istatistiksel olarak anlamlıydı ($p = 0,015$).

Çalışma durumu açısından, aktif bir işte çalışanların ortalama çinko düzeyi 247,74 µg/g (IQR:234,0) olarak tespit edilirken, aktif bir işte çalışmayanların (ev hanımları/emekliler) ortalama çinko düzeyi 122,67 µg/g (IQR:144,4) olarak bulunmuştur. Bu fark istatistiksel olarak anlamlıydı ($p < 0,001$).

Gelir-gider dengesi açısından, geliri giderinden az olanların ortalama çinko düzeyi 110,42 µg/g (IQR:153,85), geliri giderine denk olanların 138,47 µg/g (IQR:181,85) ve geliri giderinden fazla olanların ortalama çinko düzeyi 115,07 µg/g (IQR:166,52) olarak bulunmuştur. Bu gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmıştır ($p = 0,015$). İstatistiksel açıdan anlamlı fark geliri giderinden az olan ile geliri giderine denk olan gruplar arasında tespit edilmiştir (Post hoc analizi sonrası Bonferoni düzeltmesi yapılmıştır).

Yaşanılan yer açısından, kentsel bölgelerde yaşayanların ortalama çinko düzeyi 126,24 µg/g (IQR:173,04) iken, kırsal bölgelerde yaşayanların ortalama çinko düzeyi 124,44 µg/g(IQR: 131,93) olarak bulunmuştur. Bu fark istatistiksel olarak anlamlıydı ($p = 0,025$).

Katılımcıların birlikte yaşadıkları kişiler ile çinko düzeyleri arasındaki ilişkiye bakıldığında, yalnız kalanların ortalama çinko düzeyi 127,54 µg/g (IQR: 36,00), çekirdek ailede kalanların (eş ve çocuklar) ortalama çinko düzeyi 129,97 µg/g (IQR: 179,67), geniş ailede kalanların (diğer aile bireyleri) ortalama çinko düzeyi ise 80,57 µg/g(IQR: 87,70) olarak bulunmuştur. Bu gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p = 0,032$). İstatistiksel açıdan anlamlı fark çekirdek aile ile geniş aile grupları arasında tespit edilmiştir (Post hoc analizi sonrası Bonferoni düzeltmesi yapılmıştır).

Medeni duruma göre çinko düzeyleri değerlendirildiğinde, evli olanlarla olmayanlar (dul/bekar) arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark yoktu ($p = 0,059$) (Tablo 4.12).

Tablo 4.12. Katılımcıların Sosyodemografik Özellikleri ile Çinko Düzeylerinin Karşılaştırması

Tanımlayıcı Değişkenler	Çinko Düzeyi (µg/g) Ortanca (IQR)	u/H	p
Cinsiyet			
Erkek	137,81 (185,15)	3,221	<0,001
Kadın	110,23 (86,68)		
Yaş Grupları			
65-69 yaş ^a	133,74 (184,24)	13,973	0,003
70-74 yaş ^b	113,96 (93,09)		
75-79 yaş ^{ab}	105,34 (74,62)		
80 ve üzeri yaş ^{ab}	142,56 (125,22)		
Eğitim Durumu			
İlkokul ve Daha Alt Eğitim Durumu	124,45 (144,07)	2,432	0,015
Lise ve Daha Üst Eğitim Durumu	142,34 (184,96)		
Çalışma Durumu			
Aktif Bir İşte Çalışanlar	247,74 (234,0)	3,389	<0,001
Çalışmayanlar (Ev Hanımları/Emekliler)	122,67 (144,4)		
Gelir Gider Dengesi			
Geliri Giderinden Az Olanlar ^a	110,42 (153,85)	8,402	0,015
Geliri Giderine Denk Olanlar ^b	138,47 (181,85)		
Geliri Giderinden Fazla Olanlar ^{ab}	115,07 (166,52)		
Yaşanılan Yer			
Kentsel (il/ilçe merkezleri)	126,24 (173,04)	2,235	0,025
Kırsal (köy/belde)	124,44 (131,93)		
Medeni Durum			
Evli	128,24 (177,55)	1,887	0,059
Evli Olmayanlar (Dul/Bekar)	117,93 (84,42)		
Kiminle Kalıyor			
Yalnız Kalanlar ^{ab}	127,54 (36,00)	6,884	0,032
Çekirdek Ailede Kalanlar ^b	129,97 (179,67)		
Geniş Ailede Kalanlar ^a	80,57 (87,70)		

Harfler Post Hoc analizlerini göstermektedir. Aynı harfi içerenler arasında anlamlı fark yoktur. Farklı harfler içerenler arasında anlamlı fark vardır.

Araştırmamıza katılanların bazı alışkanlıklarıyla çinko düzeyleri arasındaki ilişkiye bakıldığında sigara kullanan bireylerin ortalama çinko düzeyi 204,62 µg/g (IQR: 153,85) iken, sigarayı bırakanlarda bu değer 118,03 µg/g (IQR: 189,42) ve hiç sigara kullanmayanlarda 106,00 µg/g (IQR: 133,66) olarak saptanmıştır. Bu gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur (p<0,001). Bu anlamlı fark sigara kullanmaya devam edenlerle diğer iki grup arasındadır. Sigarayı bırakanlarla

hiç kullanmayanlar arasında anlamlı fark yoktur (Post hoc analizi sonrası Bonferoni düzeltmesi yapılmıştır).

Araştırmamıza katılanların alkol, çay ve kahve tüketimi ile çinko düzeyleri arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır (sırasıyla $p=0,528$, $p=0,766$, $p=0,089$, Tablo 4.13).

Tablo 4.13. Katılımcıların Bazı Alışkanlık Özellikleri ile Çinko Düzeylerinin Karşılaştırması

Değişkenler	Çinko Düzeyi ($\mu\text{g/g}$) Ortanca (IQR)	u/H	p
Sigara			
Kullanan ^a	204,62 (153,85)	23,164	<0,001
Brakan ^b	118,03 (189,42)		
Hiç Kullanmayan ^b	106,00 (133,66)		
Alkol			
Tüketen	159,41 (170,77)	0,630	0,528
Hiç Tüketmeyen	124,47 (162,32)		
Çay (bardak (125 ml)/gün)			
7'den az	125,36 (170,46)	0,297	0,766
7 ve üzeri	125,40 (159,78)		
Kahve (fincan (90 ml)/gün)			
Nadir/Hiç Tüketmeyenler	129,71 (160,25)	1,702	0,089
Tüketenler	96,35 (169,11)		

Harfler Post Hoc analizlerini göstermektedir. Aynı harfi içerenler arasında anlamlı fark yoktur. Farklı harfler içerenler arasında anlamlı fark vardır.

Araştırmamıza katılan bireylerde iştah durumlarını sorgulandığında iştahı iyi olanların ortalama çinko düzeyleri $123,8 \mu\text{g/g}$ (IQR:169,7) iken, iştahı kötü olan bireylerin ortalama çinko düzeyleri $50,4 \mu\text{g/g}$ (IQR:17,8) olarak saptanmıştır. Orta düzeyde iştahı olan bireylerin ortalama çinko düzeyleri ise $137,1 \mu\text{g/g}$ (IQR:140,9) olarak bulunmuştur. İştahı kötü olan grup ile hem iştahı iyi olan hem de iştahı orta olan grup arasında çinko düzeyi açısından anlamlı fark bulunmuştur ($p<0,001$, post hoc analizi sonrası Bonferoni düzeltmesi yapılmıştır).

Ana öğün sayısına göre değerlendirildiğinde, günde iki öğün tüketenlerin ortalama çinko düzeyleri $138,34 \mu\text{g/g}$ (IQR:175,06) iken, günde üç öğün tüketenlerin

ortanca çinko düzeyleri 108,95 µg/g (IQR:147,46) olarak belirlenmiştir. Bu fark istatistiksel açıdan anlamlıdır ($p<0,001$).

Ara öğün sayısına göre değerlendirildiğinde, ara öğün yapmayanların ortanca çinko düzeyleri 105,45 µg/g (IQR:140,89) iken, ara öğün yapanların ortanca çinko düzeyleri 143,74 µg/g (IQR:177,71) olarak bulunmuştur. Bu fark istatistiksel açıdan anlamlıdır ($p=0,004$).

Beslenme konusunda bilgi sahibi olanların ortanca çinko düzeyleri 148,58 µg/g (IQR:178,26) iken, bilgi sahibi olmayanların ortanca çinko düzeyleri 124,46 µg/g (IQR:149,76) olarak tespit edilmiştir. Bu fark istatistiksel açıdan anlamlıdır ($p=0,031$).

Öte yandan, diş kaybı, çiğneme güçlüğü, diyet yapma durumu, diyet sebebi, fiziksel aktivite yapma durumu, çinko eksikliği hakkında bilgi durumu ve çinkodan zengin gıdalar hakkında bilgi durumu ile çinko düzeyleri arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır (sırasıyla $p=0,537$, $p=0,207$, $p=0,512$, $p=0,128$, $p=0,061$, $p=0,435$, $p=0,323$, Tablo 4.14).

Tablo 4.14. Katılımcıların Beslenme Özellikleri ile Çinko Düzeylerinin Karşılaştırması

Değişkenler		Çinko Düzeyi (µg/g) Ortanca (IQR)	u/H	p
İştah	İyi ^a	123,80 (169,75)	40,142	<0,001
	Orta ^a	137,17 (140,95)		
	Kötü ^b	50,44 (17,86)		
Ana Öğün (günde)				
	2 Öğün	138,34 (175,06)	3.400	<0,001
	3 Öğün	108,95 (147,46)		
Ara Öğün (günde)				
	Yapmayan	105,45 (140,89)	2,883	0,004
	Yapan	143,74 (177,71)		
Diş Kaybı				
	Var	143,74 (170,55)	0,618	0,537
	Yok / Protez Kullanan	124,46 (158,65)		
Çiğneme Güçlüğü				
	Var	105,73 (321,51)	1,263	0,207
	Yok	125,71 (168,27)		
Beslenme Konusunda Bilgi Durumu				
	Evet / Kısmen	148,58 (178,26)	2,153	0,031
	Hayır	124,46 (149,76)		
Diyet				
	Yapanlar	119,07 (145,64)	0,655	0,512
	Yapmayanlar	128,10 (167,99)		
Diyet Sebebi (n=125)				
	Sağlıklı Yaşam İçin	101,73 (236,95)	1,522	0,128
	Hastalığından Dolayı	119,15 (92,63)		
Fiziksel Aktivite				
	Yapanlar	129,69 (163,25)	1,871	0,061
	Yapmayanlar	104,30 (170,55)		
Çinko Eksikliği Hakkında Bilgi Durumu				
	Evet / Kısmen	125,40 (164,13)	0,781	0,435
	Hayır	125,36 (165,67)		
Çinkodan Zengin Gıdalar Hakkında Bilgi Durumu				
	Evet / Kısmen	207,05 (180,27)	0,988	0,323
	Hayır	124,78 (160,08)		

Harfler Post Hoc analizlerini göstermektedir. Aynı harfi içerenler arasında anlamlı fark yoktur. Farklı harfler içerenler arasında anlamlı fark vardır.

Araştırmamızda pnömokok aşısının çinko düzeyi üzerine etkisi de incelenmiştir. Pnömokok aşısını yaptıranların ortalama çinko düzeyi 109,44 µg/g (IQR:81,57), yaptırmayanların ise 128,10 µg/g (IQR:170,47) bulunmuştur. Bu fark istatistiksel açıdan anlamlıydı (p=0,003).

Obezite durumu, kronik hastalık varlığı, düzenli ilaç kullanımı, vitamin-mineral desteği alma, influenza aşısı gibi faktörler incelendiğinde ise çinko düzeyleri açısından anlamlı bir fark tespit edilmemiştir (sırasıyla p=0,573, p=0,396, p=0,365, p=0,332, p=0,569, Tablo 4.15).

Tablo 4.15. Katılımcıların Bazı Özellikleri ve Aşılama Durumları ile Çinko Düzeylerinin Karşılaştırması

Değişkenler	Çinko Düzeyi (µg/g) Ortanca (IQR)	u/H	p
Obezite Durumu			
Obez Olmayanlar (VKİ<30)	127,54 (164,08)	0,564	0,573
Obez Olanlar (VKİ≥30)	124,45 (166,41)		
Kronik Hastalık			
Evet	125,63 (155,52)	0,850	0,396
Hayır	122,84 (219,22)		
Düzenli İlaç Kullanımı			
Evet	123,82 (155,01)	0,906	0,365
Hayır	134,09 (190,00)		
Vitamin-Mineral Desteği Alma			
Evet	123,26 (176,71)	0,971	0,332
Hayır	125,56 (164,33)		
İnfluenza Aşısı			
Evet	133,09 (162,74)	0,569	0,569
Hayır	123,82 (169,86)		
Pnömokok Aşısı			
Evet	109,44 (81,57)	3,019	0,003
Hayır	128,10 (170,47)		

Araştırmaya katılan bireylerde çinko düzeyleri ile kronik hastalıkları arasındaki ilişkiye bakıldığında diyabet hastalarının ortalama çinko düzeyleri 123,82 µg/g (IQR:86,72) olarak saptanmış olup, diyabeti olmayan bireylerde bu değer 127,16 µg/g (IQR:180,99) olarak bulunmuştur. Diyabet hastalarında tespit edilen çinko

düzeyleri ile diyabeti olmayan bireylerde tespit edilen çinko düzeyleri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır (p=0,032).

Hiperkolesterolemisi olan bireylerde ortalama çinko düzeyleri 110,23 µg/g (IQR: 109,60) olarak bulunmuş, hiperkolesterolemisi olmayan bireylerde ise bu değer 128,24 µg/g (IQR: 175,62) olarak tespit edilmiştir. Bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır (p=0,017).

Böbrek yetmezliği olan bireylerde ortalama çinko düzeyleri 248,15 µg/g (IQR: 205,11) olarak bulunmuştur. Böbrek yetmezliği olmayanlarda ise bu değer 124,44 µg/g (IQR: 156,90) olarak saptanmıştır. Bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır (p=0,025).

Hipertansiyon, kalp damar hastalıkları, osteoporoz, romatizmal hastalıklar, KOAH ve malign hastalıklar gibi kronik hastalıkları olan bireylerle bu hastalıkları olmayan bireyler arasında çinko düzeyleri açısından anlamlı bir fark bulunmamıştır (sırasıyla p=0,060, p=0,110, p=0,117, p=0,273, p=0,254, p=0,892, Tablo 4.16).

Tablo 4.16. Katılımcıların Kronik Hastalıkları ile Çinko Düzeylerinin Karşılaştırması

Kronik Hastalık	Var	Yok	u/H	p
	(µg/g) Ortanca (IQR)	(µg/g) Ortanca (IQR)		
Hipertansiyon	131,43 (146,60)	96,13 (176,27)	1,878	0,060
Kalp Damar Hastalığı	131,43 (169,15)	122,83 (147,59)	1,599	0,110
Diyabet	123,82 (86,72)	127,16 (180,99)	2,141	0,032
Hiperkolesterolemi	110,23 (109,60)	128,24 (175,62)	2,388	0,017
Osteoporoz	126,45 (139,76)	125,09 (172,73)	1,566	0,117
Romatizmal Hastalıklar	127,54 (99,75)	124,78 (174,09)	1,095	0,273
KOAH	126,78 (166,36)	125,22 (166,80)	1,142	0,254
Böbrek Yetmezliği	248,15 (205,11)	124,44 (156,90)	2,238	0,025
Malign Hastalıklar*	149,48 (178,36)	124,78 (164,46)	0,136	0,892

*3 kolon ca, 2 meme ca, 1 renal ca, 1 akciğer ca, 1 tiroid ca, 3 tanesi bilinmiyor.

Araştırmaya katılanlardan son 1 yılda 4 veya daha fazla enfeksiyon geçiren bireylerin ortalama çinko düzeyleri 94,58 µg/g (IQR:142,84), 4'ten az enfeksiyon geçirenlerde ise bu değer 129,58 µg/g (IQR:170,89) olarak tespit edilmiştir. Bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır (p=0,011).

Saç dökülmesi şikayeti olan bireylerin ortalama çinko düzeyleri 124,46 µg/g (IQR:170,02), saç dökülmesi şikayeti olmayan bireylerin ise 127,96 µg/g (IQR:166,09) olarak saptanmıştır. Bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır (p=0,022).

Unutkanlık şikayeti olan bireylerin ortalama çinko düzeyleri 113,54 µg/g (IQR:135,55), unutkanlık şikayeti olmayanlarda ise bu değer 129,47 µg/g (IQR:184,29) olarak saptanmıştır. Bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır (p=0,007).

Kuru pürüzlü cilt, tırnakta beyaz leke, ishal, dikkat eksikliği, işitme bozukluğu ve tremor gibi belirtiler ile çinko düzeyleri arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır (sırasıyla p=0,097, p=0,166, p=0,065, p=0,202, p=0,078, p=0,278, Tablo 4.17).

Tablo 4.17. Katılımcıların Klinik Bulguları ile Çinko Düzeyleri Karşılaştırması

Bulgular	Var (µg/g) Ortanca (IQR)	Yok (µg/g) Ortanca (IQR)	u/H	p
Enfeksiyon Öyküsü (1 yılda)				
<4 Olanlar	129,58 (170,89)		2,555	0,011
≥4 Olanlar	94,58 (142,84)			
Cilt Bulgular				
Kuru Pürüzlü Cilt	115,07 (104,80)	131,43 (180,00)	1,658	0,097
Saç Dökülmesi	124,46 (170,02)	127,96 (166,09)	2,286	0,022
Tırnakta Beyaz Leke	74,55 (197,43)	129,47 (163,63)	1,386	0,166
GİS Bulguları				
İshal	106,51 (90,13)	128,10 (173,71)	1,846	0,065
Nörolojik Bulgular				
Unutkanlık	113,54 (135,55)	129,47 (184,29)	2,674	0,007
Dikkat Eksikliği	140,93 (172,48)	117,98 (147,29)	1,276	0,202
İşitme Bozukluğu	138,34 (178,38)	123,32 (160,15)	1,762	0,078
Tremor	122,83 (88,78)	126,78 (171,75)	1,086	0,278

Araştırmaya katılan bireylerin beslenme alışkanlıklarını bakıldığında haftada iki veya daha fazla yumurta tüketenlerin ortalanca çinko düzeyleri 119,07 µg/g (IQR:146,63), haftada ikiden az tüketenlerin ise 143,24 µg/g (IQR:240,59) olarak tespit edilmiştir. Bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır (p=0,023).

Haftada iki veya daha fazla baklagil tüketenlerin ortalanca çinko düzeyleri 133,36 µg/g (IQR:165,27), haftada ikiden az tüketenlerin ise 102,73 µg/g (IQR:162,47) olarak bulunmuştur. Bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır (p=0,003).

Haftada iki veya daha fazla kırmızı et tüketenlerin ortalanca çinko düzeyleri 140,93 µg/g (IQR:180,91), haftada ikiden az tüketenlerin ise 111,70 µg/g (IQR:147,42) olarak saptanmıştır. Bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır (p=0,005).

Çalışmamızda beyaz et, balık ve deniz ürünleri, süt, yoğurt, peynir, sebze, meyve, kuruyemiş ve ekmek/tahıl ürünlerinin tüketim sıklığı ile çinko düzeyleri arasında anlamlı bir fark yoktu (sırasıyla p=0,449, p=0,378, p=0,122, p=0,154, p=0,281, p=0,180, p=0,246, p=0,101, p=0,362, Tablo 4.18).

Tablo 4.18. Katılımcıların Haftalık Besin Tüketim Sıklığı ile Çinko Değerlerinin Karşılaştırması

Besinler	Haftada Tüketim Sıklığına Göre Çinko Değeri				p
	≥2 (Haftada)		<2 (Haftada)		
	n (%)	Çinko (µg/g)	n (%)	Çinko (µg/g)	
Ekmek, Tahıl Ürünleri	471 (99,1)	124,47 (167,86)	4 (0,9)	148,95 (0,91)	0,362
Peynir	446 (93,8)	124,44 (157,32)	29 (6,2)	197,53 (189,92)	0,281
Sebze	444 (93,4)	127,16 (168,28)	31 (6,6)	80,79 (85,38)	0,180
Yoğurt	430 (90,5)	124,45 (158,84)	43 (9,5%)	139,83 (243,91)	0,154
Yumurta	417 (87,7)	119,07 (146,63)	58 (12,3)	143,24 (240,59)	0,023
Meyve	388 (81,6)	122,18 (162,86)	87 (18,4)	143,91 (179,07)	0,246
Baklagil	259 (54,5)	133,36 (165,27)	216 (45,5)	102,73 (162,47)	0,003
Beyaz Et	202 (42,5)	124,13 (129,58)	273 (57,5)	129,09 (172,51)	0,449
Kırmızı Et	155 (32,6)	140,93 (180,91)	320 (67,4)	111,70 (147,42)	0,005
Kuruyemiş	132 (27,7)	144,13 (150,79)	343 (82,3)	105,30 (139,52)	0,101
Süt	126 (26,5)	131,48 (159,67)	349 (73,4)	103,75 (169,10)	0,122
Balık ve Deniz Ürünleri	31 (6,5)	145,06 (171,35)	444 (93,5)	124,45 (162,68)	0,378

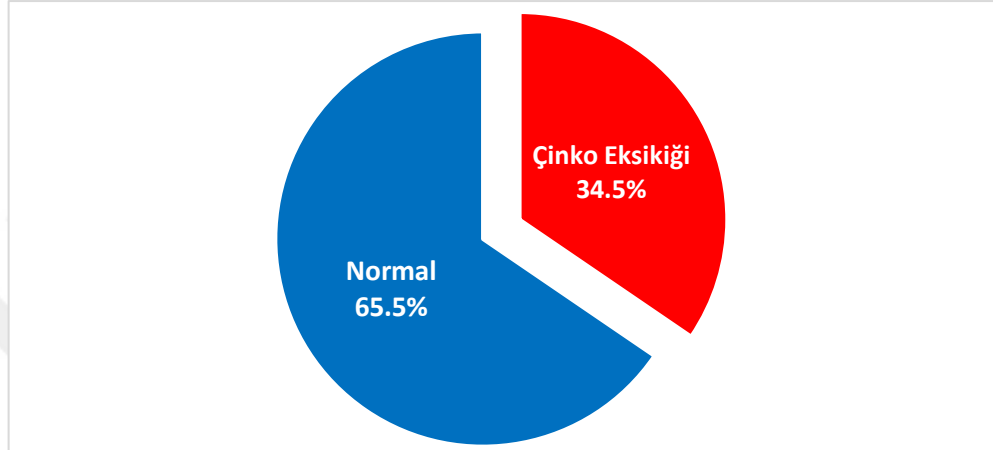
Çalışmamızda araştırmaya katılanların MNA puanları ile çinko düzeyleri arasındaki ilişki de incelenmiştir. MNA puanı 17'den az olanlar malnütrisyon, 17-23,5 arası olanlar malnütrisyon riski, 24 ve üzeri olanlar ise normal olarak değerlendirilmektedir. Araştırmaya katılanlardan MNA puanı <17 olanların ortalama çinko düzeyleri 74,49 µg/g (IQR: 95,66), 17-23,5 puan arasında olanların ortalama çinko düzeyleri 107,49 µg/g (IQR: 128,19) ve ≥ 24 puan olanların ortalama çinko düzeyleri 130,79 µg/g (IQR:178,89) olarak bulunmuştur. Gruplar arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlıydı (p=0,006, Tablo 4.19). Gruplar karşılaştırıldığında da MNA puanı 24 ve üzeri olan bireylerin çinko düzeyleri MNA puanı 17'den az olan ve 17-23,5 arasında olan bireylere göre daha yüksekti ve bu farklar istatistiksel açıdan anlamlıydı (Bonferoni düzeltmesi yapılmıştır. Sırasıyla p=0,048 ve p=0,041).

Tablo 4.19. Katılımcıların MNA Puanları ile Çinko Düzeylerinin Karşılaştırması

MNA Puanı	Çinko Düzeyi (µg/g) Ortanca (IQR)	H	p
<17 puan ^a	74,49 (95,66)		
17-23,5 puan ^a	107,49 (128,19)	10,384	0,006
≥ 24 puan ^b	130,79 (178,89)		

Harfler Post Hoc analizlerini göstermektedir. Aynı harfi içerenler arasında anlamlı fark yoktur. Farklı harfler içerenler arasında anlamlı fark vardır.

Çalışmamızda çinko eksikliği, saç çinko düzeyinin 70 µg/g'nin altında olması olarak tanımlanmıştır. Bu değer başta Uluslararası Çinko Beslenmesi Danışma Grubu (IZiNCG) rehberleri olmak üzere birçok rehber ve çalışmada kesim noktası olarak kullanılmıştır (11, 34, 56, 58-60). Buna göre de çalışmamızda, araştırmaya katılan bireylerin %34,5'inde çinko eksikliği tespit edilmiştir (Şekil 11).



Şekil 11. Araştırmaya Katılan Bireylerde Çinko Eksikliği Prevalansı

Araştırmaya katılanların çinko eksikliği durumlarıyla sosyodemografik özelliklere göre dağılımları incelenmiştir. Buna göre cinsiyet, yaş grupları, eğitim durumu, çalışma durumu, gelir-gider dengesi, yaşanan yer, medeni durum ve kiminle yaşadığı gibi tanımlayıcı değişkenlerin çinko eksikliği üzerine etkisi değerlendirilmiştir.

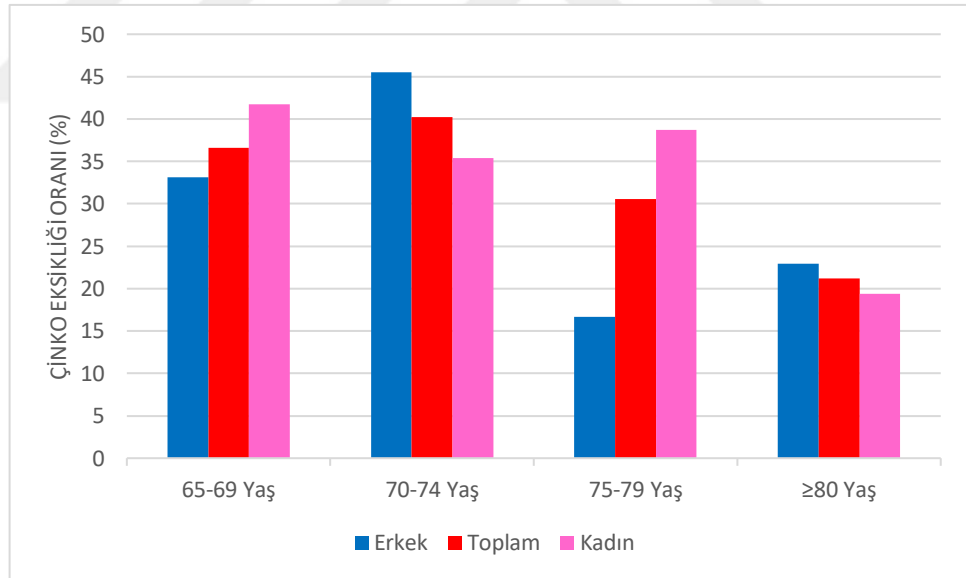
Araştırmaya katılanların çalışma durumu incelendiğinde, aktif bir işte çalışanlarda çinko eksikliği oranı %29,3 iken, çalışmayanlarda (ev hanımı/emekli) bu oran %35,0 olarak bulunmuştur. Bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,001$).

Gelir-gider dengesi açısından, geliri giderinden az olanlarda çinko eksikliği oranı %39,3, geliri giderine denk olanlarda %27,2, geliri giderinden fazla olanlarda ise %31,0 olarak tespit edilmiştir. Bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p=0,039$).

Sonuçlar değerlendirildiğinde geliri giderinden az olanlar ile geliri giderine denk olanlar arasında anlamlı bir fark bulunmuştur ($p<0,05$). Geliri giderinden fazla olanlar grubu ise her iki diğer grup ile anlamlı bir fark taşımamaktadır (Ki-kare post hoc yapılmıştır).

Araştırmaya katılan bireylerin kimlerle birlikte kaldığı incelendiğinde, yalnız kalanlarda çinko eksikliği oranı %13,0, çekirdek ailede kalanlarda %34,4, geniş ailede kalanlarda ise %43,5 olarak tespit edilmiştir ($p=0,031$). Bunlar arasında yalnız kalanlar ile geniş ailede kalanlar arasında çinko eksiklik oranları açısından anlamlı fark vardı (Ki-kare post hoc yapılmıştır).

Çalışmamızda cinsiyetin, yaş gruplarının, eğitim durumunun, yaşanılan yerin ve medeni durumun çinko eksikliği üzerine etkisi istatistiksel açıdan anlamlı değildi ($p>0,05$, Tablo 4.20).



Şekil 12. Yaş Grupları ve Cinsiyetlere Göre Çinko Eksikliği Oranları

Tablo 4.20. Katılımcıların Çinko Eksikliği Durumunun Sosyodemografik Özelliklere Göre Dağılımı

Tanımlayıcı Değişkenler	Çinko Eksikliği				X ²	p
	Var		Yok			
	(<70 µg/g)	(≥70 µg/g)	n	%		
n=475	164	34,5	311	65,5		
Cinsiyet						
Erkek	84	32,7	173	67,3	0,840	0,359
Kadın	80	36,7	138	63,3		
Yaş Grupları						
65-69 yaş	98	36,6	170	63,4	7,320	0,062
70-74 yaş	37	40,2	55	59,8		
75-79 yaş	15	30,6	34	69,4		
80 ve üzeri yaş	14	21,2	52	78,8		
Eğitim Durumu						
İlkokul ve Daha Alt Eğitim Durumu	122	35,6	221	64,4	0,593	0,441
Lise ve Daha Üstü Eğitim Durumu	42	31,8	90	68,2		
Çalışma Durumu						
Aktif Bir İşte Çalışanlar	12	29,3	29	70,7	3,389	<0,001
Çalışmayanlar (Ev Hanımı/Emekli)	152	35,0	282	65,0		
Gelir Gider Dengesi						
Geliri Giderinden Az Olanlar ^a	106	39,3	164	60,7	6,468	0,039
Geliri Giderine Denk Olanlar ^b	40	27,2	107	72,8		
Geliri Giderinden Fazla Olanlar ^{ab}	18	31,0	40	69,0		
Yaşanılan Yer						
Kentsel (il/ilçe merkezleri)	119	34,3	228	65,7	0,031	0,861
Kırsal (köy/belde)	45	35,2	83	64,8		
Medeni Durum						
Evli Olanlar	139	35,2	256	64,8	0,457	0,499
Evli Olmayanlar (Dul/Bekar)	25	31,3	55	68,8		
Kiminle Kalıyor						
Yalnız Kalıyor	3	13,0 ^a	20	87,0 ^a	6,933	0,031
Çekirdek Ailede Kalıyor	134	34,4 ^{ab}	256	65,6 ^{ab}		
Geniş Ailede Kalıyor	27	43,5 ^b	56,5	61,4 ^b		

Pearson Ki-kare testi kullanılmıştır. Harfler Post Hoc analizlerini göstermektedir. Aynı harfi içerenler arasında anlamlı fark yoktur. Farklı harfler içerenler arasında anlamlı fark vardır.

Çalışmamızda araştırmaya katılanların bazı alışkanlıkları ile çinko eksikliği arasındaki ilişki incelenmiştir. Buna göre araştırmamızda sigara içme durumunun çinko eksikliği üzerine etkisi istatistiksel açıdan anlamlıydı (p=0,006). Sigara içen

bireylerin %18,9'unda çinko eksikliği saptanırken, hiç sigara içmemiş olanlarda ise %38,3 olarak bulunmuştur. Bu fark istatistiksel olarak anlamlıydı ($p<0,005$). Sigarayı bırakmış olanlarda bu oran %33,3 olup diğer iki grupta anlamlı farkı yoktu (Ki-kare post hoc yapılmıştır).

Çalışmamızda kahve tüketiminin çinko eksikliği üzerine etkisi istatistiksel açıdan anlamlıydı ($p=0,032$). Günlük kahve tüketenlerde çinko eksikliği oranı (%44,3), nadir ya da hiç kahve tüketmeyenlere göre (%31,7) daha fazlaydı.

Alkol tüketimi açısından çinko eksikliği ile anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0,824$). Alkol tüketenler ve alkolü bırakmış ya da hiç tüketmeyenler arasında çinko eksikliği oranları benzerdir.

Çay tüketim miktarı ile çinko eksikliği arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0,933$). 7 bardaktan az veya 7 bardak ve üzeri çay tüketenler arasında çinko eksikliği oranları benzer bulunmuştur (Tablo 4.21).

Tablo 4.21. Katılımcıların Çinko Eksikliği Durumu ile Bazı Alışkanlıkların Karşılaştırması

Değişkenler	Çinko Eksikliği				X ²	p
	Var		Yok			
	($<70\text{ }\mu\text{g/g}$)		($\geq 70\text{ }\mu\text{g/g}$)			
	n	%	n	%		
Sigara						
Halen Kullanan ^a	14	18,9	60	81,1	10,090	0,006
Bırakmış ^{ab}	24	33,3	48	66,7		
Hiç Kullanmamış ^b	126	38,3	203	61,7		
Alkol						
Halen Tüketen	10	38,5	16	61,5	0,049	0,824
Bırakmış/Hiç Tüketmeyen	154	34,3	295	65,7		
Çay (bardak/gün)						
7'den az	80	34,9	149	65,1	0,007	0,933
7 ve üzeri bardak	84	34,1	162	65,9		
Kahve (fincan/gün)						
Nadir /Hiç Tüketmiyor	117	31,7	252	68,3	5,267	0,022
Günlük Tüketenler	47	44,3	59	55,7		

Pearson Ki-Kare testi kullanılmıştır. Harfler Post Hoc analizlerini göstermektedir. Aynı harfi içerenler arasında anlamlı fark yoktur. Farklı harfler içerenler arasında anlamlı fark vardır.

İştah düzeyinin çinko eksikliği üzerine anlamlı bir etkisi bulunmuştur ($p < 0,001$). İştahını iyi olarak belirten bireylerin %39,8'inde çinko eksikliği varken, iştahını orta olarak belirtenlerin %13,1'inde ve iştahını kötü olarak belirtenlerin %100'ünde çinko eksikliği vardı. Tüm gruplar arasındaki farklar istatistiksel açıdan anlamlıdır (Ki-kare post hoc yapılmıştır).

Günlük ana öğün sayısı ile çinko eksikliği arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p < 0,001$). Günde iki öğün tüketenlerin %23,5'i çinko eksikliği varken, günde üç öğün tüketenlerin %43,8'i çinko eksikliği vardı.

Ara öğün yapma durumu ile çinko eksikliği arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p = 0,364$). Diş kaybı durumu ile çinko eksikliği arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p = 0,198$). Çiğneme güçlüğü ile çinko eksikliği arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p = 0,610$). Beslenme konusunda bilgi alma durumu ile çinko eksikliği arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p = 0,193$). Diyet yapma durumu ile çinko eksikliği arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p = 0,854$). Diyet sebebi ile çinko eksikliği arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p = 0,536$). Çinko eksikliği hakkında bilgi sahibi olma durumu ile çinko eksikliği arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p = 0,667$). Çinkodan zengin gıdalar hakkında bilgi sahibi olma durumu ile çinko eksikliği arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p = 0,650$, Tablo 4.22).

Tablo 4.22. Katılımcıların Çinko Eksikliği Durumuyla Beslenme Özelliklerinin Karşılaştırması

Değişkenler		Çinko Eksikliği				X ²	p
		Var		Yok			
		(<70 µg/g)		(≥70 µg/g)			
		n	%	n	%		
İştah							
	İyi ^a	127	39,8	192	60,2	67,695	<0,001
	Orta ^b	18	13,1	119	86,9		
	Kötü ^c	19	100	0	0,0		
Ana Öğün (günde)							
	2 Öğün	51	23,5	166	76,5	21,478	<0,001
	3 Öğün	113	43,8	145	56,2		
Ara Öğün (günde)							
	Yapanlar	53	31,7	114	68,3	0,887	0,364
	Yapmayanlar	111	36,0	197	64,0		
Diş Kaybı							
	Var	8	24,2	25	75,8	1,659	0,198
	Yok /Protez Kullanan	156	35,3	286	64,7		
Çiğneme Güçlüğü							
	Var	16	38,1	26	61,9	0,260	0,610
	Yok	148	34,2	285	65,8		
Beslenme Konusunda Bilgi							
Alma Durumu							
	Evet/Kısmen	30	29,1	73	70,9	1,697	0,193
	Hayır	134	36,0	238	64,0		
Diyet							
	Yapıyor	44	35,2	81	64,8	0,34	0,854
	Yapmıyor	120	34,3	230	65,7		
Diyet Sebebi (n=125)							
	Sağlıklı Yaşam İçin	21	38,2	34	61,8	0,383	0,536
	Hastalığından Dolayı	23	32,9	47	67,1		
Çinko Eksikliği Hakkında Bilgi Durunu							
	Evet / Kısmen	30	32,6	62	67,4	0,186	0,667
	Hayır	134	35,0	249	65,0		
Çinkodan Zengin Gıdalar Hakkında Bilgi Durumu *							
	Evet / Kısmen	6	40,0	9	60,0	0,205	0,650
	Hayır	158	34,3	302	65,7		

Pearson Ki-Kare testi kullanılmıştır. Harfler Post Hoc analizlerini göstermektedir. Aynı harfi içerenler arasında anlamlı fark yoktur. Farklı harfler içerenler arasında anlamlı fark vardır.

Çalışmamıza katılan bireylerden en az bir fiziksel aktivite yapanların %32,0'ında çinko eksikliği bulunurken, hiç yapmayanların %42,2'sinde çinko eksikliği bulunmuştur. Bu fark istatistiksel açıdan anlamlıdır (p =0,044).

Öte yandan obezite durumu, kronik hastalık varlığı, kronik hastalık sayısı, düzenli ilaç kullanımı, vitamin-mineral desteği alma durumu, influenza ve pnömokok aşısı olma durumu ile çinko eksikliği arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır (sırasıyla p =0,636, p =0,662, p =0,105, p =0,617, p =0,318, p = 0,480, p = 0,145, Tablo 4.23).

Tablo 4.23. Katılımcıların Çinko Eksikliği Durumuyla Bazı Özelliklerinin ve Aşılama Durumlarının Karşılaştırması

Değişkenler	Çinko Eksikliği				X ²	p
	Var		Yok			
	(<70 µg/g)		(≥70 µg/g)			
	n	%	n	%		
Obezite Durumu						
Obez Olanlar (VKİ≥30)	68	35,8	122	64,3	0,224	0,636
Obez Olmayanlar (VKİ<30)	96	33,7	189	66,3		
Kronik Hastalık						
Evet	140	34,1	270	65,9	0,191	0,662
Hayır	24	36,9	41	63,1		
Kronik Hastalık Sayısı (n=410)						
Bir Hastalık	35	44,3	44	55,7	4,499	0,105
İki Hastalık	44	31,4	96	68,6		
Üç ve Üzeri Hastalık	61	31,9	130	68,1		
Düzenli İlaç Kullanımı						
Evet	137	35,0	254	65,0	0,256	0,617
Hayır	27	32,1	57	67,9		
Vitamin-Mineral Desteği Alma						
Evet	16	19,3	40	71,4	0,996	0,318
Hayır	148	35,3	271	64,7		
Fiziksel Aktivite						
Yapıyor	115	32,0	244	68,0	4,041	0,044
Yapmıyor	49	42,2	67	57,8		
İnfluenza Aşısı						
Evet	45	32,1	95	67,9	0,499	0,480
Hayır	119	35,5	216	64,5		
Pnömonokok Aşısı						
Evet	12	48,0	13	52,0	2,119	0,145
Hayır	152	33,8	298	66,2		

Pearson Ki-Kare testi kullanılmıştır

Çalışmamızda hipertansiyonu olan katılımcıların %28,5'inde çinko eksikliği bulunurken, hipertansiyonu olmayanlarda bu oran %45,3 olarak saptanmıştır. Bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,001$). Kalp damar hastalığı olan katılımcılarda çinko eksikliği oranı %28,0 iken, bu hastalığı olmayanlarda bu oran %38,3'tür ve bu fark da anlamlıdır ($p=0,022$).

Diyabet, hiperkolesterolemi, osteoporoz, romatizmal hastalıklar, KOAH, böbrek yetmezliği ve malign hastalıklar gibi diğer kronik hastalıklar ile çinko eksikliği arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır (sırasıyla $p = 0,860$, $p = 0,082$, $p = 0,763$, $p = 0,733$, $p = 0,253$, $p = 0,229$, $p = 0,755$, Tablo 4.24).

Tablo 4.24. Katılımcıların Çinko Eksikliği Durumuyla Kronik Hastalıkların Karşılaştırması

Kronik Hastalıklar		Çinko Eksikliği				X²	p
		Var (<70 µg/g)		Yok (≥70 µg/g)			
		n	%	n	%		
Hipertansiyon						13,579	<0,001
Var	87	28,5	218	71,5			
Yok	77	45,3	93	54,7			
Kalp Damar Hastalığı						5,221	0,022
Var	49	28,0	126	72,0			
Yok	115	38,3	185	61,7			
Diyabet						0,031	0,860
Var	53	34,0	103	66,0			
Yok	111	34,8	208	65,2			
Hiperkolesterolemi						3,024	0,082
Var	58	40,3	86	59,7			
Yok	106	32,0	225	68,0			
Osteoporoz						0,091	0,763
Var	33	35,9	59	64,1			
Yok	131	34,2	252	65,8			
Romatizmal Hastalıklar						0,117	0,733
Var	30	36,1	53	63,9			
Yok	134	34,2	258	65,8			
KOAH						1,309	0,253
Var	28	40,6	41	59,4			
Yok	136	33,5	270	66,5			
Böbrek Yetmezliği						1,446	0,229
Var	3	20,0	12	80,0			
Yok	161	35,0	299	65,0			
Malign Hastalıklar						0,262	0,755
Var	3	27,3	8	72,7			
Yok	161	34,7	303	65,3			

Pearson Ki-Kare testi kullanılmıştır. *Fisher Exact Test

Çalışmamızda yılda 4 ve üzeri enfeksiyon öyküsü olan bireylerde çinko eksikliği oranı, yılda dörtten az enfeksiyon geçirenlere kıyasla daha yüksektir (sırasıyla %47,1 ve %31,8). Bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,007$). Saç dökülmesi yaşayan bireylerde çinko eksikliği oranı %47,7, saç dökülmesi olmayanlarda ise %30,8 olarak tespit edilmiş ve bu fark da istatistiksel olarak anlamlıdır ($p=0,003$). Öte yandan, kuru pürüzlü cilt, tırnakta beyaz leke varlığı, ishal, unutkanlık, dikkat eksikliği ve tremor gibi bulgular ile çinko eksikliği arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır (sırasıyla $p=0,319$, $p=0,156$, $p=0,986$, $p=0,087$, $p=0,656$, $p=0,553$, Tablo 4.25).

Tablo 4.25. Katılımcıların Çinko Eksikliği Durumuyla Bazı Klinik Bulguların Karşılaştırması

Bulgular	Çinko Eksikliği				X ²	p
	Var		Yok			
	($<70 \mu\text{g/g}$)		($\geq 70 \mu\text{g/g}$)			
	n	%	n	%		
Enfeksiyon Öyküsü (1 yılda)						
<4 Olanlar	124	31,8	266	68,2	7,193	0,007
≥ 4 Olanlar	40	47,1	45	52,9		
Cilt Bulgular						
Kuru Pürüzlü Cilt						
Var	62	36,5	102	63,5	0,572	0,319
Yok	108	33,4	203	66,6		
Saç Dökülmesi						
Var	42	47,7	46	52,3	9,131	0,003
Yok	118	30,8	265	69,2		
Tırnakta Beyaz Leke						
Var	21	43,8	27	56,3	2,010	0,156
Yok	143	33,5	284	66,5		
GİS Bulguları						
İshal						
Var	21	34,4	40	65,6	0,000	0,986
Yok	143	34,5	271	65,5		
Nörolojik Bulgular						
Unutkanlık						
Var	102	37,8	168	62,2	2,926	0,087
Yok	62	30,2	143	69,8		
Dikkat Eksikliği						
Var	74	33,5	147	66,5	0,199	0,656
Yok	90	35,4	164	64,6		
Tremor						
Var	20	31,3	44	68,7	0,351	0,553
Yok	144	35,0	267	65,0		

Pearson Ki Kare testi kullanılmıştır

Araştırmaya katılanların çinko eksikliği durumuyla beslenme sıklığı arasındaki karşılaştırmalara bakıldığında haftada iki ve daha fazla kırmızı et tüketen bireylerde çinko eksikliği oranı %27,7, haftada ikiden az tüketenlerde ise %37,8 olarak bulunmuştur. Bu fark istatistiksel olarak anlamlıydı ($p = 0,030$). Ayrıca, haftada iki ve daha fazla baklagil tüketen bireylerde çinko eksikliği oranı %25,9 iken, haftada ikiden az tüketenlerde bu oran %44,9 olarak tespit edilmiştir. Bu fark da istatistiksel açıdan anlamlıdır ($p < 0,001$).

Öte yandan, beyaz et, balık ve deniz ürünleri, süt, yoğurt, peynir, sebze, meyve, kuruyemiş, tahıl ürünleri ve yumurta tüketim sıklığı ile çinko eksikliği arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır (sırasıyla $p = 0,626$, $p = 0,908$, $p = 0,089$, $p = 0,613$, $p = 0,996$, $p = 0,198$, $p = 0,796$, $p = 0,079$, $p = 0,304$, $p = 0,373$, Tablo 4.26).

Tablo 4.26. Katılımcıların Çinko Eksikliği Durumuyla Beslenme Sıklıklarının Karşılaştırması

Besinler (tüketim/hafta)	Çinko Eksikliği				X ²	p
	Var (<70 µg/g)		Yok (≥70 µg/g)			
	n	%	n	%		
Kırmızı Et						
≥2 Tüketenler	43	27,7	112	72,3	4,685	0,030
<2 Tüketenler	121	37,8	199	62,2		
Beyaz Et						
≥2 Tüketenler	67	33,2	135	66,8	0,287	0,626
<2 Tüketenler	97	35,5	176	64,5		
Balık ve Deniz Ürünleri						
≥2 Tüketenler	11	35,5	20	64,5	0,013	0,908
<2 Tüketenler	153	34,5	291	65,5		
Süt						
≥2 Tüketenler	82	30,4	166	69,6	3,780	0,089
<2 Tüketenler	82	40,0	123	60,0		
Yoğurt						
≥2 Tüketenler	150	34,5	280	65,1	0,256	0,613
<2 Tüketenler	14	31,1	31	68,9		
Peynir						
≥2 Tüketenler	154	34,5	292	65,5	0,000	0,996
<2 Tüketenler	10	34,5	19	65,5		
Sebze						
≥2 Tüketenler	150	33,8	294	66,2	1,659	0,198
<2 Tüketenler	14	45,2	17	54,8		
Meyve						
≥2 Tüketenler	135	34,8	253	65,2	0,067	0,796
<2 Tüketenler	29	33,3	58	66,7		
Baklagil						
≥2 Tüketenler	67	25,9	192	74,1	18,885	<0,001
<2 Tüketenler	97	44,9	119	55,1		
Kuruyemiş						
≥2 Tüketenler	29	24,6	89	82,6	3,081	0,079
<2 Tüketenler	141	41,1	202	58,9		
Ekmek, Tahıl Ürünleri *						
≥2 Tüketenler	164	34,8	307	65,2	2,127	0,304
<2 Tüketenler	0	0,0	4	100,0		
Yumurta						
≥2 Tüketenler	147	35,3	270	64,7	0,795	0,373
<2 Tüketenler	17	29,3	41	70,7		

Pearson Ki-Kare testi kullanılmıştır. *Fisher Exact Test

Çalışmamızda MNA puanı 17'den az olan bireylerde çinko eksikliği oranı %47,4, MNA puanı 17-23,5 arasında olan bireylerde %37,0, MNA puanı 24 ve üzerinde olan bireylerde ise %32,3 olarak bulunmuştur. Ancak, bu farklar istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p = 0,290$, Tablo 4.27).

Tablo 4.27. Katılımcıların Çinko Eksikliği Durumuyla MNA Puanlarının Karşılaştırması

MNA Puanı	Çinko Eksikliği				x²	p
	Var		Yok			
	($<70 \mu\text{g/gr}$)		($\geq 70 \mu\text{g/gr}$)			
	n	%	n	%		
< 17 puan	9	47,4	10	52,6		
17–23,5 puan	60	37,0	102	63,0	2,416	0,290
≥ 24 puan	95	32,3	199	67,7		

Çalışmamızda çinko düzeyleri ile çeşitli demografik ve klinik değişkenler arasındaki olası ilişkileri değerlendirmek amacıyla Spearman korelasyon analizi kullanılmıştır. Bu analizde hem sürekli değişkenlerin hem de dikotom değişkenlerin çinko düzeyi ile ilişkisi incelenmiştir. Analiz sonucunda, bu değişkenlerden bazıları ile çinko düzeyleri arasında anlamlı korelasyonlar tespit edilmiştir. Bu analize göre yaş ($\rho = -0,094$, $p = 0,040$), evdeki kişi sayısı ($\rho = -0,114$, $p = 0,013$), ana öğün sayısı ($\rho = -0,156$, $p < 0,001$), alkol ($\rho = -0,114$, $p = 0,013$), diyabet varlığı ($\rho = -0,098$, $p = 0,032$), hiperkolesterolemi varlığı ($\rho = -0,110$, $p = 0,017$), enfeksiyon sayısı ($\rho = -0,122$, $p = 0,008$) ve pnömokok aşısı yaptırma durumuyla çinko düzeyi negatif ve anlamlı korelasyon göstermiştir. Bununla birlikte evli olma durumu ($\rho = 0,144$, $p = 0,002$), eğitim düzeyi ($\rho = 0,138$), gelirin giderden fazla artması ($\rho = 0,116$, $p = 0,011$), kırmızı et tüketiminin artması ($\rho = 0,130$, $p = 0,004$), sigara tüketiminin artması ($\rho = 0,196$, $p < 0,001$), böbrek yetmezliği varlığı ($\rho = 0,102$, $p = 0,025$) ve MNA toplam puanı ($\rho = 0,126$, $p = 0,006$) ile çinko düzeyi pozitif ve anlamlı bir korelasyon göstermiştir.

VKİ, kuruyemiş, baklagil ve kahve tüketimi, fiziksel aktivite yapma, hipertansiyon, kalp damar hastalığı, kronik hastalık sayısı ve influenza aşısı yaptırma durumuyla çinko düzeyi arasında anlamlı korelasyon saptanmadı (Tablo 4.28)

Tablo 4.28. Katılımcılara Ait Bazı Değişkenlerin Çinko Düzeyi ile Korelasyonu

	Çinko Düzeyi			Çinko Düzeyi	
	rho*	p		rho*	p
Yaş	-0,094	0,040	Alkol	-0,114	0,013
VKİ	-0,068	0,138	Kahve	-0,082	0,076
Evdeki Kişi Sayısı	-0,114	0,013	Hipertansiyon	0,086	0,060
Evli Olma Durumu	0,144	0,002	Diyabet	-0,098	0,032
Eğitim Düzeyi	0,138	0,003	Böbrek Yetmezliği	0,102	0,025
Gelir Gider Dengesi	0,116	0,011	Kalp Damar Hastalığı	0,073	0,110
Ana Öğün	-0,156	<0,001	Hiperkolesterolemi	-0,110	0,017
Kırmızı et	0,130	0,004	Kronik Hastalık Sayısı	0,010	0,833
Kuruyemiş	0,075	0,102	Enfeksiyon Sayısı	-0,122	0,008
Baklagil	-0,075	0,102	İnfluenza aşısı	-,002	0,966
Fiziksel Aktive	0,058	0,206	Pnömonokok aşısı	-0,123	0,007
Sigara	0,196	<0,001	MNA toplam	0,126	0,006

*Spearman korelasyonu kullanıldı.

Çinko eksikliğini etkileyen faktörler binary lojistik regresyon analizi ile incelenmiştir. Analizin sonuçlarına göre istatistiksel açıdan anlamlı bulunan değişkenler şöyledir;

Yaşın çinko eksikliği üzerine etkisini incelendiğinde, yaşın her 1 birim (yıl) artışıyla çinko eksikliği riskinin 1,038 kat arttığı görülmüştür. Bu istatistiksel açıdan anlamlıdır (OR=1,038, %95 CI: 1,005-1,071, p = 0,022).

Yaş grupları incelendiğinde 65-69 yaş grubunda çinko eksikliği riskinin 80 ve üzeri yaş gruba göre 2,35 kat daha fazla olduğu görülmüştür. Bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır (OR:2,350 %95 CI:1,220-4,527, p = 0,011). 70-74 yaş grubunda çinko eksikliği riskinin 80 yaş ve üzeri gruba göre 2,743 kat daha fazla olduğu görülmektedir. Bu fark da istatistiksel olarak anlamlıdır (OR=2,743, %95 CI: 1,313-5,725, p = 0,007). 75-79 yaş grubunda ise 80 yaş ve üzeri bireylere kıyasla istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktu.

Sigara bırakmış olanların çinko eksikliği riski, sigara içmeyenlerle karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı değildi ($p = 0,431$). Sigara kullananların çinko eksikliği riski ise, sigara kullanmayanlara kıyasla anlamlı derecede daha düşüktü ($OR=0,376$, %95 CI:0,202-0,701, $p=0,002$). Bu, sigara kullananların çinko eksikliği yaşama olasılığının sigara kullanmayanlara göre yaklaşık %62 daha az olduğu anlamına gelmektedir.

Ana öğün sayısındaki günlük bir birimlik (bir öğün) artış, çinko eksikliği riskini 2,537 kat artırmaktadır ($OR=2,537$, %95 CI:1,703-3,779, $p<0,001$). Bu, ana öğün sayısının artmasının çinko eksikliği riskini anlamlı bir şekilde artırdığı anlamına gelmektedir.

İştahı orta düzeyde olan bireylerin çinko eksikliği riski, iştahı iyi olan bireylere göre anlamlı derecede daha düşük bulunmuştur ($OR= 0,229$, %95 CI: 0,133-0,394, $p<0,001$). İştahı kötü olan bireylerin ise çinko eksikliği riski, iştahı iyi olan bireylere göre anlamlı derecede 12 kat daha yüksek bulunmuştur ($OR= 12,850$, %95 CI: 2,919-56,576, $p < 0,001$).

Fiziksel aktivite yapmayanlarda çinko eksikliği riskinin, fiziksel aktivite yapanlara kıyasla 1,552 kat daha fazla olduğu bulunmuştur ($OR=1,552$, %95 CI: 1,009-2,385, $p =0,045$). Bu, fiziksel aktivite yapmayan bireylerin çinko eksikliği yaşama olasılığının istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha yüksek olduğunu gösterir.

Hipertansiyonu olanların çinko eksikliği riski, hipertansiyonu olmayanlara göre anlamlı derecede daha düşük bulunmuştur ($OR=0,482$, %95 CI: 0,326-0,713, $p<0,001$). Bu, hipertansiyonu olan bireylerin çinko eksikliği riskinin, hipertansiyonu olmayanlara göre yaklaşık olarak yarı yarıya azaldığını göstermektedir.

Kalp damar hastalığı olan bireylerde çinko eksikliği riski hipertansiyona benzer şekilde, olmayanlara göre daha düşük bulunmuştur ($OR=0,626$, %95 CI: 0,418-0,937, $p=0,023$). Bu, kalp damar hastalığı olan bireylerin çinko düzeylerinin, hastalığı olmayan bireylere göre anlamlı şekilde daha yüksek olduğunu göstermektedir.

Beslenme sıklığına bakıldığında haftada ikiden az kırmızı et tüketenlerin haftada iki ve daha fazla tüketenlere kıyasla çinko eksikliği riski 1,54 kat daha fazlaydı (OR:1,542, %95 CI: 1,015-2,343, p=0,042). Haftada ikiden az baklagil tüketenlerin haftada iki ve daha fazla tüketenlere kıyasla çinko eksikliği riski 2,33 kat daha fazlaydı (OR:2,336, %95 CI: 1,587-3,437, p=0,012). Bu sonuçlar kırmızı et ve baklagil tüketiminin azaldığı durumlarda çinko eksikliği riskinin arttığını göstermektedir.

Diğer değişkenlerin çinko eksikliği ile ilişkisi binary lojistik regresyon analizine göre anlamlı değildi (Tablo 4.29).

Tablo 4.29. Katılımcılarda Çinko Eksikliğini Etkileyen Faktörlerin Binary Lojistik Regresyon Analizi

	p	OR	%95 GA	
			Alt	Üst
Yaş	0,022	1,038	1,005	1,071
Yaş Grupları				
80 ve üzeri *				
65-69	0,011	2,350	1,220	4,527
70-74	0,007	2,745	1,314	5,725
75-79	0,269	1,631	0,685	3,882
Gelir Gider Dengesi				
Gelir Giderinden Fazla Olan *				
Gelir Giderinden Fazla Denk	0,584	0,831	0,427	1,614
Gelir Giderinden Fazla Denk	0,243	1,436	0,782	2,637
Çalışma Durumu (Aktif Çalışanlar*)	0,460	1,303	0,646	2,626
Sigara (Kullanmayan*)				
Bırakan	0,431	0,806	0,470	1,370
Kullanan	0,002	0,376	0,202	0,701
Kahve (Tüketmeyen*)	0,745	1,065	0,729	1,556
Ana Öğün	<0,001	2,537	1,703	3,779
İştah İyi *				
Orta	<0,001	0,229	0,133	0,394
Kötü	<0,001	12,850	2,919	56,576
Fiziksel Aktivite (Yapanlar*)	0,045	1,552	1,009	2,385
Hipertansiyon (Olmayan *)	<0,001	0,482	0,326	0,713
Kalp Damar Hastalığı (Olmayan *)	0,023	0,626	0,418	0,937
Kırmızı Et (≥2/hafta*)	0,042	1,542	1,015	2,343
Baklagil (≥2/hafta*)	<0,001	2,336	1,587	3,437

*Referans alınan değişken

Çinko eksikliğinin etkilediği durumları binary lojistik regresyonla analiz edildiğinde şu sonuçlar bulundu;

Çinko eksikliği olan bireylerde enfeksiyon sıklığının 4'ten fazla olma olasılığı, çinko eksikliği olmayanlara göre 1,84 kat daha fazla bulunmuştur (OR= 1.840, %95 CI: 1,142-2,966). Bu sonuç istatistiksel olarak anlamlıdır (p=0,012). Yani, çinko eksikliği enfeksiyon sıklığını anlamlı bir şekilde artırmaktadır.

Çinko eksikliği olan bireylerde saç dökülmesinin olma riski, çinko eksikliği olmayanlara göre 2,05 kat daha fazla bulunmuştur. Bu sonuç istatistiksel olarak anlamlıdır (OR=2,05, %95 CI: 1,280-3,285, p= 0,003, Tablo 4.30).

Tablo 4.30. Katılımcılarda Çinko Eksikliğinin Etkilediği Faktörlerin Binary Lojistik Regresyon Analizi

Bulgular	p	OR	%95 GA	
			Alt	Üst
Enfeksiyon Sıklığı (4'den az)	0,012	1,840	1,142	2,966
Saç Dökülmesi	0,003	2,050	1,280	3,285

*Çinko eksikliği olmama durumu referans alınmıştır.

5. TARTIŞMA

Bu çalışmada, yaşlı bireylerde çinko eksikliği prevalansı ve bunu etkileyen faktörler incelenmiştir. Çinko, vücudun birçok fizyolojik işlevi için hayati bir elementtir. Yaşlı bireylerde eksikliği ciddi sağlık sorunlarına yol açmaktadır. Literatürde, yaşlı bireylerin çinko düzeylerinin genellikle yetersiz olduğu ve bunun çeşitli sağlık sorunlarına yol açtığı belirtilmiştir. Çalışmamızda literatürdeki diğer çalışmalarla uyumlu olarak, yaşlı bireylerde yüksek bir oranda çinko eksikliği saptanmış, bu durumun, yaşlılarda bazı sağlık problemlerine yol açtığı görülmüştür.

Çalışmamızda çinko eksikliğinin nedenleri de irdelenmiştir. Bu amaçla çinko eksikliğine neden olabilecek sosyokültürel durum ve davranışlar, çinkodan zengin gıdalara ulaşım, diyetle yeterli alım, çinkonun emilimini ve vücuttaki fizyolojisini etkileyen diğer hastalıklar sorgulanmıştır. Bunun neticesinde çinko eksikliğine yol açtığını düşündüren birçok neden saptanmıştır. Literatürle örtüşen birçok benzer sonuç tespit edilmiştir.

Çinko eksikliği tüm dünyada olduğu gibi Türkiye’de de sık görülen önemli bir halk sağlığı sorunudur. Buna rağmen ülkemizde bu konuyla ilgili az sayıda çalışma yapılmıştır. Yapılan bu az sayıdaki çalışmaların da hemen tamamı çocuk yaş grubu için yapılan çalışmalardır. 2000 yılı ve sonrası literatürü taradığımızda Türkiye’de 65 yaş ve üzeri bireylerde çinko eksikliği ile ilgili bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu durum çalışmamızı daha değerli hale getirmiştir.

Diğer ülkelere bakıldığında yaşlı bireylerde çinko eksikliği ile ilgili yapılan birçok çalışma vardır. Avrupa’da İngiltere, Fransa, İtalya gibi ülkelerin dahil olduğu ZENITH projesinde 55 ile 85 yaş arasında 387 kişi incelenmiştir (187). 2021 yılında Jiaxi Lu ve ark. tarafından Çin’de 31 ilde yapılan çalışmada 60 yaş üstü 3.727 kişi değerlendirilmiştir (188). Güney Afrika’da yapılan diğer bir çalışmada 60 yaş üstü 170 kişi yer almıştır (189). Benzer şekilde Japonya’da 18 ile 96 yaş aralığındaki 1.009 kişi üzerinde yapılan bir çalışmada da çinko eksikliği araştırılmıştır (190). Bizim çalışmamıza da 65 yaş ve üzeri 475 kişi dahil edilmiştir.

Çalışmamıza katılan 475 kişinin ortanca çinko düzeyi 125,36 (Q1:63,29-Q3:228,09, IQR:164,80) µg/g'dır. Saç çinko seviyelerinin 70 µg/g'ın altında olması çinko eksikliği olarak kabul edilmektedir (11, 34, 56, 58-60). Çalışmamızda da sınır değer olarak 70 µg/g alınmıştır. Bu değer doğrultusunda çalışmamızda çinko eksikliği prevalansı %34,5 bulunmuştur. Literatürdeki çalışmalara bakıldığında, çinko eksikliği prevalansının benzer yaş gruplarında %8-76 arasında geniş bir aralıkta değişmekle birlikte, genellikle %20 ile %40 arasında yoğunlaştığı görülmektedir. Çalışmamızda elde ettiğimiz değer, literatürle uyumlu olup, özellikle gelişmekte olan ve benzer sosyokültürel ile coğrafi özelliklere sahip ülkelerdeki prevalans değerleriyle benzer sonuçlar göstermiştir. Jalali ve ark.'nın İran'da hastanede yatan yaşlı hastalarda yaptığı çalışmada çinko eksikliği prevalansı %33 olarak rapor edilmiştir (191). Endonezya'da yapılan bir çalışmada 60 yaş üzerinde çinko eksikliği prevalansı %32,6 saptanmıştır (192). Avrupa'da beş ülkede (İtalya, Almanya, Yunanistan, Polonya, Fransa) yürütülen ZINCAGE projesi kapsamında 60 yaş üzerinde çinko eksikliği prevalansının %31 olduğu tespit edilmiştir (193). Lu ve ark. Çin'de yaptığı çalışmada 60 yaş üzeri kişilerde çinko eksikliği prevalansı %8,6 bulunmuştur (188). Güney Afrika'da Oldewage-Theron ve ark.'nın yaptığı çalışmada 60 yaş üzerinde çinko eksikliği prevalansının %76,3 olduğu görülmüştür (189). 2016'da Japonya'da Yasuda ve ark. yaptığı çalışmada 60 yaş üzeri için çinko eksikliği prevalansı %20'den fazla bulunmuştur (170). Kvamme ve ark.'nın Norveç'te 1.521 kişiyle yaptığı bir çalışmada 65 yaş ve üzerinde çinko eksikliği prevalansı %10,1 olarak tespit edilmiştir (194). Almanya'da normal popülasyonda yapılan çalışmada çinko eksikliği prevalansı %18,7 bulunmuştur (195). İran'da bilişsel bozukluk ile çinko arasındaki ilişkiyi inceleyen bir çalışmada katılan 60 yaş üstü 1.004 kişinin %40,8'inde çinko eksikliği rapor edilmiştir (196). Polonya'da huzur evinde yapılan bir çalışmada katılımcıların %28'inde çinko değeri normalin altında saptanmıştır (197). Tüm bu çalışmalar ilerleyen yaşın çinko eksikliği için bir risk faktörü olduğunu, yaşlı nüfusta çinko eksikliği prevalansının yüksek olduğunu göstermektedir. Yaşlı nüfus grubunda çinkodan zengin gıda alımının yetersiz olması, bağırsakta emilimin azalması, kronik hastalıklar, kullanılan ilaçların çinko atılımına sebep olması, sosyokültürel ve sosyoekonomik diğer faktörler çinko eksikliğinin başlıca nedenleri arasındadır (188, 191).

Özellikle düşük gelir, yetersiz gıda hazırlama olanakları, yalnız yaşama, fiziksel engeller ve sosyal izolasyon gibi sosyal ve ekonomik faktörler, yaşlı bireylerin beslenme kalitesini düşürmektedir (198). Bu durum da mikronütrient eksikliği riskini arttırmaktadır.

Çalışmamıza katılanların %54,1'i (n=257) erkek, %45,9'u (n=218) kadındı. Kadınların çinko düzeyleri erkeklere göre daha düşüktü ve bu istatistiksel açıdan anlamlıydı (p=0,001). Çinko eksikliği prevalansı da kadınlarda (%36,7) erkeklere (%32,7) göre daha fazlaydı. Ama bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildi (p=0,359). Yasuda ve ark. yaptığı çalışmada 60-70 yaş grubunda erkeklerde, 70 ve üzeri yaş grubunda kadınlarda çinko eksikliği daha fazlaydı (170). Çalışmamızda da 65-69 ve 75-79 yaş gruplarında kadınlarda çinko eksikliği prevalansı daha fazlaydı (Şekil 12). Polonya'da huzur evinde yapılan bir çalışmada erkeklerde %27, kadınlarda %29 oranında çinko eksikliği vardı. Bu anlamlı bir farklılık değildi (197). Kvamme ve ark. yaptığı çalışmada çinko eksikliği prevalansı erkeklerde (%13) kadınlara (%7,3) göre daha fazlaydı (194). Vural ve ark.'nın yaptığı toplum bazlı çalışmada kadınların %31'inde ve erkeklerin %49'unda çinko eksikliği gözlemlendi (199). Anbari ve ark.'nın 60 yaş üzeri kişilerde çinko eksikliği ile depresyonun ilişkisini araştırdığı çalışmada katılımcılardan erkeklerle kadınların çinko eksikliği prevalansı değerleri yakındı (erkeklerde: %23,6, kadınlarda: %22,9) (5). Gronli ve ark.'nın vaka kontrol çalışmasında hem vaka grubunda hem de kontrol grubunda erkeklerde çinko eksikliği daha fazlaydı (200). ABD'de yapılan bir çalışmada erkeklerin %8,6'sında ve kadınların %8,2'sinde çinko eksikliği rapor edilmiştir. Ayrıca çinko düzeyleri erkeklerde kadınlara göre daha yüksekti (44). Çalışmamızda çinko eksikliği prevalansları cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermemiştir. Literatürdeki çalışmalara bakıldığında, erkeklerin ya da kadınların çinko eksikliğine maruziyetinin değişkenlik gösterdiği ve herhangi bir cinsiyetin daha az ya da daha fazla risk altında olduğu konusunda net bir sonuca ulaşamadığı görülmektedir. Bu durum, cinsiyetin çinko eksikliği üzerindeki etkisinin daha fazla araştırılması gerektiğini ortaya koymaktadır.

Çalışmamızda çinko eksikliğinin ve etkileyen faktörlerin yaşa göre dağılımını analiz etmek için yaş grupları dörde ayrılmıştır. Saç çinko düzeyleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark vardı (p=0,003). 65-69 yaş grubundakilerin çinko düzeyleri 70-74 yaş

grubundakilere göre anlamlı şekilde daha yüksekti. Diğer gruplar arasında anlamlı fark yoktu. Çinko eksikliği oranlarında ise yaş grupları arasında anlamlı farklılık yoktu ($p=0,062$). 70-74 yaş grubu ile 65-69 yaş grubu çinko eksikliğinin en çok görüldüğü yaş aralığıydı (sırasıyla %40,2, %36,6). Çalışmamızda erken yaşlılık dönemlerinde (65-69 yaş ve 70-74 yaş) çinko eksiklik prevalansı daha fazlaydı. Literatürdeki çalışmalara bakıldığında Yasuda ve ark.'nın yaptığı çalışmada ise 70-79 yaş grubu ile 80-89 yaş gruplarında benzer oranlar vardır. 60-69 yaş grubu ile 90 ve üzeri yaş grubu diğerlerinden daha az çinko eksikliği prevalans değerlerine sahipti (170). Bununla birlikte çalışmamızda yaş ile saç çinko düzeyi arasında negatif bir korelasyon da vardı ($\rho=-0,094$ $p=0,040$). Bu sonuç da literatürdeki çoğu çalışmayla örtüşmektedir. Giacconi ve ark.'nın yaptığı çalışmada yaş ile çinko düzeyi arasında negatif korelasyon bulunmuştur (201). Yine Norveç'te yapılan bir çalışmada yaş arttıkça çinko düzeyinin azaldığı çinko eksikliği prevalansının arttığı rapor edilmiştir (194). Çalışmamızda elde edilen bulgular, yaşın çinko düzeyleri ve çinko eksikliği üzerindeki etkisini ortaya koyması açısından önemlidir. Bu sonuçlar, yaşlanmanın çinko metabolizması üzerindeki etkilerini ve bu etkilerin yaşlı bireylerde artan çinko eksikliği riskine nasıl katkıda bulunduğunu göstermektedir. Özellikle yaşa bağlı olarak azalan çinko düzeyleri, immün sisteminin zayıflaması, yara iyileşmesinde gecikmeler ve enfeksiyonlara yatkınlık gibi klinik sonuçlara yol açabilmektedir. Bu bağlamda, çinko eksikliğinin erken teşhisi ve uygun çinko takviyeleri ile yönetimi, yaşlı bireylerde önemli sağlık sorunlarının önlenmesi açısından değerlidir.

Çalışmamızda eğitim durumu (ilkokul ve alt eğitim durumu ile lise ve üst eğitim durumu) ile saç çinko düzeyi arasında anlamlı fark vardı ($p=0,015$). Eğitim durumu yüksek olanlarda çinko düzeyleri daha yüksekti. Aynı zamanda eğitim düzeyi ile saç çinko düzeyi arasında pozitif korelasyon da vardı ($\rho=0,138$, $p=0,003$). Ancak çinko eksikliği ile eğitim durumu arasındaki ilişki anlamlı değildi. Literatüre bakıldığında çinko eksikliği ile ilgili çalışmalarda eğitim durumunun etkisi üzerine çok değinilmediği görülmüştür. Az sayıdaki çalışmalardan olan Harding ve ark.'nın örneklemini kadınlardan oluşturduğu bir çalışmada eğitim düzeyi arttıkça çinko eksikliği prevalansının azaldığı belirtilmiştir (202). Eğitim düzeyi genellikle sosyoekonomik durum, beslenme alışkanlıkları ve sağlık

bilincini etkileyen faktörlerden biridir. Bu nedenle, eğitim düzeyi arttıkça beslenme kalitesinin ve sağlık bilincinin artması, dolaylı olarak çinko düzeylerinin de artması beklemek doğal bir sonuçtur.

Çalışmamızda geliri giderinden fazla olanların geliri giderine denk ve daha az olanlara kıyasla çinko düzeylerinin anlamlı şekilde daha fazlaydı ($p=0,015$). Aynı zamanda, çinko düzeyi ile gelir-gider dengesi arasında, gelirin giderden fazla olması yönünde pozitif bir korelasyon saptanmıştır ($\rho=0,116$ $p=0,011$). Geliri giderinden az olanların çinko eksikliği prevalansı (%39,3), geliri giderine denk olanlara (%27,2) göre anlamlı şekilde daha yüksekti ($p=0,039$). Gebremedhin ve ark.'nın yaptığı bir çalışmada gelir getirici işlerde çalışanlarda çinko eksikliği daha az görülmüştür (203). Gelir, bireylerin beslenme alışkanlıklarını, kırmızı et, deniz ürünleri, kabuklu kuruyemişler gibi çinkodan zengin gıdalara ulaşımını, sağlık hizmetlerine erişimini, besin takviyesini ve genel sağlık durumunu etkileyen kritik bir faktördür. Dolayısıyla, gelir düzeyinin yüksek olması çinko eksikliği riskini azalttığı varsayılmaktadır.

Çalışmamızda kentsel bölgede yaşayanların çinko düzeyleri kırsal bölgede yaşayanlara göre anlamlı şekilde daha yüksekti ($p=0,025$). Kentsel bölgelerdeki bireylerin daha yüksek sosyoekonomik düzey, çeşitli gıdalara erişim kolaylığı ve sağlık hizmetlerine daha sık başvurma gibi avantajlara sahip olmaları, çinko düzeylerinin daha yüksek olmasına katkıda bulunmuş olabilir. Buna karşın, kırsal bölgelerde yaşayan bireylerde bu tür avantajların eksikliği, çinko alımını olumsuz etkileyebilir. Ancak bu farklar, çinko eksikliği oranlarına belirgin şekilde yansımamış ve çinko eksikliği açısından kırsal ve kentsel bölgelerdeki bireyler arasında anlamlı bir fark oluşmamıştır. Bu sonuçlar çalışmamızda, coğrafi konuma bağlı olarak farklı beslenme alışkanlıkları, sosyoekonomik düzey ve sağlık bilincinin çinko düzeyleri üzerinde etkili olduğunu ancak bu etkinin çinko eksiklik düzeyine ulaşmadığını düşündürmektedir. Literatüre bakıldığında Pakistan'da yapılan bir çalışmada kırsal bölgede yaşayanlarda çinko eksikliğinin daha yaygın olduğu görülmüştür (204). Çin'de yapılan bir meta analiz çalışmasında çinko eksikliği açısından kırsal ve kentsel nüfus arasında yine anlamlı farklı olduğu vurgulanmıştır (205). Bu meselenin daha iyi irdelenmesi için benzer bölgelerde benzer çalışmalara ihtiyaç vardır.

Çalışmamızda evli olup olmama ve evde yalnız kalıp kalmama durumlarıyla çinko düzeyi arasında anlamlı fark yoktu. Literatüre bakıldığında çoğu çalışmada çinko eksikliği ile medeni durum arasındaki ilişkiye değinilmediği görülmektedir. Bu bulgular, çalışmaların gerçekleştirildiği ülkelerde medeni durumun, bireylerin tek başına veya birlikte yaşama durumlarına olan etkisinin daha az belirleyici olduğu varsayımıyla ilişkili olabilir. Bununla birlikte tek yaşama ve birlikte yaşama durumunun da araştırmalara dahil edilmediği görülmektedir. Bu anlamda çalışmamızın literatüre bu anlamda da katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Literatürde toplum içerisinde kalanlarla bakım evi, huzur evi gibi kurumsal evlerde kalanlardaki farklar sorgulanmıştır. Toplum içerisinde kalanlarda çinko eksikliği daha az tespit edilmiştir (199). Yalnız yaşayan yaşlı bireylerin, tam ve dengeli öğünler hazırlama olasılığının daha düşük olması ve sosyal izolasyon nedeniyle beslenme yetersizlikleri yaşaması, buna bağlı olarak da çinko eksikliği riskini artırabilir.

Çalışmamızda sigara kullananlarda çinko eksikliği prevalansı, bırakmış ve hiç kullanmamış olanlara göre daha azdı. Aynı şekilde çinko eksikliği prevalansı bırakmış olanlarda hiç kullanmamış olanlara göre daha azdı ($p=0,006$). Ayrıca sigara kullanma ile çinko düzeyi arasına pozitif bir korelasyon da vardı ($\rho=0,196$, $p<0,001$). Binary lojistik regresyonu sonucuna göre sigara kullananlarda çinko eksikliği riski kullanmayanlara göre %62,4 daha düşüktü (OR:0,376, 95CI:0,202-0,701, $p=0,002$). Literatüre bakıldığında Kvamme ve ark.'nın yaptığı Tromso çalışmasında çinko eksikliğiyle sigara kullanımı pozitif korelasyon göstermiştir (194). Pakistan'da 2010 ve 2018'de yapılan iki çalışmada sigara içenlerde daha az saç çinko düzeyleri vardı (206, 207). Aynı şekilde Nijerya'da yapılan bir çalışmada benzer sonuçlar vardı (208). Bu çalışmaların aksine çalışmamızla uyumlu olan çalışmalar da vardır. Polonya'da Bizon ve ark.'nın sadece kadınları dahil ettikleri bir çalışmada sigara içenlerde daha yüksek çinko düzeyleri rapor edilmiştir (209). Lang ve arkadaşlarının yaptığı bir laboratuvar çalışmasında sigara dumanına maruz kalan farelerde plazmada çinko seviyelerinin arttığı tespit edilmiştir (210). Bu sonuçlar çalışmamızı destekler niteliktedir. Sigara dumanı çinko içermektedir. Amerikan sigara markalarında yapılan analizlere göre, sigaradaki çinko konsantrasyonları 16,8 ile 30,5

$\mu\text{g/g}$ arasında değişmektedir. Bir sigaradaki tütün ve kağıtta bulunan çinkonun yaklaşık %70'i dumana geçmekte ve bir kısmı filtre tarafından tutulmaktadır (211). Bunun yanında sigara vücutta bir oksidatif stres de oluşturmaktadır (212). Bu da inflamatuvar yanıtı tetikleyerek vücuttaki çinko metabolizmasını etkileyebilir. Sonuçta inflamasyon, vücutta çinko birikimini artırabilir. Bunların dışında bu sonucu doğuracak farklı etkileşimler de meydana gelmiş olabilir. Tüm bu konularla ilgili çalışmaların daha da artması literatüre katkı anlamında önemlidir.

Çalışmamızda alkol kullanmanın çinko eksikliğiyle anlamlı ilişkisi yoktu. Literatürde benzer sonuçlar veren çalışmalar mevcuttur. İtalya'da Mancinelli ve ark.'nın yaptığı çalışmada düzenli alkol tüketenlerle kontrol grubu arasında serum çinko yönünden anlamlı bir fark görülmedi (213). Mehta ve ark.'nın ABD'de yaptığı bir çalışmada alkol tüketenlerle kontrollü grup arasına serum çinko düzeyleri farklılık göstermedi (214). Rusya'da Skalny ve ark.'nın hamile kadınlarla yaptığı bir çalışmada alkol tüketenler ile tüketmeyenlerin saç ve serum çinko düzeyleri arasında anlamlı fark yoktu (215). Barocas ve ark.'nın yaptığı bir çalışmada alkol tüketimi ile çinko eksikliği prevalansı arasında bir ilişki yoktu (216). Literatürde alkol tüketiminin çinko eksikliğine yol açtığını gösteren çalışmalar da mevcuttur. Sun ve ark.'nın çalışmasında kronik alkoliklerde çinko düzeyleri önemli ölçüde düşük bulundu (217). Yine ABD'de yapılan bir çalışmada uzun dönem alkol tüketenlerin çinko düzeyleri düşük saptandı (218). Alkol ile çinko eksikliğinin ilişkisine değinen çalışmaların hemen çoğu güncel olmayan (2000 yılı öncesi) çalışmalardır. Güncel çalışmalar az sayıdadır. 2018'de Skany ve ark.'nın yaptığı bir derleme çalışmasında alkol tüketimi ile çinko eksikliği ilişkisi üzerinde referans gösterdiği çalışmaların çoğunun geçmiş yıllardaki çalışmalar olması buna örnektir (219). Uzun dönem ve sık sık alkol tüketiminin çinkonun karaciğerde kullanımını ve idrarda atılımını arttırdığı düşünülmekte ve düzenli alkol tüketenlerin %30-50'sinin çinko eksikliği olduğu tahmin edilmektedir (220). Çalışmamızla benzer sonuçlar veren çalışmalar olsa da alkol tüketen katılımcıların fazla olduğu çalışmalar bu konuda daha doğru sonuç verecektir. Çalışmamızda alkol kullanım oranı (%11,6) Türkiye ortalamasına (%12,1, 2022) benzer olsa da özellikle bu çalışmaların yapıldığı ülkelere göre azdı. Örneğin ABD'de her üç

kişiden ikisi (%67,2) alkol kullanmaktadır (221). Benzer çalışmaların artması literatüre katkı açısından önemlidir.

Çalışmamızda, düzenli kahve tüketen bireylerde çinko eksikliği prevalansı daha yüksek bulunmuştur ($p=0,022$). Bu bulgu, literatürdeki benzer çalışmalarla uyumludur. Kahve, çinko emilimini engelleyebilen fitatlar ve polifenoller gibi bileşikler içerir, bu da kahve tüketenlerde çinko seviyelerinin düşmesine yol açabilir. Örneğin, kahve tüketiminin sık olduğu Etiyopya’da yapılan çalışmada sık kahve tüketenlerin az tüketenlere göre çinko eksikliği riski daha fazlaydı (203). Regassa’nın 2017’de yaptığı bir çalışmada kahve tüketmeyen kadınlarla karşılaştırıldığında, kahve tüketenlerde çinko eksikliği riski 2,12 kat daha yüksek bulunmuştur (222). Bu çalışmalar kahve tüketimi ile çinko emiliminin olumsuz yönde etkilendiğini göstermektedir. Bu bulgular, çalışmamızın sonuçlarını desteklemektedir ve kahve tüketiminin çinko eksikliği üzerindeki etkilerini vurgulamaktadır. Buna karşın, çalışmamızda çay tüketimi ile çinko düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Bu durum, çayın kahveye kıyasla çinko emilimi üzerindeki etkisinin daha az belirgin olabileceğini düşündürmektedir. Literatürde çay tüketiminin çinko eksikliğine neden olduğuna dair doğrudan bir kanıt bulunmamaktadır. Aksine, çay yaprakları ve infüzyonlarının, çinko gibi önemli mikro besinleri içerdiği ve bu da çinko eksikliğini önlemeye yardımcı olabildiği yapılan çalışmalarda mevcuttur (223, 224). Öte yandan bu türden çalışmalar literatürde az sayıdadır. Çalışmaların sayısının artması literatüre katkı açısından önemlidir.

İştah kaybı, yeterli ve dengeli beslenmeyi engelleyebilir, bu da vücuda gerekli besinlerin ve de çinkonun eksikliğine neden olabilir. Bununla birlikte çinko eksikliği de iştah kaybına neden olabilmektedir. (225). Çinko eksikliğinin leptin hormonunu arttırarak iştah kaybına neden olduğu çalışmalarda vurgulanmıştır (226). Çinko eksikliği, anoreksiya nervoza ve bulimia gibi yeme bozuklukları olan hastalarda yaygındır. Bu eksiklik, iştah kaybına ve yeme davranışlarının kronikleşmesine katkıda bulunabilir (227). Ayrıca çinko eksikliği, deney hayvanlarında belirgin anoreksiye neden olup, oral yolla verilen çinkonun, iştahı artırarak gıda alımını teşvik ettiği çalışmalarda rapor edilmiştir (228). Bu çalışmalara bakıldığında çalışmamızdaki bulguların literatürle

uyumlu olduğunu görülmüştür. Çalışmamızda iştahının kötü olduğunu belirtenlerin çinko düzeyleri orta ve iyi olduğunu belirtenlere göre belirgin bir şekilde düşüktü ($p<0,001$). Aynı şekilde iştahı kötü olanlardaki çinko eksikliği prevalansı orta ve iyi olanlara göre anlamlı şekilde yüksekti ($p<0,001$).

Çalışmamızda günlük 2 öğün yemek yiyenlerin 3 öğün yiyenlere göre çinko düzeyleri anlamlı şekilde yüksekti ($p<0,001$). Ayrıca 3 öğün yemek yiyenlerde çinko eksikliği prevalansı daha fazlaydı ($p<0,001$). Çalışmamızdaki bu sonuçlar literatürle uyumluydu. İlginç bir şekilde sık sık yemek serum çinkoyu düşürürken, uzun süre açlığa maruz kalma çinkoyu artırma eğilimindedir. King ve ark. bir gece açlığa kıyasla düzenli 6 saatlik aralıklarla (06:00, 12:00, 18:00 ve 00:00) yemek tüketenlerde serum çinko konsantrasyonlarının artmadığını ve aksine azaldığını bildirdi. Çalışmamız, daha çok ve daha sık yemenin serum çinkosundaki düşüşü artırdığını gösteren bulguları desteklemektedir (229-231).

Çalışmamızda katılımcıların diş kaybı ya da çiğneme güçlüğüne çinko düzeyine anlamlı bir etkisi yoktu. Bu sorunlar yeterli ve dengeli beslenmeyi engelleyebilir. Bu da dolaylı olarak mineral vitamin eksikliğine sebebiyet verebilir. Beklenenin aksine çinko eksikliği ve çinko düzeylerinde fark olmaması, durumu etkileyen diğer çeşitli faktörlerin karıştırıcı etkisiyle açıklanabilir. Gelecek çalışmalarda, bu ilişkilerin daha detaylı ve farklı popülasyonlar üzerinde incelenmesi önerilmektedir.

Araştırmamıza katılan bireylerden beslenme konusunda bilgi alanların saç çinko düzeyleri almayanlara göre anlamlı şekilde yüksekti ($p=0,031$). Sağlık bilgi düzeyinin artması, ilgili ve yetkin kişilerden bilgiler alınması artmış yaşam kalitesiyle birlikte sağlıklı beslenmeyi de beraberinde getirecektir. Bu kişilerde vitamin ve mineral eksikliğini toplumun diğer bireylerine göre daha az bekleriz. Ek olarak bu sonuca eğitim düzeyinin de etkisinin olduğu düşünülebilir. Çünkü çalışmamızda, beslenme konusunda bilgi alan kişilerin %89,4'ünün eğitim düzeyinin lise ve üzeri olduğu görülmüştür. Bu durum eğitim düzeyinin artmasının beslenme konusunda bilgi alanların sayısını arttırdığını, bunun da çinko düzeyini olumlu anlamda etkilediğini düşündürdü.

Çalışmamızda beslenme konusunda bilgi almayanlarda çinko eksikliği daha fazlaydı. Ama çinko düzeyini etkileyen faktörler çinko eksikliğini anlamlı düzeyde etkilemediği saptanmıştır ($p>0,05$). Aynı şekilde katılımcıların çinko eksikliği hakkında bilgi alma durumu ve çinkodan zengin gıdalar hakkında bilgi durumunun çinko düzeyi ve çinko eksikliği ile anlamlı ilişkisi yoktu. Burada şöyle bir değerlendirme yapabiliriz; bilgi sahibi olmak, her zaman davranış değişikliği ile sonuçlanmayabilir. Katılımcılar çinko eksikliği ve çinkodan zengin gıdalar hakkında bilgi sahibi olsalar bile, bu bilgiyi günlük diyetlerine yansıtmayabilirler. Aynı şekilde çinkodan zengin gıdalar hakkında bilgi sahibi olmak, bu gıdalara erişimi garanti etmez. Sosyal ve ekonomik engeller, bu gıdaların düzenli olarak tüketilmesini zorlaştırabilir. Bu durum, bilgi sahibi olmanın çinko düzeyleri üzerindeki etkisini sınırlayabilir. Üzerinde durulması gereken diğer bir konu da katılımcıların büyük bir kısmının çinko eksikliği ve çinkodan zengin gıdalar hakkında bilgi sahibi olmadığıdır (sırasıyla %80,7 ve %96,7). Bu durum toplum genelinde çinko eksikliği ve çinkodan zengin gıdalar hakkında yeterli bilgilendirme yapılmadığını, sağlık eğitimleri ve beslenme programlarının yetersiz olduğunu düşündürmektedir. Çinko eksikliği ve çinkodan zengin gıdalar hakkında bilgi sahibi olmanın artırılması için topluma yönelik eğitim ve bilgilendirme kampanyaları önemlidir. Bu kampanyalar, başta birinci basamak sağlık kuruluşları olmak üzere, medyada, sosyal medya platformlarında, okullarda ve diğer sağlık merkezlerinde geniş çaplı bilgilendirme yaparak, toplumun çinko eksikliğinin sağlık üzerindeki olumsuz etkileri ve çinko içeren gıdaların faydaları konusunda bilinçlenmesini sağlayabilir. Ayrıca, sağlık çalışanlarının eğitim programlarına çinko eksikliği ve tedavi yöntemleri hakkında daha fazla bilgi eklenmeli, böylece hastaların doğru yönlendirilmesi ve tedavi edilmesi sağlanmalıdır. Bu tür önlemler, çinko eksikliğinin yaygınlığını azaltabilir ve genel toplum sağlığını iyileştirebilir.

Çalışmamızda, diyet yapma amacı (sağlıklı yaşam için veya hastalık nedeniyle) ile çinko eksikliği arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Bu bulgu, çinko eksikliğinin yalnızca diyet yapma amacıyla doğrudan bağlantılı olmadığını, bireysel beslenme alışkanlıkları ve diğer değişkenlerin de önemli rol oynayabileceğini göstermektedir.

Çalışmamızda obez olan ve olmayan bireyler arasında çinko düzeyleri ve çinko eksiklikleri açısından anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu durum, çinko düzeylerinin sadece obezite varlığı ile doğrudan ilişkilendirilemeyeceğini, diğer faktörlerin de çinko düzeylerini etkileyebileceğini düşündürmektedir. Literatürde çinko düzeylerinin çeşitli faktörler tarafından etkilendiği ve obezite ile ilişkili karmaşık bir etkileşim ağı içinde yer aldığı belirtilmektedir (232). Birçok çalışmada çalışmamızla tutarlı sonuçlar görülmüştür. Polonya'daki bir çalışmada çinko eksikliği ile obezite grupları arasında anlamlı bir fark bulunamadı (197). Kore'de Yang ve ark. yaptığı çalışmada da çinko düzeyi ile VKİ arasında bir ilişki bulunamamıştır (233). Hennigar ve ark.'nın ABD'de yaptığı çalışmada VKİ gruplarıyla çinko düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki yoktu (44). Japonya'da yetişkin ve yaşlılardan oluşan 2056 kişiyle yapılan bir çalışmada çinko eksikliğiyle VKİ arasında anlamlı bir ilişki yoktu (234). Bununla birlikte VKİ ile çinko düzeyinin negatif korelasyon gösterdiği ortaya koyan çalışmalar da mevcuttur (235, 236). Çalışmamızda sadece obez olan bireylerin ($VKİ \geq 30 \text{ kg/m}^2$) çinko düzeyi ile VKİ değerleri arasındaki ilişki incelendiğinde aralarında negatif ve anlamlı bir korelasyon görüldü ($\rho = -0.184$, $p = 0.011$). Bu açıdan da çalışmamızla literatürdeki çalışmalar arasında bir uyum vardı. Rios-Lugo ve ark.'nın yaptığı çalışma da benzer sonuç vermiştir (237). Bu bulgular, VKİ arttıkça çinko düzeylerinin düştüğünü göstermektedir. Çinko, insülin metabolizması ve oksidatif stresin yönetiminde önemli bir rol oynar. Obez bireylerde artan vücut yağı, çinko metabolizmasını olumsuz yönde etkileyebilir ve çinko eksikliğine yol açabilir (232). Yine çalışmamızda obez bireylerin normal ve fazla kilolulara göre saç çinko düzeyleri daha düşüktü. Bu veriler de literatürdeki birçok çalışma ile uyumludur. Gu ve ark.'nın yaptığı çalışmada hem çocuk hem de yetişkin obezlerde çinko düzeyleri daha düşüktü (238). Marreiro ve ark.'nın yaptığı çalışmada obezlerde hem serum çinko düzeyinin hem de idrarla atılan çinkonun daha yüksek olduğu raporlanmıştır (239). Tayvan'da yapılan bir çalışmada obezlerde saç çinkosunun kontrol gruba göre daha düşük olduğu bulunmuştur (240). Tüm bu çalışmalar, çinko düzeylerinin obezite yönetiminde dikkate alınması gerektiğini vurgulamaktadır. Çinko takviyesinin obez bireylerde potansiyel yararlarını araştıran daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır. Ayrıca, obezite tedavisinde çinko

seviyelerinin düzenli olarak izlenmesi ve gerekli durumlarda müdahale edilmesi önerilebilir.

Çalışmamızda düzenli ilaç kullanımının çinko eksikliği veya çinko düzeyleri ile anlamlı bir ilişkisi bulunmamıştır. Ancak bazı ilaçların çinko ile etkileşime girdikleri çalışmalarda gösterilmiştir. Örneğin, antibiyotikler ve diüretikler gibi bazı ilaçların çinko emilimini ve atılımını etkileyebileceği bilinmektedir. Literatürde, antibiyotiklerin (örneğin, siprofloksasin ve tetrasiklinler) çinko emilimini azaltabileceği ve diüretiklerin çinko atılımını artırabileceği belirtilmiştir (241, 242). Bu etkiler bireyler arasında değişkenlik gösterebilir ve çalışma grubunda bu etkileşimlerin belirgin olmaması, katılımcıların farklı ilaçları kullanması ve bireysel farklılıkların etkisiyle açıklanabilir. Ayrıca çinko düzeyini etkileyebilecek tüm etkenler ilaç kullanımının çinko düzeyleri üzerindeki olası etkilerini maskeleyebilir.

Çalışmamızda yakın zamanda (son 6 ay içinde) vitamin ve mineral alımının çinko eksikliği veya çinko düzeyleri ile anlamlı bir ilişkisi bulunmamıştır. Az sayıdaki katılımcı (n=32, %6,7) vitamin ve mineral kullanırken bunların çoğunu D vitamini, demir ve B12 vitamini oluşturmaktaydı. Takviye çinko aldığını belirten katılımcı olmamıştır. Literatürde bazı mikronütrientlerin çinko ile etkileşime girdiği belirtilmiştir. D vitamini, bağışıklık sistemi üzerinde çinko ile birlikte sinerjik bir etki gösterebilir ve eksikliği, çinko metabolizmasını olumsuz etkileyebilir. Bununla birlikte yüksek demir alımı çinko emilimini azaltabilir ve antagonistik bir etki yapabilir (243). Literatürde, bazı vitamin ve mineral takviyelerinin çinko metabolizması üzerinde etkili olabileceği belirtilmiştir. Ancak, çalışmamızda bu etkilerin belirgin olmaması, bireysel biyokimyasal farklılıklar ve genel beslenme alışkanlıklarıyla olabilir. Bu alanda daha özel çalışmalar yapılması bahsi geçen etkileşimlerin daha iyi anlaşılması açısından önemlidir.

Çalışmamızda katılımcıların influenza ya da pnömokok aşılarını yaptırmaları ile çinko eksikliği arasında anlamlı ilişki bulunmamıştır. Sundaram ve ark.'nın yaptığı çalışmada yaşlı bireylerin influenza aşısından önce ve sonra serum çinko düzeylerine bakılmış ve anlamlı farklılık görülmemiştir (244). Gardner ve ark.'nın yaptığı

çalışmada da influenza aşısından önce ve sonraki çinko düzeyleri arasında anlamlı farklılık yoktu (245). Ancak çalışmamızda, pnömokok aşısı yaptıranlarda çinko düzeylerinin anlamlı şekilde düşük olduğu gözlenmiştir ($p=0,003$). Bu bulgu, pnömokok aşısının immün sistemi uyarak çinko kullanımını artırması ve bu süreçte vücuttaki çinko depolarının azalması ile açıklanabilir. Literatürde, çinkonun bağışıklık tepkisini desteklediği ve enfeksiyonlarla savaşta kritik bir rol oynadığı belirtilmiştir (246). Çalışmamızın aksine pnömokok aşısının çinko düzeyleri üzerinde belirgin bir etkisi olmadığının belirtildiği çalışmalar da mevcuttur (247). Genel olarak yaşlı bireylerde sık kullanılan bu aşılarda mikronütrientler üzerine etkisiyle ilgili yeterli sayıda çalışma yoktur. Aşılama sürecinin mikronütrientlerin metabolizmasını nasıl etkilediğine dair daha fazla araştırma gerektirmektedir.

Kronik hastalıklar genellikle kronik inflamasyon ve immün sistemi düzensizlikleri ile ilişkilidir. Çinko, inflamasyonu azaltan ve immün sistemi düzenleyen enzimler ve proteinlerin bir bileşeni olarak önemli bir rol oynar. Bu nedenle, kronik hastalıkların varlığı, vücudun çinko ihtiyacını artırabilir ve çinko eksikliğine yol açabilir (93). Çalışmamıza katılan bireylerdeki kronik hastalıkların olup olmaması ile çinko eksikliği arasında anlamlı bir ilişki yoktu. Bunda kronik hastalıkların türleri, şiddetleri ve tedavi süreçleri, ayrıca genetik yapılar ve biyolojik farklılıkların etkisi olmuş olabilir. Gelecekteki çalışmalar, yapılacak detaylı analizlerle bu ilişkinin daha iyi anlaşılmasına katkı sağlayabilir.

Çalışmamızda, hipertansiyonu olmayan bireylerde olanlara göre çinko eksikliğinin daha fazla olduğunu saptanmıştır ($p<0,001$). Ayrıca hipertansiyonu olanların çinko eksikliği riski, hipertansiyonu olmayanlara göre anlamlı derecede daha düşük bulunmuştur ($OR=0,482$, %95 CI: 0,326-0,713, $p<0,001$). Benzer durum kalp damar hastalıkları için de geçerliydi. Kalp damar hastalığı olmayanlarda olanlara göre çinko eksikliği oranı daha fazlaydı ($p=0,022$). Kalp damar hastalığı olan bireylerde çinko eksikliği riski hipertansiyona benzer şekilde, olmayanlara göre daha düşük bulunmuştur ($OR=0,626$, %95 CI: 0,418-0,937, $p=0,023$). Literatürde çinko ve kan basıncı arasındaki ilişkiyi gösteren çalışmalar çoğunlukla hayvan modellerine dayanmaktadır (248, 249).

İnsanlar üzerinde yapılan çalışmalara bakıldığında farklı sonuçlar görmekteyiz. Çalışmamızda bulunan sonuçlarla uyumlu çalışmalar bulunmakla birlikte aksini söyleyen çalışmalar da mevcut. Kunutsor ve ark.'nın yaptığı bir kohort çalışmasında yüksek çinkonun hipertansiyon için risk faktörü olabileceği incelenmiş ve hipertansiyonu olanlarda serum çinko düzeyleri daha yüksek bulunmuş (79). Afridi ve ark.'nın yaptığı bir çalışmada hipertansif kişilerde saç çinko düzeyleri hipertansif olmayanlara göre daha yüksekti (250). Braun ve ark.'nın kalp cerrahisi sonrası yaptığı çalışmada düşük çinko düzeyi ile hipertansiyon arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur (251). Bununla birlikte Tubek'in yaptığı çalışmada hipertansif olanlarla olmayanlar arasında serum çinko açısından anlamlı fark yoktu (252). Bastola ve ark.'nın (2020) gerçekleştirdiği yakın tarihli bir çalışma, düşük ve yüksek çinko serum seviyeleri ile hipertansiyon arasında anlamlı bir ilişki bulamamıştır (253). Böbreklerde sodyum retansiyonunu artırarak kan basıncını yükselttiğini iddia eden çalışmalar mevcuttur (248, 249). Ancak bu çalışmaların çoğu hayvan deneyleridir. Hipertansiyonlu bireylerde çinko homeostazının bozulduğu ve bu durumun çinko eksikliğine yol açarak hem hipertansiyonun nedeni hem de sonucu olabileceğini belirten çalışmalar vardır (252). Şu ana kadar bilimsel çalışmaların verileri, çinko ile hipertansiyon arasındaki ilişkiyi tam ve tutarlı bir şekilde tanımlayamamaktadır. Bu alanda özellikle insan üzerindeki çalışmalarının artması gerekmektedir.

Çalışmamızda diyabeti olan bireylerde saç çinko düzeyleri olmayanlara göre anlamlı şekilde daha düşüktü ($p=0,032$). Bu sonuçlar literatürdeki çoğu çalışmayla örtüşmektedir. Bir meta-analiz çalışmasında DM hastalarının plazma çinko düzeylerinin kontrol gruplarından daha düşük olduğu gözlemlenmiştir (88). Basaki ve ark. ile Jansen ve ark.'nın yaptığı iki farklı vaka kontrol çalışmasında diyabet tanılı hastaların kontrol grubuna göre çinko düzeyleri daha düşüktü (254, 255). Ayrıca Jansen ve ark.'nın yaptığı çalışmada insülin kullanan diyabet hastalarının kullanmayan diyabet hastalarına göre çinko düzeyleri daha yüksekti (255). Bu çalışmalar haricinde diyabet hastalarındaki düşük çinko düzeyini gösteren daha birçok çalışma vardır (82-84). Bunun aksine diyabetlilerde oksidatif stresin β -hücrelerinin yıkımına yol açarak hücrelerden kan dolaşımına yüksek miktarda çinko salınmasına neden olup serum çinko düzeyinin artabileceği de

Çalışmalarda yer almıştır. Nitekim Mamza ve ark.'nın yaptığı çalışmada diyabet hastalarında kontrol gruba göre daha yüksek serum çinko düzeyleri gösterilmiştir (256). Mamza ve ark.'nı destekleyen başka çalışmalar da vardır (257, 258). Bunun yanında çinko takviyesinin hem tip-1 hem de tip 2 diyabette yararlı etkileri olduğunu birçok çalışmada gösterilmiştir (85-87, 259). Araştırmalar inkonun, glikozun homeostazındaki sinyal yolaklarında önemli rol oynadığını, insülinin salgılanmasına yardımcı olduğu ve reseptörlerini düzenleyip etkisini uzattığını, yararlı lipid profillerini desteklediğini göstermektedir (260). Sonuç olarak çalışmamızda elde edilen bulgular, literatürle örtüşmekte ve çinko düzeylerinin diyabet gelişimi ile olan ilişkisini daha iyi anlamamıza katkıda bulunmaktadır. Jansen ve ark.'nın çalışması, insülin kullanan diyabet hastalarında çinko düzeylerinin daha yüksek olduğunu göstermiştir. Bu bulgu, insülin tedavisinin çinko homeostazı üzerinde doğrudan bir etkisi olduğunu tekrar düşündürmektedir. İnsülinin inko taşınımı ve metabolizmasındaki rolü, bu hastalarda daha yüksek çinko seviyelerinin neden ortaya çıktığını açıklayabilir. Bununla birlikte, insülin kullanmayan diyabet hastalarında daha düşük çinko seviyelerinin gözlemlenmesi, bu hastalarda çinko eksikliği riskinin daha yüksek olduğunu ve çinko desteği ile bu bireylerde diyabet yönetiminde önemli bir rol oynayabileceğini düşündürmektedir. Çinko takviyesinin diyabette yararlı etkilerinin olduğunu gösteren çalışmalar, çinkonun diyabet yönetimindeki potansiyel rolünü vurgulamaktadır. Çinkonun, insülin sekresyonunu artırdığı, insülin reseptör duyarlılığını iyileştirdiği ve antioksidan etkileri sayesinde oksidatif stresi azalttığı bilinmektedir. Bu mekanizmalar, çinkonun diyabet hastalarında glikoz homeostazını destekleyici etkilerini açıklayabilir. Gelecekteki araştırmalar, çinko takviyesinin diyabeti olan bireylerdeki potansiyel yararlarını ve optimal çinko seviyelerinin belirlenmesini hedeflemelidir.

Çok sayıda çalışma, çinko düzeyi ile lipid profili arasında bir ilişki olduğunu, çinko eksikliğinin LDL ve TG'yi arttırdığı, HDL'yi azalttığını belirtmiştir (90, 91). Total kolesterol ve LDL'nin çinko eksikliği olanlarda daha yüksek olduğu, çinko düzeyi ile bu iki değerin negatif kolerasyon gösterdiği çalışmalar mevcuttur (261). Sistematik bir meta-analiz çalışmasında, çinko takviyesinin lipid parametrelerini azaltma yönünde etkilerini

gösterilirken (262), çinko takviyesinin lipid profillerine etkisinin olmadığını gösteren çalışmalar da bulunmaktadır (263). Ancak genel kabul çinko eksikliği ile dislipidemi arasına ilişkisinin bulunduğu ve çinko eksikliğinin lipid parametrelerini arttırdığı yönündedir (264). Çalışmamız bu açıdan literatürle uyumludur. Çalışmamızda hiperkolesterolemi hastalarında çinko eksikliği daha fazladır. Bu istatistiksel açıdan anlamlıdır ($p=0,040$). Ayrıca hiperkolesterolemi hastası olanların olmayanlara göre saç çinko düzeyi anlamlı şekilde daha düşüktü ($p=0,017$). Çinkonun lipid metabolizmasındaki rolü, antioksidan etkileri, serbest radikal temizleme kapasitesi ve enzimatik süreçlerdeki etkileri ile ilişkilendirilebilir. Çinko eksikliği, bu süreçlerin bozulmasına neden olarak lipid profillerinde olumsuz değişikliklere yol açabilir (265). Bu bulgular, özellikle hiperkolesterolemi hastalarında çinko düzeylerinin yakından izlenmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

Çalışmamızda romatizmal hastalıklar ve osteoporoz tanısı olanlarda bu hastalıkları olmayanlara göre çinko düzeylerinin daha düşük olduğu gözlemlendi, ancak bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı. Bu bulgu, çinkonun kemik ve bağ dokusu sağlığı üzerindeki potansiyel rolünü vurgulasa da elde edilen sonuçların anlamlı olmaması bireyler arasındaki biyolojik değişkenlik veya saptayamadığımız diğer faktörlerden kaynaklanabilir. Literatürde, çinko eksikliğinin kemik mineralizasyonu ve kollajen sentezini olumsuz etkileyerek osteoporoz riskini artırabileceğine dair bulgular mevcuttur (266). Xiong ve ark. çinko eksikliği olan bireylerde osteoporoz riskinin daha fazla olduğunu çalışmalarında saptamışlardı (267). Ayrıca yapılan bir meta analiz çalışmasında düşük serum çinko düzeyinin osteoporozla ilişkili olduğunu göstermiştir. Bu sonuç, çinko eksikliğinin kemik metabolizması üzerinde zararlı etkileri olabileceğini ve osteoporoza yol açabileceğini gösteren verilerle de uyumludur (268). Benzer şekilde, çinko eksikliğinin inflamatuvar süreçleri şiddetlendirebileceği ve romatizmal hastalıkların semptomlarını ağırlaştırabileceği de bildirilmiştir (117). Nitekim bazı çalışmalarda romatizmal hastalıkları olanlarda çinko düzeyleri normal bireylere göre daha düşük olduğu belirtilmiştir (269). Kloubert ve ark.'nın yaptığı çalışmada çinko takviyesinin romatizmal hastalıklar üzerine olumlu etkisi rapor edilmiştir (270). Ancak, çalışmamızda

bu iki hastalık grubunda çinko düzeylerinin düşük olmasına rağmen, istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır. Bu durum, çinkonun bu hastalıkların patogenezindeki rolünün bireyler arası farklılıklardan, hastalığın evresinden veya diğer çevresel ve genetik faktörlerden etkilenebileceğini düşündürmektedir.

Literatüre bakıldığında böbrek yetmezliği olanlarda çinko eksikliği yaygın gözlenen bir durumdur (271, 272). Bu durumun, artan çinko atılımı ve azalan çinko emilimi ile ilişkili olduğu çeşitli çalışmalarda belirtilmiştir (273). Damianaki ve ark.'nın İsviçre'de yaptığı çalışmada, kronik böbrek hastalığı (KBH) olan bireylerde serum çinko düzeylerinin, KBH olmayanlara göre anlamlı şekilde daha düşük olduğu tespit edilmiştir (273). Benzer şekilde, Japonya'da 816 kişiyle yapılan bir çalışmada da KBH tanısı alan bireylerde serum çinko düzeylerinin kontrol grubuna göre daha düşük olduğu bulunmuştur (272). Elgenidy ve ark.'nın gerçekleştirdiği bir meta-analiz çalışmasında, 36 çalışmadan 31'inde böbrek yetmezliği olan hastalarda serum çinko düzeylerinin düşük olduğu, diğer çalışmalarda kontrol grubunda serum çinko düzeylerin daha düşük olduğu rapor edilmiştir (274). Literatürdeki çoğu sonuçların aksine, çalışmamızda böbrek yetmezliği olan hastalarda saç çinko düzeylerinin, böbrek yetmezliği olmayanlara göre anlamlı şekilde daha yüksek olduğu tespit edilmiştir ($p=0,025$). Bu sonuç, böbrek fonksiyonlarının bozulması durumunda vücutta çinko birikiminin artabileceğini veya çinkonun vücut dokularında farklı bir şekilde dağıldığını düşündürmektedir. Bizim çalışmamızla tutarlı olan çalışmalar da literatürde mevcuttur. Xu ve ark.'nın yaptığı bir çalışmada, diyaliz hastalarında serum çinko düzeylerinin kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (275). İran'da yapılan başka bir çalışmada ise diyaliz tedavisi alan kronik böbrek hastaları ile kontrol grubundaki bireyler arasında serum çinko düzeyleri açısından anlamlı bir fark bulunmamıştır (276). Çalışmamızda, böbrek yetmezliği olan bireylerin sayısı 15 (%3,2) idi. Böbrek yetmezliği olan bireylerin düşük sayıda olması, bulgularımızın genelleştirilebilmesini kısıtlayabilir. Bu nedenle, böbrek yetmezliği olan daha büyük bir örneklem üzerinde yapılacak ileriye dönük çalışmalar, çinko metabolizması ve dağılımındaki bu gözlemlenen farklılıkların altında yatan mekanizmaları daha iyi anlamamıza yardımcı olabilir.

Çinko, anti-inflamatuar, antioksidan, bağışıklık ve metabolik modüle edici özellikleri nedeniyle kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH), astım, kistik fibrozis, akut solunum sıkıntısı sendromu, idiyopatik pulmoner fibrozis ve pulmoner hipertansiyon gibi çeşitli solunum hastalıklarının patogeneğinde önemli bir rol oynamaktadır (277). Çalışmamızda, KOAH hastalarında saç çinko düzeylerinin daha düşük olduğu gözlemlenmiş, ancak bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Ayrıca, çinko eksikliğinin KOAH üzerindeki etkisine dair anlamlı bir bulguya rastlanmamıştır. Literatürdeki çalışmalara bakıldığında, KOAH'lı bireylerde çinko eksikliğinin daha sık görüldüğü ve çinko düzeylerinin genel olarak daha düşük olduğu gözlemlenmiştir. Ülkemizde yapılan çalışmalar, çinko düzeylerinin KOAH hastalarında genellikle daha düşük olduğunu desteklemektedir. Kırkıl ve ark.'nın, Karadağ ve ark.'nın, Tanrikulu ve ark.'nın yaptığı üç ayrı çalışmada, KOAH hastalarının serum çinko düzeylerinin kontrol grubuna göre anlamlı derecede daha düşük olduğu rapor edilmiştir (278- 280). Ayrıca, Rusya'da yapılan bir çalışmada da çinko eksikliği prevalansının KOAH hastalarında, kontrol grubuna kıyasla daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (281). Çalışmamızda gözlemlenen çinko düzeylerindeki düşüklüğün istatistiksel olarak anlamlı olmaması, KOAH hastalı birey sayısının az olması (n=69, %14,5), biyolojik değişkenlik veya hastalığın farklı evrelerinde çinko metabolizmasının değişkenlik göstermesi gibi faktörlerden kaynaklanabilir.

Karsinogenez, normal bir hücrenin kansere dönüşme sürecini ifade eder ve bu süreç, hücre içi aktivitelerin yoğunlaştığı bir dönemdir. Bu dönemde çinko, hücre içindeki birçok enzimatik süreçte önemli bir rol oynar. Böylece hücre içine alınan çinkonun kullanımı ve tüketimi artar, devamında vücuttaki çinko seviyeleri azalır. Literatürde, kanser hastalarında serum çinko seviyelerinin, sağlıklı bireylere kıyasla genellikle daha düşük olduğu tespit edilmiştir (95-97). Çalışmamızda malign hastaların çinko eksikliği üzerine bir etkisi görülmemiştir. Bu durum, çalışmamızda kanser hastalarının az sayıda olması (n=11, %2,3) ve bu nedenle istatistiksel gücün sınırlı olmasının yanı sıra, farklı kanser türlerinin çinko metabolizması üzerindeki etkilerinin değişkenlik göstermesiyle açıklanabilir. Bilindiği üzere, bazı kanser türleri çinko seviyelerini diğerlerine göre daha

fazla etkileyebilmektedir. Kore'de Yoo ve ark.'nın yaptığı bir çalışmada, saç çinko düzeylerinin meme kanseri olan kadınlarda, kontrol grubuna kıyasla anlamlı şekilde daha düşük olduğu saptanmıştır (99). Yakın zamanda yapılan bir meta-analiz çalışmasında, belirli oranlarda alınan çinko takviyesinin sindirim sistemi kanserleri, kolorektal kanser, özofagus ve pankreas kanseri insidansını azalttığı rapor edilmiştir (98). Bu bulgular, çinko düzeylerinin kanser patogenezindeki potansiyel rolünü destekler niteliktedir. Bununla birlikte, çinko eksikliğinin kanser türleri üzerindeki etkilerini daha iyi anlamak için daha geniş örneklemelerle yapılacak ileriye dönük çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Çalışmamızda, 65 yaş ve üzeri bireylerde son bir yıl içinde geçirdikleri enfeksiyon hastalıkları araştırılmıştır. Bu kapsamda, üst ve alt solunum yolu enfeksiyonları, gastrointestinal enfeksiyonlar, idrar yolu enfeksiyonları, yumuşak doku enfeksiyonları ve diğer enfeksiyon hastalıkları uygun semptom ve bulgular üzerinden detaylı olarak sorgulanmıştır. Elde edilen bulgulara göre, enfeksiyon sıklığı daha fazla olanlarda (≥ 4 /yıl) daha az olanlara göre (< 4 /yıl) çinko eksikliği oranı anlamlı derecede daha yüksekti ($p = 0,007$). Aynı şekilde, yılda dört veya daha fazla enfeksiyon geçiren katılımcılarda saç çinko düzeyleri, bu tür enfeksiyonları daha az sıklıkta geçiren bireylere kıyasla anlamlı ölçüde daha düşük bulundu ($p = 0,011$). Ayrıca, saç çinko düzeyi ile bir yıldaki enfeksiyon sayısı arasında negatif bir korelasyon bulunmuş olup, bu korelasyon istatistiksel olarak anlamlıydı ($\rho = -0,122$, $p = 0,008$). Bu bulgular, çinko eksikliğinin enfeksiyon sıklığı ile güçlü bir ilişkiye sahip olduğunu ve çinko düzeylerindeki azalmanın enfeksiyon riskini artırabileceğini göstermektedir. Çalışmamızın bulguları, literatürdeki mevcut çalışmalarla uyumludur. Çinko eksikliğinin, hücre aracılı bağışıklık fonksiyonlarını bozarak bakteriyel enfeksiyonlar ve sepsis riskini artırdığı, literatürde geniş çapta belirtilmiştir (282, 283). Ayrıca, Du Paula ve ark.'nın 80 yaş üzeri bireylerde yaptığı bir çalışmada, düşük çinko seviyesi olanlarda, önemli bir enfeksiyon belirteci olan C-reaktif protein (CRP) seviyelerinin daha yüksek olduğu rapor edilmiştir (284). Yakın zamanda çocuklarda yapılan bir kohort çalışmasında ise enfeksiyon sıklığı yüksek olan çocuklarda serum çinko düzeylerinin daha düşük olduğu tespit edilmiştir (285). Çinko takviyesi sonrasında, çocuklarda ishal ve pnömoni insidanslarının azaldığı da

gösterilmiştir (286, 287). Clostridium difficile enfeksiyonu üzerine yapılan bir çalışmada ise, bu enfeksiyonu sık geçiren bireylerde serum çinko seviyelerinin daha düşük olduğu bulunmuştur (288). Bu bulgular, çinko eksikliğinin enfeksiyon riskini artırabileceğini ve çinko takviyesinin enfeksiyonların önlenmesinde potansiyel bir rol oynayabileceğini vurgulamaktadır. Çalışmamızın literatürle uyumlu ve tutarlı bulguları, özellikle yaşlı bireylerde çinko düzeylerinin izlenmesi ve gerektiğinde çinko takviyesinin düşünülmesinin enfeksiyon riskini azaltmak için önemli bir adım olabileceğini desteklemektedir.

Araştırmamızda, çinko eksikliği ile ilişkili en sık görülen semptomlar detaylı olarak sorgulanmıştır. Katılımcılar, bazen sözel sorularla (örneğin, "Unutkanlık yaşıyor musunuz?"), bazen de fizik muayene (örneğin, kuru ve pürüzlü cilt, tremor) yoluyla değerlendirilmiştir. Çalışmamızda, saç dökülme şikayeti olanlarda çinko eksikliği oranı bu şikayeti olmayanlara göre anlamlı şekilde daha yüksekti ($p = 0,003$). Özellikle saç dökülmesi şikayeti olanların büyük çoğunluğunun kadınlardan oluştuğu (%64,8) tespit edilmiştir. Diğer sorgulanan ve anlamlı fark bulunan bir semptom ise unutkanlıktır. Katılımcıların yarısından fazlası (%56,8) unutkanlıktan şikayetçi olmuştur. Unutkanlık, yaşla birlikte fizyolojik bir durum olarak kabul edilse de çalışmamızda unutkanlık şikayeti olan bireylerde saç çinko düzeylerinin, unutkanlık yaşamayanlara göre anlamlı şekilde daha düşük olduğu bulunmuştur ($p = 0,007$). Bu durum, unutkanlığın sadece yaşa bağlı fizyolojik bir süreç olmadığını, aynı zamanda çinko eksikliğinin de bu duruma katkıda bulunabileceğini düşündürmektedir. Literatürde de çinko eksikliğinin öğrenme ve hafıza yeteneklerini olumsuz etkilediği, bilişsel performansta düşüşe neden olduğu ve çinko takviyesinin çinko eksikliği olan bireylerde bilişsel işlevleri iyileştirdiği, hafıza kaybını azalttığı çeşitli çalışmalarda gösterilmiştir (289, 290). Çinko eksikliğinin, saç dökülmesi ile doğrudan ilişkili olduğu ve çinko takviyesi saç dökülmesini iyileştirdiği de literatürdeki çalışmalarda vurgulanmıştır (291, 292). Bu bulgular, çalışmamızın literatürdeki mevcut çalışmalarla uyumlu ve tutarlı olduğunu göstermektedir. Çalışmamız, çinko eksikliğinin sağlık üzerindeki olumsuz etkilerini daha iyi anlamak için yapılan

araştırmaların önemini vurgulamakta ve çinko takviyesinin potansiyel yararlarını desteklemektedir.

Çalışmamızda, katılımcıların çinko açısından beslenme alışkanlıklarını değerlendirmek amacıyla, be elementten zengin gıdaları ne sıklıkla tükettikleri sorgulandı. Likert tipi bir ölçek kullanarak, katılımcılara "hiç tüketmiyorum" "hemen her gün tüketiyorum"a kadar uzanan seçenekler sunuldu. Sonrada bunları haftada ikiden az tüketenlerle, iki ve daha fazla tüketenler şeklinde iki gruba ayrıldı. Bu yöntemin ardından çinko düzeyi ve çinko eksikliği açısından anlamlı bulunan sonuçlar oldu. inkodan zengin gıdalar deyince akla gelen ilk besin grubu kırmızı etlerdir. Katılımcılarda kırmızı et tüketimini sorgulandığında haftada 2 ve daha fazla tüketenlerde anlamlı şekilde saç çinko düzeyleri daha yüksekti ($p=0,005$). Ayrıca kırmızı eti haftada ikiden az tüketenlerde çinko eksikliği prevalansı daha yüksekti ($p=0,030$). Bu sonuçlar literatürdeki birçok çalışmayla uyumluydu. Gebremedhin ve ark. 'nın yaptığı çalışmada hayvansal kaynaklar tüketenlerin tüketmeyenlere göre çinko düzeyleri anlamlı şekilde yüksekti (203). 2017 yılında gebe kadınlarda yapılan bir çalışmada hayvansal kaynaklı gıda tüketmeyen gebe kadınlarda çinko düzeyi tüketenlerden anlamlı şekilde az, çinko eksikliği riski ise hayvansal gıda tüketenlere kıyasla iki kat daha fazla bulundu (222). Çalışmamızda baklagilleri haftada 2 ve daha fazla tüketenlerde daha az tüketenlere göre saç çinko düzeyleri daha fazla ($p=0,003$), çinko eksikliği prevelansı daha azdı ($p<0,001$). Sorgulanan diğer besinlere bakıldığında deniz ürünlerini ve kabuklu kuruyemişleri haftada iki ve daha fazla tüketenlerin saç çinko düzeyleri haftada ikiden daha az tüketenlere göre daha yüksekti. Ama bu farklar istatistiksel açıdan anlamlı değildi. inkodan zengin besinler incelendiğinde kırmızı et, deniz ürünleri, baklagiller ve kabuklu kuruyemişler listenin başlarında gelir (293-295). Bu bulgular, literatürde yer alan çalışmaları destekler niteliktedir ve beslenme alışkanlıklarının çinko düzeyleri üzerinde önemli bir etkisi olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte, diğer besinlerin çinko üzerine etkilerinin daha iyi anlaşılabilmesi için daha geniş örneklem grupları ile yapılacak çalışmalara ihtiyaç vardır. Çalışmamız, inko açısından zengin gıdaların beslenmedeki önemini vurgulamakta

ve bu tür gıdaların yeterli tüketiminin sağlanmasının, çinko eksikliğinin önlenmesinde etkili olduğunu göstermektedir.

Çalışmamızda, katılımcıların beslenme ve malnütrisyon durumunu değerlendirmek için Mini Nutritional Assessment (MNA) ölçeği kullanıldı. MNA, özellikle yaşlı bireylerde malnütrisyon riskini değerlendirmek amacıyla geliştirilmiş, kapsamlı bir beslenme değerlendirme aracıdır (296, 297). Test, bireylerin beslenme durumu hakkında bilgi verirken, aynı zamanda VKİ, kilo kaybı, yemek yeme alışkanlıkları, yaşam kalitesi ve fonksiyonel bağımsızlık gibi çeşitli faktörleri de dikkate alır. MNA, toplamda 30 puan üzerinden değerlendirilmektedir. Test puanlarına göre, <17 puan alanlar malnütrisyonlu, 17-23,5 puan alanlar malnütrisyon riski taşıyanlar ve 24-30 puan alanlar iyi beslenme durumunda olanlar şeklinde değerlendirilmiştir. Çalışmamızda, MNA puanı <17 olan grup, diğer gruplara kıyasla çinko düzeyi açısından anlamlı şekilde farklıydı ve çinko düzeyleri diğer gruplara göre daha düşüktü ($p=0,006$). Ayrıca, MNA puanı ile çinko düzeyi arasında da pozitif bir korelasyon saptanmıştır ($\rho=0,126$, $p=0,006$). Bu bulgular, malnütrisyonun çinko düzeyleri üzerinde olumsuz bir etkisi olabileceğini ve beslenme durumunun, vücuttaki çinko seviyelerini belirlemede önemli bir faktör olduğunu göstermektedir. Literatürde, malnütrisyonun çinko eksikliği ile sıkça ilişkilendirildiği vurgulanmaktadır (282). Çalışmamız, bu bulguları destekler nitelikte olup, özellikle yaşlı bireylerde beslenme durumunun izlenmesi ve çinko seviyelerinin değerlendirilmesinin önemini bir kez daha ortaya koymaktadır.

Çalışmamızda ele aldığımız konu, literatürde yeterince incelenmemiş ve sınırlı sayıda çalışmaya konu olmuş önemli bir konudur. Çalışmamızda saç örneklerini kullanarak çinko seviyelerinin değerlendirilmiş olması, uzun vadeli çinko durumunu yansıtmaya açısından güçlü bir yöntem sunmaktadır. Ayrıca, 475 kişilik geniş bir örnekleme çalışılması, elde edilen bulguların genellenebilirliğini arttırmaktadır. Bununla birlikte sağlık hizmeti talep edenlerle sınırlı kalmayarak, genel nüfustan, hastalık durumu gözetmeksizin bireyleri örneklem olarak seçmemiz çalışmamızın diğer bir güçlü yanını göstermektedir. Ancak, çalışmamızın bazı sınırlılıkları da bulunmaktadır. Çalışmamızın kesitsel bir araştırma olması, elde edilen verilerin sadece belirli bir anı yansıtmaması

nedeniyle, zaman içindeki değişimleri veya neden-sonuç ilişkilerini belirleme konusunda sınırlamalar getirmektedir. Çalışmamızın belirli bir coğrafi bölgede yapılması, sonuçların geniş çapta uygulanabilirliğini kısıtlayabilir. Ayrıca, çalışmamızda kullanılan anketlerde yer alan sözel soruların, katılımcıların öznel değerlendirmelerine dayalı olması, verilerin doğruluğunu etkileyebilecek bir diğer sınırlılıktır. Bu sınırlılıklar, elde edilen sonuçların daha dikkatli yorumlanması gerektiğini göstermektedir.



6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma, Tokat il ve ilçelerinde yaşayan 65 yaş ve üzeri bireylerde çinko eksikliği prevalansını ve bu eksikliğin olası nedenlerini kapsamlı bir şekilde incelemiştir. Elde edilen bulgulara göre;

- Yaşlı bireylerde çinko eksikliğinin yaygın olduğu (%34,5) ve bu eksikliğin birçok faktörden etkilendiği saptanmıştır.
- Çinko düzeyinin cinsiyete, yaş gruplarına, eğitim düzeyine, çalışma durumuna, gelir gider dengesine göre değiştiği görüldü ($p<0,005$). Sigara kullananlarda daha yüksek çinko düzeyi tespit edildi ($p<0,001$). İştahı iyi olanlarda çinko düzeyi daha yüksek ($p<0,001$), ana öğün sayısı fazla olanlarda ve pnömokok aşısı yaptıranlarda daha düşük çinko düzeyi saptandı (sırasıyla $p<0,001$, $p=0,003$).
- Çinko eksikliği olan bireylerde enfeksiyon ($p=0,007$) ve saç dökülmesi ($p=0,003$) gibi sağlık sorunlarının daha yaygın olduğu belirlenmiştir. Unutkanlıktan şikayetçi olanlarda çinko düzeyi daha düşüktü ($p=0,007$). Özellikle malnütrisyonu olan bireylerin yaklaşık yarısında (%47,4) çinko eksikliği tespit edilmiş olup, bu durum çinko eksikliğinin yaşlı popülasyonda beslenme durumu ile yakından ilişkili olduğunu göstermektedir.
- Çalışmamızda, diyabet ve hiperkolesterolemi hastalığı olan bireylerde çinko düzeyleri olamayanlara göre daha düşük bulundu (sırasıyla $p=0,032$ ve $p=0,017$). Bu bulgular, diyabet ve hiperkolesteroleminin çinko metabolizması üzerinde olumsuz etkileri olduğunu düşündürmektedir. Bunun yanı sıra, hipertansiyon ($p<0,001$) ve kalp damar hastalıklarının da ($p=0,022$) çinko eksikliği ile ilişkili olduğu saptanmıştır.
- Çalışmamızda, yaşla birlikte saç çinko düzeylerinin azaldığı ($\rho=-0,094$, $p=0,040$) ve bu durumun literatürdeki bulgularla tutarlı olduğu görülmüştür.

- Daha az kırmızı et ve baklagil, daha sık kahve tüketenlerde çinko eksikliği daha sık görülmekteydi (sırasıyla $p=0,030$, $p<0,001$, $p=0,032$). Fiziksel aktive yapmayanlarda da çinko eksikliği daha çok görüldü ($p=0,044$).
- Kentsel bölgede yaşayanların çinko düzeylerinin kırsal bölgede yaşayanlara göre anlamlı şekilde daha yüksek olduğu ($p=0,025$) saptanmıştır. Ancak çinko eksikliği oranları açısından kırsal ve kentsel bölgeler arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu durum, coğrafi konuma bağlı olarak farklı beslenme alışkanlıklarının, sosyoekonomik düzeyin ve sağlık bilincinin çinko düzeyleri üzerinde etkili olduğunu ancak bu etkinin çinko eksikliği seviyesine ulaşmadığını düşündürmektedir.

Bu çalışmanın ardından;

- Yaşlı bireylerde çinko eksikliği yaygın olduğundan, özellikle malnütrisyon riski taşıyanlar başta olmak üzere, yaşlı popülasyonlarda çinko düzeylerinin izlenmesi ve gerektiğinde çinko takviyelerinin uygulanması önerilmektedir.
- Diyabetli bireylerde çinko düzeylerinin daha düşük olduğu göz önüne alındığında, diyabet yönetiminde çinko düzeylerinin izlenmesi ve çinko takviyelerinin değerlendirilmesi önem taşımaktadır. Bu, diyabetle ilişkili komplikasyonların azaltılmasında önemli olabilir.
- Çinko eksikliği ile mücadelede, çinko açısından zengin besinlerin (kırmızı et, baklagiller, kuruyemişler vb.) tüketiminin teşvik edilmesi, beslenme alışkanlıklarının iyileştirilmesi ve beslenme bilincinin artırılması önemlidir. Özellikle kırsal bölgelerde yaşayan bireylerin beslenme alışkanlıklarının iyileştirilmesi için toplumsal farkındalık programları düzenlenmelidir.

- Çinko eksikliğine bağlı sağlık sorunlarının önlenmesi amacıyla, yaşlı bireylerde koruyucu sağlık önlemlerinin alınması, çinko takviyesinin yanı sıra yeterli ve dengeli beslenmeye teşvik edilmesi önemlidir. Çinko eksikliğinin erken teşhisi ve uygun tedavisi, yaşlı bireylerde ciddi sağlık sorunlarının önlenmesinde kritik rol oynayacaktır.
- Çinko eksikliği ve bunun sağlık üzerindeki etkileri hakkında daha fazla araştırma yapılması gerekmektedir. Ülkemizde çinko eksikliği ile ilgili çalışmanın az olması, özellikle yaşlı bireylerde bu konuyla ilgili neredeyse hiç çalışma olamaması, benzer ve daha geniş kapsamlı çalışmaların yürütülmesini gerekli kılmaktadır.

KAYNAKLAR

1. Maret W. Zinc biochemistry: from a single zinc enzyme to a key element of life. *Advances in nutrition*, 2013, 4.1: 82-91.
2. Gupta S, Brazier AKM, Lowe NM. Zinc deficiency in low-and middle-income countries: prevalence and approaches for mitigation. *Journal of Human Nutrition and Dietetics*, 2020, 33.5: 624-643.
3. Plum LM, Rink L, Haase H. The essential toxin: impact of zinc on human health. *International journal of environmental research and public health*, 2010, 7.4: 1342-1365.
4. Wessels I, Maywald M, Rink L. Zinc as a gatekeeper of immune function. *Nutrients*, 2017, 9.12: 1286.
5. Anbari-Nogyni Z, et al. Relationship of zinc status with depression and anxiety among elderly population. *Clinical nutrition ESPEN*, 2020, 37: 233-239.
6. Portbury SD, Adlard PA. Zinc signal in brain diseases. *International journal of molecular sciences*, 2017, 18.12: 2506.
7. Prasad AS. Discovery of zinc for human health and biomarkers of zinc deficiency. In: *Molecular, genetic, and nutritional aspects of major and trace minerals*. Academic Press, 2017. p. 241-260.
8. Costa MI, Sarmiento-Ribeiro AB, Gonçalves AC. (2023). Zinc: From Biological Functions to Therapeutic Potential. *International Journal of Molecular Sciences*, 24(5), 4822.
9. Grider A. Zinc: Its Molecular and Biochemical Importance, and Relevance in Medicine. *Medical Sciences*, 2023, 12(1).
10. Skrajnowska D, Bobrowska-Korczak B. Role of zinc in immune system and anti-cancer defense mechanisms. *Nutrients*, 2019, 11.10: 2273.
11. Prasad AS. "Discovery of human zinc deficiency: its impact on human health and disease." **Advances in Nutrition** (2013).
12. Sandstead HH. "Understanding zinc: recent observations and interpretations." **The Journal of Laboratory and Clinical Medicine** (1994).
13. Vallee BL, Falchuk KH. "The biochemical basis of zinc physiology." **Physiological Reviews** (1993).

14. Hambidge KM. "Zinc deficiency in the global context." *Scandinavian Journal of Clinical and Laboratory Investigation* (2009).
15. Rink L, Gabriel P. "Zinc and the immune system." Proceedings of the Nutrition Society (2000).
16. Mocchegiani E, Malavolta M. "Zinc, ageing, and immunosenescence: an overview." *Mechanisms of Ageing and Development* (2004).
17. Uçkan T, Keskin A, Uçar M. Çinko Eksikliği ve Etkileri. Türkiye Klinikleri Journal of Internal Medicine, 2008, 3(2), 45-50.
18. Gibson RS. Zinc: The Missing Link in Combating Micronutrient Malnutrition in Developing Countries. Proceedings of the Nutrition Society, 2006, 65(1), 51-60.
19. Çetin M, Kaya S. Çinko ve Bağışıklık Sistemi Üzerine Etkileri. Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi, 2015, 33(4), 105-111.
20. King JC, Shames DM, Woodhouse LR. Zinc Homeostasis in Humans. Journal of Nutrition, 2000, 130(5S), 1360S-1366S.
21. Lowe NM, Fekete K, Decsi T. Methods of Assessment of Zinc Status in Humans: A Systematic Review. American Journal of Clinical Nutrition, 2009, 89(6), 2040-2051.
22. Hess SY. National Risk of Zinc Deficiency as Estimated by National Surveys. Food and Nutrition Bulletin, 2017, 38(1), 3-17.
23. Foster M, Chu A, Petocz P, et al. Effect of Vegetarian Diets on Zinc Status: A Systematic Review and Meta-Analysis of Studies in Humans. Journal of Science of Food and Agriculture, 2013, 93(10), 2362-2371.
24. Oner G, Bhaumick B, Bala RM. Effect of zinc deficiency on serum somatomedin levels and skeletal growth in young rats. Endocrinology. 1984; 114:1860-3.
25. Gibson RS. Zinc Nutrition in Developing Countries. Nutrition Research Reviews, 1994, 7, 151-173.
26. Lichten LA, Cousins R.J. Mammalian zinc transporters: nutritional and physiologic regulation. Annual Review of Nutrition, 2009, 29, 153-176.
27. Kambe T, Tsuji T, Hashimoto A, et al. The Physiological, Biochemical, and Molecular Roles of Zinc Transporters in Zinc Homeostasis and Metabolism. Physiological Reviews, 2015, 95(3), 749-784.

28. Maywald M, Wessels I, Rink L. Zinc Signals and Immunity. *Int J Mol Sci* 2017;18(10):2222.
29. Lichten LA, Cousins RJ. Mammalian zinc transporters: nutritional and physiologic regulation. *Annual Review of Nutrition*, 2009, 29, 153-176.
30. Jumpertz R, Le DS, Turnbaugh PJ, Trinidad C, et al. Energy-balance studies reveal associations between gut microbes, caloric load, and nutrient absorption in humans. *Am J Clin Nutr*. 2011 Jul;94(1):58-65.
31. Joint FAO, et al. Vitamin and mineral requirements in human nutrition. 2004.
32. Lönnerdal BO. Dietary factors influencing zinc absorption. *The Journal of nutrition*, 2000, 130.5: 1378S-1383S.
33. Sandström B. Bioavailability of zinc. *European Journal of Clinical Nutrition*, 1997, 51.1.
34. Roohani N, et al. Zinc and its importance for human health: An integrative review. *Journal of research in medical sciences: the official journal of Isfahan University of Medical Sciences*, 2013, 18.2: 144.
35. Gibson RS, et al. A review of phytate, iron, zinc, and calcium concentrations in plant-based complementary foods used in low-income countries and implications for bioavailability. *Food and nutrition bulletin*, 2010, 31.2_suppl2: S134-S146.
36. Tuerk MJ, Fazel N. Zinc deficiency. *Curr Opin Gastroenterol*. 2009 Mar;25(2):136-43. doi: 10.1097/MOG.0b013e328321b395. PMID: 19528881.
37. King JC, Shames DM, Woodhouse LR. Zinc homeostasis in humans. *The Journal of nutrition*, 2000, 130.5: 1360S-1366S.
38. Sandstead HH. Zinc deficiency: a public health problem?. *American Journal of Diseases of Children*, 1991, 145.8: 853-859.
39. Stefanidou M, et al. Zinc: a multipurpose trace element. *Archives of toxicology*, 2006, 80: 1-9.
40. Prasad AS. Zinc: role in immunity, oxidative stress and chronic inflammation. *Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care*, 2009, 12.6: 646-652.
41. Bhowmik D, Chiranjib K, Kumar SA. Potential medicinal importance of zinc in human health and chronic. *Int J Pharm*, 2010, 1.1: 05-11.

42. Vasak M, Hasler DW. Metallothioneins: new functional and structural insights. *Current opinion in chemical biology*, 2000, 4.2: 177-183.
43. Podgorska A, et al. Zinc, Copper, and Iron in Selected Skin Diseases. *International Journal of Molecular Sciences*, 2024, 25.7: 3823.
44. Hennigar SR, et al. Serum zinc concentrations in the US population are related to sex, age, and time of blood draw but not dietary or supplemental zinc. *The Journal of nutrition*, 2018, 148.8: 1341-1351.
45. Hotz C, et al. Suggested lower cutoffs of serum zinc concentrations for assessing zinc status: reanalysis of the second National Health and Nutrition Examination Survey data (1976–1980). *The American journal of clinical nutrition*, 2003, 78.4: 756-764.
46. Barnett JB, et al. Effect of zinc supplementation on serum zinc concentration and T cell proliferation in nursing home elderly: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *The american journal of clinical nutrition*, 2016, 103.3: 942-951.
47. Oldewage-Theron WH, Samuel FO, Venter CS. Zinc deficiency among the elderly attending a care centre in Sharpeville, South Africa. *Journal of Human Nutrition and Dietetics*, 2008, 21.6: 566-574.
48. LU J, et al. Zinc nutritional status and risk factors of elderly in the China Adult Chronic Disease and Nutrition Surveillance 2015. *Nutrients*, 2021, 13.9: 3086.
49. Lech T. Lead, copper, zinc, and magnesium content in hair of children and young people with some neurological diseases. *Biological Trace element research*, 2002, 85: 111-126.
50. Lakshmi P, Malarveni D, Geetha A. Level of trace elements (copper, zinc, magnesium and selenium) and toxic elements (lead and mercury) in the hair and nail of children with autism. *Biological trace element research*, 2011, 142: 148-158.
51. Ayodele JT, Bayero AS. Lead and zinc concentrations in hair and nail of some Kano inhabitants. *African journal of environmental science and technology*, 2009, 3.6: 164-170.
52. Chlopicka J, et al. Lead and cadmium in the hair and blood of children from a highly industrial area in Poland. *Biological trace element research*, 1998, 62: 229-234.

53. Kedzierska E. Concentrations of selected bioelements and toxic metals and their influence on health status of children and youth residing in Szczecin. In: *Annales Academiae Medicae Stetinensis*. 2003. p. 131-143.
54. Lowe Nicola M, Fekete K, Decsi T. Methods of assessment of zinc status in humans: a systematic review. *The American journal of clinical nutrition*, 2009, 89.6: 2040S-2051S.
55. Hotz C, et al. Assessment of the risk of zinc deficiency in populations and options for its control. 2004.
56. International Zinc Nutrition Consultative Group (IZINCG). Assessing population zinc exposure with hair or nail zinc. IZiNCG technical brief no. 8. Davis, CA: University of California, 2018.
57. Filippin LI, et al. Redox signalling and the inflammatory response in rheumatoid arthritis. *Clinical & Experimental Immunology*, 2008, 152(3), 415-422.
58. Hambidge KM. Zinc deficiency in children: Implications for growth and health. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 2010, 92(6), 1500S-1506S.
59. Krebs NF, Hambidge KM. Zinc deficiency: A special challenge. *The Journal of Nutrition*, 2007, 137(4), 1101-1105.
60. Wapnir RA. Zinc deficiency, malnutrition and the gastrointestinal tract. *The Journal of Nutrition*, 1990, 120(6), 766-770.
61. World Health Organisation: Quantifying selected major risks to health. In: *The World Health Report Geneva*; 2002.
62. Black RE. Zinc deficiency, infectious disease and mortality in the developing world. *The Journal of nutrition*, 2003, 133.5: 1485S-1489S.
63. Belay A, et al. Zinc deficiency is highly prevalent and spatially dependent over short distances in Ethiopia. *Scientific Reports*, 2021, 11.1: 6510.
64. Wessells KR, Brown KH. Estimating the global prevalence of zinc deficiency: results based on zinc availability in national food supplies and the prevalence of stunting. *PloS one*, 2012, 7.11: e50568.
65. Çakmak, İ, Torun B, Eronoğlu B, ve ark. 1996. Türkiye'de toprak ve bitkilerde çinko eksikliği ve bitkilerine çinko eksikliğine dayanıklılık mekanizmaları. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry* (20): 13-23.

66. Vurallı D, Tumer L, Hasanoğlu A. Zinc deficiency in the pediatric age group is common but underevaluated. *World Journal of Pediatrics*, 2017, 13, 360-366.
67. Örnek Z. Okul Çağındaki Çocuklarda Demir, Çinko ve A Vitamini Eksikliği Prevalansının Değerlendirilmesi. *Türkiye Çocuk Hastalıkları Dergisi*, 2018, 1-6.
68. Çelik B, et al. Assessment of hair zinc in the school children in Kayseri, Turkey. *Biological trace element research*, 2020, 196.2: 343-348.
69. Saner G. Mineraller. In: Neyzi O, E.T. Eds: *Pediatric I*, 5. Baskı. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi 2020;330-40.
70. Ülgen N, Yurtsever N. 1984. Türkiye Gübre ve Gübreleme Rehberi. S. 1-183. Topraksu Genel Müdürlüğü Araştırma Dairesi Başkanlığı, Yayın No:47, Rehber No:8, Ankara.
71. Eyüpoğlu, F., Kurucu, N. ve Talaz, S., 1996. Türkiye Topraklarının Bitkiye Yararlı Çinko Bakımından Genel Durumu. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Toprak Ve Gübre Araştırma Enstitüsü, S:72, Ankara.
72. Silanpaa, M. Micronutrients and the nutrients status of soil: A global study, *FAO soils bulletin* 48, FAO, Roma, 1982.
73. Cakmak İ. Enrichment of cereal grains with zinc: agronomic or genetic biofortification?. *Plant and soil*, 2008, 302: 1-17.
74. Marreiro DN, Cruz KJ, Morais JB, et al. "Zinc and oxidative stress: current mechanisms." *Antioxidants (Basel)*. 2017;6(2):24. doi:10.3390/antiox6020024.
75. Taneja SK, Mandal R, Taneja V, et al. "Effect of zinc supplementation on endothelial function and its relationship to oxidative stress and inflammation in hemodialysis patients." *J Ren Nutr*. 2014;24(5):342-349.
76. Witte KA, Clark AL, Cleland John GF. Chronic heart failure and micronutrients. *Journal of the American College of Cardiology*, 2001, 37.7: 1765-1774.
77. Shokrzadeh M, et al. Serum zinc and copper levels in ischemic cardiomyopathy. *Biological trace element research*, 2009, 127: 116-123.
78. Little PJ, et al. Zinc and cardiovascular disease. *Nutrition*, 2010, 26.11-12: 1050-1057.

79. Kunutsor SK and Laukkanen JA. Serum zinc concentrations and incident hypertension: new findings from a population-based cohort study. *Journal of Hypertension*, 2016, 34.6: 1055-1061.
80. Farooq DM, et al. The status of zinc in type 2 diabetic patients and its association with glycemic control. *Journal of Family and Community Medicine*, 2020, 27.1: 29-36.
81. Keller SR. Role of the insulin-regulated aminopeptidase IRAP in insulin action and diabetes. *Biological and Pharmaceutical Bulletin*, 2004, 27.6: 761-764.
82. Viktorinova A, et al. Altered metabolism of copper, zinc, and magnesium is associated with increased levels of glycated hemoglobin in patients with diabetes mellitus. *Metabolism*, 2009, 58.10: 1477-1482.
83. Kazi TG, et al. Copper, chromium, manganese, iron, nickel, and zinc levels in biological samples of diabetes mellitus patients. *Biological trace element research*, 2008, 122: 1-18.
84. ZHENG, Yang, et al. The role of zinc, copper and iron in the pathogenesis of diabetes and diabetic complications: therapeutic effects by chelators. *Hemoglobin*, 2008, 32.1-2: 135-145.
85. Chabosseau P, Rutter GA. Zinc and diabetes. *Archives of biochemistry and biophysics*, 2016, 611: 79-85.
86. Oh HM, Yoon JS. Glycemic control of type 2 diabetic patients after short-term zinc supplementation. *Nutr Res Pract*. 2008;2(4):283-288.
87. Capdora J, Foster M, Petocz P, et al. Zinc and glycemic control: A meta-analysis of randomised placebo controlled supplementation trials in humans. *J Trace Elem Med Biol*. 2013;27(2):137-142.
88. Fernández-Caoa J, Warthon-Medinac M, Morane V, et al. Dietary zinc intake and whole blood zinc concentration in subjects with type 2 diabetes versus healthy subjects: A systematic review, meta-analysis and metaregression. *J Trace E*.
89. Gizlici MN, Çatak J. Diabetes mellitus ve çinko ilişkisi. *Türkiye Diyabet ve Obezite Dergisi*, 2019, 3.2: 107-113.
90. Ranasinghe P, Wathurapatha W, Ishara M, et al. Effects of Zinc supplementation on serum lipids: a systematic review and meta-analysis. *Nutr Metab (Lond)* 12, 26 (2015).

91. Aabaghi O, et al. Effects of zinc supplementation on lipid profile in patients with type 2 diabetes mellitus: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*, 2020, 30.8: 1260-12.
92. Ho E, Courtemanche C, Ames BN. Zinc deficiency induces oxidative DNA damage and increases p53 expression in human lung fibroblasts. *The Journal of nutrition*, 2003, 133.8: 2543-2548.
93. Prasad AS. Zinc in human health: effect of zinc on immune cells. *Molecular medicine*, 2008, 14: 353-357.
94. Krolicka A, et al. Comparison of metallothionein (MT) and Ki-67 antigen expression in benign and malignant thyroid tumours. *Anticancer research*, 2010, 30.12: 4945-4949.
95. Li L, Gai X. The association between dietary zinc intake and risk of pancreatic cancer: a meta-analysis. *Bioscience reports*, 2017, 37.3: BSR20170155.
96. John E, et al. LH Butterfield, P. Kalinski, and MT Lotze. 2010. Zinc in innate and adaptive tumor immunity. *Journal of Translational Medicine*, 8: 118.
97. Dhawan DK, Chadha VD. Zinc: a promising agent in dietary chemoprevention of cancer. *Indian Journal of Medical Research*, 2010, 132.6: 676-682.
98. Li J, et al. Zinc intakes and health outcomes: An umbrella review. *Frontiers in nutrition*, 2022, 9: 798078.
99. Yoo HJ, et al. The Relationship between Hair Zinc and Body Mass Index in Breast Cancer Patients. *Korean Journal of Family Medicine*, 2010, 31.8: 607-612.
100. Li Z, et al. The important role of zinc in neurological diseases. *Biomolecules*, 2022, 13.1: 28.
101. Szewczyk B. Zinc homeostasis and neurodegenerative disorders. *Frontiers in aging neuroscience*, 2013, 5: 33.
102. Jafari F, Mohammadi H, Amani R. The effect of zinc supplementation on brain derived neurotrophic factor: A meta-analysis. *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology*, 2021, 66: 126753.
103. Gogia S, Sachdev HS. Zinc supplementation for mental and motor development in children. *Cochrane database of systematic reviews*, 2012, 12.

104. Choi S, Hong DK, Choi BY, et al. Zinc in the Brain: Friend or Foe? *International Journal of Molecular Sciences*. 2020; 21(23):8941.
105. Supasai S, et al. Zinc deficiency affects the STAT1/3 signaling pathways in part through redox-mediated mechanisms. *Redox Biology*, 2017, 11: 469-481.
106. Adamo AM, Oteiza PI. Zinc deficiency and neurodevelopment: the case of neurons. *Biofactors*, 2010, 36.2: 117-124.
107. Ventriglia M, et al. Zinc in Alzheimer's disease: a meta-analysis of serum, plasma, and cerebrospinal fluid studies. *Journal of Alzheimer's Disease*, 2015, 46.1: 75-87.
108. Loef M, Von SN, Walach H. Zinc diet and Alzheimer's disease: a systematic review. *Nutritional neuroscience*, 2012, 15.5: 2-12.
109. Avan A, Hoogenraad TU. Zinc and copper in Alzheimer's disease. *Journal of Alzheimer's Disease*, 2015, 46.1: 89-92.
110. Rivers-Auty J, et al. Zinc status alters Alzheimer's disease progression through NLRP3-dependent inflammation. *Journal of Neuroscience*, 2021, 41.13: 3025-3038.
111. Young B, et al. Zinc supplementation is associated with improved neurologic recovery rate and visceral protein levels of patients with severe closed head injury. *Journal of neurotrauma*, 1996, 13.1: 25-34.
112. Sun H, et al. Association between serum zinc levels and the risk of Parkinson's disease: a meta-analysis. *Biological trace element research*, 2017, 179: 45-51.
113. Adani G, et al. Selenium and other trace elements in the etiology of Parkinson's disease: a systematic review and meta-analysis of case-control studies. *Neuroepidemiology*, 2020, 54.1: 1-23.
114. Prasad AS. Zinc: Mechanisms of Host Defense¹. *The Journal of nutrition*, 2007, 137.5: 1345-1349.
115. Read SA, et al. The role of zinc in antiviral immunity. *Advances in nutrition*, 2019, 10.4: 696-710.
116. Sandstead HH, et al. Zinc deficiency in Mexican American children: influence of zinc and other micronutrients on T cells, cytokines, and antiinflammatory plasma proteins. *The American journal of clinical nutrition*, 2008, 88.4: 1067-1073.

117. Bonaventura P, et al. Zinc and its role in immunity and inflammation. *Autoimmunity reviews*, 2015, 14.4: 277-285.
118. Lukacik M, Thomas RL, Aranda JV. A meta-analysis of the effects of oral zinc in the treatment of acute and persistent diarrhea. *Pediatrics*, 2008, 121.2: 326-336.
119. Nissensohn M, et al. Effect of zinc intake on mental and motor development in infants: a meta-analysis. *Int J Vitam Nutr Res*, 2013, 83.4: 203-215.
120. Warthon-Medina M, et al. Zinc intake, status and indices of cognitive function in adults and children: a systematic review and meta-analysis. *European Journal of Clinical Nutrition*, 2015, 69.6: 649-661.
121. Shamkar AH, Prasad AS. Zinc and immune function: the biological basis of altered resistance to infection. *The American journal of clinical nutrition*, 1998, 68.2: 447S-463S.
122. Peng C, et al. Marginal zinc deficiency in mice increased the number of abnormal sperm and altered the expression level of spermatogenesis-related genes. *Biological Trace Element Research*, 2022, 1-12.
123. Gao W, et al. Effect of maternal marginal zinc deficiency on development, redox status, and gene expression related to oxidation and apoptosis in an avian embryo model. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, 2021, 2021.1: 9013280.
124. Hess SY, King JC. Effects of maternal zinc supplementation on pregnancy and lactation outcomes. *Food and nutrition bulletin*, 2009, 30.1_suppl1: S60-S78.
125. Tapiero H, Tew KD. Trace elements in human physiology and pathology: zinc and metallothioneins. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, 2003, 57.9: 399-411.
126. Petry N, et al. The effect of low dose iron and zinc intake on child micronutrient status and development during the first 1000 days of life: a systematic review and meta-analysis. *Nutrients*, 2016, 8.12: 773.
127. Hermoso M, et al. The nutritional requirements of infants. Towards EU alignment of reference values: the EURRECA network. *Maternal & child nutrition*, 2010, 6: 55-83.
128. World Health Organization. Vitamin and mineral requirements in human nutrition. World Health Organization, 2004.
129. Institute of Medicine (US) Panel on Micronutrients. Dietary Reference Intakes for Vitamin A, Vitamin K, Arsenic, Boron, Chromium, Copper, Iodine, Iron,

Manganese, Molybdenum, Nickel, Silicon, Vanadium and Zinc. Washington(DC): National Academies Press(US);2001.

130. Brittanica, 2020. <https://www.britannica.com/science/aging-life-process/08.07.2024>.

131. WHO. World Health Organization (2015). World Report on Ageing and Health. Geneva: The World Health Organization Publ. Geneva, 2015. https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/186463/9789240694811_en?sequence=1. 08.07.2024..

132. WHO. Ageing and Health. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health/> 10.07.2024.

133. Karakaş SA, Durmaz H. YAŞLILIK DÖNEMİ PSİKOLOJİK ÖZELLİKLERİ VE MORAL. Kocatepe Tıp Dergisi, 2017, 18.1: 32-36.

134. Tereci D, et al. Yaşlılık kavramına bir bakış. Ufkun Ötesi Bilim Dergisi, 2016, 16.1: 84-116.

135. WHO. Ageing and Life Course. 2019. Ageing and Life Course. Available from: <http://www.who.int/ageing/en/>.

136. TÜİK. Türkiye İstatistik Kurumu. 2023. İstatistiklerle Yaşlılar, 2023. Available from: <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=İstatistiklerle-Yaslılar-2023-49667>.

137. Strait JB, Lakatta EG. Aging-associated cardiovascular changes and their relationship to heart failure. Heart failure clinics, 2012, 8.1: 143-164.

138. Frangeskou M, Lopez-Valcarcel B, Serra-Majem L. Dehydration in the elderly: A review focused on economic burden. The journal of nutrition, health & aging, 2015, 19: 619-627.

139. Ilich JZ, et al. Low-grade chronic inflammation perpetuated by modern diet as a promoter of obesity and osteoporosis. Arhiv za higijenu rada i toksikologiju, 2014, 65.2: 139-147.

140. St-Onge MP, Gallagher D. Body composition changes with aging: the cause or the result of alterations in metabolic rate and macronutrient oxidation?. Nutrition, 2010, 26.2: 152-155.

141. Kalyani RR, Corriere M, Ferrucci L. Age-related and disease-related muscle loss: the effect of diabetes, obesity, and other diseases. *The lancet Diabetes & endocrinology*, 2014, 2.10: 819-829.
142. Riggs BL, Melton LJ, O'fallon WM. Drug therapy for vertebral fractures in osteoporosis: evidence that decreases in bone turnover and increases in bone mass both determine antifracture efficacy. *Bone*, 1996, 18.3: S197-S201.
143. Tiihonen K, Ouwehand AC, Rautonen N. Human intestinal microbiota and healthy ageing. *Ageing research reviews*, 2010, 9.2: 107-116.
144. Soenen S, et al. The ageing gastrointestinal tract. *Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care*, 2016, 19.1: 12-18.
145. Amarya S, Singh K, Sabharwal M. Ageing process and physiological changes. In: *Gerontology*. IntechOpen, 2018.
146. Ferrucci L, Fabbri E. Inflammageing: chronic inflammation in ageing, cardiovascular disease, and frailty. *Nature Reviews Cardiology*, 2018, 15.9: 505-522.
147. Barkin RL, Barkin SJ, Barkin DS. Perception, assessment, treatment, and management of pain in the elderly. *Clin Geriatr Med* 2005;21:465-90.
148. Perret DM, Rim J, Cristian A. A geriatrician's guide to the use of the physical modalities in the treatment of pain and dysfunction. *Clin Geriatr Med* 2006;22:331-4.
149. Gokce-Kutsal Y, Ozdemir O, Karahan S, et al. Musculoskeletal pain in osteoporotic elderly patients; A multicenter study. *Turkish Journal of PMR*. 2011; basımda.
150. Inouye SK, Studenski S, Tinetti ME, et al. Geriatric syndromes: clinical, research, and policy implications of a core geriatric concept. *J Am Geriatr Soc*. 2007; 55:780-91.
151. Rodriguez-Mañas L. Urinary tract infections in the elderly: a review of disease characteristics and current treatment options. *Drugs in context*, 2020, 9.
152. Schaffer AJ, Nicolle LE. Urinary tract infections in older men. *New England Journal of Medicine*, 2016, 374.6: 562-571.
153. Ballard J. (2010). Forgetfulness and older adults: concept analysis.. *Journal of advanced nursing*, 66 6, 1409-19 .
154. Crowley K. Sleep and sleep disorders in older adults. *Neuropsychol Rev* 2011;21:41-53.

155. Inouye SK, Westendorp RG, Saczynski JS. Delirium in elderly people. *The lancet* 2014, 383(9920), 911-922.
156. Marquetand J, et al. Predisposing and Precipitating Factors for Delirium in the Very Old (≥ 80 Years): A Prospective Cohort Study of 3,076 Patients. *Gerontology*, 2021, 67.5: 599 - 607.
157. Fávaro-Moreira NC, et al. Risk factors for malnutrition in older adults: a systematic review of the literature based on longitudinal data. *Advances in nutrition*, 2016, 7.3: 507-522.
158. Wolters M, et al. Prevalence of malnutrition using harmonized definitions in older adults from different settings—Amanuel study. *Clinical nutrition*, 2019, 38.5: 2389-2398.
159. Hita-Contreras F, et al. Osteosarcopenic obesity and fall prevention strategies. *Maturitas*, 2015, 80.2: 126-132.
160. World Health Organization, Noncommunicable diseases country profiles 2018. <file:///C:/Users/USER/Downloads/9789241514620-eng.pdf> (ET: 20.07.2024).
161. Ungvari Z, et al. Mechanisms of vascular aging. *Circulation research*, 2018, 123.7: 849-867.
162. Libby P. Inflammation in atherosclerosis. *Arteriosclerosis, thrombosis, and vascular biology*, 2012, 32.9: 2045-2051.
163. Kalyani Rita R, Golden Sherita H, Cefalu William T. Diabetes and aging: unique considerations and goals of care. *Diabetes care*, 2017, 40.4: 440.
164. Halter Jeffrey B. et al. Diabetes and cardiovascular disease in older adults: current status and future directions. *Diabetes*, 2014, 63.8: 2578-2589.
165. Budde J, Skloot G. Aging and susceptibility to pulmonary disease. *Comprehensive Physiology*, 2011, 12.3: 3509-3522.
166. Lowery EM, et al. The aging lung. *Clinical interventions in aging*, 2013, 1489-1496.
167. National Cancer Institute. Age and Cancer Risk. <https://www.cancer.gov/about-cancer/causes-prevention/risk/age> (21.07.2024).
168. Sağlık Bakanlığı HSGM. Türkiye Kanser İstatistikleri 2022. <https://hsqm.saglik.gov.tr/tr/kanser-istatistikleri.html> (21.07.2024).

169. World Health Organization. Dementia. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/dementia> (21.07.2024).
170. Yasuda H, Tsutsui T. Infants and elderlies are susceptible to zinc deficiency. *Scientific reports*, 2016, 6.1: 21850.
171. Wong CP, et al. Effects of zinc status on age-related T cell dysfunction and chronic inflammation. *Biometals*, 2021, 34: 291-301.
172. Bel-Serrat S, et al. Factors that affect zinc bioavailability and losses in adult and elderly populations. *Nutrition reviews*, 2014, 72.5: 334-352.
173. Mocchegiani E, Costarelli L, Giacconi R, et al. Zinc, metallothioneins and immunosenescence: effect of zinc supply as nutrigenomic approach. *Biogerontology*, 2011, 12: 455-465.
174. Fang EF, et al. A research agenda for ageing in China in the 21st century: Focusing on basic and translational research, long-term care, policy and social networks. *Ageing research reviews*, 2020, 64: 101174.
175. Öztekin Z. Halk sağlığı: kuramlar ve uygulamalar. Sağlık ve Sosyal Yardım Vakfı, 2020.
176. Demicheli V, et al. Vaccines for preventing influenza in the elderly. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2018, 2.
177. Poscis A, et al. Effectiveness of nutritional interventions addressed to elderly persons: umbrella systematic review with meta-analysis. *The European Journal of Public Health*, 2018, 28.2: 275-283.
178. Hooper L, et al. Clinical symptoms, signs and tests for identification of impending and current water-loss dehydration in older people. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2015, 4.
179. Sun F, Norman IJ, While AE. Physical activity in older people: a systematic review. *BMC public health*, 2013, 13: 1-17.
180. Camilloni L, et al. A case-control study on risk factors of domestic accidents in an elderly population. *International journal of injury control and safety promotion*, 2011, 18.4: 269-276.

181. Kondrup J, et al. ESPEN guidelines for nutrition screening 2002. *Clinical nutrition*, 2003, 22.4: 415-421.
182. Soysal P, et al. Validity of the mini-nutritional assessment scale for evaluating frailty status in older adults. *Journal of the American Medical Directors Association*, 2019, 20.2: 183-187.
183. Vellas B1, et al. Overview of the MNA®-Its history and challenges. *Journal of Nutrition Health and Aging*, 2006, 10.6: 456.
184. Sarıkaya D. Geriatrik hastalarda mini nütrisyonel değerlendirme (MNA) testinin uzun ve kısa (MNA-SF) formunun geçerlilik çalışması. 2013.
185. Frechette-Viens L, Hadioui M, Wilkinson KJ. Quantification of ZnO nanoparticles and other Zn containing colloids in natural waters using a high sensitivity single particle ICP-MS. *Talanta*, 2019, 200: 156-162.
186. Bithi N, et al. Method validation of an Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry (ICP-MS) assay for the analysis of Magnesium, Copper and Zinc in RBC. *American Journal of Clinical Pathology*, 2022, 158.Supplement_1: S1-S2.
187. Andriollo-Sanchez M, et al. Zinc intake and status in middle-aged and older European subjects: the ZENITH study. *European journal of clinical nutrition*, 2005, 59.2: S37-S41.
188. Lu J, et al. Zinc nutritional status and risk factors of elderly in the China Adult Chronic Disease and Nutrition Surveillance 2015. *Nutrients*, 2021, 13.9: 3086.
189. Oldewage-Theron WH, Samuel FO, Venter CS. Zinc deficiency among the elderly attending a care centre in Sharpeville, South Africa. *Journal of Human Nutrition and Dietetics*, 2008, 21.6: 566-574.
190. Kogirima M, et al. Ratio of low serum zinc levels in elderly Japanese people living in the central part of Japan. *European journal of clinical nutrition*, 2007, 61.3: 375-381.
191. Jalali MT, et al. Very high prevalence of zinc deficiency in elderly hospitalized patients in Ahvaz, Iran. *Saudi Med J*, 2011, 32.3: 314-5.
192. Mutiara DS, Sunardi D, Dewiasty E. Correlation between hair zinc level and cognitive function in elderly population. *World Nutrition Journal*, 2020, 3.2: 59-66.
193. Marcellini F, et al. Zinc status, psychological and nutritional assessment in old people recruited in five European countries: Zincage study. *Biogerontology*, 2006, 7: 339-345.

194. Kvamme JM, et al. Risk of malnutrition and zinc deficiency in community-living elderly men and women: the Tromsø Study. *Public health nutrition*, 2015, 18.11: 1907-1913.
195. Jung A, et al. Zinc deficiency is associated with depressive symptoms—results from the Berlin Aging Study II. *Journals of Gerontology Series A: Biomedical Sciences and Medical Sciences*, 2017, 72.8: 1149-1154.
196. Kheirkhah F, et al. The association between zinc and cognitive impairment in elderly people of Iran. *Shiraz E-Medical Journal*, 2017, 18.7.
197. Markiewicz-Żukowska R, Gutowska A, Borawska MH. Serum zinc concentrations correlate with mental and physical status of nursing home residents. *PLoS One*, 2015, 10.1: e0117257.
198. Zhou Yan-Feng, et al. Association between changes in diet quality from mid-life to late-life and healthy ageing: The Singapore Chinese Health Study. *Age and Ageing*, 2022, 51.10: afac232.
199. Vural Z, et al. Trace mineral intake and deficiencies in older adults living in the community and institutions: a systematic review. *Nutrients*, 2020, 12.4: 1072.
200. Gronli O, et al. Zinc deficiency is common in several psychiatric disorders. *PloS one*, 2013, 8.12: e82793.
201. Giacconi R, et al. Main biomarkers associated with age-related plasma zinc decrease and copper/zinc ratio in healthy elderly from ZincAge study. *European journal of nutrition*, 2017, 56: 2457-2466.
202. Harding KL, et al. Education and micronutrient deficiencies: an ecological study exploring interactions between women's schooling and children's micronutrient status. *BMC public health*, 2018, 18: 1-13.
203. Gebremedhin S, Enquselassie F, Umata M. Prevalence of prenatal zinc deficiency and its association with socio-demographic, dietary and health care related factors in Rural Sidama, Southern Ethiopia: A cross-sectional study. *BMC public health*, 2011, 11: 1-10.
204. Saeed A. Zinc status in south Asian populations-an update. 2013: 139-149.
205. Cai-Jin Y, Jing-Ying S, Gang-Xi L. Meta-analysis of zinc deficiency and its influence factors in children under 14-year-old in china. *J Fam Med*, 2021, 8.5: 1257.

206. Kazi TG, et al. Interaction of cadmium and zinc in biological samples of smokers and chewing tobacco female mouth cancer patients. *Journal of hazardous materials*, 2010, 176.1-3: 985-991.
207. Ali F, et al. Exposure of cadmium via smoking and drinking water on zinc levels of biological samples of malnutrition pregnant women: A prospective cohort study. *Environmental toxicology and pharmacology*, 2018, 63: 48-54.
208. Anetor JI, et al. High cadmium/zinc ratio in cigarette smokers: potential implications as a biomarker of risk of prostate cancer. *Nigerian Journal of Physiological Sciences*, 2008, 23.1-2.
209. Bizon A, et al. The Impact of Early Pregnancy and Exposure to Tobacco Smoke on Blood Antioxidant Status and Copper, Zinc, Cadmium Concentration—A Pilot Study. *Antioxidants*, 2021, 10.3: 493.
210. Lang CJ, et al. Dietary zinc mediates inflammation and protects against wasting and metabolic derangement caused by sustained cigarette smoke exposure in mice. *Biomaterials*, 2011, 24: 23-39.
211. Chiba M, Masironi R. Toxic and trace elements in tobacco and tobacco smoke. *Bulletin of the World Health Organization*, 1992, 70.2: 269.
212. Dikalov S, et al. Tobacco smoking induces cardiovascular mitochondrial oxidative stress, promotes endothelial dysfunction, and enhances hypertension. *American Journal of Physiology-Heart and Circulatory Physiology*, 2019, 316.3: H639-H646.
213. Mancinelli R, et al. Blood thiamine, zinc, selenium, lead and oxidative stress in a population of male and female alcoholics: clinical evidence and gender differences. *Annali dell'Istituto superiore di sanità*, 2013, 49: 65-72.
214. Mehta AJ, et al. Alcoholism causes alveolar macrophage zinc deficiency and immune dysfunction. *American journal of respiratory and critical care medicine*, 2013, 188.6: 716-723.
215. Skalny A, et al. Hair trace elements in women with alcohol abuse and their offspring. *Trace Elements and Electrolytes*, 2016, 33.4: 144.

216. Barocas JA, et al. Zinc deficiency and advanced liver fibrosis among HIV and hepatitis C co-infected anti-retroviral naïve persons with alcohol use in Russia. *PLoS One*, 2019, 14.6: e0218852.
217. Sun Q, et al. Zinc deficiency mediates alcohol-induced apoptotic cell death in the liver of rats through activating ER and mitochondrial cell death pathways. *American Journal of Physiology-Gastrointestinal and Liver Physiology*, 2015, 308.9: G757-G766.
218. Vatsalya V, et al. Association of serum zinc with markers of liver injury in very heavy drinking alcohol-dependent patients. *The Journal of nutritional biochemistry*, 2018, 59: 49-55.
219. Skalny AV, et al. Zinc deficiency as a mediator of toxic effects of alcohol abuse. *European journal of nutrition*, 2018, 57: 2313-2322.
220. Deshpande JD, Joshi MM, Giri PA. Zinc: The trace element of major importance in human nutrition and health. *Int J Med Sci Public Health*, 2013, 2.1: 1-6.
221. Us Department Of Health And Human Services. Alcohol use in the United States: Age groups and demographic characteristics. National institute on alcohol abuse and alcoholism. Retrieved August, 2023, 22: 2023.
222. Regassa K. College of Natural Science Center for Food Science and Nutrition Prevalence and associated risk factors of zinc deficiency among pregnant women in Selected Health Centers in Addis Ababa, Ethiopia By: Kebebew Regassa. 2017. .
223. Karak T, et al. Comparative assessment of copper, iron, and zinc contents in selected Indian (Assam) and South African (Thohoyandou) tea (*Camellia sinensis* L.) samples and their infusion: a quest for health risks to consumer.
224. Mabuza N, et al. Estimated contributions of rooibos tea to the daily manganese and zinc intakes determined in tea leaves and tea infusions by inductively coupled plasma-mass spectrometry. *Biological Trace Element Research*, 2021, 199: 1145-1152.
225. Prasad AS. Lessons learned from experimental human model of zinc deficiency. *Journal of Immunology Research*, 2020, 2020.1: 9207279.
226. Aranha LN, et al. Relationship between zinc levels and plasma leptin in hemodialysis patients. *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology*, 2012, 26.4: 238-242.

227. Hermens DF, et al. Anorexia nervosa, zinc deficiency and the glutamate system: The ketamine option. *Progress in Neuro-Psychopharmacology and Biological Psychiatry*, 2020, 101: 109921.
228. Suzuki H, et al. Zinc as an appetite stimulator-the possible role of zinc in the progression of diseases such as cachexia and sarcopenia. *Recent patents on food, nutrition & agriculture*, 2011, 3.3: 226-231.
229. Hambidge KM, King JC, Kern DL, et al. Pre- breakfast plasma zinc concentrations: the effect of previous meals. *J Trace Elem Electrolytes Health Dis* 1990;4(4):229–31.
230. King JC, Hambidge KM, Westcott JL, et al. Daily variation in plasma zinc concentrations in women fed meals at six-hour intervals. *J Nutr* 1994;124(4):508–16.
231. Brown KH, et al. International Zinc Nutrition Consultative Group (IZiNCG) technical document# 1. Assessment of the risk of zinc deficiency in populations and options for its control. *Food and nutrition bulletin*, 2004, 25.1 Suppl 2: S99-S203.
232. Marreiro DdN, et al. Zinc and oxidative stress: current mechanisms. *Antioxidants*, 2017, 6.2: 24.
233. Yang HK, et al. Lower serum zinc levels are associated with unhealthy metabolic status in normal-weight adults: the 2010 Korea National Health and Nutrition Examination Survey. *Diabetes & metabolism*, 2015, 41.4: 282-290.
234. Yokokawa H, et al. Serum zinc concentrations and characteristics of zinc deficiency/marginal deficiency among Japanese subjects. *Journal of General and Family Medicine*, 2020, 21.6: 248-255.
235. Syed M, et al. Assessing the Link between Zinc Levels and Obesity in Young Adults: Zinc levels and Obesity in young adults. *Medical Journal of South Punjab*, 2023, 4.01: 76-82.
236. Zaky DSE, et al. Zinc level and obesity. *The Egyptian Journal of Internal Medicine*, 2013, 25: 209-212.
237. Rios-Lugo MJ, et al. Association of serum zinc levels in overweight and obesity. *Biological trace element research*, 2020, 198.1: 51-57.
238. Gu K, et al. The association between serum zinc level and overweight/obesity: a meta-analysis. *European journal of nutrition*, 2019, 58: 2971-2982.

239. Marreiro DdN, Fisberg M, Cozzolino SMF. Zinc nutritional status in obese children and adolescents. *Biological trace element research*, 2002, 86: 107-122.
240. Chen MD, et al. Zinc in hair and serum of obese individuals in Taiwan. *The American journal of clinical nutrition*, 1988, 48.5: 1307-1309.
241. Donaldson M, Touger-Decker R. Vitamin and mineral supplements: friend or foe when combined with medications?. *The Journal of the American Dental Association*, 2014, 145.11: 1153-1158.
242. Suliburska J, et al. Diuretics, Ca-Antagonists, and angiotensin-converting enzyme inhibitors affect zinc status in hypertensive patients on monotherapy: a randomized trial. *Nutrients*, 2018, 10.9: 1284.
243. Ozkarakaya IS, et al. Effect of zinc supplementation on hemogram parameters and circulating concentrations of homocysteine, vitamin B12, and folate in zinc-deficient children and adolescents. *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology*, 2021.
244. Sundaram ME, et al. Vitamin E, vitamin A, and zinc status are not related to serologic response to influenza vaccine in older adults: an observational prospective cohort study. *Nutrition Research*, 2014, 34.2: 149-154.
245. Gardner EM, et al. Immune response to influenza vaccine in healthy elderly: Lack of association with plasma β -carotene, retinol, α -tocopherol, or zinc. *Mechanisms of ageing and development*, 2000, 117.1-3: 29-45.
246. Maywald M, Wessels I, Rink L. Zinc signals and immunity. *International journal of molecular sciences*, 2017, 18.10: 2222.
247. Strand TA, et al. The Immune Response to Pneumococcal Polysaccharide Vaccine in Zinc-Depleted Mice. *Scandinavian journal of immunology*, 2003, 58.1: 76-80.
248. Williams C, et al. Zinc Deficiency-Induced NF κ B Activation Promotes Hypertension by Driving Renal Na⁺ Reabsorption. *The FASEB Journal*, 2020, 34.
249. Williams C, et al. Zinc Deficiency-Induced NF κ B Activation Promotes Hypertension by Driving Renal Na⁺ Reabsorption. *The FASEB Journal*, 2021, 35.
250. Afridi HI, et al. Interaction between essential elements selenium and zinc with cadmium and mercury in samples from hypertensive patients. *Biological trace element research*, 2014, 160: 185-196.

251. Braun LA, et al. Prevalence of zinc deficiency in cardiac surgery patients. *Heart, Lung and Circulation*, 2018, 27.6: 760-762.
252. Tubek S. Selected zinc metabolism parameters in women with arterial hypotension. *Biological trace element research*, 2007, 116: 73-79.
253. Bastola MM, et al. Selenium, copper, zinc and hypertension: An analysis of the National Health and Nutrition Examination Survey (2011–2016). *BMC cardiovascular disorders*, 2020, 20: 1-8.
254. Basaki M, et al. Zinc, copper, iron, and chromium concentrations in young patients with type 2 diabetes mellitus. *Biological Trace Element Research*, 2012, 148: 161-164.
255. Jansen J, et al. Disturbed zinc homeostasis in diabetic patients by in vitro and in vivo analysis of insulinomimetic activity of zinc. *The Journal of nutritional biochemistry*, 2012, 23.11: 1458-1466.
256. Mamza YP, et al. Status of serum zinc and magnesium among type 2 diabetic subjects in Maiduguri. *J Dent Med Sci*, 2016, 15: 66-70.
257. Mateo MC, Bustamante JB, Cantalapiedra MA. Serum, zinc, copper and insulin in diabetes mellitus. *Biomedicine/[publiee pour l'AAICIG]*, 1978, 29.2: 56-58.
258. D'ocon C, Alonso DAV, Frasset I. Levels of Zn and Cu in the serum of a diabetic population. *Revista espanola de fisiologia*, 1987, 43.3: 335-338.
259. Ranasinghe P, et al. Zinc and diabetes mellitus: understanding molecular mechanisms and clinical implications. *DARU Journal of Pharmaceutical Sciences*, 2015, 23: 1-13.
260. Bjorklund G, et al. The role of zinc and copper in insulin resistance and diabetes mellitus. *Current medicinal chemistry*, 2020, 27.39: 6643-6657.
261. Sales MC, et al. Plasma zinc in institutionalized elderly individuals: Relation with immune and cardiometabolic biomarkers. *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology*, 2018, 50: 615-621.
262. Nakatani S, et al. Association of zinc deficiency with development of CVD events in patients with CKD. *Nutrients*, 2021, 13.5: 1680.
263. Dib R, et al. Zinc supplementation for the prevention of type 2 diabetes mellitus in adults with insulin resistance.. *The Cochrane database of systematic reviews*, 2015, 5.

264. Knez M, et al. Is There a Link between Zinc Intake and Status with Plasma Fatty Acid Profile and Desaturase Activities in Dyslipidemic Subjects?. *Nutrients*, 2019, 12.1:93.
265. Foster M, Samman S. Zinc and redox signaling: perturbations associated with cardiovascular disease and diabetes mellitus.. *Antioxidants & redox signaling*, 2010, 13 10, 1549-73 .
266. Yamaguchi M. Role of nutritional zinc in the prevention of osteoporosis. *Molecular and cellular biochemistry*, 2010, 338: 241-254.
267. Xiong Y, et al. Cross-sectional association between dietary zinc intake and phalangeal osteoporosis. *Zhong nan da xue xue bao. Yi xue ban= Journal of Central South University. Medical Sciences*, 2019, 44.7: 784-789.
268. Zheng J, et al. Low serum levels of zinc, copper, and iron as risk factors for osteoporosis: a meta-analysis. *Biological trace element research*, 2014, 160: 15-23.
269. Frangos T, Maret W. Zinc and cadmium in the aetiology and pathogenesis of osteoarthritis and rheumatoid arthritis. *Nutrients*, 2020, 13.1: 53.
270. Kloubert V, Rink L. Zinc as a micronutrient and its preventive role of oxidative damage in cells. *Food & function*, 2015, 6.10: 3195-3204.
271. Fukasawa H, Furuya R, Kaneko M, et al. (2023). Clinical Significance of Trace Element Zinc in Patients with Chronic Kidney Disease. *Journal of Clinical Medicine*, 12.
272. Maruyama Y, Nakashima A, Fukui A, et al. (2021). Zinc deficiency: its prevalence and relationship to renal function in Japan. *Clinical and Experimental Nephrology*, 25, 771 - 778.
273. Damianaki K, et al. Renal handling of zinc in chronic kidney disease patients and the role of circulating zinc levels in renal function decline. *Nephrology Dialysis Transplantation*, 2020, 35.7: 1163-1170.
274. Elgenidy A, et al. Serum zinc levels in chronic kidney disease patients, hemodialysis patients, and healthy controls: systematic review and meta-analysis. *Journal of Renal Nutrition*, 2023, 33.1: 103-115.

275. Xu B, et al. Simultaneous multielement analysis by ICP-MS with simple whole blood sample dilution and its application to uremic patients undergoing long-term hemodialysis. *Scandinavian Journal of Clinical and Laboratory Investigation*, 2020, 80.3: 247-2.
276. Heshmatollah S, et al. Comparison of zinc, copper, selenium, magnesium, aluminium and lead blood concentrations in end-stage renal disease patients and healthy volunteers in Ahvaz, southwest of Iran. *Russian Open Medical Journal*, 2018, 7.1: 105.
277. Liu X, et al. The role of zinc in the pathogenesis of lung disease. *Nutrients*, 2022, 14.10: 2115.
278. Kırkıl G, et al. Antioxidant effect of zinc picolinate in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Respiratory medicine*, 2008, 102.6: 840-844.
279. Karadağ F, et al. Trace elements as a component of oxidative stress in COPD. *Respirology*, 2004, 9.1: 33-37.
280. Tanrikulu AC, et al. Coenzyme Q10, copper, zinc, and lipid peroxidation levels in serum of patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Biological Trace Element Research*, 2011, 143: 659-667.
281. Velikaya OV, et al. Vitamin D and Zinc Levels Comparative Characteristics of Patients With Isolated and Combined Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Medical Scientific Bulletin of Central Chernozemye (Naučno-medicinskij vestnik Central'nogo Černozem'â)*, 2021, 86: 4-10.
282. Gammoh NZ, Rink L. Zinc in infection and inflammation. *Nutrients*, 2017, 9.6: 624.
283. Wessels I, et al. Zinc deficiency induces production of the proinflammatory cytokines IL-1 β and TNF α in promyeloid cells via epigenetic and redox-dependent mechanisms. *The Journal of nutritional biochemistry*, 2013, 24.1: 289-297.
284. De Paula, Rafaela CS, et al. Low zinc levels is associated with increased inflammatory activity but not with atherosclerosis, arteriosclerosis or endothelial dysfunction among the very elderly. *BBA clinical*, 2014, 2: 1-6.
285. Liao SL, et al. Association between serum zinc and toll-like-receptor-related innate immunity and infectious diseases in well-nourished children with a low prevalence of zinc deficiency: a prospective cohort study. *Nutrients*, 2022, 14.24: 5395.

286. Black RE. Zinc deficiency, infectious disease and mortality in the developing world. *The Journal of nutrition*, 2003, 133.5: 1485S-1489S.
287. Liberato SC, Singh G, Mulholland K.. Zinc supplementation in young children: A review of the literature focusing on diarrhoea prevention and treatment. *Clinical nutrition*, 2015, 34.2: 181-188.
288. Niccum BA, et al. Zinc deficiency and the recurrence of clostridium difficile infection after fecal microbiota transplant: a retrospective cohort study. *Journal of nutrition and metabolism*, 2018, 2018.1: 9682975.
289. Contestabile A, et al. Zinc supplementation in rats impairs hippocampal-dependent memory consolidation and dampens post-traumatic recollection of stressful event. *European Neuropsychopharmacology*, 2016, 26.6: 1070-1082.
290. Zhang S, Zhang H, Cheng Q, et al. (2018). Zinc-Enriched Yeast Improves Learning and Memory Impairments in Zinc-Deficient Rats. *Biological Trace Element Research*, 189, 180 - 185.
291. Searle T, Ali FR, Al-Niami F. Zinc in dermatology. *Journal of Dermatological Treatment*, 2022, 33.5: 2455-2458.
292. Finner AM. Nutrition and hair: deficiencies and supplements. *Dermatologic clinics*, 2013, 31.1: 167-172.
293. Williams P. Nutritional composition of red meat. *Nutrition & Dietetics*, 2007, 64: S113-S119.
294. Ekmekcioğlu C, et al. Red meat, diseases, and healthy alternatives: A critical review. *Critical reviews in food science and nutrition*, 2018, 58.2: 247-261.
295. Markiewicz-Zukowska R, et al. Nuts as a Dietary Enrichment with Selected Minerals—Content Assessment Supported by Chemometric Analysis. *Foods*, 2022, 11.20: 3152.
296. Guigoz Y, et al. The mini nutritional assessment (MNA) review of the literature-what does it tell us?. *Journal of Nutrition Health and Aging*, 2006, 10.6: 466.
297. Vellas B, et al. The Mini Nutritional Assessment (MNA) and its use in grading the nutritional state of elderly patients. *Nutrition*, 1999, 15.2: 116-122.

EKLER

EK-1: Etik Kurul Onay Yazısı



T.C.
TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ DEKANLIĞI
Klinik Araştırmalar Etik Kurulu



Sayı : 83116987 - 622
Konu : Etik Kurul Kararı
Toplantı Tarihi : 12.10.2023
Toplantı No : 2023/18
Proje No : 23-KAEK-237

12.10.2023

Sayın, Prof.Dr. Mücahit EĞRİ

Etik Kurulumuzun 12.10.2023 tarihli toplantısında görüşülen 23-KAEK-237 kayıt numaralı **“Tokat ilinde 65 yaş ve üzeri kişilerde çinko eksikliği prevalansı ve etkileyen faktörlerin incelenmesi”** başlıklı çalışmanız gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup, çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına karar verilmiştir.

İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmeliğin 14-4. maddesi ve yönergemizin 18-3. maddesine göre çalışmanız tamamlandıktan sonra sonuç raporunun tarafımıza en geç 90 gün içerisinde bildirilmesi gerekmektedir.

Bilgilerinizi rica ederim.

Doç.Dr. Muzaffer KATAR
Başkan

EK-2: Birinci Basamak Sağlık Hizmetlerinde Yapılacak Çalışma Onay Yazısı



T.C.
TOKAT VALİLİĞİ
İl Sağlık Müdürlüğü



Sayı : E-87064461-044-228254819
Konu : Uzmanlık Bitirme Tezi-Dr.Kenan Yusuf
GÖRGEL

01.11.2023

Sayın Dr. Kenan Yusuf GÖRGEL

İlgi : 27.10.2023 tarihli dilekçeniz.

Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı AD. Öğretim Üyesi Prof.Dr. Mücahit EĞRİ sorumluluğunda Tokat il ve İlçelerinde Hizmet veren Aile Sağlığı Merkezleri Aile hekimliği birimlerinden (30 küme ve her AHB'den 16 örneklem olmak üzere) sağlık hizmeti alan 65 yaş ve üzeri bireylere yapmayı planladığınız “ Tokat İlinde 65 Yaş Ve Üzeri Kişilerde Çinko Eksikliği Prevalansı ve Etkileyen Faktörlerin İncelenmesi” isimli uzmanlık teziniz Müdürlüğümüz Bilimsel Araştırmaları Değerlendirme Komisyonunca incelenmiş yapılması yönünde izin verilmiş protokol metni ekte gönderilmiştir. Çalışmaya başlanılmadan önce protokol metninin imzalanması; protokol gereği çalışma sonuçlarının çalışma bitimini takip eden 3 (üç) ay içerisinde 2(iki) A4 kağıdını geçmeyecek şekilde raporlanarak Müdürlüğümüze yayın izni için başvurulması gerekmektedir.

Gereğini bilgilerinize rica ederim.

Dr. Cihat ZÜLFÜOĞULLARI
Sağlık Hizmetleri Başkan Yardımcısı

Ek: protokol-bilimsel araştırma word yeni.docx

EK-3: Çalışmada Kullanılan Anket Formu

ANKET FORMU

Anket no:

Değerli katılımcılar;

Bu araştırma Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı, Ana Bilim Dalı tarafından yürütülmektedir. Tokat ilinde 65 yaş ve üzeri bireylerde çinko eksikliği prevalansı ve etkileyen faktörlerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Verdiğiniz bu bilgiler tarafımızca gizli tutulacak ve yalnızca araştırmacılar tarafından değerlendirilerek araştırma dışında başka bir amaçla kullanılmayacaktır.

Değerli katılımcılar için teşekkür ederiz.

A. Tanımlayıcı Özellikler

1. Adı Soyadı:
2. Cinsiyet: 1) Erkek 2) Kadın
3. Yaşı:
4. Boy:
5. Kilo:
6. Yaşadığınız ilçe/il: 1) Kırsehir 2) Kentsel
7. Yaşadığınız yer neresidir? 1) Kırsehir 2) Kentsel
8. Kayıtlı olduğunuz aile hekimliği birimini yazınız:
9. Eğitim durumunuz nedir? 1) Okur yazar 2) Okur yazar değil 3) İlkokul 4) Ortaokul 5) Lise 6) Üniversite ve üzeri
10. Gelir getiren bir işte çalışıyor musunuz? 1) Evet 2) Hayır
11. Mesleğiniz nedir? 1) Ev hanımı 2) Memur emeklisi 3) İşçi emeklisi 4) Serbest meslek 5) DİĞER.....
12. Medeni durumunuz nedir? 1) Evli 2) Bekar 3) Dul 4) Ayrı yaşamıyorum
13. Evde kaç kişi kalıyorsunuz? 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4 5) 5 6) 6 7) 7 8) 8 9) 9 10) 10 11) 11 12) 12 13) 13 14) 14 15) 15 16) 16 17) 17 18) 18 19) 19 20) 20 21) 21 22) 22 23) 23 24) 24 25) 25 26) 26 27) 27 28) 28 29) 29 30) 30 31) 31 32) 32 33) 33 34) 34 35) 35 36) 36 37) 37 38) 38 39) 39 40) 40 41) 41 42) 42 43) 43 44) 44 45) 45 46) 46 47) 47 48) 48 49) 49 50) 50 51) 51 52) 52 53) 53 54) 54 55) 55 56) 56 57) 57 58) 58 59) 59 60) 60 61) 61 62) 62 63) 63 64) 64 65) 65 66) 66 67) 67 68) 68 69) 69 70) 70 71) 71 72) 72 73) 73 74) 74 75) 75 76) 76 77) 77 78) 78 79) 79 80) 80 81) 81 82) 82 83) 83 84) 84 85) 85 86) 86 87) 87 88) 88 89) 89 90) 90 91) 91 92) 92 93) 93 94) 94 95) 95 96) 96 97) 97 98) 98 99) 99 100) 100
14. Evde kiminle kalıyorsunuz? 1) Tek başına 2) Eşi ile 3) Çocuklarının yanında 4) Eş ve çocuk ile 5) DİĞER.....
15. Aylık geliriniz yaklaşık ne kadardır? 1) 11.000 TL altı 2) 11.000-20.000 TL 3) 20.000-30.000 TL 4) 30.000 ve üzeri
16. Aylık geliriniz yeterli mi? 1) Evet 2) Hayır
17. Sığara içiyor musunuz? 1) Evet içiyorum 2) İçiyordum bırakmışım 3) Hayır içmiyorum
18. Sığara içiyorsanız/bıraktıysanız kaç paket yıl içiyorsunuz/çitiniz? (yazınız)
19. Alkol kullanıyor musunuz? 1) Sık sık 2) Ara sıra 3) Bıraktım 4) Hayır
20. Günde yaklaşık ne kadar çay tüketiyorsunuz? (çay bardağı/gün) 1) 1-2 2) 2-3 3) 3-4 4) 4-5 5) 5-6 6) 6-7 7) 7-8 8) 8-9 9) 9-10 10) 10-11 11) 11-12 12) 12-13 13) 13-14 14) 14-15 15) 15-16 16) 16-17 17) 17-18 18) 18-19 19) 19-20 20) 20-21 21) 21-22 22) 22-23 23) 23-24 24) 24-25 25) 25-26 26) 26-27 27) 27-28 28) 28-29 29) 29-30 30) 30-31 31) 31-32 32) 32-33 33) 33-34 34) 34-35 35) 35-36 36) 36-37 37) 37-38 38) 38-39 39) 39-40 40) 40-41 41) 41-42 42) 42-43 43) 43-44 44) 44-45 45) 45-46 46) 46-47 47) 47-48 48) 48-49 49) 49-50 50) 50-51 51) 51-52 52) 52-53 53) 53-54 54) 54-55 55) 55-56 56) 56-57 57) 57-58 58) 58-59 59) 59-60 60) 60-61 61) 61-62 62) 62-63 63) 63-64 64) 64-65 65) 65-66 66) 66-67 67) 67-68 68) 68-69 69) 69-70 70) 70-71 71) 71-72 72) 72-73 73) 73-74 74) 74-75 75) 75-76 76) 76-77 77) 77-78 78) 78-79 79) 79-80 80) 80-81 81) 81-82 82) 82-83 83) 83-84 84) 84-85 85) 85-86 86) 86-87 87) 87-88 88) 88-89 89) 89-90 90) 90-91 91) 91-92 92) 92-93 93) 93-94 94) 94-95 95) 95-96 96) 96-97 97) 97-98 98) 98-99 99) 99-100 100) 100-101 101) 101-102 102) 102-103 103) 103-104 104) 104-105 105) 105-106 106) 106-107 107) 107-108 108) 108-109 109) 109-110 110) 110-111 111) 111-112 112) 112-113 113) 113-114 114) 114-115 115) 115-116 116) 116-117 117) 117-118 118) 118-119 119) 119-120 120) 120-121 121) 121-122 122) 122-123 123) 123-124 124) 124-125 125) 125-126 126) 126-127 127) 127-128 128) 128-129 129) 129-130 130) 130-131 131) 131-132 132) 132-133 133) 133-134 134) 134-135 135) 135-136 136) 136-137 137) 137-138 138) 138-139 139) 139-140 140) 140-141 141) 141-142 142) 142-143 143) 143-144 144) 144-145 145) 145-146 146) 146-147 147) 147-148 148) 148-149 149) 149-150 150) 150-151 151) 151-152 152) 152-153 153) 153-154 154) 154-155 155) 155-156 156) 156-157 157) 157-158 158) 158-159 159) 159-160 160) 160-161 161) 161-162 162) 162-163 163) 163-164 164) 164-165 165) 165-166 166) 166-167 167) 167-168 168) 168-169 169) 169-170 170) 170-171 171) 171-172 172) 172-173 173) 173-174 174) 174-175 175) 175-176 176) 176-177 177) 177-178 178) 178-179 179) 179-180 180) 180-181 181) 181-182 182) 182-183 183) 183-184 184) 184-185 185) 185-186 186) 186-187 187) 187-188 188) 188-189 189) 189-190 190) 190-191 191) 191-192 192) 192-193 193) 193-194 194) 194-195 195) 195-196 196) 196-197 197) 197-198 198) 198-199 199) 199-200 200) 200-201 201) 201-202 202) 202-203 203) 203-204 204) 204-205 205) 205-206 206) 206-207 207) 207-208 208) 208-209 209) 209-210 210) 210-211 211) 211-212 212) 212-213 213) 213-214 214) 214-215 215) 215-216 216) 216-217 217) 217-218 218) 218-219 219) 219-220 220) 220-221 221) 221-222 222) 222-223 223) 223-224 224) 224-225 225) 225-226 226) 226-227 227) 227-228 228) 228-229 229) 229-230 230) 230-231 231) 231-232 232) 232-233 233) 233-234 234) 234-235 235) 235-236 236) 236-237 237) 237-238 238) 238-239 239) 239-240 240) 240-241 241) 241-242 242) 242-243 243) 243-244 244) 244-245 245) 245-246 246) 246-247 247) 247-248 248) 248-249 249) 249-250 250) 250-251 251) 251-252 252) 252-253 253) 253-254 254) 254-255 255) 255-256 256) 256-257 257) 257-258 258) 258-259 259) 259-260 260) 260-261 261) 261-262 262) 262-263 263) 263-264 264) 264-265 265) 265-266 266) 266-267 267) 267-268 268) 268-269 269) 269-270 270) 270-271 271) 271-272 272) 272-273 273) 273-274 274) 274-275 275) 275-276 276) 276-277 277) 277-278 278) 278-279 279) 279-280 280) 280-281 281) 281-282 282) 282-283 283) 283-284 284) 284-285 285) 285-286 286) 286-287 287) 287-288 288) 288-289 289) 289-290 290) 290-291 291) 291-292 292) 292-293 293) 293-294 294) 294-295 295) 295-296 296) 296-297 297) 297-298 298) 298-299 299) 299-300 300) 300-301 301) 301-302 302) 302-303 303) 303-304 304) 304-305 305) 305-306 306) 306-307 307) 307-308 308) 308-309 309) 309-310 310) 310-311 311) 311-312 312) 312-313 313) 313-314 314) 314-315 315) 315-316 316) 316-317 317) 317-318 318) 318-319 319) 319-320 320) 320-321 321) 321-322 322) 322-323 323) 323-324 324) 324-325 325) 325-326 326) 326-327 327) 327-328 328) 328-329 329) 329-330 330) 330-331 331) 331-332 332) 332-333 333) 333-334 334) 334-335 335) 335-336 336) 336-337 337) 337-338 338) 338-339 339) 339-340 340) 340-341 341) 341-342 342) 342-343 343) 343-344 344) 344-345 345) 345-346 346) 346-347 347) 347-348 348) 348-349 349) 349-350 350) 350-351 351) 351-352 352) 352-353 353) 353-354 354) 354-355 355) 355-356 356) 356-357 357) 357-358 358) 358-359 359) 359-360 360) 360-361 361) 361-362 362) 362-363 363) 363-364 364) 364-365 365) 365-366 366) 366-367 367) 367-368 368) 368-369 369) 369-370 370) 370-371 371) 371-372 372) 372-373 373) 373-374 374) 374-375 375) 375-376 376) 376-377 377) 377-378 378) 378-379 379) 379-380 380) 380-381 381) 381-382 382) 382-383 383) 383-384 384) 384-385 385) 385-386 386) 386-387 387) 387-388 388) 388-389 389) 389-390 390) 390-391 391) 391-392 392) 392-393 393) 393-394 394) 394-395 395) 395-396 396) 396-397 397) 397-398 398) 398-399 399) 399-400 400) 400-401 401) 401-402 402) 402-403 403) 403-404 404) 404-405 405) 405-406 406) 406-407 407) 407-408 408) 408-409 409) 409-410 410) 410-411 411) 411-412 412) 412-413 413) 413-414 414) 414-415 415) 415-416 416) 416-417 417) 417-418 418) 418-419 419) 419-420 420) 420-421 421) 421-422 422) 422-423 423) 423-424 424) 424-425 425) 425-426 426) 426-427 427) 427-428 428) 428-429 429) 429-430 430) 430-431 431) 431-432 432) 432-433 433) 433-434 434) 434-435 435) 435-436 436) 436-437 437) 437-438 438) 438-439 439) 439-440 440) 440-441 441) 441-442 442) 442-443 443) 443-444 444) 444-445 445) 445-446 446) 446-447 447) 447-448 448) 448-449 449) 449-450 450) 450-451 451) 451-452 452) 452-453 453) 453-454 454) 454-455 455) 455-456 456) 456-457 457) 457-458 458) 458-459 459) 459-460 460) 460-461 461) 461-462 462) 462-463 463) 463-464 464) 464-465 465) 465-466 466) 466-467 467) 467-468 468) 468-469 469) 469-470 470) 470-471 471) 471-472 472) 472-473 473) 473-474 474) 474-475 475) 475-476 476) 476-477 477) 477-478 478) 478-479 479) 479-480 480) 480-481 481) 481-482 482) 482-483 483) 483-484 484) 484-485 485) 485-486 486) 486-487 487) 487-488 488) 488-489 489) 489-490 490) 490-491 491) 491-492 492) 492-493 493) 493-494 494) 494-495 495) 495-496 496) 496-497 497) 497-498 498) 498-499 499) 499-500 500) 500-501 501) 501-502 502) 502-503 503) 503-504 504) 504-505 505) 505-506 506) 506-507 507) 507-508 508) 508-509 509) 509-510 510) 510-511 511) 511-512 512) 512-513 513) 513-514 514) 514-515 515) 515-516 516) 516-517 517) 517-518 518) 518-519 519) 519-520 520) 520-521 521) 521-522 522) 522-523 523) 523-524 524) 524-525 525) 525-526 526) 526-527 527) 527-528 528) 528-529 529) 529-530 530) 530-531 531) 531-532 532) 532-533 533) 533-534 534) 534-535 535) 535-536 536) 536-537 537) 537-538 538) 538-539 539) 539-540 540) 540-541 541) 541-542 542) 542-543 543) 543-544 544) 544-545 545) 545-546 546) 546-547 547) 547-548 548) 548-549 549) 549-550 550) 550-551 551) 551-552 552) 552-553 553) 553-554 554) 554-555 555) 555-556 556) 556-557 557) 557-558 558) 558-559 559) 559-560 560) 560-561 561) 561-562 562) 562-563 563) 563-564 564) 564-565 565) 565-566 566) 566-567 567) 567-568 568) 568-569 569) 569-570 570) 570-571 571) 571-572 572) 572-573 573) 573-574 574) 574-575 575) 575-576 576) 576-577 577) 577-578 578) 578-579 579) 579-580 580) 580-581 581) 581-582 582) 582-583 583) 583-584 584) 584-585 585) 585-586 586) 586-587 587) 587-588 588) 588-589 589) 589-590 590) 590-591 591) 591-592 592) 592-593 593) 593-594 594) 594-595 595) 595-596 596) 596-597 597) 597-598 598) 598-599 599) 599-600 600) 600-601 601) 601-602 602) 602-603 603) 603-604 604) 604-605 605) 605-606 606) 606-607 607) 607-608 608) 608-609 609) 609-610 610) 610-611 611) 611-612 612) 612-613 613) 613-614 614) 614-615 615) 615-616 616) 616-617 617) 617-618 618) 618-619 619) 619-620 620) 620-621 621) 621-622 622) 622-623 623) 623-624 624) 624-625 625) 625-626 626) 626-627 627) 627-628 628) 628-629 629) 629-630 630) 630-631 631) 631-632 632) 632-633 633) 633-634 634) 634-635 635) 635-636 636) 636-637 637) 637-638 638) 638-639 639) 639-640 640) 640-641 641) 641-642 642) 642-643 643) 643-644 644) 644-645 645) 645-646 646) 646-647 647) 647-648 648) 648-649 649) 649-650 650) 650-651 651) 651-652 652) 652-653 653) 653-654 654) 654-655 655) 655-656 656) 656-657 657) 657-658 658) 658-659 659) 659-660 660) 660-661 661) 661-662 662) 662-663 663) 663-664 664) 664-665 665) 665-666 666) 666-667 667) 667-668 668) 668-669 669) 669-670 670) 670-671 671) 671-672 672) 672-673 673) 673-674 674) 674-675 675) 675-676 676) 676-677 677) 677-678 678) 678-679 679) 679-680 680) 680-681 681) 681-682 682) 682-683 683) 683-684 684) 684-685 685) 685-686 686) 686-687 687) 687-688 688) 688-689 689) 689-690 690) 690-691 691) 691-692 692) 692-693 693) 693-694 694) 694-695 695) 695-696 696) 696-697 697) 697-698 698) 698-699 699) 699-700 700) 700-701 701) 701-702 702) 702-703 703) 703-704 704) 704-705 705) 705-706 706) 706-707 707) 707-708 708) 708-709 709) 709-710 710) 710-711 711) 711-712 712) 712-713 713) 713-714 714) 714-715 715) 715-716 716) 716-717 717) 717-718 718) 718-719 719) 719-720 720) 720-721 721) 721-722 722) 722-723 723) 723-724 724) 724-725 725) 725-726 726) 726-727 727) 727-728 728) 728-729 729) 729-730 730) 730-731 731) 731-732 732) 732-733 733) 733-734 734) 734-735 735) 735-736 736) 736-737 737) 737-738 738) 738-739 739) 739-740 740) 740-741 741) 741-742 742) 742-743 743) 743-744 744) 744-745 745) 745-746 746) 746-747 747) 747-748 748) 748-749 749) 749-750 750) 750-751 751) 751-752 752) 752-753 753) 753-754 754) 754-755 755) 755-756 756) 756-757 757) 757-758 758) 758-759 759) 759-760 760) 760-761 761) 761-762 762) 762-763 763) 763-764 764) 764-765 765) 765-766 766) 766-767 767) 767-768 768) 768-769 769) 769-770 770) 770-771 771) 771-772 772) 772-773 773) 773-774 774) 774-775 775) 775-776 776) 776-777 777) 777-778 778) 778-779 779) 779-780 780) 780-781 781) 781-782 782) 782-783 783) 783-784 784) 784-785 785) 785-786 786) 786-787 787) 787-788 788) 788-789 789) 789-790 790) 790-791 791) 791-792 792) 792-793 793) 793-794 794) 794-795 795) 795-796 796) 796-797 797) 797-798 798) 798-799 799) 799-800 800) 800-801 801) 801-802 802) 802-803 803) 803-804 804) 804-805 805) 805-806 806) 806-807 807) 807-808 808) 808-809 809) 809-810 810) 810-811 811) 811-812 812) 812-813 813) 813-814 814) 814-815 815) 815-816 816) 816-817 817) 817-818 818) 818-819 819) 819-820 820) 820-821 821) 821-822 822) 822-823 823) 823-824 824) 824-825 825) 825-826 826) 826-827 827) 827-828 828) 828-829 829) 829-830 830) 830-831 831) 831-832 832) 832-833 833) 833-834 834) 834-835 835) 835-836 836) 836-837 837) 837-838 838) 838-839 839) 839-840 840)

EK-3.2: Çalışmada Kullanılan Anket Formu

39. Aşağıdaki nörolojik bulgularından hangileri var?

Unutkanlık	Evet ()	Hayır ()
Dikkat eksikliği	()	()
Depresyon	()	()
Gece uykusu	()	()
Tremor (ellerde titreme)	()	()
Dizartri (konuşma boz.)	()	()
İşitme bozukluğu	()	()
Fotofobi	()	()
Demans	()	()
Diğer	()	()

40. Aşağıdaki asırları yaptırınız mı?

1. Grip Aşısı	Evet ()	Hayır ()
2. Pnömonik Aşısı	Evet ()	Hayır ()
3. Diğer (.....)		

41. Sağ çinko düzeyi

D. Beslenme Sıklığı ile İlgili Sorular

	Hemen İler Gün	Haftada 2-4	Haftada 1	Ayda bir az/tüketiyorum
42. Kırmızı Et				
43. Beyaz Et				
44. Balık/deniz ürünleri				
45. Süt				
46. Yoğurt				
47. Peynir				
48. Sebze				
49. Meyve				
50. Baklagiller				
51. Kuruyemiş (fındık, fıstık vb.)				
52. Ekmek ve tahıl ürünleri				
53. Yumurta				

E. Mini Nütrisyonel Değerlendirme (MNA) Testi Soruları

Aşağıdaki soruları "Evet" ya da "Hayır" olarak yanıtlayınız. Eğer "Hayır" ise, "Eğer" başında bir cümle yazarak açıklama yapınız.

TARAMA

1. Son üç ayda iştahsızlığa, sindirim sorunlarına, çigneme veya yutma zorluklarına bağlı olarak besin alımında bir azalma oldu mu?

0 = Şiddetli iştah kaybı
1 = Orta derecede iştah kaybı
2 = İştah kaybı yok

2. Son üç ayda iştahsızlığa, sindirim sorunlarına, çigneme veya yutma zorluklarına bağlı olarak besin alımında bir azalma oldu mu?

0 = 3 kg'dan fazla
1 = Bilinmiyor
2 = 1-3 kg arasında kilo kaybı
3 = Kilo kaybı yok

3. Hareketlilik

0 = Yatak veya sandalyeye bağımlı
1 = Yataktan, sandalyeden kalkabiliyor ama evden dışarıya çıkamıyor
2 = Evden dışarı çıkabiliyor
4. Son üç ayda psikolojik stres veya akut hastalık şikayeti oldu mu?

0 = Evet 2 = Hayır

5. Nöropsikolojik sorunlar

0 = Ciddi bunama veya depresyon
1 = Hafif düzeyde bunama
2 = Hiçbir psikolojik problem yok

6. Vücut Kitle İndeksi (VKİ) = (Vücut ağırlığı-kg) / (Boy-m²)

0 = VKİ 19'dan az (19 dahil değil)
1 = VKİ 19'la 21 arası (21 dahil değil)
2 = VKİ 21'le 23 arası (23 dahil değil)
3 = VKİ 23 ve üzeri

Tarama puanı (tamamı en çok 14 puan) =

12-14 puan: Normal nütrisyonel durum
8-11 puan: Malnütrisyon riski altında
0-7 puan: Malnütrisyonlu

DEĞERLENDİRME

7. Bağlımsız yaşıyor (bakımevinde veya hastanede değil)

1 = Evet 0 = Hayır

8. Günde 3 adetten fazla regüleri ilaç alma

0 = Evet 1 = Hayır

9. Basi yarası veya deri ülseri var

0 = Evet 1 = Hayır

10. Birey günde kaç öğün tam yemek yiyor?

0 = 1 öğün 1 = 2 öğün 2 = 3 öğün

11. Protein alımı için seçilen besinler

- Günde en az bir porsiyon süt ürünü (süt, peynir, yoğurt) tüketiyor -Evet -Hayır
- Haftada iki veya daha fazla porsiyon kuru baklagil/yumurta tüketiyor -Evet -Hayır
- Her gün et, balık veya beyaz et tüketiyor -Evet -Hayır

0.0 = Eğer evet sayısı 0 veya 1 ise
0.5 = Eğer evet sayısı 2 ise
1.0 = Eğer evet sayısı 3 ise

12. Her gün iki veya daha fazla porsiyon meyve veya sebze tüketiyor

0 = Hayır 1 = Evet

13. Her gün kaç bardak sıvı (su, meyve suyu, kahve, çay, süt, vb.) tüketiyor?

0.0 = 3 bardaktan az 0.5 = 3-5 bardak 1.0 = 5 bardaktan fazla

14. Yemek yeme şekli nasıl?

0 = Yardımsız yemek yemiyor
1 = Güçlüğüle kendi kendine yemek yiyebiliyor ama zorlanıyor
2 = Sorunsuz bir biçimde kendi kendine yiyor

15. Beslenme durumu ile ilgili düşüncesi

0 = Kötü beslendiğini düşünüyor
1 = Kararsız
2 = Kendisini hiçbir beslenme sorunu olmayan bir kişi olarak görüyor

16. Aynı yaşdaki kişilerle karşılaştırıldığında, sağlık durumunu nasıl değerlendiriyor?

0.0 = İyi değil 0.5 = Bilinmiyor 1.0 = İyi 2.0 = Çok iyi

17. Kol çevresi (cm)

0.0 = 21'den az 0.5 = 21-22 1.0 = 22 veya daha fazla

18. Baldır çevresi (cm)

0 = 31'den az 1 = 31 veya daha fazla

Değerlendirme (en fazla 16 puan) =

Toplam değerlendirme (en fazla 30 puan) =

Malnütrisyon Gözgege Puanı ≥ 24 : Beslenme sorunu yok
17 - 23.5 : Malnütrisyon riski altında
<17 : Malnütrisyonlu