

SAĞLIK & BİLİM 2023
BESLENME-III

Editörler
Dr. Dyt. Hatice BAYGUT
Prof.Dr. Yasemin BEYHAN

EFEAKADEMİ YAYINLARI

SAĞLIK & BİLİM 2023
BESLENME-III
Editörler
Dr. Dyt. Hatice BAYGUT
Prof.Dr. Yasemin BEYHAN

SAĞLIK & BİLİM 2023
BESLENME
-III-

Editörler
Dr. Öğr. Üyesi Hatice BAYGUT
Prof. Dr. Yasemin BEYHAN

EFEAKADEMİ YAYINLARI

Editörler
Dr. Öğr. Üyesi Hatice BAYGUT ORCID (0000-0003-1703-1420)
Prof. Dr. Yasemin BEYHAN ORCID (0000-0002-4001-1965)

ISBN: 978-625-6600-17-1
E-ISBN: 978-625-6600-18-8
DOI: https://doi.org/10.59617/efepub202343
1. Baskı: Ekim 2023

Bu eserin; yayın, satış ve kopyalama hakları EFE AKADEMİ'ye aittir.

Kütüphane Kartı

SAĞLIK & BİLİM 2023: Beslenme-III
BAYGUT, Hatice & SEYHAN, Yasemin
1. Basım 162 s., 160 x 235 mm. Kaynakça var, Dizin yok.
Türü : Özgün Bilimsel Kitap
Anahtar Kelimeler :
1. Beslenme 2. Bilim 3. Diyet 4. Sağlık 5. Tıp

Dizgi / Design	İsa Burak GÜNGÖR (burakgungor@efeakademi.com)
Kapak Tasarım / Cover Design	Gamze DUMLU (gamzedumlu.2710@gmail.com)
Sertifika No / Certificate No	49168
Matbaa Sertifika /Printing Certificate	49168
Efe Akademik Yayıncılık / Efe Akademik Publishing	Cağaloğlu Yokuşu Cemal Nadir Sokak Büyük Milas Han No: 24/125 Fatih/ İSTANBUL 0212 520 52 00 - www.efeakademi.com
Efe Akademik Yayıncılık Matbaa Adres: / Efe Akademik Publishing Printing Adress:	Cağaloğlu Yokuşu Cemal Nadir Sokak Büyük Milas Han No: 24/125 Fatih/ İSTANBUL 0212 520 52 00 - www.efeakademi.com

EFEAKADEMİ YAYINLARI

ÖNSÖZ

Sağlıklı beslenme; yaşamın her döneminde sağlığın korunması, geliştirilmesi ve kronik hastalıkların önlenmesi için gereklidir. Beslenme konusunda bilgi kirliliğinin yoğun olduğu günümüzde, yeterli ve dengeli beslenme konusunda doğru bilgileri veren, bilimsel kanıtlara dayalı olarak önerilerde bulunan bir kaynağın olması büyük önem taşımaktadır.

Yetersiz ve dengesiz beslenenlerde sağlıkla ilgili birçok olumsuzluk göze çarpar. Bu olumsuzluklar yapılacak ölçüme dayalı tetkiklerle ortaya çıkacağı gibi, çoğunlukla kişinin dış görünümünden de ortaya çıkar. Yetersiz ve dengesiz beslenen bireylerde hareketlerde yavaşlama, stresle başa çıkabilmede güçlükler, isteksizlik, şişkin karın, ciltte bozukluklar, sık baş ağrısı, iştahsızlık, yorgunluk, vb. dış görünüşe yansıyan belirtiler oluşur. Bunun tersinde ise kaliteli beslenenler sağlıklı ve canlı bir görünüme, düzgün bir cilde, canlı ve parlak saçlara, hareketli ve kuvvetli bir bedene ve boy uzunluğuyla orantılı bir vücut ağırlığına sahiptir. Ayrıca kaliteli beslenen insanlarda genellikle çalışmaya istekli, zihinsel, ruhsal ve sosyal yönden daha pozitif davranışlar görülür.

Günümüzde çevre kirliliği, fiziksel hareket azlığı, sigara, alkol kullanımı ve stres gibi sağlığı olumsuz etkileyen etmenlere bir de yetersiz ve dengesiz beslenme uygulamaları eşlik etmektedir. Bu durum toplumlarda başta kanser ve kalp-damar hastalıkları olmak üzere birçok sağlık sorununa ve buna bağlı ölümlerin artmasına neden olmaktadır. Bilim insanları beslenme ve sağlık üzerine yapmış oldukları çalışmalarda özellikle bireye özgü kaliteli beslenme uygulamalarının bu riskleri ortadan kaldırabileceğini ve bireyin bağışıklık sistemini güçlendirerek yaşam kalitesini arttırabileceğini vurgulamaktadır.

Sağlık & Bilim 2023: Beslenme-III kitabımızın hazırlanmasında emeği geçen bölüm yazarlarımızı çalışmalarından dolayı kutlarız. Kitabın basılması ve yayımlanması konusunda emeği geçenlere teşekkür ederiz. Sağlık & Bilim 2023: Beslenme-III kitabının tüm okuyuculara faydalı olmasını ve sağlıklı beslenme bilincinin oluşmasında insanlara ışık tutmasını dileriz.

Editörler

Dr. Öğr. Üyesi Hatice BAYGUT & Prof. Dr. Yasemin BEYHAN

İÇİNDEKİLER

BESLENME OKURYAZARLIĞI.....7
Merve YILMAZ

DUYGUSAL İŞTAH VE YEME FARKINDALIĞI..... 23
Sena BEKERECİOĞLU, Saadet BEKERECİOĞLU, Yasemin BEYHAN

GIDA GÜVENLİĞİ YÖNETİM SİSTEMLERİ 37
Hatice BAYGUT

GIDA İNTOKSİKASYONLARI..... 45
Nesrin ÇAKICI

RESVERATROL VE METABOLİK SENDROM 57
Tuba ONAY

COVID-19 VE BESLENME..... 69
İsmail Caner YAVUZ

KANSER HASTALARININ TAMAMLAYICI VE ALTERNATİF TEDAVİ YÖNTEMLERİ: BİTKİSEL DESTEK ÜRÜNLERİ..... 81
Dilek DOĞAN

AKRİLAMİD VE SAĞLIĞIMIZ 93
Alden Tuğçe ÜNLÜGENÇ

PESKETARYEN BESLENME.....109
Berfin YÜZEN, İrem GÖRGÜLÜ

NORDİK DİYETİ VE SAĞLIK ETKİLERİ.....123
Fatma HACET, Müjgan KUŞİ

GEBELİK VE BESLENME DESTEĞİ 135
Funda DAĞISTANLI

EKLENMİŞ ŞEKER 153
Buse BAYRAM, Yasemin BEYHAN

BESLENME OKURYAZARLIĞI

Merve YILMAZ

- Kurum Bilgisi: İzmir Tınaztepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, İzmir/TÜRKİYE
- ORCID: 0000-0003-0730-8908
- Mail: ornek_merve@hotmail.com

GİRİŞ

Dünya Sağlık Örgütü (World Health Organization - WHO) sağlık okuryazarlığını, sağlığın geliştirilmesi ve sürdürülmesi için bilgiye erişme, bilgiyi anlama ve kullanma becerisi olarak tanımlamaktadır (World Health Organization, 2021). Sağlık okuryazarlığı, bireylerin bulaşıcı olmayan hastalıkları önleme, sağlık hizmetlerinin daha etkin kullanımını sağlama ve maliyetini azaltma ve sağlıklarını yönetme konusunda daha fazla sorumluluk almalarını sağlar. Bulaşıcı olmayan hastalıkların önlenmesi veya tedavisinde en umut verici ve maliyet etkin yaklaşımlardan biri olarak sağlık okuryazarlığı ön plana çıkmaktadır (Kamarlı Altun ve ark., 2022)

Beslenmenin sağlık ve kronik hastalıkların önlenmesindeki önemli rolü göz önüne alındığında, beslenme düzeninin şekillendirilmesi, nüfusun beslenme alışkanlıklarının iyileştirilmesi, sosyal bağlamın yanı sıra bireylerin besin ile ilgili beceri ve yeteneklerinin de anlaşılmasını gerektiren toplumsal ve çok yönlü bir durumdur. Bu bağlamda, beslenme okuryazarlığı (BO) ve gıda okuryazarlığı (GO) kavramları ön plana çıkmaktadır (Krause ve ark., 2016). BO, 'bireyin sağlığını geliştirmek ve sürdürmek için beslenme ile ilgili temel bilgilere ve hizmetlere erişme, bunları yorumlama ve anlama kapasitesinin yanı sıra bu bilgileri ve ilgili sağlığı geliştirici hizmetleri kullanma yeterliliği' olarak tanımlanmaktadır. Son yıllarda beslenme ve sağlık arasındaki etkileşim, gıda endüstrisindeki çeşitliliğin artması ve ev dışında besin tüketiminin ve bunun için alternatiflerin artması BO'nun öneminin ve konuya olan ilginin artmasına neden olmuştur (Kamarlı Altun ve ark., 2022).

Beslenme Okuryazarlığı Tanımı ve Boyutları

Beslenme okuryazarlığı tanımları, beslenme bilgisini anlamak ve kullanmak için gerekli olan temel okuryazarlık ve aritmetik becerileriyle güçlü bir şekilde bağlantılıdır. BO tanımının çoğu, sağlık okuryazarlığı tanımına benzetilerek yapılmıştır. Örneğin Silk ve arkadaşları tarafından yapılan tanıma göre BO, uygun beslenme kararları verebilmek için gıda ve beslenme hakkında bilgi edinme ve anlama becerisidir (Silk ve ark., 2008), Guttersrud ve arkadaşları, BO tanımını, bilgiyi uygulamaya koyma ve beslenme uzmanları ile iletişim kurma becerisini de dahil etmiştir. Bu tanım, BO'nun yalnızca bireysel değil, aynı zamanda sosyal ve küresel bağlamına da işaret etmektedir. Ayrıca, bu uzmanlar BO tanımına beslenme bilgisinin kalitesini değerlendirme becerisini de eklemişlerdir (Guttersrud ve ark., 2014; Zwierczyk & Duplaga, 2021).

Başka bir çalışmada BO; bireylerin, hanelerin, toplulukların ve/veya ulusların, değişim yoluyla diyet kalitesini korumak ve ihtiyaçları karşılamak ve alımını belirlemek amacıyla yiyecekleri planlamak, yönetmek, seçmek, hazırlamak ve yemek için gerekli olan birbiriyle ilişkili bilgi, beceri ve davranışlar bütününden oluşmaktadır şeklinde tanımlanmıştır (Truman ve ark., 2017). Genel olarak beslenme ile ilgili doğru bilgilere her zaman erişebilme, analiz ederek değerlendirebilme ve sonuç olarak doğru kararlar alarak uygulayabilme yeteneğinin yanında sağlıklı ve dengeli beslenmeyi geliştirebilme, sürdürülebilir hale getirebilme, bireye özgü oranlarda sağlıklı olduğu düşünülen ve önerilen besinleri seçerek tüketebilme, toplu beslenme sistemlerinde üretilen yiyecekleri değerlendirebilme ve besin güvencesinin sağlanması için gereken, istek, bilgi, beceri, tutum, davranış, motivasyon ve yeteneklerin bileşimi şeklinde tanımlanabilir. Dolayısıyla beslenme okuryazarı olabilmek için bilgi sahibi olmanın yanında bu bilgileri hayata uyarlamak için istek, beceri, motivasyon ve davranış değişiklikleri de gerekmektedir (Aktaş & Özdoğan, 2016).

BO'nun çok boyutlu tanımı, Nutbeam tarafından önerilen sağlık okuryazarlığı kavramında yer alan işlevsel, etkileşimli ve eleştirel okuryazarlığı içeren 3 kategoriden oluşmaktadır.

1. İşlevsel/fonksiyonel beslenme okuryazarlığı: Beslenme ile ilgili temel bilgileri anlamak ve takip etmek için gerekli temel okuma ve yazma becerilerini ifade eder.

2. İnteraktif beslenme okuryazarlığı: Beslenme sorunlarının çözümü ve yönetiminde uzmanlarla iş birliği yapabilmesi için gereken bilişsel ve kişilerarası becerileri içerir.

3. Eleştirel beslenme okuryazarlığı: sağlıklı beslenme konusunda farkındalığı artırma ve engelleri aşmak ve eleştirel olarak beslenme bilgilerini analiz etmek için eyleme katılma becerisini içerir (Nutbeam, 2008; Yıldırım ve ark, 2021)

Temel okuryazarlık, sivil okuryazarlık, bilimsel okuryazarlık ve kültürel okuryazarlık gibi farklı okuryazarlık alanları BO ile bütünleştirilebilmekte ve birbirini tamamlayarak, BO gelişimini pekiştirmektedir (Şanlıer ve ark., 2022).

Bunlarla birlikte, özellikle COVID-19 pandemisi dijital okuryazarlık becerilerinin önemini de ortaya koymuştur. Pandemi ile besin üretim ve tedariği, besine erişim ve tüketim konusunda dünya çapında farklı sektörler ortaya çıkmış ve hızla gelişmiştir. Bunlardan biri de dijital marketlerdir. Bu

alan, BO seviyelerinin artırılması için iyi bir fırsat olarak görülmüştür. ABD Tarım Bakanlığı (United States Department of Agriculture - USDA) bu dönemde oluşturduğu bir yazılım ile çevrimiçi ortamda sağlıklı beslenme seçimleri yapmak için dijital okuryazarlık becerilerini geliştirmeyi amaçlamıştır. Bu amaç kapsamında Nutbeamin'in BO modeli örnek alınarak beş okuryazarlık seviyesi ile kesişen bir 'Çok Boyutlu Dijital Besin ve Beslenme Okuryazarlığı (Multi-Dimensional Digital Food and Nutrition Literacy - MDFNL)' modeli tanımı ortaya atılmıştır. Buna göre:

- Fonksiyonel gıda ve beslenme okuryazarlığı: Bir besinin ons başına fiyatını hesaplamak için aritmetik becerilerini kullanma yeteneği; porsiyon boyutu başına kalori gibi temel bilgileri anlamak için besin etiketini okuma yeteneği,

- Etkileşimli gıda ve beslenme okuryazarlığı: Bir besinin etiketini okuma ve bu bilgiyi bir satın alma kararı belirlemek için kullanma yeteneği; benzer besinlerin etiketlerini karşılaştırma ve hangi seçeneğin örnek tabak modeli (MyPlate) ile daha uyumlu olduğunu belirleme yeteneği,

- İletişimsel gıda ve beslenme okuryazarlığı: Satın alınan besinlerin teslim alınmasını veya teslim edilmesini koordine etmek için perakendeciler veya perakende robotlarıyla etkili bir şekilde iletişim kurma yeteneği; çevrimiçi yardım merkezlerinde ve otomatik sistemlerde gezinme yeteneği,

- Eleştirel gıda ve beslenme okuryazarlığı: Çevrimiçi gıda perakende platformlarının sağlıksız ürünleri (ör. atıştırmalık yiyecekler, şekerli içecekler) pazarlamak için algoritmalar kullandığını fark etme yeteneği; perakendecilerin belirli ürünleri pazarlamak için coğrafi konum ve kişisel verileri ne zaman kullandıklarını belirleme yeteneği,

- Çevirisel gıda ve beslenme okuryazarlığı: Besinlerde daha iyi fiyatlar, daha düşük teslimat maliyetleri vb. elde etmek için satın alma uygulamalarını bir gıda perakendecisinden diğerine aktarabilme; mağazada alışveriş yapmak yerine bir perakendecinin çevrimiçi platformundan yiyecek satın almak için yiyecek satın alma modellerini uyarlama yeteneği şeklinde tanımlanmaktadır. Bireylerin beş okuryazarlık seviyesine de hakim olması, sağlıklı tercihler yapması ve toplumsal anlamda obezite ve diğer metabolik hastalıkların önüne geçilmesi amaçlanmıştır (Consavage Stanley ve ark., 2022).

Beslenme Okuryazarlığının Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi

Beslenme Okuryazarlığı ölçümü ve değerlendirilmesi için adolesan ve yetişkinler için kullanılan farklı ölçekler ve araçlar bulunmaktadır. Ayrıca bazı hastalıklara özgü BO değerlendiren ölçeklerde mevcuttur (Kadıoğlu, 2019).

Yetişkinlerde Beslenme Okuryazarlığı Değerlendirme Aracı (YBOYDA): Genel beslenme bilgisi, okuduğunu anlama ve yorumlama, besin grupları, porsiyon miktarları, gıda etiketi okuma ve basit hesaplama yeteneği ile ilgili toplam 35 çoktan seçmeli soru ve 5 alt boyuttan oluşmaktadır. Alınabilecek maksimum puan 35'tir. Toplam puan üzerinden 0-11 puan arası yetersiz, 12-23 puan arası sınırda, 24-35 puan arası yeterli BO düzeyi olarak değerlendirilmektedir. Türk toplumu için Cesur ve arkadaşları tarafından geliştirilmiştir (Cesur ve ark., 2015)

Erişkinlerde Beslenme Okuryazarlık Ölçeği (Nutritional Literacy Scale in Adults-NLS): Yetişkinlerin beslenme ile ilgili bilgi, beceri ve tutumlarını değerlendirmek için okuduğu beslenme bilgilerini anlama ve değerlendirme aracı olarak geliştirilmiş, 28 sorudan oluşan bir ölçektir. Değerlendirmede toplam puan, 0-7 arası zayıf, 8-14 arası sınırda ve 15-28 arası yeterli BO'yu göstermektedir (Diamond, 2007)

En Yeni Hayati İşaret (The Newest Vital Sign- NVS): Bir besin etiketi verilerek bu etiket hakkında altı soru sorulmaktadır. Metni algılayıp tanım yapabilme, besin hakkında yorum yapabilme ve basit matematiksel hesaplamalar yapma becerisi gerektirmektedir. Her doğru cevap 1 puana denk gelmektedir, 4 puan üzeri yeterli okuryazarlık; 2-4 puan sınırlı okuryazarlık ve 2'den düşük puan ise yetersiz okuryazarlık düzeyi olarak tanımlanmaktadır (Weiss, 2018)

Beslenme Okuryazarlığı Değerlendirme Aracı (Nutrition Literacy Assessment Instrument- NLit): Beslenme ile ilgili kronik bir hastalığı olan bireylerin BO seviyelerini değerlendirmek amacıyla geliştirilmiştir. 5 bölümden oluşmaktadır. İlk bölüm beslenme ve sağlık ile ilgili sorulardan, ikinci bölüm enerji içeren besin ögeleri, üçüncü bölüm porsiyon miktarları, dördüncü bölüm besin etiketi okuma, beşinci bölüm ise besin grupları ile ilgilidir (Gibbs ve ark., 2018).

Kısa Besin Okuryazarlığı Anketi (The short food literacy questionnaire -SFLQ): Krause ve arkadaşları tarafından İsviçre'de tuz tüketimini azaltma müdahalesi adına 2018 yılında besin okuryazarlığının etkileşimli, işlevsel ve

kritik alanlarını ölçmek için geliştirilen, 12 maddeli bir ölçektir (Gréa Krause ve ark., 2018)

Adolesan Beslenme Okuryazarlığı Ölçeği (Adolescent Nutrition Literacy Scale): 22 madde ve 3 alt boyuttan oluşmaktadır. Alt boyutlar işlevsel, kritik ve etkileşimli BO becerilerini ölçmeyi hedeflemektedir. Adolesanların beslenme ile ilgili bilgilere hangi kaynaklardan ulaştığı, edindikleri bilgilerin beslenme alışkanlıklarına etkisi ve beslenme ile ilgili konularda toplumsal olaylarda aktif rol alma istek ve durumları sorgulanmaktadır (Bari, 2012)

Meme Kanserli Hastalar için Beslenme Okuryazarlığı Ölçeği (The Nutrition Literacy Assessment Instrument for Breast Cancer / NLit-BCa): Gibbs ve arkadaşları tarafından geliştirilen ölçek, Beslenme Okuryazarlığı Değerlendirme Aracından uyarlanmıştır. 64 soru ve 6 alt gruptan oluşan ölçekte beslenme ve sağlık, makro besin ögeleri, evde kullanılan gıda ölçüleri, besin etiketleri ve sayısal bilgiler, besin grupları ve tüketici bilgi ve becerilerine dair sorular yer almaktadır. (Gibbs ve ark., 2016)

e-Sağlıklı Beslenme Okuryazarlığı Ölçeği (-Healthy Diet Literacy (e-HDL) Questionnaire): 15 madde ve e-Sağlıklı beslenme bilgisini bulma, anlama, yargılama ve e-Sağlıklı diyet bilgisini uygulama olmak üzere 5 boyuttan oluşmaktadır (Onbaşı & Türker, 2023)

Beslenme Okuryazarlığının Önemi

Kronik Hastalıklar

Bulaşıcı olmayan kronik hastalıklar her yıl milyonlarca insanın ölümünden sorumludur. Dünya Sağlık Örgütü 2013 yılında 7 yıllık, Bulaşıcı Olmayan Hastalıkların Önlenmesi ve Kontrolüne İlişkin Küresel Eylem Planı hazırlanmıştır ve Türkiye de bu plana dahil olmuştur. Eylem planının içeriğine bakıldığında, bulaşıcı olmayan hastalıkların sürveyansı, önlenmesi ve yönetimi ile ilgili girişimler başlatmak ve var olanları güncellemek adına geliştirilmiş birçok eylem önerisi olmakla birlikte, beslenme adına güncel yaklaşımlarda sağlık ve beslenme bilgi seviyesinin kanıta dayalı eğitim, bilgilendirme ve bilinçlendirme çalışmaları ile arttırılması da bu planda yer almaktadır (World Health Organization, 2013)

Yapılan bir çalışmada bir ya da daha fazla bulaşıcı olmayan kronik metabolik hastalık riski taşıyan bireylere ve ailelerine; besin etiketi okuma, porsiyon ölçüleri, meyve ve sebze tüketim sıklığının önemi gibi beslenme ile ilgili konularda eğitim verilmiştir. Dört ay süren eğitimin sonucunda tüm

bireylerin BO seviyelerinin arttığı gözlenmiştir. Çalışma sonucunda yazarlar, özellikle bulaşıcı olmayan hastalık riski bulunan bireylere besin ve beslenme konusunda verilen eğitimlerin bireylerin BO seviyelerinin artacağını ve hastalığın geciktirebileceğini bildirmiştir (Parekh ve ark., 2020).

Diyabetli bireylerle yapılan çalışmalar, verilen interaktif veya uygulamalı eğitimlerin beslenme bilgi düzeylerini artırarak okuryazarlığa katkı sağladığını, metabolik kontrol ve diyet kalitesi ile ilişkili olduğunu göstermektedir (Powers ve ark., 2018; Dłużniak-Gołaska ve ark., 2019) Özellikle çocukluk çağında sık görülen tip 1 diyabet eğitimleri sadece çocukları değil ebeveynlerini de kapsamaktadır. Çünkü ebeveynlerin beslenme yönetimi hakkındaki bilgi düzeyi, çocukların metabolik kontrolü daha iyi sürdürmelerine ve sağlıklı büyüme ve gelişmelerini sağlamalarına yardımcı olmak için çok önemlidir (Martin ve ark., 2017). Sistematik bir derlemede, tip 2 diyabetli bireylerde BO düzeyleri incelenmiştir. Çalışma sonucunda okuryazarlık düzeyinin artmasının komplikasyon riskini azalttığı bildirilmiştir. Tip 2 diyabetlilerde BO seviyeleri ve etmenlerini inceleyen çalışmalar BO seviyesinin artmasıyla metabolik kontrolün iyileştiğini ve olumlu davranış değişikliklerinin gözlemlendiğini bildirmektedir (Savarese ve ark., 2021).

Obezite çalışmalarında, BO seviyesi yüksek olanların daha düşük beden kütle indeksine (BKİ) sahip olduğu gösterilmiştir (Özenoğlu ve ark., 2021; Erem & Bektaş, 2023; İbiş & Öztürk, 2023).

Yapılan bir meta-analiz çalışmasında farklı diyetler ile gıda ve beslenme okuryazarlığı seviyesinin nasıl artırılacağı incelenmiştir. Çalışma sonucunda Hipertansiyonun Önlenmesi için Diyet Yaklaşımları (Dietary Approaches to Stop Hypertension- DASH) diyetinin gıda ve beslenme okuryazarlığını artırmada etkili bir yöntem olmasının yanında kan basıncını anlamlı ölçüde düşürdüğü bildirilmiştir (Filippou ve ark., 2020).

Amerika'da uygulanan 'Sağlık, Gıdayla Buluşuyor' eğitimi kapsamında katılımcılara besin etiketi okuma ve sodyum içeriğini tanımlama için eğitimler verilmiş, sodyum tüketiminin değiştirilmesi desteklemiştir. Bunun yanında geleneksel beslenme danışmanlığı ve 6 haftalık uygulamalı mutfak eğitimi verilmiştir. Bu eğitim programında sağlıklı ve bilinçli gıda tüketimi için gereken beceriler şeklinde tanımlanan gıda okuryazarlığının arttırılması hedeflenmiştir. Çalışma sonunda katılımcıların tuz tüketimlerinin 1,5-2 kat azaldığı bildirilmiştir. Mutfak temelli beslenme eğitimi sayesinde gıda okuryazarlığının geliştirilmesi, sodyum alımı hakkındaki bilgileri ve

deneyimleri geliştirmiş ve tüketim davranışını değiştirmiştir (Razavi ve ark., 2020).

Beslenme eğitimlerinin yanında besin etiketi okuma alışkanlığının kazandırılması kanser hastalarının gıda ve beslenme okuryazarlığının geliştirilmesinde önemli bir faktördür. Tüketicilerin yeterli besin ögesi alımının ve uygun porsiyonlarda tüketimin sağlanması açısından besin etiketlerinin dikkate alınmasının, kanser hastaları için önemli olduğu belirtilmektedir (Amuta-Jimenez ve ark., 2019)

Çocuk ve Adolesanlar

2018 Türkiye Nüfus ve Sağlık Araştırması sonuçları, kötü beslenme oranlarının; beş yaş altı kız çocuklarında %8.4 oranında erkek çocuklarında ise %11 olduğunu bildirmektedir (TNSA, 2018). Bu durum ilerleyen dönemlerde birçok hastalığa sebep olabilmektedir. Özellikle okul çağı ve adolesan grup çocuklarda obezite ve kaşeksinin yanında vitamin ve mineraller açısından eksiklikler görülmektedir (Pekcan & Baş, 2022). Bu eksikliklerin giderilmesi için hem ebeveynlerin hem de çocukların BO seviyelerinin yükseltilmesi önem arz etmektedir. Küçük yaşlardan itibaren beslenme davranışları, tutumları ve alışkanlıkları şekillenmeye başlamakta ve yetişkinlik döneminde de etkisini sürdürmektedir. Yapılan çalışmalar ergenlikte edinilen gıda ve beslenme bilgisi ve deneyimlerinin ileri yaşlarda sürdürüldüğünü göstermektedir (Vaitkeviciute ve ark., 2015).

Ebeveynlerin beslenme şekilleri, çocukların beslenme alışkanlıkları, besine yaklaşımlarını ve tercihlerini etkilemektedir. Ailelerin tavırları bireyin büyüme süresince beslenme davranışlarında çok önemli bir rol oynamaktadır (Ertürk ve ark., 2019). Okul öncesi dönem, çocukların öğrenmeye en açık olduğu, çevrelerini en fazla inceledikleri ve örnek aldıkları zamandır. Bu sebeple anaokulu çocuklarına iyi eğitim fırsatları sunulursa ilerleyen dönemde kendileri ve ülkeleri için faydalı nesiller yetiştirilebilir. Bu dönemde çocukların gıda ve beslenme bilgilerini geliştirmek adına; uygulamalı eğitimler, aile eğitimleri, akran etkileşimi, yeni tatları keşfetmek için cesaretlendirmek ve eğitimlerin etkilerini kontrol altında tutmak önerilmektedir (Angın ve ark., 2022).

Sosyal Medya ve Teknoloji

Teknoloji, sağlık ve beslenme okuryazarlığını teşvik ederken engel olma potansiyeline de sahiptir. Teknolojik ilerlemeler, bilgiye ulaşma hızını ve bilginin şeffaflığını arttırarak, hasta ile sağlık profesyoneli arasındaki

etkileşimli iletişimi geliştirmektedir. Teknoloji, her alanda bilgileri bireylere daha ilgi çekici bir şekilde sunmakta ve sürekli, dinamik bilgi akışı sağlamaktadır (Dunn & Hazzard, 2019). BO'nun oluşturulmasında ve geliştirilmesinde teknolojinin sıklıkla kullanıldığı alanlar ve araçlar; medya, internet, sosyal medya, bilgisayar tabanlı ve mobil uygulamalar, bilgisayar ve video oyunları ile online gıda alışverişi ve online beslenme-diyet danışmanlığı şeklinde belirtilmektedir. Gençlerin, beslenme eğitimine yönelik yaklaşımları teknoloji ile gelişmekte ve dijitalleşmektedir. İnternet, online sağlık hizmetleri, oyunlar, sosyal medya, mobil uygulamalar ve giyilebilir akıllı cihazlar, gençler arasında sağlığı geliştirmede kullanılan ve çeşitli etkileri olan bazı dijital platformlardır. Günümüzde sosyal medya platformları; yemek tarifleri, beslenmeye dair bilgiler, yemek pişirmeyi teşvik etmek ve çeşitli yemek pişirme videoları aramak amacıyla giderek daha fazla kullanılmaktadır. Bunun dışında sağlık profesyonelleri tarafından eğitici ve bilgilendirici amaçla da farklı platformlarda video ya da fotoğraflar paylaşılmaktadır. Sosyal medya ve diğer teknolojik mecralar doğru kullanıldığında iyi birer BO aracı olarak görülmektedir. Ancak bu sistemde var olan bilgi kirliliği de bireyleri yanlış yönlendirmektedir (Steils & Obaidalahe, 2020; Şahin Bayram & Kızıltan, 2022). Bu konuda yapılan bir çalışma Instagram uygulamasında paylaşılan BO ile ilgili 600 gönderiyi incelemiştir. İnceleme sonucunda; paylaşılan çoğu içeriğin beslenme bilgi ve eğitimiyle ilgili herhangi bir davranış değişikliğini teşvik etmediğini, içeriklerin doğrulanmış veya güvenilir olmayan bilgiler olmasının yanında çoğunluğunun niteliksiz kullanıcılar tarafından paylaşıldığı gözlemlenmiştir (Jebeile ve ark., 2021). Kullanıcılara kendi kendini izleme yolu ile sağlıklı beslenme ve ağırlık kaybı için davranış değiştirme ve geliştirme kolaylığı sağlaması sebebiyle, birçok mobil uygulama türü arasında, sağlık uygulamaları (Choi ve ark., 2021) ve sağlık uygulamaları arasında da beslenme ve spor ile ilgili uygulamalar en çok indirilen ve kullanılan uygulamalardır (Franco ve ark., 2016). Beslenmeyle ilişkili hastalıklarla çalışan, diyetisyen ağırlıklı sağlık profesyonellerinin mobil beslenme ve diyet uygulamalarına bakış açılarını, kabul edilebilirliklerini ve tercihlerini araştıran bir çalışmada; ankete katılan profesyonellerinin yarısından daha azının hastalarına bu uygulamaları önerdiği gözlenmiş ve bu alandaki uygulamaların özellikle diyetetik alanında iyileştirilmesi ve geliştirilmesi gerektiği bildirilmiştir (Vasiloglou ve ark., 2020). Tüm bunların yanında artan online beslenme hizmetlerinin etik ve doğru çerçevede yapılması ulaşılabilirlik ve konforu artırmanın yanında gelişim gösterebilirse BO

seviyelerine de katkı sağlayabileceği düşünülmektedir (Şahin Bayram & Kızıltan, 2022).

Sürdürülebilir Beslenme

Sürdürülebilirlik, ekoloji, beslenme, tarım, temiz doğal kaynaklara erişilebilirlik ve teknoloji dahil olmak üzere birçok farklı alanı kapsayan bir kavramdır. Doğa ile uyum ve denge içinde yaşama, kaynakları koruma ve gelecek nesillere; daha iyi ve yaşanabilir koşullara sahip bir dünya bırakmayı amaçlamaktır. Beslenme ve sürdürülebilirlik ilişkisi, yaşamın sürdürülebilmesi için su, bitkisel ve hayvansal kaynakların besin olarak tüketilmesi sürecinde; tarladan çatala tüm işlemlerin iklim değişikliğine ve dünyaya olan etkisinin bilinmesi ve buna uygun hareket edilmesini gerektirmektedir. Küresel anlamda iklim değişikliği krizi sesini daha çok duyurmaktadır. Tarım alanları, deniz canlıları, biyoçeşitlilik ve buna bağlı olarak besin çeşitliliği gün geçtikçe azalmakta, toprak ve hayvan verimi düşmektedir. Buna bağlı olarak gıdaların besin ögesi içerikleri azalmaktadır. Tüm bunların yanında ekonomik krizler, yoksulluk ve açlığın artmasına sebep olmakta ve beslenme yetersizliğine bağlı hastalıkların sıklığı ve şiddeti artmaktadır. Sonuç olarak sürdürülebilirlik karmaşık ve bağlantılı süreçler bütünüdür. Sürdürülebilir ve sağlıklı diyetler, şu anki ve gelecekteki nesillerin optimal büyümesini ve gelişebilmesini; bireylerin hayat boyu, her yönüyle tam iyilik haline ulaşabilmesini; yetersiz beslenme, obezite, bulaşıcı olmayan kronik hastalıklar, besin ögesi yetersizlikleri gibi her türlü kötü beslenme sonuçlarının önüne geçilmesini ve gezegen sağlığı ile biyoçeşitliliğin korunmasını hedeflemektedir. BO, sürdürülebilir beslenme modelleri için gerekli bilgiye erişme ve gıda tüketiminin ekolojik etkilerini kavrayabilmek şeklinde açıklanmaktadır. Bunun için yayınlanan kılavuzlar ve rehberler yol göstericidir. Bu kılavuzları anlamak ve beslenmeyi sürdürülebilir kılmak için BO seviyelerinin yükseltilmesi gerekmektedir (Pekcan & Baş, 2022) Beslenme okuryazarlığı; sürdürülebilir gıda üretim ve tüketim sistemlerinde sağlığı geliştirmek için bireysel besin seçimlerinin kalitesinin ve miktarlarının, çevre ve ekonomi üzerindeki etkisini içermektedir Gıda ve beslenme okuryazarlığı, sadece sağlıklı besin seçimleri yapmak için gereken kişisel bilgi ve yeteneği değil aynı zamanda besin seçimlerinin toplumun ve çevrenin üzerindeki etkisini de vurgulamaktadır. Bu durum ortaya yeni bir kavram olan sürdürülebilir gıda okuryazarlığını çıkarmaktadır. Bu kavram ile kişilerin gıda, sağlık ve çevre bilgileri, gıda becerileri (teknoloji, bilgi ve planlama yeteneği), bilgi edinme ve problem çözme yetenekleri, yeme tutum ve davranışları vurgulanmaya çalışılmaktadır. Bunun için gıda atıklarının

önlenmesi adına alışverişe çıkmadan önce liste yapılması ve ihtiyacın fazlasının alınmaması, geri dönüştürülebilir ürünler tercih edilmesi, sürdürülebilir tarım ürünlerinin mevsiminde tüketilmesi, plastik poşetlerin yerine bez çantalar tercih edilmesi ve toplumun bu yönde eğitilmesi tavsiye edilmektedir. Tüm bu uygulamalara uyum sonucu bireylerin BO düzeyleri artar ve sürdürülebilirlik sağlanabilir. Sürdürülebilir beslenme ve gıda güvencesinin sağlanabilmesi için merkeze gıda ve beslenme okuryazarlığı alınması önemlidir. Beslenme eğitimleri ile sağlık, sosyal, ekonomik ve çevresel yararları üzerinde ayrı ayrı durularak toplumsal bilinç oluşturulmasına yönelik müdahale çalışmaları artırılmalı ve sürekliliği sağlanmalıdır (Şahin Bayram & Kızıltan,2002; Kırcalı Haznedar & Aktaş, 2022).

SONUÇ ve ÖNERİLER

Beslenme okuryazarlığı son zamanlarda oldukça üzerinde durulan güncel bir konu olmakla birlikte, uluslararası çalışmalar ile BO düzeylerinin arttırılmasının ve bunun teşvik edilmesi gerekliliği vurgulamaktadır. Güncel kanıtlar birçok hastalığın temelinde sağlıksız ve bilinçsiz beslenmenin yer aldığını kabul etmektedir. Bunların önlenmesi ve ekonomik refah için dolaylı yoldan bile olsa gıda ve beslenme okuryazarlığı önemli bir role sahiptir. BO düzeyleri yüksek bireylerin sayısının artması toplumsal açıdan oldukça önemlidir. Çalışmalar çocuk ve adolesanların BO düzeylerinin arttırılması açısından okullardaki eğitim öğretim programlarına gıda ve beslenme okuryazarlığı ile ilgili düzenlemelerin etkili olacağını göstermektedir. Çocuklara sağlıklı beslenme alışkanlıklarının aşılanması için ebeveynlerin BO düzeylerin yüksek olması beklenmektedir. Yaşadığımız teknoloji çağından gıda sistemleri ve beslenme ile ilgili her alan da etkilenmektedir. Bu teknolojik gelişmelerin olumlu sağlık davranışları geliştirmek ve kaliteli yaşam için kullanılması önerilmektedir. Uzman görüşleri ve destekleriyle hazırlanan her yaştan bireyin kullanabileceği yazılımlar BO düzeylerinin artırılmasına destek olabilir. Bununla birlikte sürdürülebilir çevre ve yaşam adımları içinde gıda ve beslenme alanlarında bilinçli bir toplum oluşumu fayda sağlayacaktır. BO değerlendirilmesi için farklı ölçekler bulunmaktadır. Ancak hastalıklara özgü ölçek sayısı hala kısıtlı olarak görülmektedir. Bu alanda yapılacak çalışmalar bilime yenilikler getirecektir. Gıda sistemlerini ve beslenmeyi etkileyen bu güncel konu hakkında farklı alanlarda çeşitli araştırmalar yapıldıkça gıda ve beslenme okuryazarlığı daha anlaşılabilir ve uygulanabilir hale gelecektir.

KAYNAKLAR

Aktaş N & Özdoğan Y. (2016). Gıda ve Beslenme. 20(2), 146-153.

Amuta-Jimenez A, Lo C, Talwar D, Khan N, & Barry E. (2019). Food Label Literacy and Use among US Adults Diagnosed with Cancer: Results from a National Representative Study. Journal of Cancer Education, 34(5), 1000–1009.

Angın E, Öner PM, Aktaş N. (2022). Okul öncesi dönemde gıda ve beslenme okuryazarlığı. (Ed. Nazan Aktaş), Gıda ve Beslenme Okuryazarlığı içinde (53-57). 1. Baskı. Ankara: Türkiye Klinikleri.

Bari NN. (2012). Master Thesıs Master's Programme in Food, Nutrition and Health Nutrıtıon Lıteracy Status Of Adolescent Students In Kampala Dıstrıct , Uganda. 1-153.

Cesur B, Koçoğlu G, Sümer H. (2015). Evaluation instrument of nutrition literacy on adults (EINLA) A validity and reliability study. Integrative Food, Nutrition and Metabolism, 2(1), 127-130.

Choi J, Chung C, Woo H. (2021). Diet-related mobile apps to promote healthy eating and proper nutrition: A content analysis and quality assessment. International Journal of Environmental Research and Public Health, 18(7).

Consavage Stanley K, Harrigan PB, Serrano EL, & Kraak VI. (2022). A systematic scoping review of the literacy literature to develop a digital food and nutrition literacy model for low-income adults to make healthy choices in the online food retail ecosystem to reduce obesity risk. Obesity Reviews, 23(4), 1-12.

Diamond, JJ. (2007). Development of a reliable and construct valid measure of nutritional literacy in adults. Nutrition Journal, 6, 4-7.

Dłużniak-Gołaska K, Panczyk M, Szypowska A, Sińska B, Szostak-Węgierek D. (2019). Interactive nutrition education is more effective in terms of improved levels of glycated hemoglobinin adolescent patients with poorly controlled type 1 diabetes – A randomized study. Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity, 12, 2619-2631.

Dunn P, Hazzard E. (2019). Technology approaches to digital health literacy. International Journal of Cardiology, 293, 294-296.

Erem S, Bektaş Z. (2023). Is nutritional literacy level in young adults associated with quality of life? Food and Health, 9(2), 129-138.

Ertürk CK, Önay D. (2019). Nutrition Literacy At Mothers Who Has Children Between The Ages Of 3-6. Social Sciences Studies Journal, 5(37), 3068–3075. doi: 10.26449/sssj.1546.

Filippou CD, Tsioufis CP, Thomopoulos CG ve ark. (2020). Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) Diet and Blood Pressure Reduction in Adults with and without Hypertension: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. Advances in Nutrition, 11(5), 1150-1160.

Gibbs HD, Ellerbeck EF, Befort C, ve ark. (2016). Measuring Nutrition Literacy in Breast Cancer Patients: Development of a Novel Instrument. Journal of Cancer Education, 31(3), 493-499. doi: 10.1007/s13187-015-0851-y.

Gibbs HD, Ellerbeck EF, Gajewski B, Zhang C, Sullivan DK. (2018). The Nutrition Literacy Assessment Instrument is a Valid and Reliable Measure of Nutrition Literacy in Adults with Chronic Disease. Journal of Nutrition Education and Behavior, 50(3), 247-257.e1.

Gréa Krause C, Beer-Borst S, Sommerhalder K, Hayoz S, Abel T. (2018). A short food literacy questionnaire (SFLQ) for adults: Findings from a Swiss validation study. Appetite, 120, 275-280.

Guttersrud O, Dalane JO, Pettersen S. (2014). Improving measurement in nutrition literacy research using Rasch modelling: Examining construct validity of stage-specific "critical nutrition literacy" scales. Public Health Nutrition, 17(4), 877–883. doi: 10.1017/S1368980013000530.

İbiş R, Öztürk A. (2023). Üniversite Öğrencilerinde Beslenme Okuryazarlığı Durumu ve Obezite ile İlişkisi: Yozgat Örneği. Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 12(2), 700-712.

Kamarlı Altun H, Suna G, Seremet Kürklü N ve ark. (2022). Evaluation of the Relationship Between Nutrition Literacy and Health Literacy in Adults. Journal of Nutrition and Dietetics, 50(2), 30-38.

Krause C, Sommerhalder K, Beer-Borst S, Abel T. (2016). Just a subtle difference? Findings from a systematic review on definitions of nutrition literacy and food literacy. Health Promotion International, 33(3), 378-389. doi: 10.1093/heapro/daw084.

Martin D, Elie C, Dossier C ve ark. (2017). Diabetes knowledge in adolescents with type 1 diabetes and their parents and glycemic control. Pediatric Diabetes, 18(7), 559-565. doi: 10.1111/pedi.12458.

Nutbeam D. (2008). The evolving concept of health literacy. Social Science and Medicine, 67(12), 2072-2078.

Onbaşı Ö, Türker PF. (2023). e-Sağlıklı Beslenme Okuryazarlığı Ölçeğinin Geçerlik ve Güvenirliğinin İncelenmesi. Journal of Nutrition and Dietetics, 51(2), 24-33. doi: 10.33076/2023.bdd.1728.

Özenoğlu A, Gün B, Karadeniz B ve ark. (2021). Yetişkinlerde Beslenme Okuryazarlığın Sağlıklı Beslenme İlişkin Tutumlar ve Beden Kütle İndeksi İlişkisi. NWSA Academic Journals, 16(1), 1-18.

Pekcan GŞ & Baş M. (2022). TÜBER (Türkiye'ye Özgü Beslenme Rehberi).

Powers MA, Gal RL, Connor CG ve ark. (2018). Eating patterns and food intake of persons with type 1 diabetes within the T1D exchange. Diabetes Research and Clinical Practice, 141, 217-228.

Razavi AC, Dyer A, Jones M ve ark. (2020). Achieving dietary sodium recommendations and atherosclerotic cardiovascular disease prevention through culinary medicine education. Nutrients, 12(12), 1-9.

Savarese M, Sapienza M, Acquati GM ve ark. (2021). Educational interventions for promoting food literacy and patient engagement in preventing complications of type 2 diabetes: A systematic review. Journal of Personalized Medicine, 11(8). doi: 10.3390/jpm11080795.

Silk KJ, Sherry J, Winn B ve ark. (2008). Increasing Nutrition Literacy: Testing the Effectiveness of Print, Web site, and Game Modalities. Journal of Nutrition Education and Behavior, 40(1), 3-10.

Steils N & Obaidalahe Z. (2020). "Social food": Food literacy co-construction and distortion on social media. Food Policy, 95(May 2019), 101932.

Şahin Bayram S & Kızıltan G. (2022). Dijital Teknolojinin Gıda ve Beslenme Okuryazarlığı İçin Sundukları. (Ed. Nazan Aktaş), Gıda ve Beslenme Okuryazarlığı içinde (84-90). 1. Baskı. Ankara: Türkiye Klinikleri.

TNSA. (2018). Hacettepe Üniversitesi Türkiye Nüfus ve Sağlık Araştırması. In Hacettepe University of Population Studies. (10.10.2023: http://www.hips.hacettepe.edu.tr/tnsa2018/rapor/TNSA2018_ana_Rapor.pdf).

Truman E, Lane D & Elliott C. (2017). Defining food literacy: A scoping review. Appetite, 116, 365-371. doi: 10.1016/j.appet.2017.05.007.

Ulaş Kadıoğlu B. (2019). Gıda ve beslenme okuryazarlığı ölçeklerin incelenmesi. Sağlık Bilimlerinde Eğitim Dergisi, 1(1), 13-20.

Vaitkeviciute R, Ball LE & Harris N. (2015). The relationship between food literacy and dietary intake in adolescents: A systematic review. Public Health Nutrition, 18(4), 649-658. doi: 10.1017/S1368980014000962.

Weiss BD. (2018). The Newest Vital Sign: Frequently Asked Questions. HLRP: Health Literacy Research and Practice, 2(3), 125-127.

World Health Organization. (2021). Health Promotion Glossary of Terms 2021. In World Health Organization. (07.10.2023:

https://www.who.int/publications/i/item/9789240038349).

World Health Organization. (2013). Global action plan for the prevention and control of noncommunicable diseases 2013-2020 (07.10.2023: https://www.who.int/publications/i/item/9789241506236).

Yıldırım M, Kızıltan G, Akçil Ok M. (2021). Beslenme Okuryazarlığı Nedir? Başkent Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi, 6(Özel Sayı): 01-13.

Zwierczyk U & Duplaga M. (2021). Nutrition and food literacy – concept, measurement methods, determinants, and meaning. Problemy Pielęgniarstwa, 29(2–3), 79-84. doi: 10.5114/ppiel.2021.113788.

DUYGUSAL İŞTAH VE YEME FARKINDALIĞI

Sena BEKERECİOĞLU

- Kurum Bilgisi: Hasan Kalyoncu Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Gaziantep/TÜRKİYE
- ORCID: 0000-0003-0653-1438
- Mail: sena.bekerecioglu@hku.edu.tr, senabekerecioglu@gmail.com

Saadet BEKERECİOĞLU

- Kurum Bilgisi: Gaziantep Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Fizyoloji ABD, Gaziantep/TÜRKİYE
- ORCID: 0000-0002-7508-3512
- Mail: sbekerecioglu34@gmail.com

Yasemin BEYHAN

- Kurum Bilgisi: Hasan Kalyoncu Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Gaziantep/TÜRKİYE
- ORCID: 0000-0002-4001-1965
- Mail: yasemin.beyhan@hku.edu.tr, yaseminbeyhan@gmail.com

GİRİŞ

Dünya da ve ülkemizde obezite hızı gittikçe artmaktadır. Obezitenin neden olduğu sağlık sorunlarının başında diyabet, kardiyovasküler hastalıklar vb. gelmektedir. Obezitenin nedenlerine bakıldığında yaş, cinsiyet, sosyoekonomik durum, fiziksel aktivite yetersizliği, metabolik sorunlar ve yanlış beslenmenin yanı sıra duygusal iştah ve yeme farkındalığı sorunları ile karşılaşılmaktadır.

Duygusal iştah, daha çok psikolojik kaynaklı olup, bireyin psikolojik olaylardan etkilenerek yeme davranışının çoğunlukla artması şeklinde ortaya çıkan bir durumdur. Bireyde oluşan psikolojik değişiklikler, o kişi acıkmış olmasa da duygusal iştahın devreye girmesine yol açmaktadır. Buna neden olan duygu durumu bozukluklarının başında da stres, kaygı ve üzüntü gibi duygular gelmektedir (Safaei ve ark., 2021).

Duygusal iştah ile genellikle paralel giden bir diğer davranış yeme farkındalığı yoksunluğudur. Yeme farkındalığı, besin tüketimi esnasında o anın, besinin ve duyusal iletilerin farkında olmaktır (Çolak ve Aktaç., 2019).

Bu kitap bölümünde obezitenin davranış değişikliği yaklaşımı çerçevesinde önemli rolü olan; iştah, duygusal iştah ve yeme farkındalığı gibi konular yer almaktadır.

İştahın Tanımı

İnsanlarda besin alımı eylemi, enerji dengesini devam ettirmek için gastrointestinal, endokrin ve sinir sistemlerinin sıkı ve düzenli bir şekilde bir arada çalışmasıyla düzenlenmektedir. İştah, fiziksel bir ihtiyacı giderme arzusu olarak tanımlanmaktadır. Açlık ise yemek yeme isteğini ifade etmektedir. İştah genel olarak üç evreye ayrılmaktadır;

- Açlık evresi,
- Doygunluk evresi ve
- Tokluk evresidir.

Açlık evresi besin tüketimini teşvik eden duyusal, metabolik ve bilişsel olarak karmaşık bir evreyi oluşturmaktadır. Tokluk evresinde yemek yeme sonlanmaya başlar ve doyma hissi oluşmaktadır. Yemek öğünleri arasında ise doygunluk evresi görülmektedir (Mattes ve ark. 2005; Cifuentes ve Acosta, 2022).

İştahın ve Besin Alımının Homeostatik Mekanizması

İştah, merkezi ve periferik girdilerden oluşan karmaşık boyutta bir sistemle, besin alımına bağlı olarak oluşan cevabı bireysel düzeyde düzenlemektedir. İştah kontrolü, yeme arzusunu etkileyen çeşitli faktörlerden etkilenmektedir ve bu faktörler bireyin metabolik ihtiyacını devam ettirmek için, besin arama davranışına itmektedir. İştahın düzenlenmesinde beyin, yağ dokusu, pankreas ve gastrointestinal sistem tarafından salgılanan hormonlar önemli rol oynamaktadır. İştahın periferik düzenlenmesini açlık-tokluk sinyalleri ve adipozitten kaynaklı sinyaller oluştururken, merkezi düzenlenmesini; nöropeptiderjik, monoaminerjik, endokannabinoid sistemler oluşturmaktadır. Adipozitten salgılanan Leptin, pankreastan salgılanan insülin, gastrointestinal sistemden salgılanan peptitlerden (Glukagon benzeri peptit-1(GLP-1), Kolesistokinin (CCK), peptit YY (PYY), glikoza bağımlı insülinotropik polipeptit (GIP), açlık hormonu ghrelin) oluşturulan açlık ve tokluk sinyalleri Vagus siniriyle beyin sapındaki Nükleus Traktus Solitariusa ulaşmaktadır. Nükleus traktus solitariusun afferent lifleri hipotalamik ve supra hipotalamik girdilerin birleştirildiği hipotalamusta bulunan arkuat nükleusa projekte olmaktadır. Böylelikle besin alımına verilen bireysel cevabı oluşturan karmaşık boyutta bir nöral ağ oluşmaktadır (Valassi ve ark. 2008; Begg &Woods, 2013; Challet, 2019; Freire, 2020).

Merkezi Sinir Sisteminde (MSS) birden fazla nöron grupları bulunmaktadır ve bu nöron grupları arasındaki kuvvetli iş birliği sayesinde besin alımı ve enerji harcaması titizlikle kontrol edilmektedir. Hipotalamus, besin alımının homeostatik kontrolünde önemli bir rol oynayan beyin bölgesini oluşturmaktadır. Özellikle hipotalamusun belirli özel bölgeleri besin alımını titizlikle kontrol etmektedir. Yapılan deneysel çalışmalar, ventromedial hipotalamusu iştah baskılayıcı (veya anoreksijenik) merkez olarak tespit ederken, lateral hipotalamik alanın iştah artırıcı (veya oreksijenik) merkez olduğunu tespit etmiştir. Spesifik olarak ise, hipotalamusun arkuat çekirdeğinde besin alımını kontrol eden iki farklı nöron grubu bulunmaktadır. Bunlardan biri anoreksijenik pro-opiomelanokortin (POMC) nöronları ve diğeri oreksijenik nöropeptid Y (NPY)/agouti ile ilişkili peptid (AgRP) nöron grubudur. Bu nöron gruplarını içeren nöral ağın koordineli olarak işlev görmesi besin alımı ve enerji homeostazisinin sürdürülmesi açısından önemlidir (Aponte ve ark. 2011; Zhan ve ark. 2013; Sohn, 2015).

Besin alımını etkileyen ve kontrol eden diğer beyin bölgeleri arkuat nükleusun aşağı bölgesinde yer almaktadır. Bu beyin alanlarının içinde oksitosin, kortikotropin salgılayan hormon, tirotiropin salgılayan hormon gibi anoreksinejik peptitler salgılayan paraventriküler çekirdek, oreksin-A ve melanin konsantre edici hormon gibi oreksijenik peptitler üreten lateral hipotalamus ve perifornikal alan bulunmaktadır (Valassi ve ark. 2008).

Besin Alımının, İştahın Hedonik Mekanizması

Besin alımı sadece enerji homeostazisinin sürdürülmesi amacıyla teşvik edilmemektedir. Bununla birlikte, çikolata, yüksek yağlı besinler, şekerli yiyecekler gibi lezzetli, ödüllendirici besinlerde tokluk durumuna rağmen, enerji gereksinmesi olmasa bile besin alımını ve iştahı teşvik etmektedir. Bu tür şeker ve yağ bakımından zengin besinler güçlü ödül uyaranlarıdır ve uyaran ile ödül arasındaki döngüyü tetiklemektedir. Besin alımının homeostazisinde önemli rol oynayan tokluk hormonu Leptin, açlık hormonu ghrelin, endokanabinoidler gibi peptitler ile dopamin, serotonin, opioidler gibi önemli nörotransmiterler besin alımının ödül devresinde önemli rol oynamaktadırlar. Nükleus akumbens, amigdala, lateral hipotalamus ve ventral tegmental alanı kapsayan nöronal ağ devreleri hedonik beslenme davranışında önemli rol oynamaktadır. Dopamin, ventral tegmental alandan nükleus akumbense yaptığı projeksiyonlarıyla ödül-ceza mekanizmasında rol oynayan en iyi bilinen ve araştırılan nörotransmitterdir. Yapılan araştırmalara göre, yüksek yağ ve şeker içeren haz duyusunu artıran besinlerin tüketiminin, nükleus akumbensten ve striatumdan salınımı, artan dopamin seviyeleri ile yakından ilişkili olduğu, sürekli bu haz verici besinlerin tüketiminin ise striatumda Dopamin-2 reseptörlerinin ekspresyonunun aşağı yönde azalmasına sebep olduğu tespit edilmiştir (Egecioglu ve ark., 2011; Volkow ve ark., 2011; Turton ve ark., 2017).

Duygusal İştahın Tanımı

Duygusal iştah, fizyolojik bir besin alımı ve açlığa cevap olarak değil, duygusal durumlara karşı olarak oluşan dürtüsel bir iştah olarak tanımlanmaktadır. Genellikle pozitif duygu durumundan çok negatif duygu durumlarında (stres, kaygı, depresyon) oluşan aşırı bir yeme dürtüsü olarak tanımlanmaktadır. Yapılan bir çalışmada, farklı duygu durumlarında, mutlu ve üzüntülü hallerde besin alımı arasındaki ilişki araştırılmış ve çalışmanın sonucunda; mutlu duygu durumuna göre, üzüntülü duygu durumunda besin alımı davranışının daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Obez bireylerin yaklaşık

yarısında duygusal iştah görülürken, artmış vücut yağ oranı ve bel çevresi ile duygusal iştah arasında bir ilişki olduğu bildirilmektedir. Duygusal iştah davranışını gösteren bireylerde ödüllendirici, lezzetli besinlere karşı (yüksek yağlı, şekerli) tüketimin daha fazla olduğu rapor edilmiştir ve bu durumun ağırlık kazanımında bir risk faktörü olduğu tespit edilmiştir (Bennett ve ark. 2013; van Strien ve ark.2013; Braden ve ark. 2018).

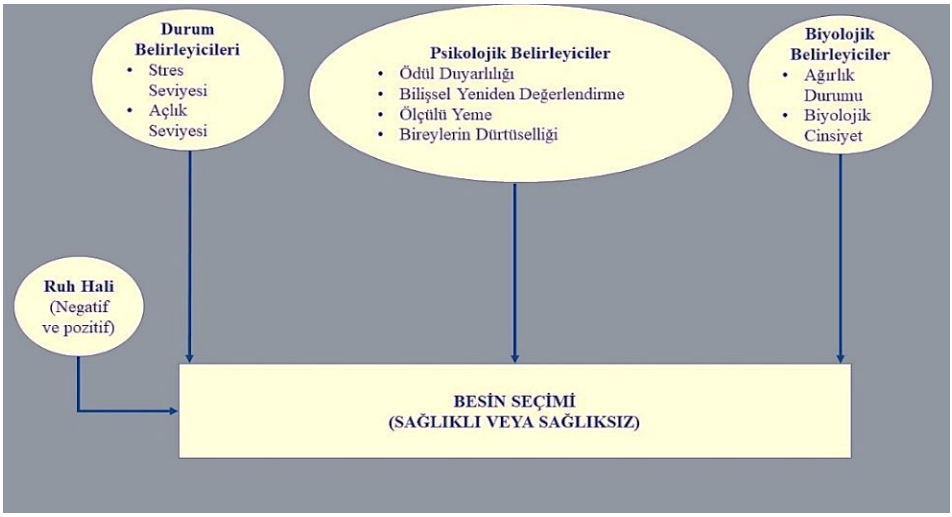
Duygusal İştah ve Tıkınırcasına Yeme Bozukluğu (Binge Eating Disorder)

Duygusal iştahın yapılan çalışmalarda obezite ve tıkınırcasına yeme bozukluğu gibi aşırı besin alımı bozukluklarıyla ilişkisi olduğu, depresyon ve obezite arasında önemli bir aracı olduğu bildirilmiştir. Daha önce bahsedildiği üzere, duygusal uyaranlara karşı duygusal iştah davranışını gösterenlerde, şeker ve yağ alımının daha yüksek olduğu, besin değeri daha düşük gıdaları daha fazla tükettikleri bildirilmiştir (Shriver ve ark. 2020).

Tıkınırcasına yeme bozukluğu, fizyolojik bir açlık oluşmadan, doygunluk hissi umursanmadan, tekrar eden periyotlarda oluşan, besin alımını bırakma eyleminin zorlaştığı, kontrolsüz ve fazla besin alımı ile sonuçlanan, belirli miktardaki besinlerin belirli bir süre içinde (örneğin iki saat içinde) hızlı ve gizli bir şekilde tüketilmesi olarak tanımlanmaktadır. Bu bireyler besin alımında kontrolü kaybetmektedirler ve suçluluk ile birlikte tiksinti duygularına rağmen bu eyleme devam etmektedirler. Bir başka yeme bozukluğu olan Bulimiya nervoza ile benzemesine rağmen, tıkınırcasına yeme bozukluğunda kusmanın tetiklenmesi veya laksatif kullanımı gibi davranışlar bulunmamaktadır. Tıkınırcasına yeme bozukluğunun ataklarına bakıldığında olumsuz ve negatif duyguların (depresyon, anksiyete, öfke, kaygı, üzüntü) bu atakları tetiklediği ve duygusal iştahın bu yeme bozukluğunda önemli bir faktör olduğu bildirilmiştir (Walenda ve ark., 2021).

Duygusal Yemenin Bireysel Belirleyicileri

Bir grup araştırmacı tarafından 2017'de besin seçimi davranışının belirleyicileri olarak geliştirilen *Determinants of Nutrition and Eating framework* (Beslenme ve Yeme Çerçevesinin/Temelinin Belirleyicileri) modeli referans alınarak oluşturulan duygusal iştahın bireysel belirleyicileri modelinde psikolojik, durumsal ve biyolojik faktörlerin yer aldığı bildirilmiştir. Bu model Şekil 1'de ayrıntılı olarak gösterilmiştir (Mantau ve ark.2018).



Şekil 1. Duygusal İştahın Bireysel Belirleyicileri (Mantau ve ark., 2018)

Duygusal İştah Mekanizmaları

Besin alımını kısıtlayarak diyet yapanlarda, aşırı yoksunluk durumları meydana gelmektedir. Vücut, normal fizyolojik besin ihtiyacını, kısıtlanmış diyetten dolayı ayırt edemediği için açlık modunda kalmaktadır ve iştah artmaktadır. Özellikle negatif duygu durumların oluştuğu ve tetiklendiği zamanlarda diyet yapanlarda yapmayanlara göre duygusal iştah artmaktadır. Diyet yapmak veya günlük kalori alımının kısıtlanması duygusal iştah için bir risk faktörü olarak kabul edilirken, diyet kısıtlamasından bağımsız olarak da ortaya çıkabilmektedir. Yapılan çalışmalarda çocukluk çağında ebeveynlerinin ihmalkâr, aşağılayıcı, baskıcı veya umursamaz muamelesine maruz kalanlarda içsel farkındalık gelişiminin eksik kaldığı, bundan dolayı açlık ve tokluk hissiyatlarını tam olarak fark edemedikleri ve bu durumun duygusal iştahı indüklediği tespit edilmiştir. Bununla birlikte aleksitimiya'ya (duyguların ne olduğunu fark edememe ve duygularını ifade ederken zorluk yaşanması durumu) sahip bireylerde de duygusal iştah görülmektedir. Duygusal iştah psikolojik travma ve travma sonrası stres bozukluğuyla da ilişkilendirilmiştir (van Strien, 2018).

Yapılan başka bir çalışmada, duygusal iştahla ilişkili mekanizmalardan birinin Hipotalamus-hipofizer adrenal aksın sürekli aktive edilmesi olduğu tespit edilmiştir. Stresle indüklenen bu aksta oluşan aktivasyon ile duygusal iştah arasında yakın ilişki olduğu, artan kortizol seviyelerinin daha fazla besin alımını (özellikle şekerli besinler) artırdığı bildirilmiştir (Chang ve ark., 2021).

Yeme Farkındalığı

Farkındalık, olumsuz duygulara ve davranışlara neden olan zihinsel süreçlere karşı profesyonel olarak cevap vermek şeklinde nitelendirilebilir. 'Mindfulness' yani 'Farkındalık', bilinçli şekilde bireyin duygu ve düşüncelerine odaklanmasıdır. Mindful Eating olarak nitelendirilen yeme farkındalığı ise ne yenildiğinden çok, besini tüketirken ki o anın ve besinin duyusal etkisinin farkında olmak ve yemek yenildikten sonra oluşan fiziksel ve duygusal duyumları dikkate almak ya da kısaca kişinin farkına vararak yemek yemesi olarak tanımlanabilmektedir (Anderson ve ark., 2016).

Yeme Farkındalığı Göstergeleri ve Etkileyen Etmenler

Yeme farkındalığını göstergeleri ve bunu etkileyen bazı etmenler mevuttur. Bunlar;

- ***Yeme hızı:*** Cinsiyet, yaş gibi bireysel farklılıklar, besinin sıvı, katı, sert ya da yumuşak olmasına göre özellikleri, porsiyon miktarı ve kalabalık ortamlarda ya da tek başına yemek yeme gibi durumlar yeme hızını etkilemektedir. Yeme hızını azaltmak, obezite, yeme bozukluğu vb. durumlarda etkin bir uygulama olabilmektedir. Yavaş yemek yemenin daha güçlü bir anoreksijenik/iştahı baskılayan etkiye neden olduğu belirtilmiştir. İyi çiğneme, yemek yerken mola verme ve arada bir nefes alıp verme gibi yöntemler ile yeme hızı azaltılabilir. Çiğneme sayısının artışı ile enerji alımı azalmaktadır.
- ***Açlık-Tokluk Farkındalığı***: Vücuda besin alımı süreci, açlık ve tokluk arasındaki fizyolojik denge ile sağlanmaktadır. Vücudun açlık ve tokluk belirteçlerinin bilincinde olmak önemlidir. Çünkü bu belirteçler bireyin yemek yemeye başlaması ve sonlandırması hakkında karar vermesini sağlamaktadır.
- ***Porsiyon büyüklüğü:*** Porsiyon büyüklüğünde git gide artış gözlenmektedir ve bunun neticesinde Beden Kütle İndeksi (BKİ) ve obezite prevelansı artmaktadır. Vücuda enerji alımının dengesini sağlayabilecek bir faktördür. Beslenme bozukluğuna bağlı durumların tedavisinde yeme hızı gibi önemli bir konudur. Küçük kaşıklar, uzun/dar bardaklar, küçük kase ve küçük tabaklar kullanmanın yanı sıra bireylere porsiyon büyüklüğü hakkında eğitimler verilmesi ve farkındalığın artırılması besin tüketimini azaltmak ve porsiyon kontrolünü sağlamak için önemli adımlardır.

- ***Dikkat dağıtıcı faktörler***: Bu faktör, yeme farkındalığının temel etmenlerinden birisidir. Televizyon karşısında, bilgisayar ekranı başında veya arabada yemek yeme dikkat dağıtıcı faktörlerdir ve bu faktörlerin besin tüketim miktarını etkilediği yapılan araştırmalar ile kanıtlanmıştır. Dikkatin dağılmasına neden olan etkenler, besin tüketimini başlatıp, uzamasına neden olarak açlık ve tokluk mekanizmasını etkileyebilmektedir. Bilinçli bir besin tüketimi olmadığı takdirde yemeğe başlama ve yemeği bırakma sinyallerinde farkındalık yaşanmayacağı için bilinçsizce besin tüketmeye devam edilmektedir.
- ***Besinin tadı:*** Yapılan çalışmalar, çevresel faktörlerin bir yemeğin kabul edilip tüketilmesinde önemli bir rol oynadığını göstermiştir. Bireyin tüm duyu organlarını kullanarak tükettiği besinin tadını çıkarması, onu zevkli hale getirmesi ve tüm bunları yapacak uygun ortamı oluşturması yeme farkındalığı için önemli olmaktadır (Macht, 2008; Monroe, 2015; Petit ve ark., 2016).

Yeme Farkındalığının Beslenme ve Sağlık Üzerine Etkileri

Yaşamımızı devam ettirebilmek için her gün vücudumuza belirli besinleri almamız gerekmektedir. Vücudumuza aldığımız bu besinlerin sağlığımıza faydası oranında gelişen sonuçları önemlidir. Beslenme alışkanlıkları tam da bu noktada sağlıklı bir hayat için ön plana çıkmaktadır. Günümüzde prevalansı git gide artan obezite vakaları dikkate alındığında sağlıklı besinlerin seçilmesi ya da sağlıklı öğünlerin oluşturulmasının geliştirilmesi oldukça önemli hale gelmiştir (Kurtipek ve ark., 2020).

Son zamanlara kadar sağlıklı besin seçimi ve fazla besin alımını azaltmaya yönelik çeşitli hedefler geliştirilse de, son zamanlarda farkındalık yöntemlerinin kullanılması popüler olmuştur. Beslenmeyle ilgili sağlık sorunlarına baktığımızda kötü beslenmeye ek olarak kötü beslenme alışkanlıklarına bağlı gelişen birçok sağlık problemi olduğunu görmekteyiz. Kötü beslenmeye bağlı gelişen bu sağlık sorunlarının çözüme kavuşmasında, davranışların düzenlenmesine etkili olarak farkındalık uygulamaları oldukça etkili olmaktadır. Stres, üzüntü, heyecan, mutluluk gibi duygusal tepkiler sonucunda besin tüketiminin gerçekleşmesini farkındalık uygulamaları azaltabilmektedir (Allirot ve ark., 2018).

Farkına vararak yeme ve besin tüketimi arasındaki potansiyel ilişkiler Tablo 1'de kısaca bahsedilmiştir.

Tablo 1. Yeme farkındalığı ve besin tüketimi arasındaki ilişki ve etki mekanizması

Yeme farkındalığı ve besin tüketimi arasındaki ilişki	**Etki mekanizması**	**Kaynak**
Besin tüketiminin azalmasıyla doygunluğa ulaşmak yerine tüketilen besinden zevk alınmasının öncelik olması	Enerji alımı azalır	Tapper, 2017
Duygular, açlık-tokluk gibi içsel durumları tanıma ve bunlara yanıt verme yeteneği gibi iç algısal farkındalığı artırmak ve BKİ ile ilişkisine aracılık etmesi	Besin alımı etkilenir	Herbert BM & Pollatos O, 2014
İç algısal farkındalığın artmasıyla beraber besin alımı etkilenmektedir	Sağlıksız besine olan özlemi azaltır	Tapper, 2018
Farkındalık, öz düzenlemeyi gerçekleştirir	Sağlıklı besin seçimi artar	Kristeller JL & Wolever RQ, 2010

Son yıllarda obezitenin tedavisinde davranış değişikliği ve yeme farkındalığı uygulamaları önerilmektedir. Forman ve ark. yaptığı bir çalışmada, obezite tedavisinde uygulanan standart tedavinin uygulandığı bir grup (kontrol grubu) ile farkındalık (algısal, duyusal ve bilişsel) eğitimi almış bir grup (müdahale grubu) karşılaştırılmıştır. Çalışma sonucunda her iki grupta da anlamlı derecede kilo kaybı olduğu, ancak tedavi sonrasındaki altı aylık takip süresinde farkındalık eğitimi almış grubun kaybedilen ağırlığı koruduğu belirtilmiştir. Beshara ve ark. yaptığı çalışma ise bireylerin farkındalıkları ve porsiyon ölçüsü arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla yapılmıştır. Bireylerden besin tüketim kaydı (farkındalıkların olduğu) doldurmaları talep edilmiştir. Araştırma sonucunda farkındalığı yüksek olan bireylerin daha bilinçli tüketici oldukları ve daha küçük porsiyonlarda enerji yoğunluğu fazla olan besinler tükettikleri bildirilmiştir (Beshara ve ark., 2013; Forman ve ark., 2013).

Bireyde yeme farkındalığının oluşmasıyla sağlık üzerine olumlu bazı etkileri olmaktadır. Psikiyatrik hastalıkların içerisinde yer alan tıkınırcasına yeme bozukluğu, bireyin stresli durumlarıyla başa çıkma mekanizması şeklinde belirtilir ve altta yatan asıl mekanizma kaçış teorisiyle açıklanmıştır. Yeme farkındalığı gelişen bireyler, stresli/olumsuz durumlarda oluşan duygularını kabul ederek, gelişen o beceriler ve açlık-tokluk belirteçleri ile psikolojik sorunlarla başa çıkabilmeyi başarabilmektedirler (O'Reilly ve ark., 2014).

Depresyon, madde kullanımı, anoreksiya nevroza ve bulimiya gibi sağlık sorunlarında da farkındalık eğitimi ve uygulamaları sonucunda etki boyutlarının değiştiği ve olumlu sonuçlar elde edildiği belirtilmiştir (Zgierska ve ark., 2009; Klainin-Yobas ve ark., 2012).

Yeme Farkındalığını Değerlendirmede Kullanılan Ölçekler

Literatürde yeme farkındalığını belirlemek için çeşitli ölçekler bulunmaktadır, fakat bu ölçeklerden sadece 'Mindful Eating Questionnaire (MEQ)' ve 'Mindful Eating Scale' kullanılmaktadır.

Framson ve ark. tarafından geliştirilen MEQ'nin, Köse ve ark. tarafından Türkçe geçerlik ve güvenilirliği yapılmıştır ve adı Yeme Farkındalığı Ölçeği (YFÖ-30) şeklinde belirtilmiştir. Ölçekte 28 soru bulunmaktadır ve 4'lü likert şeklindedir. Beş adet alt faktör (disinhibisyon, farkındalık, dış faktörler, duygusal yanıt, dikkat dağılması) içermektedir. Bu ölçek ile aynı zamanda kişilerin beslenme alışkanlıkları ve duygusal durumları arasındaki ilişki irdelenebilmektedir (Framson ve ark., 2009; Köse ve ark., 2016).

Hulbert ve ark. tarafından geliştirilen 'Mindful Eating Scale' ise 74 soru içermektedir, 4'lü likert şeklindedir ve altı adet alt faktörü (kabul etme, farkındalık, tepkisizlik, farkındalıkla davranma, rutin ve ciddi düzensizlik) içermektedir (Hulbert-Williams ve ark., 2014).

KAYNAKLAR

Allirot X, Miragall M, Perdices I, Baños RM, Urdaneta E, Cebolla A. (2018). Effects of a brief mindful eating induction on food choices and energy intake: external eating and mindfulness state as moderators. Mindfulness, 9(3), 750-60.

Anderson LM, Reilly EE, Schaumberg K, Dmochowski S, Anderson DA. (2016). Contributions of mindful eating, intuitive eating, and restraint to BMI, disordered eating, and meal consumption in college students. Eating and Weight Disorders, 21(1), 8390.

Aponte, Y., Atasoy, D., & Sternson, S. M. (2011). AGRP neurons are sufficient to orchestrate feeding behavior rapidly and without training. Nature neuroscience, 14(3), 351-355.

Begg, D. P., & Woods, S. C. (2013). The endocrinology of food intake. Nature Reviews Endocrinology, 9(10), 584-597.

Bennett, J., Greene, G., & Schwartz-Barcott, D. (2013). Perceptions of emotional eating behavior. A qualitative study of college students. Appetite, 60, 187-192.

Beshara, M., Hutchinson, A. D., & Wilson, C. (2013). Does mindfulness matter? Everyday mindfulness, mindful eating and self-reported serving size of energy dense foods among a sample of South Australian adults. Appetite, 67, 25-29.

Braden, A., Musher-Eizenman, D., Watford, T., & Emley, E. (2018). Eating when depressed, anxious, bored, or happy: are emotional eating types associated with unique psychological and physical health correlates?. Appetite, 125, 410-417.

Challet, E. (2019). The circadian regulation of food intake. Nature Reviews Endocrinology, 15(7), 393-405.

Chang, R. S., Cerit, H., Hye, T., Durham, E. L., Aizley, H., Boukezzi, S., ... & Holsen, L. M. (2022). Stress-induced alterations in HPA-axis reactivity and mesolimbic reward activation in individuals with emotional eating. Appetite, 168, 105707.

Cifuentes, L., & Acosta, A. (2022). Homeostatic regulation of food intake. Clinics and research in hepatology and gastroenterology, 46(2), 101794.

Çolak, H., & Aktaç, Ş. (2019). Ağırlık yönetimine yeni bir yaklaşım: Yeme farkındalığı. Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi, 3(3), 212-222.

Egecioglu, E., Skibicka, K. P., Hansson, C., Alvarez-Crespo, M., Friberg, P. A., Jerlhag, E., ... & Dickson, S. L. (2011). Hedonic and incentive signals for body weight control. Reviews in Endocrine and Metabolic Disorders, 12, 141-151.

Forman, E. M., Butryn, M. L., Juarascio, A. S., Bradley, L. E., Lowe, M. R., Herbert, J. D., & Shaw, J. A. (2013). The mind your health project: a randomized controlled trial of an innovative behavioral treatment for obesity. Obesity, 21(6), 1119-1126.

Framson C, Kristal AR, Schenk JM, Littman AJ, Zeliadt S, Benitez D. (2009). Development and validation of the mindful eating questionnaire. Journal of the American Dietetic Association, 109 (8), 1439-44.

Freire, R. H., & Alvarez-Leite, J. I. (2020). Appetite control: hormones or diet strategies?. Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care, 23(5), 328-335.

Herbert BM & Pollatos O, (2014). Attenuated interoceptive sensitivity in overweight and obese individuals. Eat Behav, 15, 445–448.

Hulbert-Williams L, Nicholls W, Joy J, Hulbert-Williams N. (2014). Initial validation of the mindful eating scale. Mindfulness, 5(6), 719-29.

Klainin-Yobas P, Cho MAA, Creedy D. (2012). Efficacy of mindfulness-based interventions on depressive symptoms among people with mental disorders: A meta-analysis. International Journal of Nursing Studies, 49(1), 10921.

Köse G, Tayfur M, Birincioğlu İ, Dönmez A. (2016). Adaptation study of the mindful eating questiıonnare (MEQ) into Turkish. Journal of Cognitive-Behavioral Psychotherapy and Research, 5(3), 125-34.

Kristeller JL & Wolever RQ, (2010). Mindfulness-based eating awareness training for treating binge eating disorder: the conceptual foundation. Eat Disord, 19, 49-61.

Kurtipek S, Güngör NB, Esentürk OK, Tolukan E. (2020). The mediating role of nutrition knowledge level in the effect of mindfulness on healthy nutrition obsession. Progress in Nutrition, 22(1-S), 138-45.

Macht M. (2008). How emotions affect eating: A five-way model. Appetite, 50(1), 1-11.

Mantau, A., Hattula, S., & Bornemann, T. (2018). Individual determinants of emotional eating: A simultaneous investigation. Appetite, 130, 93-103.

Mattes, R. D., Hollis, J., Hayes, D., & Stunkard, A. J. (2005). Appetite: measurement and manipulation misgivings. Journal of the American Dietetic Association, 105(5), 87-97.

Monroe JT. (2015). Mindful eating: principles and practice. American Journal of Lifestyle Medicine, 9(3), 217-20.

O'Reilly GA, Cook L, Spruijt-Metz D, Black DS. (2014). Mindfulness-based interventions for obesity-related eating behaviours: A literature review. Obesity Reviews, 15(6), 453-61.

Petit O, Basso F, Merunka D, Spence C, Cheok AD, Oullier O. (2016). Pleasure and the control of food intake: An embodied cognition approach to consumer self- regulation. Psychology & Marketing, 33(8), 608-19.

Safaei, M., Sundararajan, E. A., Driss, M., Boulila, W., & Shapi'i, A. (2021). A systematic literature review on obesity: Understanding the causes & consequences of obesity and reviewing various machine learning approaches used to predict obesity. Computers in biology and medicine, 136, 104754.

Shriver, L. H., Dollar, J. M., Calkins, S. D., Keane, S. P., Shanahan, L., & Wideman, L. (2020). Emotional eating in adolescence: effects of emotion regulation, weight status and negative body image. Nutrients, 13(1), 79.

Sohn, J. W. (2015). Network of hypothalamic neurons that control appetite. BMB reports, 48(4), 229.

Tapper K, (2017). Can mindfulness influence weight management related eating behaviors? If so, how? Clin Psychol Rev, 53, 122-134.

Tapper K, (2018). Mindfulness and craving: effects and mechanisms. Clin Psychol Rev, 59, 101–117.

Turton, R., Chami, R., & Treasure, J. (2017). Emotional eating, binge eating and animal models of binge-type eating disorders. Current obesity reports, 6, 217-228.

Valassi, E., Scacchi, M., & Cavagnini, F. (2008). Neuroendocrine control of food intake. Nutrition, metabolism and cardiovascular diseases, 18(2), 158-168.

van Strien, T., Cebolla, A., Etchemendy, E., Gutierrez-Maldonado, J., Ferrer-Garcia, M., Botella, C., & Baños, R. (2013). Emotional eating and food intake after sadness and joy. Appetite, 66, 20-25.

van Strien, T. (2018). Causes of emotional eating and matched treatment of obesity. Current diabetes reports, 18, 1-8.

Volkow, N. D., Wang, G. J., & Baler, R. D. (2011). Reward, dopamine and the control of food intake: implications for obesity. Trends in cognitive sciences, 15(1), 37-46.

Walenda, A., Bogusz, K., Kopera, M., Jakubczyk, A., Wojnar, M., & Kucharska, K. (2021). Emotion regulation in binge eating disorder. Psychiatria Polska, 55(6), 1433-1448.

Zhan, C., Zhou, J., Feng, Q., Zhang, J. E., Lin, S., Bao, J., ... & Luo, M. (2013). Acute and long-term suppression of feeding behavior by POMC neurons in the brainstem and hypothalamus, respectively. Journal of Neuroscience, 33(8), 3624-3632.

Zgierska A, Rabago D, Chawla N, Kushner K, Koehler R, Marlatt A. (2009). Mindfulness meditation for substance use disorders: A systematic review. Substance Abuse, 30(4), 266-94.

GIDA GÜVENLİĞİ YÖNETİM SİSTEMLERİ

Hatice BAYGUT

- Kurum Bilgisi: Süleyman Demirel Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Isparta/TÜRKİYE
- ORCID: 0000-0003-1703-1420
- Mail: haticebaygut@sdu.edu.tr

GİRİŞ

Kalite kelime olarak, Latince 'Qualis' kelimesinden türemiş olup, 'gerçekte öyle olmak' anlamını taşımaktadır. Kavram olarak kalite, ilk kez 19. yüzyılda tanımlanmıştır. İkinci Dünya Savaşından sonra sanayi sektörü gerileyen Japonya, rakibi Amerika Birleşik Devletleri ile üretim yarışına girmeye karar vermiş, ürünlerindeki 'düşük kaliteli' imajını yıkmayı hedeflemiş ve çeşitli kalite yaklaşımlarını benimseyip uygulamaya başlamıştır. Bu uygulamaları ile Japonya sanayi sektöründe Amerika'nın önüne geçmiş, başarısının sonucu olarak kalite yönetim yaklaşımı tüm dünyada önem kazanmıştır (Taşçı & Çabuk, 2013).

Gıda güvenliği temel bir insan hakkıdır ve yerine getirilmesi bir dizi hastalığın ortadan kalkmasına ve ekonomik yüklerin önemli ölçüde azalmasını sağlamaktadır. Gıda ve Tarım Örgütü (Food and Agriculture Organization - FAO), çok çeşitli potansiyel tehlikeleri ele alma çabalarını kapsayan karmaşık bir görev olan gıda güvenliğini artırmaya yönelik küresel zorluklar üzerinde durmaktadır. Gıda güvenliği sorunları dünyanın her bölgesinde yaygındır. Hastalık Kontrol ve Önleme Merkezlerine (Centers for Disease Control and Prevention - CDC) göre, yalnızca ABD'de gıda kaynaklı hastalıklar; yılda 48 milyon hastalığa, 128.000 hastaneye kaldırılmaya ve 3.000'den fazla ölüme neden olmaktadır. Tüm bunların ilgili maliyetlerinin ise 76 milyar doların üzerinde olduğu tahmin edilmektedir. Küresel ölçekte, dünya çapında gıda zehirlenmesine bağlı ishal vakaları yılda bir milyardan fazla vakayı aşmaktadır. Dünya Sağlık Örgütü (World Health Organization - WHO) 2010 senesinde belirlenen 31 gıda kaynaklı tehlikenin neden olduğu yaklaşık 600 milyon hastalık vakasının 420.000 ölümle sonuçlandığını belirtmiştir (Fung ve ark., 2018; FAO, 2020). Gıda kaynaklı hastalıklara ilişkin farkındalığın artmasıyla birlikte tüketicilerin gıda güvenliğine olan ilgisi de artmaktadır (Fung ve ark., 2018; FAO, 2020)

Günümüzde dünya nüfusunun artışıyla beraber tarım ve gıda ürünleri sanayisinde gıda güvenliği ve kalite güvence sistemlerinin uygulanması çok fazla önem kazanmıştır. Dünya pazarında önemli payı olan ülkeler insan sağlığının korunması için, dengeli beslenmenin sağlanması ve güvenilir gıda temini yanında, tüketicilerin kalite algılarındaki değişimleri önemsemeye başlamışlardır. Bu ülkeler, gıdanın kalite güvencesini amaç edinen uygulamalar başlatmalarının yanı sıra sağlık riskleriyle ilgili bir dizi önlemler alarak gıda güvenliği ile ilgili yasalar oluşturmaktadırlar (Tunalıoğlu, 2010).

Gıda Güvenliğinin Gelişen Tanımları ve Anlamı

Uluslararası gıda ticaretine yönelik rekabet ortamı sürekli olarak değişmektedir. Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin çoğu, gümrük tarifelerini ve kotaları sınırlayıcı olarak kaldırmakta ve gıda güvenliğini sağlamak için daha sıkı önlemler uygulamaktadırlar (Mensah & Julien, 2011).

Güvenli gıda; amaçlandığı biçimde hazırlandığında, kimyasal, fiziksel ve biyolojik özellikler açısından tüketime uygun ve besin değeri tam olan gıdadır. Gıda güvenliği Veteriner Hizmetleri, Bitki Sağlığı, Gıda ve Yem Kanunu'na göre 'Gıdalarda olabilecek fiziksel, kimyasal, biyolojik ve her türlü zararların bertaraf edilmesi için alınan tedbirler bütünü' olarak tanımlanmıştır. Kodeks Alimentarius Komisyonu (Codex Alimentarius Commission - CAC) tarafından ise, 'sağlıklı ve kusursuz gıda üretimini sağlamak amacıyla gıdaların; üretim, işleme, muhafaza ve dağıtımları sırasında gerekli kurallara uyulması ve önlemlerin alınması' olarak belirtilmektedir. Bugün, etkili denetim ve kontrolün yapılabilmesi ve halk sağlığının korunabilmesi için otoriteler tarafından 'çiftlikten sofraya gıda güvenliği' şeklinde ifade edilmektedir (Baş, 2004; Artık ve ark., 2013; Artık ve ark., 2017). Gıda güvenliği ve kalitesi, tarım-gıda sektöründe ilgi odağı haline gelmiş olup, bölgesel, ulusal ve uluslararası düzeyde çiftlikten başlayarak işletmelere kadar farklı faaliyet düzeylerinde gerçekleştirilen tüm girişimlerin temelini oluşturmaktadır (Panghal ve ark., 2018).

Gıda kirliliğine sebep olan etmenler gıdanın güvenliğine tehdit oluşturmakta, gıdaların sağlığımızı bozucu hale gelmesine sebep olmaktadır. Bir gıdanın güvenli olabilmesi için tarladan tüketime kadar geçen tüm aşamalarda gıdanın farklı kaynaklardan kirlenmesi önlenmelidir. Gıda güvenliği gıda hijyeni, kişisel hijyen, araç-gereç hijyeni ve yiyecek içecekle ilgili alanlar ile bağlantılı tüm kurallara uyulmakla sağlanabilir (Bilici ve ark, 2006).

İşletmelerin gıda güvenliğini sağlamak için; ilke, prosedür ve faaliyetlerinin yönetilmesine ve sürekli olarak geliştirilmesine yönelik, etkinliği kanıtlanmış programlara gıda güvenliği yönetim sistemi denmektedir. Gıda güvenliğinin sağlanması uzmanlık gerektirir, süreklilik ister ve bir maliyeti vardır. İşletmeler büyüyüp, üretim ve gıda çeşitliliğini artırdıkça gıda güvenliğini sağlamakta güçleşir. Sürekli gelişebilme, müşteri memnuniyetinin artması, rekabet, sorun çözebilme, değişen koşullara uyum kabiliyetinin gelişmesi gibi sebeplerden dolayı gıda güvenliği yönetim sistemlerine ihtiyaç duyulmaktadır (İncili & Çalıcıoğlu, 2016).

Gıda güvenliği yönetim sistemlerinin temel amacı tüketici sağlığının korunmasıdır. Ulusal gıda güvenliği standartları, farklı ülkelerdeki üretici ve tedarikçilerin ve o ülkeye tedarik sağlayan yabancı üreticilerin uyması gereken standart oluşumunu belirlemektedir. Bu amaçla Dünya'da ve Türkiye'de 'Gıda Güvenliği Yönetim Sistemleri (GGYS)' olarak adlandırılan bir dizi araç uygulanmaya başlanmıştır (Ceyhun Sezgin & Artık, 2015).

Gıda kalite güvence sistemleri kapsamında ülkemizde ve dünyada kabul görmüş gıda güvenliği yönetim sistemleri şunlardır;

- ✓ Uluslararası Standartlar Organizasyonu (International Standards Organization - ISO) 9000 Standartlar Serisi
- ✓ Tehlike Analizi ve Kritik Kontrol Noktaları (Hazard Analysis and Critical Control Points - HACCP)
- ✓ İyi Tarım Uygulamaları (İTU)
- ✓ İyi Laboratuvar Uygulamaları (İLU)
- ✓ İyi Veteriner Hekimlik Uygulamaları (İVU)
- ✓ İyi Üretim Uygulamaları (İÜU)
- ✓ İyi Hijyen Uygulamaları (İHU)
- ✓ İyi Dağıtım Uygulamaları (İDU)
- ✓ British Retail Consortium (BRC) Global Standarts
- ✓ International Featured Standarts (IFS) Food
- ✓ ISO 22000:2005-Gıda Güvenliği Yönetim Sistemi (Çopur ve ark., 2010; Ceyhun Sezgin & Artık, 2015; Artık ve ark., 2017).

Küresel düzeyde FAO, WHO ve Dünya Ticaret Örgütü (World Trade Organization - WTO) gıda güvenliği konuları ile ilgilenmektedir ve gıda güvenliği norm ve standartlarını tek çatı altında toplamıştır. Gümrük Tarifeleri ve Ticaret Genel Anlaşması (The General Agreement on Tariffs and Trade - GATT) 1947 yılında imzalanmıştır ve ülkelerin insan, hayvan veya bitki yaşamını veya sağlığını korumak için gerekli önlemleri uygulamasına ilişkin hükümler içermektedir. WTÖ1994 yılında, üye devletlerinin ithal zararlılar ve hastalıklarla ilgili olarak gıda güvenliği, hayvan ve bitki sağlığına ilişkin politikalarına kısıtlamalar getirdiği sağlık ve bitki sağlığı önlemlerine ilişkin bir anlaşma yürürlüğe koymuştur. Codex Alimentarius Komisyonu (Codex Alimentarius Commission - Codex), WTÖ üyelerinin sağlık ve bitki sağlığı

metodolojilerini temel alması gereken gıda güvenliği standartlarını küresel düzeyde belirlemektedir. Codex standardı- Gıda Hijyeninin Genel Prensipleri-CAC/RCP 1-1969, HACCP sistemini ve bunun uygulanmasına ilişkin yönergeleri ayrıntılarıyla anlatmaktadır. HACCP ilkeleri birçok ülkenin resmi düzenlemelerine entegre edilmiş olup temel olarak gıda güvenliğini sağlamak amacıyla tasarlanmıştır. Uluslararası standart ISO 22000 - 'Gıda Güvenliği Yönetim Sistemleri - Gıda zincirindeki herhangi bir kuruluş için gereklilikler', 2005 yılında ISO tarafından tanıtılmıştır ve gıda zincirindeki bir kuruluşun, gıdanın insan tüketimi sırasında güvenli olmasını sağlamak amacıyla gıda güvenliği tehlikelerini kontrol etme yeteneğini göstermesi gereken bir GGYS gerekliliklerini belirtmektedir.

Gıda Güvenliği Yönetim Sistemlerinin Yararları

Gıda güvenliği yönetim sistemleri;

- Gıda güvenliğinin kontrol altına alınmasına destek sağlar
- Planlı bir yönetim sistemi benimsetir
- Gıdanın sofraya gelinceye kadarki bütün süreçlerinin dokümantasyonlarla kontrol edilmesini sağlar
- Gıda firmalarına kendilerini denetleme imkânı sunar
- Resmi denetimlerde karşılaşılan sorunları en aza indirir ve kanunlara uyumluluğu arttırır
- Küresel bir sistem olması ihracat kolaylığı oluşturur
- Tüketicilerin gıda güvenliği ile ilgili taleplerinin karşılanmasını sağlar
- Yükümlülüklerini bilen ciddi ve profesyonel bir organizasyon oluşturur
- Geleneksel muayene ve kontrol sistemlerine göre daha etkilidir
- Gıda gen toplama riskinin azaltır
- Çalışma ortamını iyileştirir ve çalışanların iş verimini ve memnuniyetini artırır
- Çalışanları, gıda güvenliği ve hijyen konusunda bilinçlendirir
- Gıda zehirlenmeleri ve buna bağlı ölüm oranlarını düşürür
- Gıda israfını ve bu israftan kaynaklanan maliyetleri minumuma indirir
- Tüketici güvenini ve memnuniyetini sağlar

- Gıda güvenlik problemlerini önler
- Gıda zincirinin her aşamasında kullanılabilir (TSE, 2001; Büyükhelvacıgil, 2009; Taşçı & Çabuk, 2013; Escanciano & Santos-Vijan, 2014; Ait Hou ve ark., 2015; Koç & Uzmay, 2015; Başaran, 2016; Purwanto, 2019; Özkan, 2021).

SONUÇ ve ÖNERİLER

Günümüzde yaşam standartlarının artmasıyla gereksinmelerin ve beklentilerin artması, tüketicilerin bilgi düzeylerinin yükselmesi; gıda işletmelerinin değişen istek ve ihtiyaçları karşılayabilmek için farklı stratejiler uygulayarak, pazardaki paylarını artırmaya ve/veya mevcut durumlarını korumaya çalışmalarına neden olmaktadır. Modernleştirilmiş tarım sistemi, mekanize gıda işleme ve gelişmiş pazarlama, gıda güvenliğine yönelik yeterli korumayı sağlayamamaktadır ve gıda kaynaklı hastalıkların yaygınlığı, tüketicilerin gıda güvenliğine ilişkin gerçek endişelerini ortaya koymaktadır. En büyük endişe, piyasaya sürülen etiketsiz, patentli, genetiği değiştirilmiş gıdalarla ilgilidir. Hükümet politikaları, sağlıkla ilgili sonuçlar ve küreselleşme ihtiyacı, gıda tedarik zincirinin bir parçasıdır. Gıda zincirindeki tüketici, endüstri ve hükümet paydaşlarının kümülatif çabaları gıda güvenliğini sağlayabilmektedir. Kalite güvencesi ve daha iyi tüketici güvenilirliği için gıda sektöründe yasal gereklilikler, normlar ve kalite standartları titizlikle izlenmekte, sürekli olarak iyileştirilmekte ve geliştirilmektedir. Bu, GGYS'nin, yasaların ve standartların aynı zamanda gelişmiş gıda işleme endüstrilerinin ayrılmaz bir bileşeni olduğunu açıkça belirtmektedir.

GGYS uygulanmasından kaynaklanan engellerin üstesinden gelmek içim doğrudan veya dolaylı teşvikler oluşturulmalıdır. Gıda güvenliği mevzuatlarının giderek katılaştığı ve bunun ticari istisnalara yol açtığını bilinmelidir. Hükümetler kademeli olarak daha katı gereklilikler ve ortak düzenleyici yaklaşımlarla kamu politikalarını düzenlemelidirler. Özel standartların rolünün özellikle gelişmekte olan ülkeler için önemli olduğuna dikkat çekilmelidir. Gelişmekte olan ülkeler gerekli standartları karşılayamadıkları için önemli ekonomik faaliyet merkezlerinden dışlanabilmektedir. Özel standartlar, teknik yeterliliklerin arttırılması amacıyla fiziksel ve beşerî sermayenin geliştirilmesine yönelik teşvikler sağlanmalıdır.

KAYNAKLAR

Ait Hou M, Grazia C, Malorgio G. (2015). Food safety standards and international supply chain organization: A case study of the Moroccan fruit and vegetable exports. Food Control, 55, 190-199.

Artık N, Poyrazoğlu ES, Konar N. (2013). Her Yönüyle Gıda Kitabı. Türk Gıda Mevzuatı ve Gıda Denetimi, 10. Bölüm, İzmir: Sidaş Medya, 313-324.

Artık N, Şanlıer N, Ceyhun Sezgin A. (2017). Gıda Güvenliği ve Gıda Mevzuatı (2nd ed.). Ankara, 267-315.

Baş M. (2004). Besin Hijyeni Güvenliği ve HACCP (1). Ankara: Sim Yayınevi, 259-375.

Başaran B. (2016). ISO 22000 Gıda Güvenliği Yönetim Sistemi. Food and Health, 2(1), 9-26.

Bilici S, Uyar F, Beyhan Y, Sağlam F. (2006). Besin güvenliği. Ankara: T.C. Sağlık Bakanlığı Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü Beslenme ve Fiziksel Aktiviteler Daire Başkanlığı Beslenme Bilgi Serisi, 10-12.

Büyükhelvacıgil T. (2009): Gıda sektöründe kalite. TSE Standard Dergisi, 561, 1-5.

Ceyhun Sezgin A, Artık N. (2015). Toplu Tüketim Yerlerinde Gıda Güvenliği ve HACCP Uygulamaları. Journal of Tourism and Gastronomy Studies, 3(2), 56-62.

Çopur ÖU, Yonak S, Şenkoyuncu A. (2010). Gıda Güvenliği ve Denetim Sistemleri. Ziraat Mühendisleri VII. Teknik Kongresi (Sözlü Bildiri), 2, 1127-1137.

Escanciano C, Santos-Vijande ML. (2014). Reasons and constraints to implementing an ISO 22000 food safety management system: Evidence from Spain. Food Control, 40, 50-57.

FAO. (2020). FAO Guide to Ranking Food Safety Risks at the National Level, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.

Fung F, Wang HS, Menon S. (2018). 'Food safety in the 21st century', Biomedical Journal, 41(2), 88-95.

Gaaloul I, Riabi S, Ghorbel RE. (2011). Implementation of ISO 22000 in cereal food industry 'SMID' in Tunisia, Food Control, 22 (1), 59-66.

İncili GK, & Çalıcıoğlu M. (2016). Gıda kaynaklı viral hepatitler ve gıda güvenliği. FÜ Sağ. Bil. Vet. Derg, 30(3), 247-252.

Kafetzopoulos DP, Psomas EL, Kafetzopoulos PD. (2013). Measuring the effectiveness of the HACCP food safety management system. Food control, 33(2), 505-513.

Koç G, & Uzmay A. (2015). Gıda Güvencesi ve Gıda Güvenliği: Kavramsal Çerçeve, Gelişmeler ve Türkiye. Turkish Journal of Agricultural Economics, 21(1), 39-48

Mensah LD, & Julien D. (2011). Implementation of food safety management systems in the UK. Food control, 22(8), 1216-1225.

Özkan R. (2021). Toplu Beslenme Sistemlerinde Kullanılan Gıda Kalite Güvence Sistemleri. Türkiye Sağlık Araştırmaları Dergisi, 2(3), 45-56.

Panghal A, Chhikara N, Sindhu N, Jaglan S. (2018). Role of Food Safety Management Systems in safe food production: A review. Journal of food safety, 38(4), e12464.

Purwanto A. (2019). Influence of transformational and transactional leadership style toward food safety management system ISO 22000: 2018 performance of food industry in Pati Central Java. Inovbiz: Jurnal Inovasi Bisnis, 7, 180-185.

Taşçı D, & Çabuk SN. (2013). Kalite Yönetim Sistemleri Chapter: 2-Kalite Yönetim Sistemlerinde Temel Kavramlar: Kalite Kontrol, Kalite Güvence ve Kalite İyileştirme. 1. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.

Tunalıoğlu R. (2010). Türkiye'de Zeytinyağı Pazarlamasında Gıda Güvenliği ve Kalite Güvence Sistemlerinin Uygulanması ve Gelişmelerin Değerlendirilmesi. Tarım Ekonomisi Dergisi, 16(1-2), 59-66.

Türk Standartları Enstitüsü (TSE). Kalite Yönetim Sistemleri Şartlar. Ankara: TSE Yayınları; 2001.

GIDA İNTOKSİKASYONLARI

Nesrin ÇAKICI

- Kurum Bilgisi: Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Tıbbi Hizmetler ve Teknikler Bölümü, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Çanakkale/TÜRKİYE
- ORCID: 0000-0001-8662-7215
- Mail: ncakici17@gmail.com

Gıda İntoksikasyonu

Dünyada her yıl yaklaşık 600 milyon gıda kaynaklı hastalık vakası meydana gelmektedir. Beş yaş altı çocuklar yükün %40'ından fazlasını oluşturmaktadır. Gıda kaynaklı hastalıklar her yıl 125.000 çocuğun ölümüyle sonuçlanmaktadır. Aşırı hava olayları ve iklimle bağlantılı çevre etkenleri su ve toprak güvenliğini bozarak su ve gıda kaynaklı hastalıkların riskleri arttırmaktadır (WHO, 2023).

Bazı patojen bakteri veya küflerin gıda maddesinde çoğalarak üretmiş oldukları toksinlerin ve mikotoksinlerin gıda yoluyla vüduda alınması sonucunda ortaya çıkan zehirlenmelere gıda intoksikasyonu veya gıda zehirlenmesi denir (Erkmen, 2010). Gıda intoksikasyonlarındaki genel özellikleri şöyle sıralayabiliriz:

- Toksin patojen mikroorganizmanın gıdada çoğalması sırasında üretilir.

- Toksinler ısıya dayanıklı veya dayanıksız olabilir.

- Gıda intoksikasyonlarında vücuda üretilmiş toksin girmesi yeterlidir, canlı mikroorganizmaya gerek yoktur.

- Hastalık belirtileri toksin vücuda girdikten belli bir sure sonra başlar.

-Toksin tipleri farklı sistemleri etkileyebilir. Enterotoksinler sindirim sistemini etkilerken, nörotoksinler nörolojik sistemi etkiler (Heperkan, 2016).

Bakteriyel toksinler dünya çapında gıda kaynaklı salgınların en önemli ikinci/üçüncü nedeni olarak kabul edilmektedir. Gıda intoksikasyonlarına sebep olan bakteriler *Staphylococcus aureus, Bacillus cereus* ve *Clostridium botulinum* olarak bilinir (EFSA, 2018)

Staphylococcus aureus

S. aureus tek tek veya üzüm salkımı benzeri kümeler şeklinde görülen Gram pozitif koklardır. Fakültatif anaerob, hareketsiz, spor yapmayan, katalaz ve koagülaz pozitif bakterilerdir (Şekil 1). Geniş bir sıcaklık aralığında (7 - 48.5 °C) çoğalabilir. Optimum üreme sıcaklığı 30-37 °C'dir. pH 4.2-9.3 aralığında ve sodyum klorür konsantrasyonlarında çoğalabilirler (Willey, 2008).

S. aureus, insanlar dahil sıcak kanlı hayvanların burun deliklerinde, derisinde ve saçlarında yaygın olarak bulunan bir bakteridir. Stafilokokal enterotoksinler (SE) dahil olmak üzere çok çeşitli virülans faktörleri üretebilir.

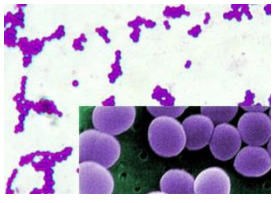
Literatürde 24 farklı SE ve bir çok varyant bildirilmiştir ama bunlardan sadece beşi (klasik enterotoksinler) iyi tanımlanmıştır (Grispoldi, 2021).

Stafilokokal enterotoksinler ve İntoksikasyon

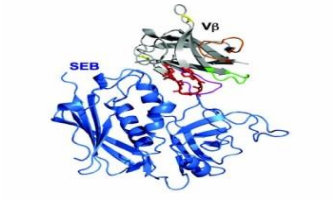
Gıdalarda enterotoksijenik *S. aureus* tarafından üretilen stafilokokal enterotoksinler (SE'ler), stafilokokal gıda zehirlenmesine neden olur (Umeda ve ark., 2021). SE'ler, denatüre olmaya karşı yüksek toleransa sahip proteinlerdir ve gıda işleme sırasında bakterilerin vejetatif formu etkisiz hale getirildiğinde bile aktivitelerini sürdürebilirler (Grispoldi, 2021). SE'lerin serolojik tipleri klasik enterotoksinleri (SEA, SEB, SEC, SED, SEE) ve klasik olmayan enterotoksinleri (SelG-SElV) içerir (Şekil 2). Stafilokokal enterotoksinlerin yol açtığı gıda kaynaklı hastalıklarda en sık görülen serotip Stafilokokal Enterotoksin A (SEA) olup (%77.8) bunu ile SED (%37.5) ve SEB (%10) izlemektedir (Argudin ve ark., 2010; Benkerroum, 2018).

Stafilokokal enterotoksin proteinleri ısıya, donmaya, kurumaya ve düşük pH'a karşı güçlü bir dirence sahiptir. Mide-bağırsak sıvısındaki pepsin, tripsin, renin ve papain gibi proteazlar tarafından kolayca hidrolize edilemedikleri bildirilmiştir (Hennekinne ve ark., 2012; Sospedra ve ark., 2013; Kadariya ve ark., 2014). SE'ler yanlışlıkla yutulduktan sonra sindirim sistemi yoluyla biyolojik aktivitelerini devam ettirebilmekte, bağırsak florasının dengesini etkileyerek gıda zehirlenmesine neden olabilmektedir (Liu ve ark., 2022)

Gıda zehirlenmesinin spesifik belirtileri mide-bağırsak krampları, ödem, elektrolit metabolizma bozukluğu, ishal ve karın ağrısıdır. Aynı zamanda vagus sinirini de uyararak kusmaya neden olabilir. Ağır vakalarda tüm vücudun doku ve organları hasar görür ve cerahatli enfeksiyon, zatürre, sepsis ve toksik şok sendromuna neden olur ve hatta hastaların hayatını tehlikeye atar (Baptista ve ark., 2016; Fisher ve ark., 2018). *S. aureus* intoksikasyonuna ait tanımlayıcı ve önleyici bilgiler Tablo 1'de verilmiştir (Foodsafety, 2023).



Şekil 1. *S. aureus* Gram boyama



Şekil 2. SEB molekül yapısı (David M. Kranz)

Tablo 1. *Staphylococcus aureus* intoksikasyonu

Kaynaklar	Deride yaygın olarak bulunan *S. aureus* bakterisini taşıyan kişiler, dokunmadan önce ellerini yıkamamaları halinde gıdalara bulaştırabilir. Dilimlenmiş etler, pudingler, hamur işleri ve sandviçler gibi işlendikten sonra pişirilmeyen yiyecekler, *Staphylococcus* ile kontamine olmaları halinde risklidir.
İnkübasyon zamanı	30 dakika - 8 saat
Semptomlar	Ani başlayan bulantı, kusma ve mide krampları. Çoğu insanda ishal de vardır.
Hastalık süresi	Bir gün
Ne yapılmalı?	Bol miktarda sıvı tüketilmeli. Ciddi hastalığı olan kişilerin intravenöz sıvılara ihtiyacı olabilir.
Önleme	Yemek hazırlamadan önce, hazırlarken, hazırladıktan sonra ve yemekten önce eller 20 saniye boyunca sabun ve suyla yıkanmalı. İshal veya kusma şikayeti olan kişiler yemek hazırlamamalı. Ellerde veya bileklerde yara veya enfeksiyon varsa yemek hazırlarken eldiven giyilmeli. Bir yiyecek termometresi kullanılmalı ve yiyecekleri minimum iç sıcaklıklarına kadar pişirilmeli. Sıcak yiyecekler 60°C veya daha sıcak ortamda, soğuk yiyecekler 4°C veya daha soğukta tutulmalı. Pişmiş yiyecekler sığ kaplarda tutulmalı ve 2 saat içinde buzdolabında saklamalı.

Clostridium botulinum

C. botulinum bakterileri 0.3-8µm boyutunda, sporlu, hareketli, anaerobik, Gram pozitif basillerdir (Şekil 3). Sporları kuruluğa uzun yıllar, nemli ısıda 100°C de 6 saat, kuru ısıda 180 ^{o}C de 15 dakika dayanabilirler, bakterinin en iyi üreme sıcaklığı 30-35 ^{o}C'dir. *C. botulinum* dört farklı fenotipik gruba (I-II-III-IV) bölünmüştür. Üretilen botulinum toksininin antijenitesine bağlı olarak serotiplerine ayrılmıştır. *C. botulinum* hayvanlarda ve insanlarda yüksek ölüm oranları içeren botulizm gibi gıda kaynaklı zehirlenmelerin etkenidir (Shukla ve Sharma, 2005; Peck ve ark., 2011).





Şekil 3. *C. botulinum* bakterisinin mikroskop görüntüsü
Şekil 4. Farklı sebzelerden hazırlanmış konserveler

Botulinum toksini ve botulizm

Bilinen en zehirli biyolojik maddelerden biri olan botulinum toksini, *C. botulinum* bakterisi tarafından üretilen bir nörotoksindir. *C. botulinum* antijenik olarak ayırt edilebilir sekiz ekzotoksin (A, B, C1, C2, D, E, F ve G) geliştirir (Şekil 5). Çoğu suş tek tip nörotoksin üretir ancak birden fazla toksin üreten suşlar da tanımlanmıştır. Botulinum nörotoksinleri en güçlü doğal toksinlerdir. Bu toksinler yaşamı tehdit eden bir nöroparalitik sendroma neden olabilir (Montecucco ve ark., 2005).

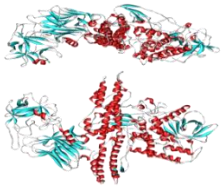
Botulizm vücudun sinirlerine saldıran ve nefes almada zorluk, kas felci ve hatta ölüme neden olan bir toksinin neden olduğu nadir fakat ciddi bir hastalıktır. Bu toksin *C. botulinum* ve bazen *C. butyricum* ve *C. baratii* bakterileri tarafından yapılır. Bu bakteriler yiyeceklerde, yaralarda ve bebeklerin bağırsaklarında toksin üretebilir (Schneider ve ark. 2017; CDC, 2023).

Botulinum toksini üreten bakteriler birçok yerde doğal olarak bulunur ancak insanları hasta etmeleri nadirdir. Bu bakteriler koruyucu kaplama görevi gören sporlar oluşturur. Sporlar aşırı koşullarda bile bakterilerin çevrede hayatta kalmasına yardımcı olur. Sporlar genellikle yenildiğinde bile insanların hastalanmasına neden olmaz. Ancak belirli koşullar altında bu sporlar vejetatif forma geçerek bilinen en öldürücü toksinlerden birini oluşturabilir (Shukla ve Sharma 2005; CDC, 2023).

C. botulinum bakterisinin toksin üretebileceği koşullar şunlardır: Düşük oksijenli veya oksijensiz (anaerobik) ortam, düşük asit, az şeker, az tuzlu, belirli bir sıcaklık aralığı, belli bir miktar su. Konserve ve sucuklarda uygun ortamı bulması nedeniyle kolay üreyebilmektedir. Toksin içeren besinlerin alınmasından sonra ilk belirtiler bulantı ve kusmadır. Ardından halsizlik, yorgunluk belirtileri takip eder. Terminal sinir uçlarına yerleşir, bunun sonucunda paraliziler gelişir. Görme bozuklukları, pitozis (göz kapağı

düşüklüğü), fotofobi ve çift görme hastaların büyük çoğunluğunda görülür. İnsandan insana bulaşmaz (Şekil 6). Besin zehirlenmelerinin %90'dan fazlası kontamine et, balık, mantar ve sebzelerden yapılan konservelerden oluşur. Ortamda %10'un üzerinde tuz bulunması *C. botulinum* üremesini engeller. Örneğin evde uygun şekilde konservelenmemiş gıdalar, sporların gelişmesi ve botulinum toksini yapması için doğru koşulları sağlayabilir (Şekil 4). İnsanlar bu yiyecekleri yediklerinde, uygun tıbbi tedaviyi hızlı bir şekilde almazlarsa ciddi şekilde hastalanabilirler, hatta ölebilirler (Çakıcı 2021).

C. botulinum genellikle şişkin konserve yiyeceklerle ilişkilendirilir. Şişkin, şekilsiz kutular, bakterilerin ürettiği gazın neden olduğu iç basınç artışından kaynaklanabilir (Schneider ve ark., 2015). *C. botulinum* intoksikasyonuna ait tanımlayıcı ve önleyici bilgiler Tablo 2'de verilmiştir (Foodsafety, 2023).



Şekil 5. Botulinum toksin A



Şekil 6. Pitozis

Tablo 2. *Clostridium botulinum* intoksikasyonu

Kaynaklar	Bebekler: Bal ve balla doldurulmuş veya bala batırılmış bebek emzikleri gibi bal içeren ürünler. Bebekler, çocuklar ve yetişkinler: Düşük asitli sebzeler ve fermente balıklar da dahil olmak üzere uygunsuz şekilde evde konservelenmiş veya korunmuş gıdalar; uygunsuz şekilde konserve edilmiş gıdalar, otlarla zenginleştirilmiş yağlar, şişelenmiş sarımsak.
İnkübasyon zamanı	Bebekler: 3-30 gün Çocuklar ve yetişkinler: 18-36 saat
Semptomlar	Bebekler: Uyuşukluk, yetersiz beslenme, kabızlık, zayıf ağlama, zayıf kas tonusu. Çocuklar ve yetişkinler: Çift görme, bulanık görme, göz kapaklarının düşmesi, geveleyerek konuşma, yutma güçlüğü, ağız kuruluğu ve kas zayıflığı.
Hastalık süresi	Değişken
Ne yapılmalı?	Botulizm tıbbi bir acil durumdur. Botulizm belirtileri varsa derhal acil servise gidilmeli.
Önleme	Evde konserve yapımı talimatları uygulanmalı.12 aydan küçük çocuklara bal yedirmemeli veya ballı emzik verilmemeli.

Bacillus cereus

B. cereus toprakta, suda bulunabilen kapsülsüz, hareketli, sporlu, Gram pozitif basillerdir (Şekil 7). Anaerob veya fakültatif anaerob olabilir, sporları santral veya subterminal olup bakteri hücresini genişletmez. Sporları pastörize sütte kaldığı için sonradan açılarak bakterilerin vejetatif hale gelmesine ve oda ısısında çoğalarak sütün bozulmasına sebep olan başlıca bakterilerdir. Ayrıca konserve etler, sebze çorbaları, pişmiş ve bekletilmiş çeşitli etli yemekler, süt, dondurma gibi yiyeceklerin alınmasından 8-16 saat sonra karın ağrısı, ishal, bulantı yapan besin zehirlenmesine sebep olur (Paul ve ark., 2021; Enosi ve ark., 2021).

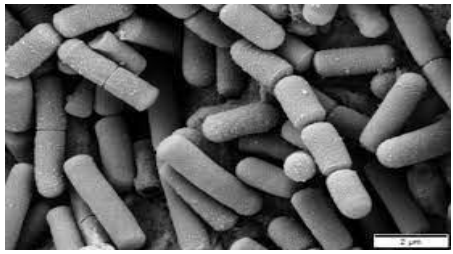
Bu bakteriler hem spor oluşturma hem de biyofilm oluşturma ve kontaminasyon yeteneklerinden dolayı gıda endüstrisi için büyük bir zorluk teşkil etmektedir (Houry ve ark., 2010).

Bacillus cereus intoksikasyonu

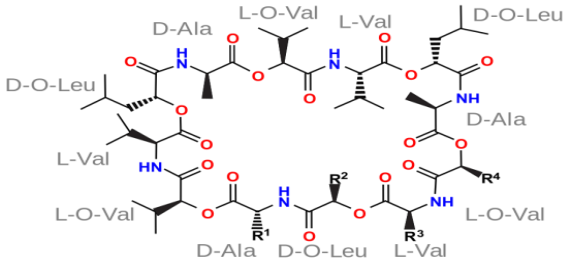
*B. cereus'*un dünya çapındaki tüm gıda zehirlenmesi salgınlarının %1.4-12'sinden sorumlu olduğu tahmin edilmektedir (Grutsch ve ark., 2018). 2018'de Avrupa Birliğinde kaydedilen 98 salgında *B. cereus* toksinleri, *Salmonella, Campylobacter, norovirüs* ve *Staphylococcus* toksinlerinin ardından beşinci sırada yer almıştır. Bunların arasında 100'den fazla kişinin etkilendiği büyük bir gıda zehirlenmesi salgını da görülmüştür (EFSA, 2019).

*B. cereus'*un gıda intoksikasyonunda kusturucu enterotoksin (cereulide) gıda maddelerinde *B. cereus'* un vejetatif gelişimi sırasında oluşur ve bakterinin tüketilmesine gerek kalmaz (Şekil 8). Aslında, gıdada yalnızca 'cereulide' toksinin tespit edildiği ancak hiçbir bakterinin izole edilemediği salgınlara ilişkin çeşitli raporlar mevcuttur. Bununla birlikte, genellikle hastalığı tetikleyen konsantrasyonlarda toksin üretmek için gıdada en az 10^3-10^5 kob/gr *B. cereus'un* gerekli olduğu düşünülmektedir (Agata ve ark., 1995; Messelhausser ve ark., 2014).

Genellikle hastalığın emetik formu kendi kendini sınırlar ve semptomlar 6-24 saat sonra kaybolur. Bununla birlikte, çoğunlukla karaciğer yetmezliğine bağlı bazı ciddi ve ölümcül salgınlar bildirilmektedir (Dietrich ve ark., 2021). Patojenin her yerde bulunan doğası ve oldukça dirençli sporlar üretmesi nedeniyle, *B. cereus* çeşitli gıda türlerinde bulunabilir. *B. cereus* intoksikasyonuna ait tanımlayıcı ve önleyici bilgiler Tablo 3'de verilmiştir (Foodsafety, 2023).



Şekil 7. *Basillus cereus electron* mikroskop görüntüsü



Şekil 8. Cereulid toksin kimyasal yapısı

Tablo 3. *Bacillus cereus* intoksikasyonu

Kaynaklar	Oda sıcaklığında çok uzun süre bekleyen çeşitli yiyecekler, özellikle pirinç ve yemek artıkları, soslar, çorbalar ve diğer hazır yiyecekler.
İnkübasyon zamanı	İshal: 6-15 saat Emetik (kusma): 30 dakika ila 6 saat.
Semptomlar	İshal: Sulu ishal ve karın krampları Emetik (kusma): Bulantı ve kusma
Hastalık süresi	24 saat
Ne yapılmalı?	Bol sıvı tüketilmeli ve dinlenilmeni.
Önleme	Yiyecekler iki saatten daha uzun süre saklanacaksa, sıcak yiyecekleri 60°C'nin üzerinde ve soğuk yiyecekleri 4°C veya altında tutulmalı. Pişmiş yiyecekleri geniş, sığ bir kapta, mümkün olan en kısa sürede buzdolabında saklanmalıdır.

KAYNAKLAR

Agata N, Ohta M, Mori M, Isobe MA. (1999). Novel dodecadepsipeptide, cereulide, is an emetic toxin of Bacillus cereus. FEMS Microbiol. Lett. 129, 17-19.

Argudin MA, Mendoza MC, Rodicio MR. (2010). Food poisoning and Staphylococcus aureus enterotoxins. Toxins (Basel), 2(7), 1751-1773.

Baptista I, Rocha SM, Cunha A, Saraiva JA, Almeida A. (2016) Inactivation of Staphylococcus aureus by high pressure processing: An overview. Innov. Food Sci. Emerg. Technol. 36, 128-149.

Benkerroum N. (2018) Staphylococcal enterotoxins and enterotoxin-like toxins with special reference to dairy products: An overview. Crit. Rev. Food Sci. Nutr. 58(12), 1943-1970.

Centers for Disease Control and Prevention (CDC). (Erişim Tarihi 13.09.2023). https://www.cdc.gov/botulism/general.html.

Çakıcı N. (2021). Enfeksiyon Etkeni Bakteriler ve Tanı Yöntemleri. İstanbul: Efe Akademi Yayınları, 47.

Dietrich R, Jessberger N, Ehling-Schulz M, Martlbauer E, Granum PE. (2021). The Food Poisoning Toxins of Bacillus cereus, Toxins, 13, 2, 98.

Enosi Tuipulotu D, Mathur A, Ngo C, Man SM (2021). Bacillus cereus: Epidemiology, Virulence Factors, and Host-Pathogen Interactions, Trends in Microbiology. 29(5), 458-471.

Erkmen O. (Editör) (2010). Gıda Mikrobiyolojisi. Efil Yayınevi, Ankara, Türkiye, 178.

European Food Safety Authority; European Centre for Disease Prevention and Control. The European Union summary report on trends and sources of zoonoses, zoonotic agents and food-borne outbreaks in 2017. EFSA J. 2018, 16, e05500.

European Food Safety Authority; European Centre for Disease Prevention and Control. The European Union one health 2018 zoonoses report. EFSA J. 2019, 17, e05926.

Foodsafety. (2023). (Erişim Tarihi: 10.09.2023). https://www.foodsafety.gov/food-poisoning/bacteria-and-viruses.

Grispoldi L, Karama M, Armani A, Hadjicharalambous C, & Cenci-Goga BT. (2021). Staphylococcus aureus enterotoxin in food of animal origin

and staphylococcal food poisoning risk assessment from farm to table, Italian Journal of Animal Science, 20,1, 677-690.

Grutsch AA, Nimmer PS, Pittsley RH, Kornilow KG, McKillip JL. (2018). Molecular pathogenesis of Bacillus spp., with emphasis on the dairy industry, Fine Focus, 4, 203-222.

Hennekinne JA, De Buyser ML, Dragacci S. (2012). Staphylococcus aureus and its food poisoning toxins: Characterization and outbreak investigation. Fems Microbiol. Rev, 36(4), 815-836.

Houry A, Briandet R, Aymerich S, Gohar M (2010). Involvement of motility and flagella in Bacillus cereus biofilm formation, Microbiology, 156(4), 1009-1018.

Kadariya J, Smith TC, Thapaliya D. (2014) Staphylococcus aureus and staphylococcal food-borne disease: An ongoing challenge in public health. BioMed. Res. Int., 827965.

Liu C, Shen Y,Yang M, Chi K, Guo N. (2022). Hazard of staphylococcal enterotoxins in food and promising strategies for natural products against virulence. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 70(8), 2450-2465.

Messelhausser U, Frenzel E, Blöchinger C, Zucker R, Kampf P, Ehling-Schulz, M. (2014). Emetic Bacillus cereus are more volatile than thought: Recent foodborne outbreaks and prevalence studies in bavaria (2007–2013). BioMed Res. Int., 2014, 1-9.

Montecucco C, Molgo J (June 2005). Botulinal neurotoxins: revival of an old killer, Current Opinion in Pharmacology, (3), 274-279.

Paul SI, Rahman MM, Salam MA, Khan MA, Islam MT (2021). Identification of marine sponge-associated bacteria of the Saint Martin's island of the Bay of Bengal emphasizing on the prevention of motile Aeromonas septicemia in Labeo rohita, Aquaculture, 545, 737156.

Peck MW, Stringer SC, Carter AT (2011). Clostridium botulinum in the post-genomic era. Food Microbiology, 28(2), 183-91.

Ray B, Bhunia A. (Çeviri editörü: Heperkan D). (2016). Fundamental Food Microbiology. Nobel yayınevi, Ankara, Türkiye, 323.

Schneider KR, Silverberg R, Chang A, Goodrich Schneider RM (2015). Preventing Foodborne Illness: Clostridium botulinum. University of Florida IFAS Extension. Retrieved 7 February 2017.

Shukla HD, Sharma SK (2005). Clostridium botulinum: a bug with beauty and weapon. Critical Reviews in Microbiology, 31(1), 1–‒8.

Sospedra I, Soriano JM, Manes J. (2013). Enterotoxinomics: The omic sciences in the study of staphylococcal toxins analyzed in food matrices. Food Res. Int., 54(1), 1052-1060.

Umeda K, Ono H, Wada T, Motooka DS. Nakamura S, Nakamura HD. (2021). High production of egc2-related staphylococcal enterotoxins caused a food poisoning outbreak. Int. J. Food Microbiol., 357.

Willey JM, Sherwood LM, Woolverton CJ. 2008. Prescott, Harley, and Klein's microbiology, 7th ed. McGraw Hill, New York, NY, 123.

World health statistics 2023: monitoring health for the SDGs, Sustainable Development Goals. Erişim tarihi 11.09.2023. https://www.who.int/publications/i/item/9789240074323

RESVERATROL VE METABOLİK SENDROM

Tuba ONAY

- Kurum Bilgisi: Bandırma Onyedi Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Balikesir/TÜRKİYE
- ORCID: 0000-0002-5940-6609
- Mail: taydin@bandirma.edu.tr

GİRİŞ

Metabolik bozuklukların bir kümesi olan metabolik sendrom, hipertansiyon, yüksek kan glukozu veya diyabet, obezite, bel çevresinde aşırı yağlanma, anormal kolesterol veya trigliserit düzeylerini içermektedir (Gluckman & Hanson 2004). Prevalansı, insülin direnci ve iç organ obezitesinin bir sonucu olarak dünya çapında hızla artmaktadır. Metabolik sendrom; kardiyovasküler ve nörodejeneratif hastalıklara, kansere ve birçok sosyoekonomik komplikasyona katkıda bulunarak halk sağlığı için önemli kaygıları ortaya çıkarmaktadır (Lifshitz & Lifshitz 2014).

Günümüzde metabolik sendromun ana tedavi yöntemleri ağırlık kaybı ve fiziksel aktivitedir. Ancak aktif biyomoleküllerin kullanımının risk faktörlerini kontrol altında tutmak için tamamlayıcı bir seçenek olduğu düşünülmektedir. Bu bağlamda bitkilerde, meyvelerde ve kırmızı şarapta yaygın olarak bulunan doğal bir fitokimyasal olan resveratrol, vücutta yağ birikiminin azalmasında etkili olabilmektedir (Haghighatdoost ve Hariri 2018).

Resveratrol

Resveratrol, *Polygonum cuspidatum* vb. çeşitli bitkilerde, üzüm ve yemiş gibi meyvelerde, yer fıstığında ve kırmızı şarapta trans izomer formunda yaygın olarak bulunan doğal bir fitokimyasaldır (Gambini ve ark., 2015). Bitkiler tarafından olumsuz veya stresli koşullara, hasara veya mekanik yaralanmaya yanıt olarak sentezlenmektedir (Hou ve ark., 2019). Polifenolik bileşiklerden stilbenoid ailesine ait düşük molekül ağırlıklı bileşiktir. Resveratrol ve öncülleri vücuda alındıktan sonra gastrointestinal sistemden geçmektedir. Alınan resveratrolün yaklaşık %70'inin emildiği tahmin edilmektedir. Resveratrol bağırsakta proteinler gibi çeşitli besinlere bağlanarak bunların çözünürlüğünü, emilimini ve eliminasyonunu etkilemektedir (Gambini ve ark., 2015). Emilimi pasif difüzyonla veya integrinler de dahil olmak üzere bağırsak zarı taşıyıcıları ile kompleksler oluşturarak gerçekleşmektedir. Serbest resveratrol kan dolaşımında lipoproteinlere ve albumin bağlı olarak dolaşmaktadır. Ancak serbest formu karaciğer ve bağırsakta yoğun glukuronidasyon ve karaciğerde sülfasyon nedeniyle kan dolaşımında çok düşük seviyelerde bulunmaktadır. Bu nedenle biyoyararlanımı azalmaktadır (Walle, 2011). Dolayısıyla resveratrolün dolaşımdaki başlıca formları glukuronid ve sülfattır (Gambini ve ark., 2015). Resveratrol-3-sülfat ve resveratrol-3-glukuronid vücuda alındıktan sonra

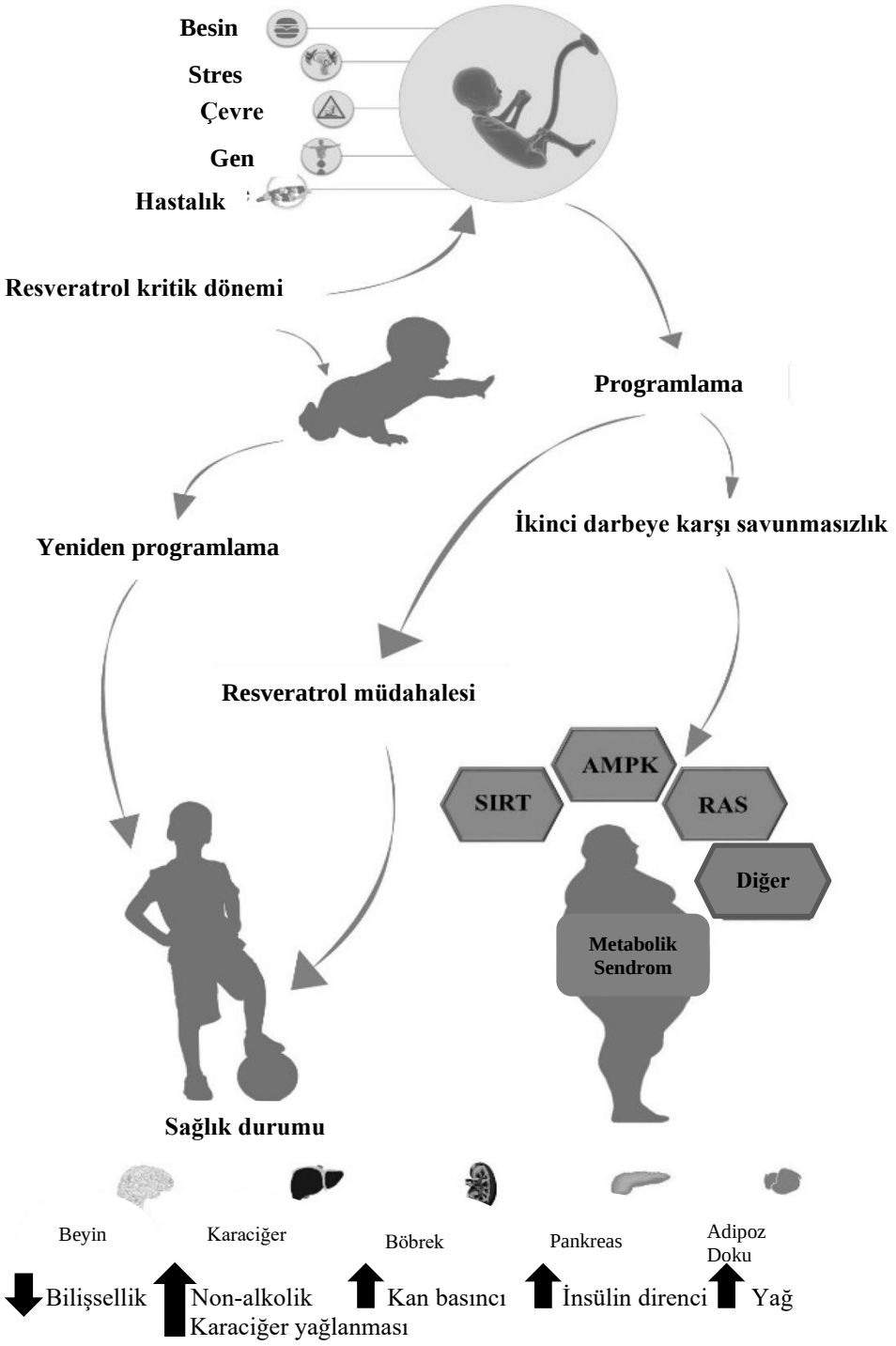
karaciğer, yağ dokusu ve kalp gibi hedef organlara taşınmaktadır. Bunların yanı sıra dokularda piceatannol ve dihidroresveratrol gibi resveratrol türevleri de tespit edilmektedir (Bresciani ve ark., 2014).

Serbest resveratrol ile birlikte bağırsak bakterileri tarafından sentezlenen dihidroresveratrol, sürekli resveratrol uygulamasından sonra dokularda tespit edilirken, resveratrol-3-sülfat ve resveratrol-3-glukuronid, resveratrolün akut uygulamasından sonra dokularda tespit edilmektedir (Gambini ve ark., 2015). Bu nedenle resveratrol ve metabolitlerinin biyoyararlanımı, uygulamanın akut veya sürekli olmasına ve dozuna göre farklılık göstermektedir (Bresciani ve ark., 2014).

Serbest resveratrol, her yerde eksprese edilen sülfataz ve β-glukuronidaz tarafından, sülfat ve glukuronid türevlerinden geri sentezlenebilmektedir (Gambini ve ark., 2015). Bunun yanı sıra resveratrol metabolitleri safra enterohepatik taşınması yoluyla ince bağırsağa geri dönebilmektedir. Yirmi sekiz gün boyunca orta derecede kırmızı şarap tüketiminden sonra insan idrarında yaklaşık 21 tane resveratrol metaboliti tanımlanmıştır (Rotches-Ribalta ve ark., 2012).

Metabolik Sendrom Tedavisinde Resveratrolün Etki Mekanizmaları

Metabolik sendrom ve ilgili bozuklukların tedavisinde resveratrolün farklı mekanizmalar üzerinden etkili olduğu düşünülmektedir (Bremer, 2014). Resveratrolün metabolik sendrom üzerindeki etkilerinin altında yatan mekanizmalar ve yaşamın erken döneminde yeniden programlama ile ileri yaşam müdahalesi dahil terapötik stratejiler şekil 1'de verilmiştir.



Şekil 1. Resveratrolün Metabolik Sendromdaki Rolü (Hou ve ark., 2019)

Sirtuins (SIRT1)

Sirtuin protein ailesi, asil-lizin kalıntılarının Nikotinamid adenin dinükleotidine (NAD^+) bağımlı deaçilasyonunu katalize etmektedir. Sirtuin ekspresyonunda oluşan değişiklikler; metabolik sendrom, kanser, kardiyovasküler hastalıklar vb. çeşitli hastalıklarda kritik öneme sahiptir. Bu hastalıklarda SIRT1 proteini seviyelerinin artması hastalıklarla ilişkili durumların kontrol altına alınmasına yardımcı olmaktadır (Elibol & Kilic 2018). Bu noktada resveratrol, kardiyo koruyucu, antioksidan ve anti-inflamatuvar etkileri ile biyolojik ve farmakolojik etkileri olan SIRT1'i aktive etmektedir (Diaz-Gerevin ve ark., 2016).

AMP ile Aktifleştirilen Protein Kinaz (AMPK)

Adenozin monofosfat (AMP) ile aktifleştirilen protein kinaz; hücre ve organlarda homeostazı koruyan bir protein kinazdır. Adenozin monofosfat ile aktifleştirilen protein kinazın faydaları, resveratrol ile aktive olan SIRT1 aktivasyonunun sağlık açısından faydaları ile örtüşmektedir. Adenozin monofosfat ile aktifleştirilen protein kinaz, tüm vücutta metabolizmayı düzenleme, metabolik homeostazı koruma ve inflamatuvar yanıtı indüklemek için birçok metabolik reaksiyonu koordine etme yeteneği olan önemli bir besin sensörüdür (Umezawa ve ark., 2017).

Renin-Anjiyotensin Sistemi

Renin-anjiyotensin sistemi, metabolik sendrom için hem hedef hem de katkıda bulunan bir sistemdir. Renin-anjiyotensin sisteminin aşırı aktivasyonu hipertansiyona yol açmaktadır (Te Riet ve ark., 2015). Ayrıca, hiperglisemi ve insülin direncinin çeşitli metabolik sendrom fenotiplerine aracılık eden spesifik hücre tiplerinde renin-anjiyotensin sistemi bileşenlerini aktive ettiği bilinmektedir. Resveratrol metabolik sendrom semptomlarının çoğunu, renin-anjiyotensin sistemi ekseninin aşağı regülasyonu ve alternatif renin-anjiyotensin sistemi ekseninin uyarılması ile iyileştirebilmektedir (Shen ve ark., 2018).

Oksidatif Stres

Prooksidan ve antioksidan faktörler arasındaki dengesizlik anlamına gelen oksidatif stres, metabolik sendromun gelişmesini yönlendiren anahtar bir mekanizmadır. Resveratrol, reaktif oksijen türlerini temizleyerek ve antioksidan savunma etkilerini artırarak oksidatif strese karşı antioksidan olarak görev almaktadır (Truong ve ark., 2018).

Besin Algılama Sinyalleri

Besin algılama sinyalleri, değişen besin seviyelerine göre hücre metabolizmasını ve büyümeyi düzenlemektedir. Bu nedenle fetal büyüme ve gelişimin düzenlenmesinde önemli rol alırlar. Adenozin monofosfat ile aktifleştirilen protein kinaz ve SIRT1 gibi besin algılayıcı sinyaller, resveratrolün moleküler hedefleridir (Efeyan ve ark., 2015). Bu sinyallerin resveratrol tarafından aktivasyonu, peroksizom proliferatör ile etkinleştirilen reseptör (PPAR) hedef genlerinin aşağı yönde ekspresyonunu düzenlemek için ppar gama ortak aktifleştirici 1 alfa (PGC-1α) aktivitesini etkileyebilmektedir (Tain ve ark., 2015). Sonuçta, erken resveratrol tedavisi, PPAR'ları ve bunların hedef genlerini düzenlemek için besin algılama sinyallerini yönlendirebilmekte ve böylece metabolik sendrom ile ilgili programlanmış süreçleri yeniden başlatabilmektedir (Tain ve ark., 2015). Ek olarak besin algılama sinyallerinin çoğu otofajik süreci pozitif veya negatif olarak modüle edebilmektedir. Düzensiz otofaji; metabolik sendrom ve oksidatif streste rol oynamaktadır (Juárez-Rojas ve ark., 2014).

Nitrik Oksit

Nitrik oksit eksikliği, diyabet, obezite ve hipertansiyon gibi çeşitli kardiyovasküler risk faktörlerinden kaynaklanan endotel disfonksiyonunun bilinen patogenetik bir mekanizmasıdır (Litvinova ve ark., 2015). Nitrik oksit eksikliği, L-arginin mevcudiyetinin azalması, nitrik oksit sistem (NOS) aktivitesinin azalması, oksidatif strese bağlı inaktivasyon ve ADMA (endojen bir NOS inhibitörü) tarafından inhibisyondan kaynaklanabilmektedir. Nitrik oksit ve reaktif oksijen türleri arasındaki dengesizliğin nedenleri arasında ADMA'ya giderek daha fazla önem verilmektedir. Plazma ADMA seviyelerinin artması, hipertansiyon, hiperkolesterolemi, diyabet, obezite vb. metabolik sendromla ilişkili klinik durumlarla ilişkilidir (Tain ve Hsu, 2017). Resveratrol, ADMA'yı azaltmak için SIRT1'i aktive edebilmekte, endotel disfonksiyonuna karşı koruma sağlamak için nitrik oksit biyoyararlanımını artırabilmektedir (Charles ve ark., 2017).

Diğerleri

Resveratrol, bağırsak mikrobiyotasını ve kısa zincirli yağ asitleri ve intralüminal lipitler vb. metabolik ürünleri etkileyebilmekte ve bu yoldan metabolik sendromu hafifletebilmektedir (Shen & Ji 2018). Ayrıca mitokondriyal fonksiyonu ve dinamikleri modüle ederek mitokondriyal fizyolojide değişikliklere neden olmakta ve mitokondri ile ilişkili genlerin

ekspresyonunu aktive eden veya baskılayan transkripsiyon faktörlerinin düzenlenmesini indükleyebilmektedir (De Olivera ve ark., 2016). Resveratrol SIRT1 subsratlarının aktivasyonuna ek olarak nükleer faktör kappa-B hücrelerinin protein ailesindeki transkripsiyonel düzenlemede de rol oynamaktadır (Palsamy & Subramanian 2011).

Resveratrolün Metabolik Sendrom Üzerine Etkisi

Metabolik sendrom tanısı alan 24 hasta ile yürütülen randomize kontrollü bir çalışmada, resveratrolün ağırlık, vücut kütle indeksi (BKİ), yağ kütlesi, bel çevresi, insülin eğrisi altındaki alan ve toplan insülin sekresyonunu önemli ölçüde azalttığı gösterilmiştir (Mendez-del Villar ve ark., 2014). Korsholm ve arkadaşları metabolik sendromu olan orta yaşlı erkeklerde yaptıkları bir çalışmada 4 ayın sonunda resveratrol tedavisinin kan, kas ve yağ dokusundaki sülfatlanmış androjen öncüllerini azalttığını; idrarda ise bu öncülleri artırdığını tespit etmiştir. Ayrıca resveratrol tedavisi sonrasında erkeklerin kaslarında hücre içi gliserolün arttığı ve uzun zincirli doymuş, tekli doymamış ve çoklu doymamış serbest yağ asitlerinin biriktiği saptanmıştır (Korsholm ve ark., 2017).

Metabolik sendromu olan hastalar arasında inflamatuvar belirteçleri araştıran bir meta-analiz çalışmasında, resveratrol takviyesinin C-reaktif protein ve tümör nekroz faktörü-a konsantrasyonlarını önemli ölçüde azalttığı ancak interlökin 6 ve süperoksit dismutaz konsantrasyonlarında anlamlı bir değişiklik olmadığı gösterilmiştir (Gunstad ve ark., 2010). Başka bir çalışmada modifiye bir resveratrol olan Longevinex'in metabolik sendromlu hastalarda endotel fonksiyonu iyileştirdiği görülmüştür (Fujitaka ve ark., 2011). Metabolik sendromlu orta yaşlı erkeklere verilen günlük 1000 veya 150 mg resveratrol takviyesinin olumsuz sonuçlar gösterdiği bildirilmiştir (Kjaer ve ark., 2017). Klinik çalışmaların sonuçları resveratrol dozajları, tedavi süreleri veya takviyenin düşük biyoyararlanımı nedeniyle farklılık göstermektedir (Da silva ve ark., 2018).

Resveratrol, bağırsak mikrobiyomunu değiştirebilmekte, bağırsak-beyin eksenini etkileyebilmekte ve beyin bozukluklarında rol oynayabilmektedir (Shen & Ji, 2018). Aquaporinler; metabolik sendromla ilişkilendirilen integral, transmembran su kanalı proteinleridir (Da silva ve ark., 2018). Resveratrol beyin akuaporinlerini modüle ederek; otizmi, metabolik sendromu ve diyabeti önleyebilen beyin kaynaklı nörotrofik faktör sentezini artırabilmektedir (Fiorentini ve ark., 2015).

Sirtuins, resveratrol sayesinde hepatik lipit metabolizmasının düzenlenmesi, hepatik oksidatif stresin kontrol edilmesi ve yağlı karaciğer hastalığının ilerlemesini destekleyen transkripsiyonel düzenleyicilerin deasetilasyonu yoluyla hepatik inflamasyonun engellenmesi dahil olmak üzere birçok rol oynamaktadır. Ayrıca yüksek yağlı diyet veya alkolün neden olduğu hepatik steatoza karşı koruma sağlayabilmektedir (Zhao ve ark., 2017). Resveratrol, histolojik bütünlüğü artırarak, oksidatif hasarı baskılayarak, a-düz kas aktin ekspresyonunu aşağı düzenleyerek ve karaciğer yıldız hücrelerinin aktivasyonunu inhibe ederek karaciğer hasarını iyileştirebilmektedir (Ahmed & Ahmad, 2014). Metabolik sendromlu sıçanlarda yapılan bir çalışmada resveratrol tedavisinin hepatik oksidatif stres ve karaciğer paraoksonaz aktivitesi üzerinde yararlı etkilerinin olduğu gösterilmiştir (Yılmaz Demirtaş ve ark., 2018).

Metabolik sendromun sık görülen komplikasyonlarından diyabetik nefropati; resveratrol ile önlenebilmektedir. Bu sayede böbrekte lipotoksisite ile ilişkili apoptoz ve oksidatif stres de önlenmektedir (Kim ve ark., 2013). Ayrıca resveratrol sayesinde renin-anjiyotensin sistemi, oksidatif stres, otofaji ve besin algılama sinyallerinin düzenlenmesi yoluyla metabolik sendromlu sıçanlarda nefropati ve hipertansiyonun önüne geçilebilmektedir (Hou ve ark., 2019).

Yağ dokusunda aşırı birikim obezitenin tipik özelliklerinden biridir. Metabolik olarak aktif bir organ olarak kabul edilen yağ dokusu hedef organları modüle etmek için birçok adipokin üretiminde rol oynamaktadır (Galiç ve ark., 2010). Örneğin; metabolik regülasyonda, enerji harcamasında ve glukoz homeostazında önemli rol oynayan leptin, bazı durumlarda obezitede leptin direncini oluşturmaktadır (Myers ve ark., 2010). Resveratrol, leptinin kandaki konsantrasyonunu azaltabilmekte ve leptin direncini iyileştirebilmektedir (Franco ve ark., 2016). Yağ dokuları lipogenez ve lipoliz yoluyla trigliseritleri depolamakta ve yağ asitlerini serbest bırakmaktadır. Resveratrol tedavisi ile lipogenez azalmakta ve lipoliz artmakta bu sayede anti-obezite etkisi görülmektedir (Aguirre ve ark., 2014).

Metabolik sendromun ana özelliklerinden biri olan insülin direnci, resvaratrolün etkili olduğu durumlardan biridir. Chen ve arkadaşları insülin dirençli sıçanlara 12 hafta boyunca 2 ve 4 g/kg resveratrol diyetiyle tedavi ettiklerinde; sıçanların kan glukozu ve serum insülin seviyelerinin azaldığını, insülin ve glukoz toleranslarının iyileştiğini ve serum adiponektin seviyelerinin arttığını tespit etmiştir (Chen ve ark., 2017). On beş hafta

boyunca resveratrol takviyesi verilen farelerle yapılan başka bir çalışmada açlık insülin düzeylerinde önemli bir azalma olduğu görülmüştür (Lagouge ve ark., 2006).

SONUÇ

Resveratrol üzerinde yapılan çalışmalar, resveratolün sağlığı iyileştirebileceğini, metabolik sendrom gibi kronik hastalıkları önleyebileceğini veya tedavi edebileceğini göstermektedir. Nütrasötik olarak kullanımı; obezite, kanser ve metabolik sendrom gibi birçok hastalıkta incelenmiştir. Ancak dozaj ve takviye süresine ilişkin spesifik öneriler bulunmamaktadır. Ayrıca bireyler arasında resveratrolün biyoyararlanımı ve fizyolojik yanıtlarındaki farklılıkları açıklayan genetik faktörleri anlamak için daha ileri çalışmalara ihtiyaç vardır. Bunlara ek olarak; sayısız faydalarına rağmen resveratrolün çözünürlüğünün ve bağırsaklardaki emilim oranının düşük olması yeni formülasyonlarının geliştirilmesi ihtiyacını da ortaya koymaktadır.

KAYNAKLAR

Aguirre L, Fernández-Quintela A, Arias N, Portillo MP. (2014). Resveratrol: anti-obesity mechanisms of action. Molecules, 19(11), 18632-18655.

Ahmad A, Ahmad R. (2014). Resveratrol mitigate structural changes and hepatic stellate cell activation in N′-nitrosodimethylamine-induced liver fibrosis via restraining oxidative damage. Chemico-biological interactions, 221, 1-12.

Bircan FS, Pasaoglu OT, Turkozkan N. (2018). The effects of resveratrol on hepatic oxidative stress in metabolic syndrome model induced by high fructose diet. Bratislavske lekarske listy, 119(1), 36-40.

Bremer AA. (2014). Resveratrol use in metabolic syndrome. Metabolic syndrome and related disorders, 12(10), 493-495.

Bresciani L, Calani L, Bocchi L, ve ark., (2014). Bioaccumulation of resveratrol metabolites in myocardial tissue is dose-time dependent and related to cardiac hemodynamics in diabetic rats. Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases, 24(4), 408-415.

Charles S, Raj V, Arokiaraj J, Mala K. (2017). Caveolin1/protein arginine methyltransferase1/sirtuin1 axis as a potential target against endothelial dysfunction. Pharmacological Research, 119, 1-11.

Chen S, Li J, Zhang Z, ve ark., (2012). Effects of resveratrol on the amelioration of insulin resistance in KKAy mice. Canadian journal of

physiology and pharmacology, 90(2), 237-242.

da Silva IV, Rodrigues JS, Rebelo I, Miranda JP, Soveral G. (2018). Revisiting the metabolic syndrome: The emerging role of aquaglyceroporins. Cellular and Molecular Life Sciences, 75, 1973-1988.

De Oliveira MR, Nabavi SF, Manayi A, Daglia M, Hajheydari Z, Nabavi SM. (2016). Resveratrol and the mitochondria: From triggering the intrinsic apoptotic pathway to inducing mitochondrial biogenesis, a mechanistic view. Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-General Subjects, 1860(4), 727-745.

Diaz-Gerevini GT, Repossi G, Dain A, Tarres MC, Das UN, Eynard AR. (2016). Beneficial action of resveratrol: How and why?. Nutrition, 32(2), 174-178.

Efeyan A, Comb WC, Sabatini DM. (2015). Nutrient-sensing mechanisms and pathways. Nature, 517(7534), 302-310.

Elibol B, Kilic U. (2018). High levels of SIRT1 expression as a protective mechanism against disease-related conditions. Frontiers in endocrinology, 9, 614.

Fiorentini D, Zambonin L, Vieceli Dalla Sega F, Hrelia S. (2015). Polyphenols as modulators of aquaporin family in health and disease. Oxidative Medicine and Cellular Longevity, https://doi.org/10.1155/2015/196914.

Franco JG, Dias-Rocha CP, Fernandes TP, ve ark., (2016). Resveratrol treatment rescues hyperleptinemia and improves hypothalamic leptin signaling programmed by maternal high-fat diet in rats. European journal of nutrition, 55, 601-610.

Fujitaka K, Otani H, Jo F, ve ark., (2011). Modified resveratrol Longevinex improves endothelial function in adults with metabolic syndrome receiving standard treatment. Nutrition research, 31(11), 842-847.

Galic S, Oakhill JS, & Steinberg GR. (2010). Adipose tissue as an endocrine organ. Molecular and cellular endocrinology, 316(2), 129-139.

Gambini J, Inglés M, Olaso G, ve ark., (2015). Properties of resveratrol: in vitro and in vivo studies about metabolism, bioavailability, and biological effects in animal models and humans. Oxidative medicine and cellular longevity, https://doi.org/10.1155/2015/837042.

Gluckman, P. D., & Hanson, M. A. (2004). The developmental origins of the metabolic syndrome. Trends in Endocrinology & Metabolism, 15(4), 183-187.

Gunstad J, Lhotsky A, Wendell CR, Ferrucci L, Zonderman AB. (2010).

Longitudinal examination of obesity and cognitive function: results from the Baltimore longitudinal study of aging. Neuroepidemiology, 34(4), 222-229.

Haghighatdoost F, Hariri M. (2018). Effect of resveratrol on lipid profile: An updated systematic review and meta-analysis on randomized clinical trials. Pharmacological research, 129, 141-150.

Hou CY, Tain YL, Yu HR, Huang LT. (2019). The effects of resveratrol in the treatment of metabolic syndrome. International journal of molecular sciences, 20(3), 535.

Juárez-Rojas JG, Reyes-Soffer G, Conlon D, Ginsberg HN. (2014). Autophagy and cardiometabolic risk factors. Reviews in Endocrine and Metabolic Disorders, 15, 307-315.

Kim MY, Lim JH, Youn HH, Hong YA, Yang KS, Park HS, ... & Park CW. (2013). Resveratrol prevents renal lipotoxicity and inhibits mesangial cell glucotoxicity in a manner dependent on the AMPK–SIRT1–PGC1α axis in db/db mice. Diabetologia, 56, 204-217.

Kjær TN, Ornstrup MJ, Poulsen MM, ve ark., (2017). No beneficial effects of resveratrol on the metabolic syndrome: a randomized placebo-controlled clinical trial. The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism, 102(5), 1642-1651.

Korsholm AS, Kjær TN, Ornstrup MJ, Pedersen SB. (2017). Comprehensive metabolomic analysis in blood, urine, fat, and muscle in men with metabolic syndrome: A randomized, placebo-controlled clinical trial on the effects of resveratrol after four months' treatment. International journal of molecular sciences, 18(3), 554.

Lagouge M, Argmann C, Gerhart-Hines Z, ve ark., (2006). Resveratrol improves mitochondrial function and protects against metabolic disease by activating SIRT1 and PGC-1α. Cell, 127(6), 1109-1122.

Lifshitz F, Lifshitz JZ. (2014). Globesity: the root causes of the obesity epidemic in the USA and now worldwide. Pediatric endocrinology reviews: PER, 12(1), 17-34.

Litvinova L, Atochin DN, Fattakhov N, Vasilenko M, Zatolokin P, Kirienkova E. (2015). Nitric oxide and mitochondria in metabolic syndrome. Frontiers in physiology, 6, 20.

Méndez-del Villar M, González-Ortiz M, Martínez-Abundis E, Pérez-Rubio KG, Lizárraga-Valdez R. (2014). Effect of resveratrol administration on metabolic syndrome, insulin sensitivity, and insulin secretion. Metabolic syndrome and related disorders, 12(10), 497-501.

Myers MG, Leibel RL, Seeley RJ, Schwartz MW. (2010). Obesity and leptin

resistance: distinguishing cause from effect. Trends in Endocrinology & Metabolism, 21(11), 643-651.

Palsamy P, Subramanian S. (2011). Resveratrol protects diabetic kidney by attenuating hyperglycemia-mediated oxidative stress and renal inflammatory cytokines via Nrf2–Keap1 signaling. Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-Molecular Basis of Disease, 1812(7), 719-731.

Rotches-Ribalta M, Urpi-Sarda M, Llorach R, ve ark., (2012). Gut and microbial resveratrol metabolite profiling after moderate long-term consumption of red wine versus dealcoholized red wine in humans by an optimized ultra-high-pressure liquid chromatography tandem mass spectrometry method. Journal of Chromatography A, 1265, 105-113.

Sheen JM, Yu HR, Tain YL, ve ark., (2018). Combined maternal and postnatal high-fat diet leads to metabolic syndrome and is effectively reversed by resveratrol: A multiple-organ study. Scientific Reports, 8(1), 5607.

Shen L, Ji HF. (2018). Reciprocal interactions between resveratrol and gut microbiota deepen our understanding of molecular mechanisms underlying its health benefits. Trends in Food Science & Technology, 81, 232-236.

Tain YL, Hsu CN. (2017). Toxic dimethylarginines: asymmetric dimethylarginine (ADMA) and symmetric dimethylarginine (SDMA). Toxins, 9(3), 92.

Tain YL, Hsu CN, Chan JY. (2015). PPARs link early life nutritional insults to later programmed hypertension and metabolic syndrome. International journal of molecular sciences, 17(1), 20.

Te Riet L, van Esch JH, Roks AJ, van den Meiracker AH, Danser AJ. (2015). Hypertension: renin–angiotensin–aldosterone system alterations. Circulation research, 116(6), 960-975.

Truong VL, Jun M, Jeong WS. (2018). Role of resveratrol in regulation of cellular defense systems against oxidative stress. Biofactors, 44(1), 36-49.

Umezawa S, Higurashi T, Nakajima A. (2017). AMPK: therapeutic target for diabetes and cancer prevention. Current pharmaceutical design, 23(25), 3629-3644.

Zhao H, Chen S, Gao K, ve ark., (2017). Resveratrol protects against spinal cord injury by activating autophagy and inhibiting apoptosis mediated by the SIRT1/AMPK signaling pathway. Neuroscience, 348, 241-251.

COVID-19 ve BESLENME

İsmail Caner YAVUZ

- Kurum Bilgisi: Süleyman Demirel Üniversitesi Isparta Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulu Yaşlı Bakımı Programı, Isparta/TÜRKİYE
- ORCID: 0000-0002-5573-3880
- Mail: yavuzismail@sdu.edu.tr

GİRİŞ

Koronavirüs, esas olarak insan solunum sistemini hedef alan yaygın patojenlerden biridir. Aralık 2019'da Çin Halk Cumhuriyeti'nin Wuhan kentinde bir grup hasta, etiyolojisi bilinmeyen bir pnömoni başlangıcı ile hastanelere başvurmuştur (Bogoch ve ark., 2020).

İlk raporlar, Covid-19 hastalığına neden olan SARS-CoV-2 adlı olası bir koronavirüs bulaşını tahmin etmektedir. Hastalığın çok hızlı bir yayılım göstermesi üzerine Şubat 2020'de Dünya Sağlık Örgütü (World Health Organization-WHO) tarafından bu durum küresel bir halk sağlığı sorunu olarak ilan edilmiş ve yeni tip koronavirüsün neden olduğu bir hastalık olan Covid-19, küresel ölçüde bütün insanlığı tehdit eden bir pandemi haline gelmiştir. Hastalığın yayılımını kontrol etmek üzere sosyal mesafeyi açma, maske takma, insanları evde kalmaya teşvik etme ve hatta zorlama politikaları gibi ulusal ve/veya uluslararası katı politikalar izlenmiştir (Betsch ve ark., 2020).

Enfeksiyonu önlemek için sağlıklı, işlevsel bir bağışıklık sistemi çok önemlidir. Bunun temel koşulu ise yeterli ve dengeli beslenmedir. Özellikle stresli bir durum olarak algılanan kendini hapsetme davranışı sırasında bireyler, sağlıklı kalmak için optimal beslenme düzenleri ile yeterli ve dengeli beslenme konusunda birtakım değişiklikler yaşamışlardır. Bireylerin yaşadığı bu değişiklerin başında daha fazla enerji, yağ ve karbonhidrat alımı ile daha düşük miktarda protein tüketimi gelmektedir. Düşük protein tüketiminin ise; düşük antikor üretimine bağlı olarak enfeksiyon riskini artırabileceği kabul edilmektedir. Bunun yanı sıra yeterli düzeyde diyet lifi tüketiminin bağırsak mikrobiyotasının korunumu açısından elzem olduğu ve özellikle Covid-19 enfeksiyonunu takiben görülen ishal üzerindeki etkisi yadsınamaz bir gerçektir (Iddir ve ark., 2020).

Nütrisyonel Risk Grupları

Covid-19 pnömonisi, katabolik bir duruma neden olan bozulmuş glikoz kullanımı, artan protein yıkımı ve enerji kullanımı ile sonuçlanan yüksek ateşle karakterizedir. Covid-19 enfeksiyonuna bağlı olarak derin sedasyon, erken mekanik ventilasyon, sıvı kısıtlaması ve yüzüstü pozisyonda tedavi uygulaması gibi yaygın tıbbi müdahaleler bulantı, kusma ve ishale ek olarak gastrointestinal disfonksiyonu şiddetlendirebilir ve/veya besin alımını etkileyebilir (Aghemo ve ark., 2020).

Avustralya ve Yeni Zelanda'da Covid-19'lu hastaların hastaneye kabulleri sırasında 'yüksek beslenme riski' olan hastalar şöyle tanımlanmıştır: anafilaktik besin alerjisi, önceden var olan veya şüphelenilen malnütrisyon durumu (Örn: Ağırlık<50 kg, BKİ<18.5 kg/m², yakın zamanda >%5 kilo kaybı), vücut ağırlığı >120 kg veya BKİ>40 kg/m², parenteral beslenme (PN) gerektiren hastalar, tip 1 ve tip 2 diabetes mellitus, kalp yetmezliği ve/veya herhangi bir organ yetmezliği, kistik fibrozis, immünosupresif ajan kullanan bireyler ve doğuştan metabolizma hastalarıdır. Diğer tüm hastalar ise 'düşük beslenme riski' olarak kabul edilir ve standart beslenme algoritmasının kullanımı bu hastalar için güvenli kabul edilmektedir (Chapple, 2020).

Yatan hastaların beslenme durumunun taranmasında ise Avrupa Klinik Nütrisyon ve Metabolizma Derneği (European Society for Clinical Nutrition and Metabolism-ESPEN); özellikle geriatrik hastalarda klinik uygulamalarda Malnütrisyon Universal Tarama Aracı (Malnutrition Universal Screening Tools-MUST), Nütrisyonel Risk Skoru-2002 (Nutritional Risk Score NRS-2002) ve/veya Mini Nütrisyonel Değerlendirme (Mini Nutritional Assessment-MNA) skorlaması kullanılarak nutrisyonel riskin tespit edilmesini önermekle birlikte buna uygun bir beslenme programı hazırlanmasını tavsiye etmektedir (Barazzoni ve ark., 2020).

Covid-19 ve Besin Ögeleri

Yeterli ve dengeli beslenme, birçok akut (bakteriyel veya viral) ve kronik hastalığı önlemeye ve/veya kontrol etmeye yardımcı olan yaşam kalitesini iyileştirebilen, uyku ve ruh halinin düzenlenmesine yardımcı olan ve yorgunluğu önleyen temel sağlık belirleyicilerinden biridir. Covid-19 ile enfekte kişilerde beslenme durumu optimal prognoz için çok önemli bir faktördür ve hastalığın şiddetini belirlemede anahtar bir rol oynayabilmektedir. Bireylerin tükettiği besin miktarı ve çeşidi enfeksiyon öncesinde ve/veya enfeksiyon sırasında bağışıklık sistemini güçlendiren en önemli parametrelerden biridir (Laviano ve ark., 2020).

Özellikle enfeksiyon hastalıklarında; karbonhidrat, protein ve yağ asitleri açısından yeterli, antioksidan vitamin ve mineraller ile güçlendirilmiş bir beslenme tarzının hastalığın seyrinde önemli bir yer tuttuğuna dair kanıtlar giderek artmaktadır (Ginde ve ark., 2016; Gutiérrez ve ark., 2019).

Enerji ve Proteinler

Enfeksiyon hastalıklarında, bireylerin vücut fonksiyonlarının ve immün sistemlerinin korunması, homeostazinin sağlanması ve hastalığın prognozonu

iyileştirmek için yeterli düzeyde enerji ve protein alımı şarttır (Khayyatzadeh, 2020). Fareler ile yapılan bir çalışmada çok düşük protein alımının, influenza enfeksiyonunun şiddetini artırdığı, düşük antikor yanıtı oluşturduğu ve akciğerlerde hiper-inflamasyonla ilişkili olduğu gösterilmiştir (Taylor ve ark., 2012).

Bu nedenle, yüksek biyolojik değere sahip; yumurta, peynir, balık, tavuk, yağsız et gibi sağlıklı beslenme seçeneklerinden alınan proteinler inflamasyon şiddetinin azalmasına yardımcı olabilmektedir (Khayyatzadeh, 2020).

Şüphesiz ki enfeksiyon boyunca bireyin enerji ve protein gereksiniminin arttığı açıktır. Özellikle medikal tedavi alan hastalar için enerji gereksinimi 20-30 kal/kg/gün ve vücut ısısının her 1 °C artışı için %10 artırılacak şekilde hesaplanmalıdır. Bununla birlikte, şiddetli pnömonili hastalarda artan metabolik yük dikkate alındığında, orta derecede düşük kalorilerin metabolik yükü azaltabileceği ve iyileşmeye katkıda bulunabileceği de göz önünde bulundurulmalıdır (Dissanaike ve ark., 2007).

Yatan hastalarda kas yıkımı ile sarkopeniyi engellemek, karaciğer hasarını en aza indirmek ve solunum kaslarının fonksiyonunu kaybetmeden işlevlerini devam ettirebilmek için özellikle dallı zincirli aminoasit (valin, lösin ve izolösin) gereksinimi artar ve total protein gereksinmesi yaklaşık olarak 1,3 g/kg/gün'e kadar çıkabilir (Romano ve ark., 2020).

Ancak ayaktan tedavi gören Covid-19 hastalarında karantina boyunca 'can sıkıntısı' faktörüne dayalı davranışsal olarak enerji ve protein açısından zengin, işlenmiş atıştırmalık besinlerin fazla tüketiminin ağırlık kazanımına neden olacağı ve bu durumun kronik inflamasyonu tetikleyeceği unutulmamalıdır (Muscogiuri ve ark, 2020).

Karbonhidratlar ve Diyet Lifi

Basit karbonhidratların yüksek tüketimine bağlı olarak ortaya çıkan yüksek glisemik indeksli beslenme; akut hiperglisemi ve akut insülin yanıtına, mitokondriyal kapasitenin aşırı zorlanmasına ve serbest radikallerin üretiminde artışa neden olur. Glisemik indeks ve inflamasyon arasındaki ilişkinin incelendiği 511 yaşlı katılımcı ile yapılan bir çalışmada yüksek glisemik indeks ile artmış inflamasyon belirteçleri arasında ilişki olduğu bulunmuştur (Bullo ve ark., 2013).

Bir mol karbonhidratın oksidasyonu, eşit oranda CO_2 üretimine yol açar. Solunum yetmezliğinde, solunum partlarını azaltmak için CO_2

üretiminden kaçınılmalıdır. Solunum yetmezliği olan kritik Covid-19 hastalarında karbonhidratların alımı sınırlandırılmalıdır. Karbonhidrat gereksinimi 2 g/kg/gün ve günde 150 gr'ı geçmeyecek şekilde hesaplanmalıdır. Günlük beslenmede tüketilen ortalama diyet lifi miktarı ile ilgili yapılan bir sistematik derlemede; artan diyet lifi (yaklaşık 30 g/gün) tüketiminin plazma CRP düzeylerinde önemli bir düşüş sağladığı tespit edilmiştir (Romano ve ark., 2020).

Bunun yanı sıra diyet lifi tüketimi bağırsak mikrobiyotasının sağlığı ve kısa zincirli yağ asitlerinin (Short Fatty Chain Acid-SFCA) üretimi için elzemdir. Bağırsak mikrobiyotasının influenza ve benzeri viral enfeksiyonlara karşı sağlığa olan olumlu etkileri uzun zamandır bilinmektedir. Dahası bu etkinin bağırsak-akciğer ekseni boyunca yükselen inflamatuar ajanlar tarafından sağlandığı tespit edilmiştir (Bandoro & Runstadler, 2017). Mikrobiyotanın virüs enfeksiyonlarına karşı dinamik bir ortam oluşturduğu ve diyet bileşenleri (özellikle diyet lifi) tarafından olumlu bir şekilde modüle edilebildiği açıktır. Covid-19 gibi hem solunum hem de gastrointestinal semptomlar ile ilişkilendirilen bir viral hastalık için bağırsak mikrobiyotasının rolü ve enfeksiyona yakalanma riski üzerindeki etkisi oldukça önemlidir (Ferrey ve ark., 2020).

Yağlar

Yağ asitleri hücresel metabolik süreçlerin spesifik düzenlenmesinde, immün hücre farklılaşmasında, T hücrelerinin proliferasyonunda ve hücrelerin işlevlerini yerine getirebilmelerinde önemli bir rol oynar. Doymuş yağ asitleri, doğuştan gelen bağışıklık tepkisinde görev alan Toll-Like Reseptör-4 üzerine etki eder ve böylece inflamasyona neden olabilir (Ravagnani ve ark., 2020). Doymuş yağ asitleri ile yapılan 31 katılımcı ile yürütülen bir çalışmada, doymuş yağ asidi alımının özellikle obez bireylerin monositlerinde kaspaz-4/5'i aktive ederek IL-1 ve IL-18 salınımına yol açtığı tespit edilmiştir (Pillon ve ark., 2016).

Çoklu doymamış yağ asitleri (Polyunsatured Fatty Acids-PUFA) ise genellikle düşük CRP düzeyleri ve düşük inflamasyon belirteçleri ile ilişkilendirilmiştir. Özellikle Omega-3 yağ asitlerinin inflamasyon belirteçleri üzerinde düşürücü bir etkiye sahip olduğu açıktır (Letellier ve ark., 2015; Bouite Stella ve ark., 2018). Bununla birlikte bireylerde omega-3 yağ asidi düşüklüğü artmış Covid-19 semptomları, mortalite ve morbiliteyle ilişkilendirilmiştir. Hastanede yatarak tedavi gören 100 Covid-19 hastası ile yapılan bir pilot çalışmada, hastaların kan Omega-3 indeksi düşüklüğü ile

mortalite oranları arasında güçlü bir eğilim olduğu tespit edilmiştir (Asher ve ark., 2021). Ancak araşidonik asit gibi Omega-6 yağ asitleri, prostaglandinler, siklooksijenaz ve lipoksijenaz enzimlerinden türetilen lökotrienler gibi eikosanoidler proinflamatuar etki gösterebilir (Ravagnani ve ark., 2020).

Semptomları olan ve PCR test sonucu pozitif olan hastalar için Alfa-linolenik asit (ALA) ve Omega-3 yağ asitlerinin optimal alım dozları bilinmemekle birlikte, genel popülasyonun Covid-19'dan korunma sürecinde 2,2 g/gün ALA ve 500 mg/gün EPA+DHA tüketimi salık verilmektedir. Buna ek olarak enteral beslenme gerektiren hastalarda 3,5 g/gün EPA ve DHA ile zenginleştirilmiş enteral nütrisyonun uygulanabileceği öne sürülmüştür. Kritik düzeydeki mekanik ventilasyona bağlı Covid-19 hastalarında ise günlük yağ gereksinimi 1,5 g/kg/gün ve/veya günlük enerji gereksiniminin %25'ini kapsayacak düzeyde hesaplanmalıdır. Ayrıca bu hastaların beslenmesinde Omega-3 ve Omega-9 yağ asitlerinin alımının artırılması çok önemlidir (Boise ve ark., 2016).

Covid-19 enfeksiyonu sonrasında ise; özellikle yoğun bakım ünitesinde tedavi görmüş bireylerde oluşan kas kayıpları ve organ hasarlarının telafi edilmesinde bitkisel olarak ağır basan, balık tüketiminin yüksek, omega-3 ve omega-9 yağ asitleri açısından zenginlikle karakterize Akdeniz tarzı beslenme modelinin, enfeksiyonun oluşturduğu hasarları en hızlı şekilde onarabileceği bildirilmektedir (Barrea ve ark., 2022).

Vitamin ve Mineraller

Covid-19 enfeksiyonu inflamatuar ajanlardaki yükselmenin yanı sıra reaktif oksijen ve nitrojen türlerinin üretimi ve buna eşlik eden antioksidan eksikliği ile bağlantılı yükselmiş oksidatif stres durumu ile karakterizedir (Bauer ve ark., 2020). Reaktif oksijen ve nitrojen türlerinin, DNA hasarına, lipid peroksidasyonuna, antioksidan ve anti proteaz bozulmasına neden olarak hücrelerin biyokimyasal yolaklarına zarar verdiği bilinmekle birlikte antioksidan vitamin ve mineraller serbest radikal reaksiyonlarının neden olduğu hücresel hasarı önleyebilmektedir. Bununla birlikte özellikle antioksidan iki mineral olan çinko ve selenyumun gen ekspresyonunda, hücresel çoğalmada, T hücrelerinin üretiminde ve süperoksit dismutaz gibi bağışıklık sistemi enzimlerinde kofaktör olarak yer aldığı açıktır. Ancak Covid-19 enfeksiyonuna karşı günlük gereksinimden fazla miktarda çinko ve selenyum alımının enfeksiyondan koruyuculuğu veya enfeksiyon süresini kısaltıcı bir etkisi bulunmamaktadır. Bireyler için günlük gereksinim kadar çinko ve selenyum ihtiyacının besinsel kaynaklardan (et, süt, yumurta,

karaciğer, badem içi, ceviz vb.) sağlanabileceği ek olarak supplement kullanımına gerek olmadığı bildirilmektedir (Marrocco ve ark., 2017).

Semptomatik 50 Covid-19 hastasının dâhil edildiği kesitsel bir çalışmada; hastaların serbest radikallerin ve oksidatif stresin olumsuz etkisini dengelemek için kullanılan plazma Se, Zn, Mg ve Cu mineral konsantrasyonları ile A, C, ve E vitamin konsantrasyonlarının kontrol grubuna göre önemli ölçüde daha düşük olduğu tespit edilmiştir (Muhammad ve ark., 2021). Yapılan başka bir çalışmada ise A vitamininin farklı biyolojik süreçler ve hücre sinyal yolaklarıyla anti-viral, anti-inflamatuar ve immünomodülatör etkisi olduğu ve Covid-19'un tedavisinde etkin bir şekilde kullanılabileceği tespit edilmiştir (Li ve ark., 2020). Merak edilen başka bir konu ise Covid-19 ve D vitamini arasındaki ilişkidir ve D vitamini eksikliği saptanan yaşlı yetişkinler Covid-19'a yakalanma riski açısından yüksek risk gruplarını oluştururlar (Ebadi & Loza, 2020).

Huzurevindeki yaşlı 57 birey ile yapılan deneysel bir çalışmada, her 2-3 ayda bir 80.000 IU tek doz vitamin D_3 takviyesi alan bireylerin daha az şiddetli Covid-19 enfeksiyonu geçirdiği ve daha fazla sağ-kalım oranına sahip olduğu bulunmuştur (Annweilwe ve ark., 2020).

Covid-19 tedavisi ile viral ve/veya bakteriyel hastalıklara bağlı pnömoninin önlenmesi ve tedavisinde C vitaminin önemli bir rolü vardır. C vitamini hastalığın şiddetini azaltıp hastalık süresini kısaltabilmektedir. Askorbik asidin; enfeksiyon öncesinde bağışıklık sistemi hücrelerinin üretilmesi, antiinflamatuar ve antioksidan etkisi ile günlük gereksinim kadar alınması önem arz etmektedir. Düşük bir askorbik asit konsantrasyonunun hücresel ve humoral immün yanıtları azaltabileceği bilinmektedir. Bunun aksine yüksek doz C vitamininin bazı hastalarda COVID-19'un geç evresinde sitokin fırtınası oluşma olasılığını azaltabildiği gösterilmiştir. Buna ek olarak aşırı inflamatuar yanıtı azaltan aynı zamanda doğal antiviral immün yanıtı da artırdığı bilinen kurkumin ve glisirhizik asit ile birlikte C ve E vitaminlerinin uygulanmasının Covid-19 semptomlarını azaltarak hastanede yatış süresini kısalttığı bilinmektedir (Shahbaz ve ark., 2022). Hastanede oksijen tedavisine ihtiyaç duyan 17 Covid-19 hastası ile yürütülen bir çalışmada intravenöz olarak 3 gün boyunca 8 saat arayla 1 g verilen vitamin C takviyesinin hastaların oksijen gereksinimini azalttığı ve inflamatuar belirteçleri düşürdüğü saptanmıştır (Hiedra ve ark., 2020). Benzer şekilde yoğun bakımda tedavi gören 56 Covid-19 hastası ile yapılan randomize kontrollü klinik çalışmada intravenöz olarak 7 gün boyunca 12 saatte bir verilen 12 g yüksek doz C

vitamininin, hastaların inflamatuar belirteçlerinde düşüş, kan gazlarında düzelme ve sağ-kalımlarında artış ile ilişkili olduğu tespit edilmiştir (Zhang ve ark., 2021).

Covid-19 ve Genel Beslenme Önerileri

Covid-19 salgınında dengeli ve sağlıklı beslenme ile uygun hidrasyon bireyler için hayati önem arz etmektedir (Martinez ve ark., 2021). Ayrıca Covid-19 enfeksiyonu sırasında önemli düzeyde mortaliteye neden olan obezite, diyabet ve kardiyovasküler hastalıklar gibi kronik hastalıkların dengeli ve sağlıklı beslenme ile önlenebildiği ve/veya daha iyi yönetilebildiği bilinmektedir (Sattar ve ark., 2020; Caci ve ark., 2020).

Yetişkin bireylerin bağışıklık sistemlerini güçlendirmek için Covid-19 salgını sırasında nasıl beslenmeleri gerektiğini WHO şöyle sıralamaktadır; her gün taze ve işlenmemiş besinler tüketilmeli (4 porsiyon meyve, 5 porsiyon sebze), sebze ve meyveler olabildiğince az pişirilmeli ve böylece vitamin-mineral kayıplarının önüne geçilmeli, yüksek miktarda ilave tuz ve şeker içeren hazır besinlerin tüketimi azaltılmalı, her gün 8-10 bardak su tüketilmeli, doymuş yağ tüketimi azaltılmalı, süt ve süt ürünleri tüketilirken olabildiğince az yağlı olanlar tercih edilmeli, besinler hazırlanırken yüksek sodyum içeren soslar azaltılmalı, alkollü ve gazlı içecekler sınırlandırılmalı ve dışarda yemek yeme alışkanlığından kaçınılmalıdır. Bunun yanı sıra Covid-19 enfeksiyonunun önlenmesinde günlük gereksinime ek olarak alınan mikrobesin ögesi takviyelerinin enfeksiyondan koruma gibi herhangi bir işlevselliği bulunmamaktadır. Supplement tüketimi yerine mikrobesin ögelerinin doğal kaynaklarından alınması gerektiği salık verilmektedir (WHO, 2021).

Bunlara ek olarak Hastalık Önleme ve Kontrol Merkezi (Centers for Disease Control and Prevention-CDC); Covid-19 enfeksiyonunun besinlerden bulaşma ihtimalinin oldukça düşük olmasıyla birlikte yine de besinleri satın alma, saklama, hazırlama ve servis aşamalarında besin güvenliğinin çok önemli olduğuna vurgu yapmaktadır. Bununla birlikte; salgın boyunca vahşi hayvan ve av etlerinden uzak durulması gerektiği, hekim ve/veya diyetisyen önerisi olmadan besin takviyelerinin tüketilmemesi gerektiğini salık vermektedir (CDC Covid-19, 2020).

SONUÇ

Ülkemizde ve Dünya'da Covid-19 salgını önemli düzeyde morbidite ve/veya mortaliteye neden olmaktadır. Bireylerin hastalığı minimum hasarla atlatabilmelerinin başlıca koşulu ise enerji ve besin ögeleri açısından yeterli, bireyin gereksinimlerine cevap verebilen, kas yıkımı ile fizyolojik fonksiyonların bozulmasını engelleyici ve bağışıklık sistemini güçlendirici bir beslenme tarzı ile mümkündür.

Hastalığın şiddetine göre (ayaktan, yatarak ve/veya yoğun bakımda) bireylere verilen beslenme öneri ve uygulamaları bireylerin sağ-kalımları üzerine oldukça etkilidir. Ancak hastalığın pato-fizyolojisinin henüz tam olarak bilinmemesi, beslenme ile ilgili etki mekanizmalarının net olmaması nedeniyle bu konuda daha çok çalışmaya ihtiyaç vardır.

KAYNAKLAR

Aghemo A, Piovani D, Parigi TL, ve ark. (2020). COVID-19 digestive system involvement and clinical outcomes in a large academic hospital in Milan, Italy. Clinical Gastroenterology and Hepatology, 18(10), 2366-2368.

Annweiler C, Hanotte B, L'Eprevier CG, ve ark. (2020). Vitamin D and survival in COVID-19 patients: A quasi-experimental study. The Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology, 204, 105771.

Asher A, Tintle NL, Myers M, Lockshon L, Bacareza H, Harris WS. (2021). Blood omega-3 fatty acids and death from COVID-19: A pilot study. Prostaglandins, Leukotrienes and Essential Fatty Acids, 166, 102250.

Bandoro C, Runstadler JA. (2017). Bacterial lipopolysaccharide destabilizes influenza viruses. MSphere, 2(5), e00267-17.

Barazzoni R, Bischoff SC, Krznaric Z, ve ark. (2020). ESPEN expert statements and practical guidance for nutritional management of individuals with SARS-CoV-2 infection. Clinical Nutrition, 39(6), 1631-1638.

Barrea L, Vetrani C, Caprio M, ve ark. (2022). From the ketogenic diet to the Mediterranean diet: the potential dietary therapy in patients with obesity after CoVID-19 infection (Post CoVID syndrome). Current Obesity Reports, 11(3), 144-165.

Bauer SR, Kapoor A, Rath M, Thomas SA. (2021). What is the role of supplementation with ascorbic acid, zinc, vitamin D, or N-acetylcysteine for prevention or treatment of COVID-19?. Cleveland Clinic journal of medicine, 1-3.

Betsch C, Korn L, Sprengholz P, ve ark. (2020). Social and behavioral consequences of mask policies during the COVID-19 pandemic. Proceedings of the National Academy of Sciences, 117(36), 21851-21853.

Bogoch II, Watts A, Thomas-Bachli A, Huber C, Kraemer M, Khan K. (2020). Pneumonia of unknown aetiology in Wuhan, China: potential for international spread via commercial air travel. Journal of travel medicine, 27(2), taaa008.

Bousie E, Van Blokland D, Lammers HJW, Van Zanten ARH. (2016). Relevance of non-nutritional calories in mechanically ventilated critically ill patients. European journal of clinical Nutrition, 70(12), 1443-1450.

Bulló M, Casas R, Portillo MP, ve ark. (2013). Dietary glycemic index/load and peripheral adipokines and inflammatory markers in elderly subjects at high cardiovascular risk. Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases, 23(5), 443-450.

Buoite Stella A, Gortan Cappellari G, Barazzoni R, Zanetti M. (2018). Update on the impact of omega 3 fatty acids on inflammation, insulin resistance and sarcopenia: A review. International journal of molecular sciences, 19(1), 218.

Caci G, Albini A, Malerba M, ve ark. (2020). COVID-19 and obesity: dangerous liaisons. Journal of clinical medicine, 9(8), 2511.

Centers for Disease Control and Prevention (CDC). (2020). Food and Coronavirus Disease 2019 -COVID-19, 1-5.

Chapple LAS, Asrani V, Cheng AC, ve ark. (2020). Nutrition management for critically and acutely unwell hospitalised patients with coronavirus disease 2019 (COVID-19) in Australia and New Zealand. Nutrition & Dietetics, 77(4),426-436.

De Faria Coelho-Ravagnani C. (2021). Dietary recommendations during the COVID-19 pandemic. Nutrition Reviews, 79(4), 382-393.

Dissanaike S, Shelton M, Warner K, O'Keefe GE. (2007). The risk for bloodstream infections is associated with increased parenteral caloric intake in patients receiving parenteral nutrition. Critical Care, 11(5), 1-9.

Ebadi M, Montano-Loza AJ. (2020). Perspective: improving vitamin D status in the management of COVID-19. European journal of clinical Nutrition, 74(6), 856-859.

Ferrey AJ, Choi G, Hanna RM, ve ark. (2020). A case of novel coronavirus disease 19 in a chronic hemodialysis patient presenting with

gastroenteritis and developing severe pulmonary disease. American journal of nephrology, 51(5), 337-342.

Ginde AA, Blacthford P, Breese K, ve ark. (2017). High-dose monthly vitamin D for prevention of acute respiratory infection in older long-term care residents: a randomized clinical trial. Journal of the American Geriatrics Society, 65(3), 496-503.

Gutiérrez S, Svahn SL, Johansson ME. (2019). Effects of omega-3 fatty acids on immune cells. International journal of molecular sciences, 20(20), 5028.

Hiedra R, Lo KB, Elbashabsheh M, ve ark. (2020). The use of IV vitamin C for patients with COVID-19: a case series. Expert Review of Anti-infective Therapy, 18(12), 1259-1261.

Iddir M, Brito A, Dingeo G, ve ark. (2020). Strengthening the immune system and reducing inflammation and oxidative stress through diet and nutrition: considerations during the COVID-19 crisis. Nutrients, 12(6), 1562.

Khayyatzadeh SS. (2020). Nutrition and Infection with COVID-19. Journal of Nutrition and Food Security, 5(2), 93-96.

Laviano A, Koverech A, Zanetti M. (2020). Nutrition support in the time of SARS-CoV-2 (COVID-19). Nutrition (Burbank, Los Angeles County, Calif.), 74, 110834.

Li R, Wu K, Li Y, ve ark. (2020). Revealing the targets and mechanisms of vitamin A in the treatment of COVID-19. Aging (Albany NY), 12(15), 15784.

Marion-Letellier R, Savoye G, Ghosh S. (2015). Polyunsaturated fatty acids and inflammation. IUBMB life, 67(9), 659-667.

Marrocco I, Altieri F, Peluso I. (2017). Measurement and clinical significance of biomarkers of oxidative stress in humans. Oxidative medicine and cellular longevity, 2017, 32.

Martinez AF, Galindo DB, Sanchez JR. (2021). Management of hyponatraemia and hypernatraemia during the Covid-19 pandemic: a consensus statement of the Spanish Society for Endocrinology (Acqua Neuroendocrinology Group). Reviews in Endocrine and Metabolic Disorders, 22, 317-324.

Muhammad Y, Kani YA, Iliya S, ve ark. (2021). Deficiency of antioxidants and increased oxidative stress in COVID-19 patients: A cross-sectional comparative study in Jigawa, Northwestern Nigeria. SAGE open medicine, 9, 1-8.

Muscogiuri G, Barrea L, Savastano S, Colao A. (2020). Nutritional recommendations for CoVID-19 quarantine. European Journal of Clinical Nutrition, 74(6), 850-851.

North CJ, Venter CS, Jerling JC. (2009). The effects of dietary fibre on C-reactive protein, an inflammation marker predicting cardiovascular disease. European journal of clinical Nutrition, 63(8), 921-933.

Pillon NJ, Chan KL, Zhang S, ve ark. (2016). Saturated fatty acids activate caspase-4/5 in human monocytes, triggering IL-1β and IL-18 release. American Journal of Physiology-Endocrinology and Metabolism, 311(5), E825-E835.

Romano L, Bilotta F, Dauri M, ve ark. (2020). Short Report-Medical nutrition therapy for critically ill patients with COVID-19. Eur Rev Med Pharmacol Sci, 24(7), 4035-4039.

Sattar N, McInnes IB, McMurray JJ. (2020). Obesity is a risk factor for severe COVID-19 infection: multiple potential mechanisms. Circulation, 142(1), 4-6.

Shahbaz U, Fatima N, Basharat S, ve ark. (2022). Role of vitamin C in preventing of COVID-19 infection, progression and severity. AIMS microbiology, 8(1), 108.

Taylor AK, Cao W, Vora KP, ve ark. (2013). Protein energy malnutrition decreases immunity and increases susceptibility to influenza infection in mice. The Journal of infectious diseases, 207(3), 501-510.

WHO EMRO. (2021). Nutrition advice for adults during the COVID-19 outbreak, 1-4.

Yang L, Tu L. (2020). Implications of gastrointestinal manifestations of COVID-19. The Lancet Gastroenterology & Hepatology, 5(7), 629-630.

Zhang J, Rao X, Li Y, ve ark. (2021). Pilot trial of high-dose vitamin C in critically ill COVID-19 patients. Annals of intensive care, 11(1), 1-12.

KANSER HASTALARININ TAMAMLAYICI VE ALTERNATİF TEDAVİ YÖNTEMLERİ: BİTKİSEL DESTEK ÜRÜNLERİ

Dilek DOĞAN

- Kurum Bilgisi: Adana Şehir Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Adana/TÜRKİYE
- ORCID: 0000-0003-1800-4635
- Mail: dilek.dogan2701@gmail.com

GİRİŞ

Kanser terimi, ilk defa Hipokrat (MÖ 460-370) tarafından, vücutta ülser oluşturan, yavaş büyüyen şişlikler olarak tanımlanmış ve adlandırılmıştır (Atıcı, 2007). Hipokrat'tan günümüze kadar devam eden kanser hastalığı gerek kendisi gerek tedavi yöntemleri olarak Tıp Dünyasının üzerinde en çok çalıştığı hastalıkların başında yer almaktadır. Nitekim Dünya Sağlık Örgütü'ne (World Health Organization-WHO) bağlı kuruluş olan Uluslararası Kanser Araştırmaları Ajansı (The International Agency for Research on Cancer -IARC), 15 Aralık 2020 küresel kanser yükü raporunda; '2020 yılı itibari ile dünyada yaklaşık olarak 19.3 milyon bireyin yeni kanser tanısı aldığını bu sayının, 2040 yılına gelindiğinde tahmini olarak 28.4 milyon bireye ulaşabileceği' bilgisi yer almaktadır (Ferlay ve ark., 2021). Kanser hem yarattığı metabolik değişiklikler hem de kemoterapi, radyoterapi, immünoterapi, cerrahi gibi tedavi yöntemlerinin yol açtığı beslenme durum bozuklukları ve diğer yan etkiler ile hastaların yaşam kalitesini olumsuz yönde etkilemektedir (Kavradım & Özer, 2014). Kanser hastaları, geleneksel tedavi yöntemleriyle birlikte, kanserin primer organdan başka bir doku veya organda ortaya çıkmasını önlemek, bağışıklık sistemlerini modüle etmek, tedavilerin yan etkilerini azaltmak, psikolojik olarak rahatlamak umuduyla kemoterapi, radyoterapi veya diğer kanser tedavilerine ek olarak, tamamlayıcı ve alternatif tedavi olarak bitkisel destek ürünleri kullanmaktadırlar. Kanser tedavisi sonucu sağlığına kavuşan bireylerin yaklaşık yüzde 33'ü bahsedilen herhangi bir sebeple, doğal ve güvenli kabul ettikleri, çeşitli bitkisel destek ürünlerini kurutarak, çay, drog veya harici olarak kullandıklarını belirtmişlerdir (Anderson & Taylor, 2012). Aslında bu ürünler insan hastalıklarının tedavisine yönelik ilaçların keşfedilmesinde ve geliştirilmesinde öncü bir rol oynamaktadır. Yerli Amerikan, Çin ve Hint kültürlerindeki geleneksel ilaçlar, düzinelerce baharat ve bitki özleri de dahil olmak üzere çok sayıda doğal üründen yararlanılarak üretilmiştir. Bilimsel araştırmalar, birçoğunun gerçekten de güçlü antikanser etkilerine sahip olduğunu göstermiştir.

Her ne kadar kanser hastaları genel nüfusa oranla daha sık kullansa da, yapılan bilimsel çalışmalarda, bitkiler/otlarla ilgili yetersiz üretim uygulamaları, standardizasyon eksikliği, farmakokinetik ve farmakodinamik özelliklere sahip birçok biyolojik olarak aktif bileşik, ürün kontaminasyonu gibi önemli bitki-ilaç etkileşimleri ve kemoterapiye bağlı toksisite bildirildiğinden, bu ürünlere Amerika Birleşik Devletleri Gıda ve İlaç Dairesi (Food and Drug Administration - FDA) tarafından ilaç izni verilmemiştir.

FDA tarafından onay alınabilmesi için, ilacın faydalarının, yan etkilerinden çok daha fazla olması zorunluluğu bulunmaktadır (Pilla Reddy ve ark., 2021).

Türkiye'de ise T.C Sağlık Bakanlığı Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu tarafından 'Tıbbi Bitki Listesi', T.C Tarım ve Orman Bakanlığı Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü Risk Değerlendirme Dairesi Başkanlığı tarafından 'Pozitif Bitki Listesi, Zehirli Bitki Listesi', yayınlanmaktadır (T.C. Sağlık Bakanlığı, 2019 &T.C. Tarım Bakanlığı 2016).

Kanser Hastaları Tarafından Sık Kullanılan Bitkisel Destek Ürünleri

Memorial Sloan Kettering Kanser Merkezi'ndeki Bütünleştirici Tıp Servisi 2018 yılında, kanser hastalarının şifa niyetiyle en çok tercih ettiği Bitkisel Destek Ürünleri'ni olası yan etkileri ve bitki-ilaç etkileşimlerini derlemiştir (Hou ve ark., 2019 – Tablo 1. Türkçe'ye uyarlanmıştır).

Zerdeçal (Curcuma longa, Curcuma Domestica)

Zerdeçal, zencefil ailesinin bir üyesidir. Asya mutfak kültürlerinde baharat olarak kullanılmakta olup köri olarak bilinen baharatın ana maddesidir. Geleneksel tıpta zerdeçal, antienflamatuar, antioksidan özellikleri ve sindirimi kolaylaştırmak için de kullanılmaktadır. Diz osteoartriti olan hastalarda *Curcuma Domestica* ekstraktlarının ibuprofen ile karşılaştırıldığı randomize kontrollü çalışmada, 4 hafta süresince günde üç kez, 500 mg kurkuminoid olarak alınan *C. Domestica* ekstraktının, ibuprofen kadar etkili olduğu belirtilmiştir (Kuptniratsaikul ve ark., 2014).

Kanser hastalarının zerdeçal ve kurkumin (zerdeçal baharatına ve bitkisine renk veren ana bir madde) kullanımı ile sınırlı çalışmalar yapılmıştır. Kanser hastalığı ilerlemiş, kemoterapi ilacı Dosetaksel kullanan metastatik meme kanserli hastalarda kurkuminin, tolere edilen maksimum oral dozu günde 8 gr olarak belirlenmiştir (Bayet-Robert ve ark., 2010). Başka bir çalışmada, kurkuminli gargaranın, radyoterapinin neden olduğu oral mukozitin başlangıcını geciktirdiği ve kurkumin içeren pastillerin, oral submukoz fibrozisli hastalarda iyileşmeleri etkilediği belirtilmiştir. Kurkumin veya zerdeçalın topikal uygulanması, oral mukozitin ve radyoterapinin neden olduğu dermatitin kontrolüne yardımcı olabileceği belirtilmiştir (Srivastava ve ark., 2021). Ancak kurkuminin sitokrom P450 enzimlerine müdahale ettiği ve siklofosfamid ve doksorubisin gibi kemoterapi ilaçlarıyla etkileşime girebileceği de unutulmamalıdır (Somasundaram ve ark., 2002).

Tablo 1. Kanser hastaları tarafından kullanılan bitkisel destek ürün örnekleri.

Türkçe Adı	**Latince Adı**	**Menşei / Kullanılan Kısmı**	**Özellikler**	**Etkileşim ve Dikkat Edilecek Hususlar& Hastalıklar**
Zerdeçal (Kurkumin)	*Curcuma longa Curcuma domestica*	Çin Hindistan/ Rizomları	Antienflamatuvar	*Oksalat içeriği yüksek& Böbrek Hastaları *CYP2C9 enzimi
Reişi Mantarı	*Ganoderma lucidum*	Çin Japonya/ Mantarın tamamı	Antioksidan Bağışıklık Modüle Edici	Antikoagulan Antiplatelet & Diyabet hastaları
Karahindiba	*Taraxacum mongolicum Taraxacum officinale*	Çin ABD/ Kök, toprak üstü kısımları ve yaprakları	Apseleri Kronik miyelomonositik lösemi (CMML)	CYP1A2 enzimi Diüretik Antihiperglisemik ajanlar Östrojenik aktivite & Hormona duyarlı meme kanseri
Yeşil Çay	*Camellia sinensis*	Çin Japonya ABD	Antioksidan Prostat kanseri Kronik lenfositik Lösemi (KLL)	Yüksek dozlarda veya aç karnına alındığında karaciğer toksisitesine neden olabilir (Bortezomib)
Sarı Kantaron	*Hypericum Perforatum L.*	Türkiye ABD Avrupa/ Çiçekli toprak üstü Kısımları ve sabit yağda çiçeklerinden hazırlanan yağı	Antidepresan Analjezi Antitümör	CYP450) ve P-gp Kemoterapi ajanları

Zerdeçal; T.C. Sağlık Bakanlığı onayı ile 08.05.2019 tarihinde 'Bitkisel Tıbbi Ürün Listesinde' yer almış olup, güvenlikle ilgili uyarılar bölümünde özellikle, antikoagülan antidepresanlar, kardiyovasküler ilaçlar, antibiyotikler, kemoterapötikler (kemoterapi) ve antihistaminikler (alerjik reaksiyonlar, soğuk algınlığı) ile etkileşeceği sebebiyle hekim bilgisi ve onayı olmadan kullanımı önerilmemektedir (T.C. Sağlık Bakanlığı, 2019).

Reişi Mantarı

(*Ganoderma lucidum*)

G. lucidum; Farmakolojik aktif bileşenlerin önemli bir kaynağı olup, binlerce yıldır geleneksel Japon ve Çin tıbbında, enerjiyi arttırmak, bağışıklık sistemini güçlendirmek ve genel sağlık için kullanılmaktadır. Reişi takviyeleri kapsüller, tabletler, ekstraktlar, tozlar ve çaylar halinde tüketilmektedir. *G. lucidum* triterpen, polisakkaritler, proteinler, amino asitler, enzimler, vitaminler, alkaloidler, flavonoidler, steroidler ve mineraller gibi yaklaşık 400 farklı biyolojik aktif bileşikleri içermektedir (Ahmad, 2020). Çok sayıda in vitro ve in vivo *G. lucidum* çalışması tarafından, makrofajlar, B lenfositleri, T lenfositleri ve doğal öldürücü hücreler gibi immün efektör hücrelerin uyarılmasını kolaylaştırdığından hem insan hem de hayvan tümör hücreleri üzerinde immünomodülatör etkileri olduğu kanıtlanmıştır (Gao ve ark.,2003; Sun ve ark.,2014).

Geleneksel Çin tıbbında 'uzun ömürlülük bitkisi' olduğuna inanılan ve yalnızca hastalıkları önlemek için değil, aynı zamanda kişinin erdemlerini geliştirmek için de kullanılan bitki ile ilgili, kanser hastalarının sağ kalımına dair herhangi bir kanıt bulunamamıştır. Ayrıca bir çalışmada mide-bağırsak kanseri tedavisi gören hastalarda, Reişi takviyeleri aldıktan sonra serum tümör belirteci CA72-4 (tümörle ilişkili glikoprotein) düzeylerinin daha yüksek olduğu görülmüştür. Reisi'nin yardımcı kanser tedavisi olarak güvenliğini ve etkinliğini belirlemek için daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır (Yan ve ark., 2014).

Reişi Mantarı; T.C Sağlık Bakanlığı onayı ile 26.03.2019 tarihinde 'Bitkisel Tıbbi Ürün Listesinde' yer almış olup, güvenlikle ilgili uyarılar bölümünde özellikle, kalp hastaları, otoimmün hastalığı olan veya organ nakli nedeni ile ilaç kullananlar, Diyabet hastalığı olanların hekim bilgisi ve onayı olmadan kullanmamaları bilgisi yer almaktadır (T.C. Sağlık Bakanlığı, 2019).

Reişi, ayrıca, plazma antioksidan kapasitesini artırabileceği ve teoride serbest radikallere dayanan kemoterapötik ajanlarla etkileşime girebileceğinden kemoterapi sırasında kullanılmamalıdır (T.C. Sağlık Bakanlığı, 2019).

Karahindiba

(*Taraxacum mongolicum Taraxacum officinale)*

İn vitro ve hayvan çalışmalarında karahindibanın östrojenik aktiviteye sahip olduğu bu sebeple MCF-7 (meme kanser hücre dizisi) hücrelerinin çoğalmasının artması ve dişi sıçanlarda rahim ağırlığındaki artıştan sorumlu olduğu ileri sürülmektedir. Karahindiba östrojenik aktiviteye sahip bir bitki olduğundan hormona duyarlı meme kanseri hücrelerinin büyümesini artırabileceği belirtilmektedir (Oh ve ark, 2015).

Klinik araştırmalar yapılmasada, karahindiba kökü ekstraktı ile ilişkili olan, Kronik miyelomonositik lösemi (KMML) olan 76 yaşındaki hastada stabil veya iyileşmiş hematolojik parametrelere ilişkin bir vaka raporu da bulunmaktadır (Rahmat & Damon, 2018). Karahindiba, antioksidan özelliklere sahiptir ancak kanser hücrelerindeki etkisinin kesin mekanizması hala belirsizliğini korumaktadır (Ovadje ve ark., 2015).

Karahindiba ile ilgili literatürde yer alan olgu/vaka çalışmalarında bildirilen yan etkiler aşağıda yer almaktadır;

Hemorajik Sistit: 33 yaşında bir kadın hastada karahindiba içeren zayıflama ürününün kullanımı sonrası ortaya çıkmış olan bu durum, ürünün kesilmesinden sonra semptomlar azalmıştır.

Bağışıklık Baskılayıcı Ajanların Kandaki Toksik Seviyeleri: Böbrek nakli alıcısında, karahindiba içeren bir çayın tüketilmesinden sonra ortaya çıkmıştır.

Parmak Nekrozu (Gangreni): Kronik böbrek hastalığı olan 56 yaşında bir erkek hastada yüksek miktarda karahindiba çayı (6 ay boyunca günde 10-15 bardak) tüketmesine, muhtemel hiperoksalüriye bağlı olarak, ortaya çıkmıştır. Karahindiba, yüksek miktarda oksalat içermektedir.

Akut Karaciğer Hasarı: 36 yaşında bir kadın hastada karahindiba içeren detoks çayı içtikten sonra karaciğer fonksiyon testleri seviyeleri artmış, çay içmeyi bıraktıktan semptomlar azalmıştır (Hou ve ark., 2019).

Karahindiba; T.C Sağlık Bakanlığı onayı ile 03.05.2020 tarihinde ‘Bitkisel Tıbbi Ürün Listesinde’ yer almış olup, güvenlikle ilgili uyarılar bölümünde özellikle, CYP1A2 ile metabolize olan ve karaciğerde glukuronidasyona uğrayan ilaçlarla, amaroid içeren ilaçlarla, tiazidler, bazı diüretikler, kinolon grubu antibiyotiklerle, lityumla, potasyumla ve spironolakton ile etkileşeceğinden bahsedilen ilaçlarla birlikte kullanımı önerilmemektedir (T.C. Sağlık Bakanlığı, 2020).

Yeşil Çay

(*Camellia sinensis)*

Yeşil çay, başta Çin ve Japonya olmak üzere dünya çapında yaygın olarak demlenmiş sıcak içecek olarak tüketilmektedir. Dünyada sudan sonra en çok tüketilen ve popüler içeceği olarak yeşil çay gösterilmektedir. Siyah çaydan farklı olarak, yapraklarının doğal özelliğinin korunması, fermente edilmemiş olmasıdır. Aktif bileşenler olarak, polifenol, Epigallokateşin-3-gallat (EGCG), kafein ve tanin içermektedir. Bu bileşenler antioksidan, sinir sistemini koruma ve kan basıncını düşürme gibi farmakolojik aktivitelere sahiptir. Yeşil çayın hipertansiyon, hiperlipidemi, koroner kalp hastalığı, arterioskleroz ve diyabet hastaları için uygun olduğu düşünülmektedir. Ayrıca yeşil çayda en çok bulunan kateşinler diyabet, hepatit, mikrobiyal/viral enfeksiyonlar, kanser ve cilt iltihabının önlenmesinde ve tedavisinde de önemli bir rol oynamaktadır. Yeşil çayın ikinci ana aktif maddesi olan polifenoller, serbest radikalleri temizleme ve anti-tümör gibi çeşitli farmakolojik etkilere sahiptir. Bununla birlikte, çay polifenollerinin yağda çözünürlüğü zayıftır, biyoyararlanımı düşüktür ve kolayca oksitlenirler; bu da onların farmasötik ve gıda endüstrilerindeki uygulamalarını sınırlandırmaktadır (Zhao ve ark., 2022). Günümüzde çay polifenollerinin in vivo biyoyararlanımını geliştirmek için lipozom ve nanoemülsiyon gibi bazı yeni hazırlama teknolojileri kullanılmaktadır (Peng ve ark., 2018). Doğal bir antioksidan olan, yeşil çay polifenolleri kozmetikte de yaygın olarak kullanılmaktadır. 2006 yılında FDA, yeşil çay ekstraktı harici preparatı olan 'Veregen merhemi' klinik kullanım için onaylanmış ve halihazırda Amerika Birleşik Devletleri'nde piyasada bulunmaktadır (Zhao ve ark., 2022).

Yeşil çayın çeşitli kanser türleri üzerinde tedavi edici etkiye sahip olduğu bildirilmektedir. Cerezo-Guisado ve arkadaşları, yeşil çayın önemli bir bileşeni olan Epigallokateşin-3- gallat (EGCG) üzerinde sitotoksik aktivite testleri gerçekleştirmiştir. Sonuçlar, 100 veya 200 μM EGCG ile tedavi sonrasında HT-29 hücrelerinin mortalitesinin %100'e ulaşabileceğini göstermiştir. Ek olarak, EGCG'nin AKT (sinyal iletimi), ERK1/2 ve p38 MAPK sinyal yollarını modüle ederek kolon kanseri hücrelerinde apoptozu indükleyebileceği de belirtilmiştir (Cerezo-Guisado ve ark., 2015).

2008 tarihli bir raporda Srinivasan ve ark. yeşil çay polifenollerinin ağız kanseri üzerindeki terapötik etkisini incelemek için 4-NQO kaynaklı bir sıçan ağız kanseri modeli oluşturdu. 200 mg/kg yeşil çay polifenolleri ile tedavi sonrasında tümör sayısı, tümör hacmi ve oral skuamöz hücreli karsinom

sırasıyla %66.27, %56.80 ve %88.75 oranında önemli ölçüde azaldığını tesbit etmişlerdir. Ek olarak, GTP'nin burada bir detokslayıcı görevi gördüğünü ve bunun da kanserojenleri etkisiz hale getirdiğini de öne sürmüşlerdir (Srinivasan ve ark., 2008).

Yeşil çayın esas olarak hepatotoksisite ve sitotoksisite ile ilgili toksikolojik çalışmaları hakkında az sayıda rapor bulunmaktadır. Amerika Birleşik Devletleri Gıda ve İlaç Dairesi (Food and Drug Administration-FDA), çayı Genel Olarak Güvenli Kabul Edilen (Generally Recognized As Safe- GRAS) listesine dahil etsede, yüksek dozda yeşil çay ekstresi, aç karnına alınan 5-10 bardak yeşil çaya eşdeğer yüksek dozlar karaciğer toksisitesine neden olabileceği bildirilmiştir (Chow ve ark., 2005). Bortezomib (multipl miyelom ve mantle hücreli lenfoma tedavisinde kullanılan bir kanser önleyici, kemoterapi ilacı) kullanan hastalarda yeşil çay tüketiminden kaçınmalıdır (Hou ve ark., 2019).

Sarı Kantaron

(Hypericum Perforatum L.)

Sarı Kantaron, Türkiye'nin hemen hemen tüm coğrafi bölgesinde yetişebilen, dünyada fitoterapi uygulamaları ve anksiyete, depresyon, siyatik ve hatta yaraları tedavi etmek için kullanılmakta olan sarı renkli çiçekler açan bir bitkidir. Çeşitli ülkelerde farklı farklı formatıyla (çay, yağ, tablet, krem vb.) kullanılmaktadır. İsviçre, Almanya, Avusturya ve diğer bazı Avrupa ülkelerinde Sarı kantaron bitki içeren ürünleri kullanımı ilaç olarak düzenlemeye tabi olduğundan kontrol altındayken, Amerika Birleşik Devletleri'nde ilaç olarak onay almamış fakat diyet takviyeleri olarak mevcutta bulunmaktadır (Nicolussi ve ark., 2020 & T.C. Tarım Bakanlığı, 2020). Ülkemizde, T.C Sağlık Bakanlığı onayı ile 26.03.2019 tarihinde 'Bitkisel Tıbbi Ürün Listesinde' yer almıştır (T.C. Sağlık Bakanlığı, 2019).

Bitki, en az 10 biyolojik olarak aktif kimyasal sınıfa ait çok sayıda bileşen içermektedir. Bitkiden elde edilen ekstraktların bileşimi kapsamlı bir şekilde araştırılmış ve rutin, hiperforin, kuersetin, hiperisin, psödohiperisinin ve klorojenik asit dahil olmak üzere birçok ikincil metabolit tanımlanmıştır (Nicolussi ve ark., 2020). Hiperisin ve psödohiperisinin antiretroviral ve fotodinamik kanser terapisi için bir fotosensitizer aktivite gösterdiğine dair çalışmalar bulunmaktadır (Takahashi ve ark., 1989; Vandanbogaerde ve ark., 1998).

Sarı kantaron bileşenlerinden biri olan hiperforin antidepresan tedavide güvenli bir şekilde kullanılmaktadır. Fakat hiperforinin, metabolik enzimlerin ve taşıma sistemlerinin (CYP450, ABCB1 ve OATP1A2) Pregnan X- Reseptör (Pregnane X Receptor-PXR) aracılı bir indükleyicisi olduğundan, farmakolojik mekanizmasıyla desteklenen, ilaç-ilaç etkileşimleri bildirilmiştir (Gödtel-Armbrust U ve ark., 2007). Buna rağmen Sarı kantaron 'un klinik olarak ilgili ilaç etkileşimleri hiperforin dozuna bağlıdır. Şöyle ki; günde maksimum 1 mg hiperforin dozuna kadar çıkan dozajlarda düşük hiperforinli Sarı kantaron ekstraktları için klinik olarak anlamlı hiçbir farmakokinetik etkileşim gözlenmemiştir (Madabushi R ve ark., 2006).

Potansiyel bir antidepresan olarak kullanılmasının yanı sıra, hiperforin aynı zamanda tüm gram-pozitif bakterilere ve penisiline dirençli ve metisiline dirençli, *Staphylococcus aureus'*a karşı etkili olan güçlü bir antibakteriyel bileşik olarak da kabul edilmektedir (Schempp ve ark., 1999).

Hiperisinin antiviral özellikleri HIV, influenza virüsü A, herpes simpleks, hepatit C, kuş gribi virüsü dahil olmak üzere çok sayıda virüse karşı gösterilmiştir. Hiperisin, viral proteinleri hedefleyerek ve değiştirerek zarflı - virüslere karşı özellikle etkili gibi görünmektedir. Bitkide bulunan flavonoidlerin konsantrasyonları %7-12 arasında değişebilir. Flavonoidler bitki ekstraktlarına güçlü antioksidatif özellikler kazandırmaktadır. Yaşlanma, karsinogenez, diyabet ve diğer birçok klinik durum gibi süreçlere etki eden oksidatif stresin etkilerini azalttıkları öne sürülmektedir (Rizzo ve ark., 2020).

Bu kadar olumlu özelliklerine rağmen, Sarı kantaron hemen hemen tüm kemoterapi ajanlarıyla etkileşmekte olup, allerjik dermal reaksiyonlar, konstipasyon, ağız kuruluğu, gastro-intestinal rahatsızlık, baş dönmesi, halsizlik ve uyku bozukluğu gibi toksisite göstermektedir. Kemoterapi tedavisi sırasında kanser hastaları, Sarı kantaron içeren ürünler kullanmamalıdır (Doğan & Yurttagül, 2023).

Literatürde yer alan bitki ile ilgili dikkat edilmesi gereken hususlar;

a. Güneşe maruz kalma veya diğer ışığa duyarlı madde veya ürünlerle birlikte açık tenli kişiler daha fazla risk altında ve subakut nöropatide ışığa duyarlılığa neden olabilir.

b. Kemoterapinin etkinliğini azaltabilir, radyasyon tedavisinin cilt toksisitesini artırabilir.

c. Sarı Kantaron kullanımının ameliyat veya kemoterapiden en az bir hafta önce kesilmesi gerekir.

d. Hamile veya emziren kadınlar veya oral kontraseptif kullananlar sarı kantaron tüketmemelidir.

e. Reçeteli antidepresanlarla tedavi edilen hastalar, merkezi serotonin fazlalığı sendromu yaratabileceği için sarı kantaron tüketmemelidir (Hou ve ark., 2019).

KAYNAKLAR

Ahmad MF. (2020). Ganoderma lucidum: A rational pharmacological approach to surmount cancer. J Ethnopharmacol, 5(260), 113047.

Anderson JG, Taylor AG. (2012). Use of complementary therapies for cancer symptom management: results of the 2007 National Health Interview Survey. J Altern Complement Med., 18, 235-41.

Atıcı E. (2007). Tıp tarihinde kanser ve lösemi. Türk Onkoloji Dergisi, 22(4), 197-204.

Bayet-Robert M, Kwiatkowski F, Leheurteur M, Gachon F, Planchat E, Abrial C, Mouret-Reynier MA, Durando X, Barthomeuf C, Chollet P. (2010). Phase I dose escalation trial of docetaxel plus curcumin in patients with advanced and metastatic breast cancer. Cancer Biol Ther., 9(1), 8-14.

Cerezo-Guisado MI, Zur R, Lorenzo MJ, Risco A, Martin-Serrano MA, Alvarez-Barrientos A, Cuenda A, Centeno F. (2015). Implication of Akt, ERK1/2 and alternative p38MAPK signalling pathways in human colon cancer cell apoptosis induced by green tea EGCG. Food Chem. Toxicol., 84, 125-132.

Chow HH, Hakim IA, Vining DR, Crowell JA, Ranger-Moore J, Chew WM, Celaya CA, Rodney SR, Hara Y, Alberts DS. (2005). Effects of dosing condition on the oral bioavailability of green tea catechins after single-dose administration of Polyphenon E in healthy individuals. Clin Cancer Res., 15, 11(12), 4627-33.

Doğan D, Yurttagül M. (2023). Sarı Kantaron (Hypericum Perforatum L. / St. John's wort) Kanser Hastaları İçin Güvenilir mi? Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Lokman Hekim Tıp Tarihi ve Folklorik Tıp Dergisi, 13 (2), 275-282.

Ferlay J, Colombet M, Soerjomataram I, Parkin DM, Piñeros M, Znaor A, Bray F. (2021). Cancer statistics for the year 2020: An overview. Int J Cancer, 149, 778-789.

Gao Y, Zhou S, Jiang W, Huang M, Dai X. (2003). Effects of ganopoly (a Ganoderma lucidum polysaccharide extract) on the immune functions in advanced-stage cancer patients. Immunol Invest., 32, 201-215.

Gödtel-Armbrust U, Metzger A, Kroll U, Kelber O, Wojnowski L. (2007). Variability in PXR-mediated induction of CYP3A4 by commercial preparations and dry extracts of St. John's wort. Naunyn Schmiedebergs Arch Pharmacol. 375(6), 377-82.

Hou YN, Deng G, Mao JJ. (2019). Practical Application of 'About Herbs' Website: Herbs and Dietary Supplement Use in Oncology Settings. Cancer J., 25(5), 357-366.

Kuptniratsaikul V, Dajpratham P, Taechaarpornkul W, Buntragulpoontawee M, Lukkanapichonchut P, Chootip C, Saengsuwan J, Tantayakom K, Laongpech S. (2014). Efficacy and safety of Curcuma domestica extracts compared with ibuprofen in patients with knee osteoarthritis: a multicenter study. Clin Interv Aging, 20;9, 451-8.

Madabushi R, Frank B, Drewelow B, Derendorf H, Butterweck V. (2006). Hyperforin in St. John's wort drug interactions. Eur J Clin Pharmacol., 62(3), 225-33.

Nicolussi S, Drewe J, Butterweck V, Meyer Zu Schwabedissen HE. (2020). Clinical relevance of St. John's wort drug interactions revisited. Br J Pharmacol, 177(6), 1212-1226.

Oh SM, Kim HR, Park YJ, Lee YH, Chung KH. (2015). Ethanolic extract of dandelion (Taraxacum mongolicum) induces estrogenic activity in MCF-7 cells and immature rats. Chinese journal of natural medicines, 13, 808-814.

Ovadje P, Roma A, Steckle M, Nicoletti L, Arnason JT, Pandey S. (2015). Advances in the research and development of natural health products as main stream cancer therapeutics. Evidence-Based Complementary and AlternativeMedicine, 2015,12.

Peng Y, Meng Q, Jie Z, Bo C, Xi J, Long P, Liang Z, Hou R. (2018). Nanoemulsion delivery system of tea polyphenols enhanced the bioavailability of catechins in rats. Food Chem., 242, 527-553.

Pilla Reddy V, Jo H, Neuhoff S. (2021). Food constituent- and herb-drug interactions in oncology: Influence of quantitative modelling on drug labelling. Br J Clin Pharmacol., 87(10), 3988-4000.

Rahmat LT, Damon LE. (2018). The Use of Natural Health Products Especially Papaya Leaf Extract and Dandelion Root Extract in Previously Untreated Chronic Myelomonocytic Leukemia. Case reports in hematology, 2018, 7267920.

Rizzo P, Altschmied L, Ravindran BM, Rutten T, D'Auria JC. (2020). The Biochemical and Genetic Basis for the Biosynthesis of Bioactive

Compounds in Hypericum Perforatum L., One of the Largest Medicinal Crops in Europe. Genes (Basel)., 16,11(10),1210.

Schempp CM, Pelz K, Wittmer A, Schöpf E, Simon JC. (1999). Antibacterial activity of hyperforin from St John's wort, against multiresistant Staphylococcus aureus and gram-positive bacteria. Lancet, 353,2129.

Somasundaram S, Edmund NA, Moore DT, Small GW, Shi YY, Orlowski RZ. (2002). Dietary curcumin inhibits chemotherapy-induced apoptosis in models of human breast cancer. Cancer Res., 1,62(13), 3868-75.

Srinivasan P, Suchalatha S, Babu PV, Devi RS, Narayan S, Sabitha KE, Shyamala Devi CS. (2008). Chemopreventive and therapeutic modulation of green tea polyphenols on drug metabolizing enzymes in 4-Nitroquinoline 1-oxide induced oral cancer. Chem. Biol. Interact.,172, 224–234.

Srivastava R, Kundu A, Pradhan D, Jyoti B, Chokotiya H, Parashar PA. (2021). Comparative Study to Evaluate the Efficacy of Curcumin Lozenges (TurmNova®) and Intralesional Corticosteroids with Hyaluronidase in Management of Oral Submucous Fibrosis. J Contemp Dent Pract., 1, 22(7), 751-755.

Sun LX, Li WD, Lin ZB, Duan XS, Li XF, Yang N, Lan TF, Li M, Sun Y, Yu M, Lu J. (2014). Protection against lung cancer patient plasma-induced lymphocyte suppression by Ganoderma lucidum polysaccharides. Cell Physiol Biochem., 33(2), 289-99.

Takahashi I, Nakanishi S, Kobayashi E, Nakano H, Suzuki K, Tamaoki T. Hypericin and pseudohypericin specifically inhibit protein kinase C: possible relation to their antiretroviral activity. (1998). Biochem Biophys Res Commun., 165(3), 1207-12.

T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü, Sarı Kantaron Fizibilite Raporu ve Yatırımcı Rehberi Ankara, 2020.

T.C Sağlık Bakanlığı, Türkiye, İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu 'Tıbbi Bitki Listesi'. (30.09.2023: https://www.titck.gov.tr/dinamikmodul/112).

Turan Kavradım S, Canlı Özer Z. (2014). Kanser tanısı alan hastalarda umut. Psikiyatride Güncel Yaklaşımlar, 6(2),154-164.

Vandenbogaerde AL, Kamuhabwa A, Delaey E, Himpens BE, Merlevede WJ, de Witte PA. (1998). Photocytotoxic effect of pseudohypericin versus hypericin. J Photochem Photobiol B., 45(2-3),87-94.

Yan B, Meng X, Shi J, Qin Z, Wei P, Lao L. (2014). Ganoderma lucidum spore induced CA72-4 elevation in gastrointestinal cancer: a five-case report. Integr Cancer Ther.,13(2),161-6.

Zhao T, Li C, Wang S, Song X. (2022). Green Tea (Camellia sinensis): A Review of Its Phytochemistry, Pharmacology, and Toxicology. Molecules, 18,27(12), 3909.

AKRİLAMİD VE SAĞLIĞIMIZ

Alden Tuğçe ÜNLÜGENÇ

- Kurum Bilgisi: Serbest Diyetisyen, Adana/TÜRKİYE
- ORCID: 0000-0001-5920-3425
- Mail: aldenunlugenc@gmail.com

GİRİŞ

Akrilamid ilk olarak Almanya'da 1893 yılında yapılan çalışmada kimyasal bir bileşik olarak keşfedilmiştir (Arusoğlu, 2015). Besinlerde de akrilamid oluşabildiğine dair ilk bulgulara ise 2002 yılında İsveç Ulusal Gıda İdaresi (National Food Agency - NFA) ve Stockholm Üniversitesi araştırmacılarının yüksek ısıya maruz bırakılan birçok besin üzerine yaptıkları çalışmalarda ulaşılmıştır (FAO/WHO, 2002).

Akrilamid, besinler dışında yapıştırıcı imalatı, kağıt endüstrisi, atık ve içme sularının iyileştirilmesi ve kozmetik gibi birçok endüstriyel alanda da kullanılan bir kimyasal olması sebebi ile deri, solunum ve oral yollardan alınmaktadır. Emilimin en yüksek olduğu oral yolla alımdır ve bu sebeple besinler aracılığı ile aldığımız akrilamid miktarı sağlığın korunması için oldukça önemlidir (FAO/WHO, 2002).

Kodeks Alimentarius ve Türk Gıda Kodeksinde besinlerin içerebileceği maksimum akrilamid düzeyleri ile ilgili bir sınırlama bulunmamaktadır. Fakat sularda Avrupa Birliği 98/83/EC yönergesi ve Türkiye'de 17.02.2005 tarihinde yayımlanan Resmi Gazete'de "İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik" gereği yasal akrilamid içeriği sınırı 0,1 µg/l olarak bildirilmiştir (T.C. Resmi Gazete, 2005)

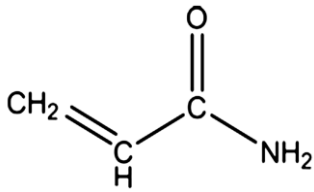
Karbonhidrat içeren besinlerin yüksek ısıda veya nemsiz ortamda uzun süre pişirilmesi ile oluşan koyu renkli aromatik kabukta akrilamid oluşumu gözlenmektedir. Enzimatik olmayan Maillard reaksiyonu ile oluşan akrilamidin vücutta çeşitli toksik etkileri mevcuttur. En sık rastlanan toksisitesi nörolojik bulgular olmakla beraber kanserojen olduğu ve üreme-gelişim süreçlerinde de toksik etkilerinin insan sağlığını olumsuz etkilediği çeşitli çalışmalarla kanıtlanmıştır (FAO/WHO, 2002; Ayaz & Yurttagül, 2008; Uzunlu & Herken, 2016; Fan ve ark., 2023).

Akrilamid toksisitesinden korunmak için toplumun çoğunluğu tarafından sıklıkla tüketilen ekmek, patates, kahve, kahvaltılık gevrekler gibi birçok besinin akrilamid içermesi günlük alım miktarlarını arttırarak insan sağlığını tehdit etmektedir. Besinlerle alınan akrilamid miktarını makul düzeylerde tutabilmek için günlük beslenmemizde bu besinleri pişirme koşullarına, tüketim miktarına ve tüketim sıklığına dikkat etmek gerekmektedir (Ayaz & Yurttagül, 2008; Ölmez ve ark, 2008).

Akrilamidin Yapısı

Akrilamid; sıvı halde kokusuz ve beyaz kristal görünüme sahiptir. Erime sıcaklığı 84.56 °C, kaynama sıcaklığı (25 mm Hg) 125°C olan akrilamidin monomerik ve polimerik iki formu mevcuttur (Arusoğlu, 2015). Monomerik formdaki akrilamid, yapıştırıcılar ve mürekkep ürünleri gibi endüstriyel alanda kullanılmaktadır. Aynı zamanda ısıl işlem ile besinlerde oluşan akrilamid de monomerik akrilamiddir (Huchthausen ve ark., 2023). Akrilamidin monomerik formunun hayvanlarda toksik, anemik ve kanserojen olduğu laboratuvar çalışmalarında görülmüştür. Monomer formdaki akrilamid, doymamış çift bağa sahip ve oda ısısında kararlı olmasına rağmen suda çözünürlüğü yüksek bir amiddir (Şekil 1.). Monomer akrilamid eridiğinde hızla polimerize olabilmektedir. (Arusoğlu, 2015).

Polimerik akrilamid, endüstriyel uygulamalarda oluşan jel formunda su geçirmez bir bileşiktir (Arusoğlu, 2015). Polimerik akrilamid; kağıt üretimi, zenginleştirilmiş petrolün geri dönüşümü, plastik üretimi, içme suyu ve atık suların iyileştirilmesi ve plastik üretimi gibi kimyasal ve çevresel birçok alanda kullanılmaktadır (Ayaz & Yurttagül, 2008; Arusoğlu, 2015; Huchthausen ve ark., 2023). Bu sebeple akrilamid alımının değerlendirilmesinde, besin aracılığı ile alınan akrilamid miktarının dışında kozmetik sanayi, besin ambalajları ve suyun işlenmesi gibi diğer kaynaklar aracığıyla alınan poliakrilamidler de hesaplanmalıdır (Ayaz & Yurttagül, 2008).

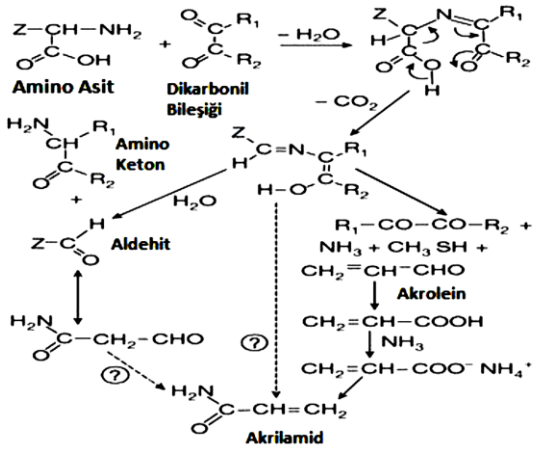


Şekil 1. Akrilamid Kimyasal Yapısı (Erdemli, 2021).

Besinlerde Akrilamid Oluşumu

Besinlerde akrilamidin Maillard reaksiyonu ile oluştuğu bilinmektedir (Fan ve ark., 2023). Maillard reaksiyonu; besinlerde bulunan proteinler, serbest amino asitler veya peptidlerin serbest amino grupları ile besin yapısındaki indirgen şekerler (monosakkaritler) arasında oluşan enzimatik olmayan kahverengileşme reaksiyonlarıdır (Şekil 2.) (Uzunlu & Herken, 2016). Besinlerin yüksek ısıya maruz bırakılması ile Maillard reaksiyonu oluşur. Yüksek ısının yanı sıra uygulanan ısının süresi, reaksiyonu oluşturan

reaktanların içeriği, reaktan miktarı, ortamın pH değeri, uygulanan sıcaklık ve ürünlerin su aktivitesi reaksiyonu etkileyen etmenlerdendir (Uzunlu & Herken, 2016). Nemli ısı ve haşlama yöntemi ile hazırlanan besinlerde akrilamid oluşmadığı gözlenmiştir (Erdemli, 2021). Akrilamid oluşum miktarının besine uygulanan sıcaklık düzeyleri ve süresi ile doğru orantılı olduğu bilinmektedir. Akrilamidin oluşabilmesi için ortam sıcaklığının 120°C'yi aşması gerektiği ve ortam sıcaklığı 160-180°C'ye ulaştığında ise akrilamid oluşumunun en yüksek düzeye eriştiği görülmüştür. Akrilamid oluşumunda birincil aminoasit olan asparajinin tahıl ürünleri ve patateste serbest halde yüksek miktarlarda bulunduğu ve bu sebeple diğer besinlere kıyasla oldukça yüksek oranda akrilamidin bu besinlere uygulanan ısı sebebiyle oluştuğu saptanmıştır (Ayaz & Yurttagül, 2008).

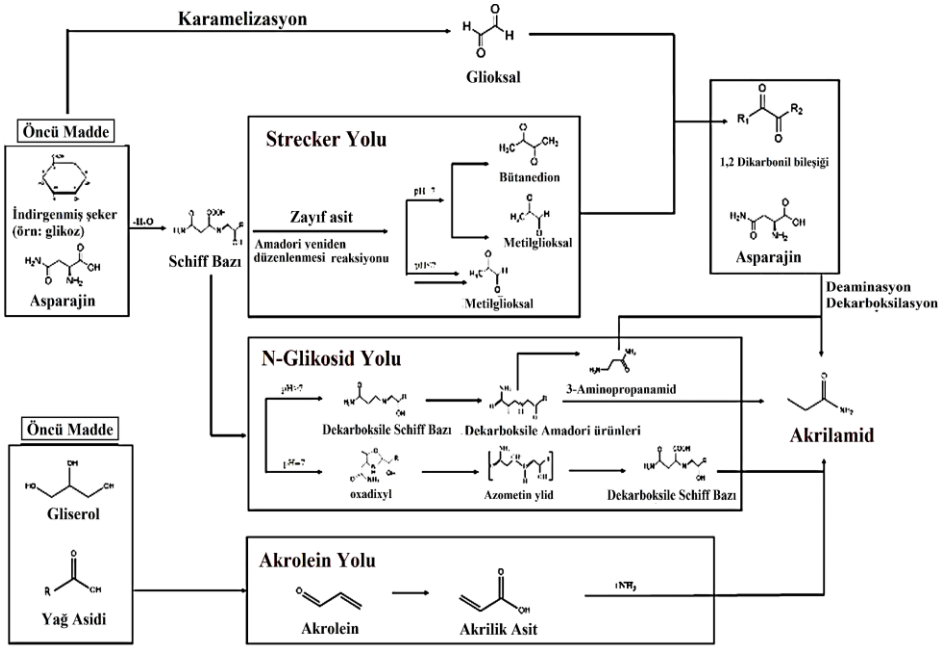


Şekil 2. Maillard reaksiyonu ile akrilamidin oluşumu (Mottram ve ark.,2002).

Maillard reaksiyonunda asparajin yolağının akrilamid oluşumunun temel yolu olduğu bilinmektedir. Yüksek sıcaklıklarda, asparajindeki serbest amino grupları ve karbonil gruplu glikoz gibi indirgeyici şekerlerden su uzaklaştırılır ve yoğunlaşarak oldukça kararsız Schiff bazları oluşturulur. Oluşan Schiff bazları, Strecker bozunma yolu veya N-glikozit yolu ile akrilamide dönüşür. (Fan ve ark., 2023). Renk değişimi ve aroma oluşumu bu aşamada başlar (Yıldız ve ark., 2010). Strecker yolu aracılığıyla Schiff bazlarının Amadori yeniden düzenlenmesi zayıf asit ortamında meydana gelir ve yeniden düzenleme ürünleri dikarbonil bileşiklerine bozunur. Ek olarak glikoz, ters aldol reaksiyonuyla doğrudan glioksal ve diğer dikarbonil bileşiklerine dönüştürülebilir ve ayrıca akrilamid oluşturmak üzere asparajin ile deaminasyona tabi tutulabilir. N-glikozit yolu, akrilamidin doğrudan öncüsü olarak N-glikozit veya Schiff bazının, nötr veya alkali ortam altında

farklı şekillerde dekarboksillenmiş Schiff bazı oluşturmak üzere dekarboksile edilmesini ifade eder. Dekarboksillenmiş Schiff bazı ve Amadori ürünleri, 3-Aminopropanamid ara ürününü oluşturarak doğrudan veya dolaylı olarak akrilamid üretebilir (Fan ve ark., 2023).

Maillard reaksiyonunun, asparajinin yokluğunda da oluşabildiği ve akrilamid oluşumunun tek yolunun asparajin yolağı olmadığı bilinmektedir (Şekil 3.). Yağlar ve karbonhidratlar ısıtıldığında düşük molar kütleli ve aromanın kaynağı olan aldehit türevlerini oluşturur ve bunlar uygun koşullarda yeniden birleştirilip akrolein oluşturarak akrilamidin oluşumunu sağlayabilirler (Yıldız ve ark., 2010; Fan ve ark., 2023). Ayrıca; proteinlerin metabolizması ve laktik asit, sitrik asit ve malik asit dahil olmak üzere organik asitlerin dekarboksilasyonu akrolein ve akrilik asit üreterek akrilamid oluşumuna yol açabilir. Bazı çalışmalar amino asitlerin pirolizi sırasında α-alanin ve β alaninin oluştuğunu ve bu iki alanin izomerinin amino gruplarının varlığında akrilamid ürettiğini göstermiştir. Bununla birlikte Maillard reaksiyonunda akrilamidin öncüsü olan asparajinin aktivitesi asparajin yokluğunda gözlenen akrilamid oluşum yollardaki reaksiyonlarda akrolein veya akrilik asidin aktivitesinden çok daha yüksektir. Bu nedenle asparajin yolu Maillard reaksiyonunda akrilamid oluşumunun ana yoludur (Fan ve ark., 2023).



Şekil 3. Akrilamidin oluşum yolları (Fan ve ark., 2023).

Dünya Sağlık Örgütü ve Gıda ve Tarım Örgütü 2002 yılında bazı besinlerin içerdiği akrilamid miktarlarının açıklandığı bir rapor yayınlamıştır. Yayınlanan raporda ortalama en yüksek akrilamid miktarının patates cipslerinin içerdiği saptanmıştır. Dünya Sağlık Örgütü verilerine göre besinlerden alınan akrilamid miktarlarının gelişmiş ülkelerde 0.3-0.8 µg/kg/gün olduğu görülmüştür (FAO/WHO, 2002). Dünya Sağlık Örgütü İçme Suyu Kalitesi rehberine göre içme suyunda tolere edilebilir akrilamid miktarı 0.5 µg/L'dir. Avrupa Birliği ise içme suyunda tolere edilebilir akrilamid miktarını 0.1 µg/L olarak belirlenmiştir (WHO, 2013). Tüm çalışmalar ortak bir paydada toplandığında bilim insanları yüksek oranda akrilamid içeren besinlerin insan sağlığını olumsuz etkileyen bir tehdit olduğu düşünerek bu besinlerin üretimlerinin durdurulması veya paketlerinin üzerinde "İnsan sağlığı için zararlı oranda akrilamid içerir." şeklinde bir uyarı ibaresi bulundurulmasının zorunlu tutulması kararına varmışlardır (FAOUN/WHO, 2002; Erdemli, 2021).

Tablo 1. Türkiye'ye özgü sık tüketilen besinlerin akrilamid miktarları (Ölmez ve ark., 2008)

Besinler	**Akrilamid İçeriği (µg/kg)**
Patates kızartması (evde yapılan)	63
Patates kızartması (fast-food restaurant)	403
Patates cipsi	834
Mısır cipsi	425
Kavrulmuş badem	260
Kavrulmuş leblebi	12
Çavdar ekmeği	<10
Ekmek	38
Beyaz ekmek (kabuk kısmı)	40-160
Peksimet	95
Poğaça	120
Tost ekmeği	164
Kızarmış ekmek (hazır)	200
Kraker	247
Bisküvi	198
Bebek bisküvisi	152
Kahvaltılık gevrekler	80-350
Bebek maması (toz)	19
Bebek maması (kavanoz püre)	<10
Tahin helvası	93
Kebap, döner, ızgara	<10
Tulumba tatlısı	241
Türk kahvesi	266
İnstant kahve	260
Kakao	<10
Çikolata	75

Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırmalar Kurumu Marmara Araştırma Merkezi (TÜBİTAK-MAM) tarafından piyasadan rastgele seçim yöntemi ile 9 ay süresince toplanan besin örnekleri analiz edilerek Türkiye'de sık tüketilen besinlerin akrilamid içerikleri tespit edilmiştir (Tablo 1) (Ölmez ve ark., 2008; Erdemli, 2021).

En yüksek akrilamid düzeyleri patates cipsinde tespit edilmiştir. Genellikle cips, kraker, bisküvi, kahve, kavrulmuş yağlı tohumlar, kızartılmış geleneksel tatlılar gibi yüksek ısıya uzun süre maruz bırakılan besinlerde akrilamid düzeylerinin diğer besinlere kıyasla daha yüksek olduğu saptanmıştır. Bisküvi ve benzeri paketli ürünlerde markalar arası akrilamid içerikleri arasında önemli bir fark gözlenmemiştir (Ölmez ve ark., 2008). Besin kaynaklı akrilamid toksisitesini önleyebilmek için haşlama yöntemi gibi doğru pişirme koşulları ile hazırlanan besinlerin tüketilmesi toplum sağlığı açısından faydalı olacaktır.

Akrilamidin Emilimi, Metabolizması ve Atılımı

Akrilamid; solunum yolu, dermal yol ve oral yolla vücuda alınabilmektedir (Arusoğlu, 2015). Farklı ülkelerde yapılan çalışmalarda besinlerden oral yolla alınan akrilamidin alım düzeylerinin ortalama 0.5 mg/kg/gün olduğu saptanmıştır (Svensson ve ark., 2003). Farklı kemirgen türleri üzerine yapılan çalışmalarda oral yolla verilen akrilamidin hızla emildiği ve dokulara dağıldığı gözlenmiştir. Farelerde yapılan bir çalışmada besinlerle alınan akrilamidin 2 saatte en yüksek serum düzeylerine ulaştığı saptanmıştır (Twaddle ve ark., 2004; Deorge ve ark., 2005).

Akrilamid, suda yüksek çözünürlük özelliği sebebiyle alındıktan sonra anne sütü ve plasenta dahil olmak üzere vücutta oldukça geniş alana yayılır. Akrilamidin vücuda alınmasıyla başlayan enzimatik reaksiyonlar sonucunda glisidamid oluşur (FAO/WHO, 2002). Vücuda alınan akrilamidin glisidamide dönüşüm oranı farelerde %60, ratlarda %40, insanlarda ise %15 oranındadır. Glisidamidin kanserojen ve DNA üzerinde mutajenik etkilerinin de olduğu bilinmektedir (Alpözen & Güven, 2012; Arusoğlu, 2015). Kemirgenlerde oral yolla alınan akrilamidin idrar yoluyla 24 saatteki atımının ölçülmesini takiben yapılan serum ve idrar analizleri ile oral yolla alınan akrilamidin serum proteinleri ve hemoglobine de bağlandığı gözlenmiştir. Yapılan tüm analizler sonucunda oral olarak alınan akrilamidin %34'den daha yüksek oranda emilimi olduğu anlaşılmıştır (Fennel ve ark., 2005).

Akrilamidin vücuda alınmasından kısa süre sonra atılımı başlar. Akrilamid metaboliti olan glisidamidin merkaptürik asit türevleri olarak idrarla atılımı sağlanır (Arusoğlu, 2015). İnsanlar üzerinde yapılan çalışmalarda oral olarak alınan akrilamidin 24 saatlik idrar analizinde idrar ile %34'ünün atılımının gerçekleştiği sonucuna ulaşıldı (Fennel ve ark., 2005). Yapılan bir başka çalışmada ise oral olarak alınan akrilamidin alımını takip eden 72 saatte idrar yoluyla %60'ının atıldığı sonucuna ulaşılmıştır. Elde edilen tüm çalışma sonuçları değerlendirildiğinde besin aracılığıyla vücuda alınan akrilamidin en yüksek emilim düzeyine sahip olduğu görülmektedir (FAO/WHO, 2002; Fuhr ve ark., 2006).

Akrilamidin Sağlık Üzerine Etkileri

Akrilamidin sağlık üzerine etkileri arasında toksik ve kanserojen etkisi birçok çalışmada saptanmıştır (Yıldız ve ark., 2010). Hayvan çalışmaları akrilamidin testislere zarar verdiğini ve doğurganlığı da olumsuz etkilediğini göstermektedir. Akrilamid, genotoksiktir ve bu nedenle gen ve kromozom düzeyinde kalıtsal hasara neden olma potansiyeline sahiptir (FAO/WHO, 2002). Çeşitli çalışmalarda akrilamid alımının anemi ile ilişkisi de saptanmıştır. Vücuda alınan akrilamid, hemoglobine bağlanarak oluşturduğu bileşik hemoglobinin globülin zincirindeki N-terminal valin uçlarına bağlanır ve bu reaksiyonun sonucunda anemi gelişimi gözlenir (Yıldız ve ark., 2010).

Tek doz toksisitesi

İnsan ve hayvan çalışmalarında tek doz toksisitesinin besinlerle günlük alınan ortalama akrilamid miktarının tek dozda dört katından daha fazla alınmasının ardından nörolojik sistem ve üreme sistemlerinde toksik etkiler oluştuğu saptanmıştır (FAO/WHO, 2002).

Kronik alım toksisitesi

Kronik alım toksisitesi; belirli miktarda akrilamide uzun süreli maruziyet sonucu oluşan toksisitedir. Besinlerde oluşan akrilamidin günlük tüketim miktarları tüketilen besin çeşidine, besinlerin içerdiği akrilamid miktarlarına, tüketicinin yaş-cinsiyet-etnik köken-beslenme alışkanlıkları gibi özelliklerine bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Bu sebeple, birçok ülkede sıklıkla tüketilen besinlerin içerdiği akrilamid miktarları ve toplumun beslenme alışkanlıklarına bağlı olarak günlük besinle akrilamid alım düzeyleri ölçülse de henüz günlük kilogram başına alınabilecek akrilamid miktarı için net bir üst sınır belirlenememektedir (FAO/WHO, 2002).

Akrilamidin kronik toksisitesi genellikle kanserojenik etki, nörolojik bozukluklar, üreme ve gelişimsel bozukluklar olarak üç temel başlıkta incelenmektedir.

Kanserojenik Etki

Uluslararası Kanser Araştırma Ajansı (International Agency for Research on Cancer- IARC), 1994 yılında akrilamidi insanlar için grup "2A kanserojen" olarak sınıflandırmıştır (FAO/WHO, 2002). Uluslararası Kanser Araştırma Ajansının "2A kanserojen" olarak tanımladığı maddelerin ortak özelliği; kanserojen özelliğe sahip olduklarına dair güçlü kanıtlar olmasına rağmen kesin olarak kanser yaptığı sonuçlarına ulaşılmamasıdır (Turgut, 2021).

Akrilamidin kanserojenik etkisi farklı türler üzerinde çeşitli çalışmalarda araştırılmıştır. Bu çalışmalar sonucunda akrilamidin deney hayvanlarında tiroid, adrenal bez, testis tümörlerine; insanlarda ise yumurtalık, üst solunum yolu, sindirim yolu ve prostat kanserleri açısından risk oluşturduğu düşünülmektedir (Pelucci ve ark 2006; Yıldız ve ark., 2010).

İçme sularına belirli miktarda akrilamid eklenerek düzenli akrilamid alımına maruz bırakılan deney hayvanlarında çoklu tümörler gözlenirken insanlarda yapılan çalışmalar akrilamidin kanser yapıcı özelliği ile ilgili kesin sonuçlar vermemiştir (Turgut, 2021). Çalışma süresince eşit miktarda ve düzenli olarak akrilamide maruz kalan deney hayvanlarında meme, tiroid bezi, ağız dokuları, rahim gibi dokularda tümör görülme oranının arttığı gözlendi. Yapılan farklı çalışmalarda akrilamidin insanlarda kanser yapıcı özelliği kesin olmasa da akrilamid maruziyetinin kadınlarda endometriyal kanser ve yumurtalık kanseri, kutanöz melanom, foliküler lenfoma ve böbrek kanseri gibi çoklu organ kanserlerinin gelişimi ile pozitif ilişki olduğu görülmüştür (Pelucchi ve ark., 2015; Arusoğlu, 2015; Fan ve ark., 2023).

Yapılan bir çalışmada insanların ömür boyunca akrilamid alım miktarının 1 μg/kg/gün olması durumunda kanser oluşum riskinin 1000'de 0.70 ile 4.50 arası bir ihtimal olduğu öngörülmüştür (Turgut, 2021). Yapılan insan çalışmalarının sonuçlarında akrilamid alımı ve kanser oluşumu arasında anlamlı ilişki bulunamamıştır. Sonuç olarak akrilamidin insanlarda kesin olarak kanser yapıcı etkisinin olduğu kanıtlanamamıştır (Arusoğlu, 2015; Fan ve ark., 2023).

Nörolojik Bozukluklar

Akrilamidin insan vücudu üzerindeki başlıca toksik etkilerinden biri sinir sistemi üzerindeki etkisidir. Dünya Sağlık Örgütü tarafından akrilamid kaynaklı periferal nöropati için akrilamidin etki gösteren en düşük dozunun 2 mg/ kg/gün, yan etki göstermeyen en yüksek dozunun ise 0.5 mg/kg/gün olduğu bildirilmiştir (FAO/WHO, 2002; LoPachin, 2004). Akrilamidin besinler yoluyla tahmini ortalama günlük alımı günde 0,001 mg/kg civarındadır. Dünya Sağlık Örgütü tarafından belirlenen etki göstermeyen en yüksek düzey, besinlerden alınan akrilamid miktarının 500 kat fazlasıdır (FAO/WHO, 2002).

Kronik akrilamid alımı ile oluşan nörotoksisite insanlarda periferik ve santral sinir sisteminde çeşitli hasarlara sebep olmaktadır. Akrilamid alım miktarı-nörotoksisite gelişimi ilişkisinde tüketicinin yaşı ve bedensel sağlığına ek olarak vücut bileşenleri, stres, bağırsak florası da etkilidir. Yapılan bir çalışmada 11 gün boyunca 50 mg/kg akrilamid alımı ile 40 gün boyunca 21 mg/kg akrilamid alımı sonucunda birbirine benzer komplikasyonların geliştiği gözlenmiştir. Bu sonuç göz önüne alındığında akrilamidin kronik toksisitesinde gözlenen nörolojik bozukluklar yüksek doz akrilamid alımı ile ilintili olsa da uzun süreli maruziyetlerde düşük dozda alım olması dahi nörolojik bozuklukların gelişiminde daha aktif rol oynamaktadır (Arusoğlu, 2015).

Akrilamid nörotoksisitenin mekanizması hücre iskeleti proteinindeki anormal değişiklikler, oksidatif stres, protein bağlanması, sinir uçlarının aksonal lezyonu ve iyon reaksiyonu ile ilişkilidir. Uzun süre düşük dozda akrilamid maruziyeti sonucu kronik toksisite, uzuvlarda yorgunluk, baş ağrısı, baş dönmesi, aşırı terleme, titreme, anoreksi, deride pul pul dökülmeler ve eriteme neden olabilir (Fan ve ark., 2023).

Akrilamidin nörotoksisitesi detaylı incelendiğinde sinaptik disfonksiyon ile sinir iletimini sağlayan nörotransmitterlerin salınımını engellediği ve bunun sonucunda membran füzyon süreçlerini olumsuz etkilediği düşünülmektedir. Kronik akrilamid toksisitesinin serebellar Purkinje hücre hasarı ve nöronlarda terminal bölge hasarları ile ilintilidir. Oluşan bu hasarların nörolojik fonksiyonlarda oluşturduğu engeller sonucunda nörotoksisitenin geliştiği düşünülmektedir (Daşgın & Yıldız, 2014). Kronik akrilamid toksisitesi sonucu beyincik etkilendiğinde; lokomotor bozuklukların yanı sıra hareket yavaşlığı ve kassal hareket bozuklukları dahil olmak üzere Parkinson benzeri hareket bozuklukları

gözlenebilir (Li ve ark., 2016). Hatta kemotaksis plastisitesini etkileyebilir ve öğrenme yeteneğini azaltabilir. Akrilamidin en dikkate değer olanı erken yaştaki nörotoksisitesidir. Sıçanların embriyonik ve laktasyon aşamalarında akrilamidin nörogelişimsel toksisitesini incelendiği bir çalışmada hipokampüsteki histolojik değişiklikleri ve sinapsları gözlemlendi. Çalışma sonucunda akrilamidin sütten kesilmiş sıçanlarda hipokampal nöronların büyümesi ve gelişmesi üzerinde doza bağlı bir etkiye sahip olduğu saptanmıştır (Lai ve ark., 2017; Fan ve ark., 2023).

Besinlerle alınan akrilamidin nörotoksisitesinin araştırıldığı bir çalışmada 90 gün süreyle 5 mg/kg/gün akrilamid alımı ile periferik sinir lezyonları gözlendiği; alım dozunun 1 mg/kg/gün'e düşürülmesi ile periferik sinirlerde yalnızca elektron mikroskobu incelebilecek kadar minimal düzeyde görüldüğü ve son olarak alım dozunun 0.2 mg/kg/gün düzeylerine düşürüldüğünde ise herhangi bir nörotoksik etkinin gözlenmediği bildirilmiştir (Boyacı & Cengiz, 2012).

Akrilamidin nörolojik sistem üzerindeki toksik etkilerinin daha net anlaşılması için daha fazla çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır.

Üreme ve Gelişimsel Bozukluklar

Akrilamid; kesin mekanizma tam olarak belli olmasada, insan genetik sistemine zarar verebilir. Yapılan çalışmalarda akrilamidin temel metabolitlerinden biri olan glisidamid aracılığıyla genetik toksisitede aktif rol oynadığı saptanmıştır. Emilimi sağlanan akrilamidin yaklaşık %10'u karaciğerde mitokondriyal sitokrom P450'deki oksidaz tarafından glisidamide dönüştürülebilir. Glisidamid düşük konsantrasyonda bile DNA-Glisidamid eklentileri oluşturmak için DNA bazları üzerindeki nitrojen atomlarıyla doğrudan birleşebilen, akciğer hücrelerine ek olarak karaciğer ve böbreğin normal fonksiyonlarına zarar veren, güçlü genotoksisite ve sitotoksisiteye sahip bir maddedir (Xiang ve ark., 2016; Fan ve ark., 2023).

Literatüre göre akrilamid, sperm üretiminin gerçekleştiği seminifer tübüllerdeki Sertoli hücrelerinin DNA onarım fonksiyonunu yok ederek dolaylı olarak toksisite üretebilmektedir. Bunun sonucunda sperm üretimi, sayısı ve kalitesinin azalmasına neden olabilmektedir (Yılmaz ve ark., 2017). Ayrıca araştırmacılar laboratuvar hayvanı modellerinden elde edilen sonuçlarda insan göbek kordonu kanında ve anne sütünde akrilamid tespit etmiş ve hamile kadınlarda, özellikle de hamileliğin erken döneminde akrilamide maruz kalmanın, fetüsün kardiyovasküler sistemi, sinir sistemi ve motor sisteminde gelişimsel hasara neden olduğunu doğrulamıştır. Bu hasarlar

kardiyak toksisite, anormal fetal kalp şekli ve fonksiyonuna yol açabilen ve en kötü durumda ise doğrudan kalp yetmezliğine yol açabilen erken gelişimsel toksisitenin doğrudan hedefidir. Kalp malformasyonu ve kardiyovasküler sistemdeki akrilamid fonksiyon bozukluğu ile birlikte yetersiz kardiyovasküler sistem kanıtı sağlamıştır. Akrilamidin kardiyomiyosit çoğalma kapasitesinin azalması yoluyla kardiyomiyosit sayısını azaltabildiği saptanmıştır (Fan ve ark., 2023).

Yapılan çalışmalar sonucunda akrilamidin fertilite sorunlarına sebep olan en düşük etki dozunun nörotoksisite gelişiminde en düşük etki gösterme dozu olan 2 mg/kg/gün 'ün yaklaşık 4 kat fazlası olduğu sonucuna ulaşılmıştır. 5 gün boyunca 15 mg/kg/gün ve 4 hafta boyunca 12 mg/kg/gün akrilamide maruz bırakılan laboratuvar hayvanlarında her iki grupta da fertilitenin olumsuz etkilendiği görülmüştür. Sekiz hafta boyunca 36 mg/kg/gün oral akrilamid alımına maruz kalan deneklerde de spermatidler ve spermatositlerde dejenerasyon gözlemlenmiştir (FAO/WHO, 2002; Arusoğlu, 2015). Akrilamidin sperm üretilirken mayoz bölünme aşamasında kromozomal anomaliler oluşturduğu bildirilmiştir (Daşgın & Yıldız, 2014)

Gebelik sürecinde akrilamid maruziyetinin fetal büyüme üzerinde olumsuz etkilerinin olduğu çeşitli çalışmalarda kanıtlanmıştır (Hogervorst ve ark, 2022). Akrilamid ve metaboliti olan glisidamid, hemoglobin yapısında bulunan nükleofilik kısım ile reaksiyona girerek kararlı bileşikler oluşturur. Kızarmış besin tüketen hayvanlarda yapılan bir çalışmada akrilamid alım oranı ile hemoglobinin akrilamide bağlanarak kromozomal anomali oluşum oranları arasında doğru orantı saptanmıştır (Alpözen & Güven, 2012). İnsanlarda yapılan bir çalışmada kordon kanında akrilamid ve hemoglobine bağlanmış glisidamid seviyelerinin ölçülmesi ile elde edilen sonuçlar hayvan çalışmaları sonucunu desteklemektedir. Kordon kanından alınan örneklerde saptanan akrilamid ve hemoglobine bağlanmış glisidamid seviyeleri ile bebeğin doğum ağırlığı ve baş çevresi gibi antropometrik gelişim göstergeleri ters orantılıdır (Erdemli, 2021).

Literatürde gestasyonel akrilamid maruziyetinde çeşitli takviyelerin etkileri üzerine yapılan araştırmalar bulunmaktadır. Gebelikte yüksek doz akrilamide maruz bırakılan deney hayvanlarına inülin uygulamaları yapılarak akrilamidin sebep olduğu maternal ve fetal gelişim, nörotoksisite ve oksidatif stres ölçümlerinde inülin takviyesi sonrası bebek ağırlığının artarak normal düzeye ulaştığı, akrilamid kaynaklı gelişen maternal ve fetal beyinde oluşan oksidatif hasarı azalttığı sonucuna ulaşılmıştır. İnülin takviyesinin maternal

kortekste ve fetal beyinde dopamin seviyesini düzenleyerek nöro restoratif etki oluşturmasına ek olarak nöronal sistemde de mitokondriyal disfonksiyona karşı protektif etki gösterdiği gözlemiştir (Erdemli, 2021).

Akrilamid sebebiyle oluşan beyin dokusu nöron yapılarında gözlenen hasarı önlemek için kan-beyin bariyerini geçebilen ve güçlü bir antioksidan olan E vitamini kullanımının araştırıldığı bir çalışmada; E vitamini takviyesinin nöroprotektif işlevi ile fetal beyin dokusu hasarını önemli oranda azalttığı ve fetal gelişimi desteklediği sonucuna ulaşılmıştır (Erdemli ve ark., 2016). Gebelikte akrilamide maruz kalan ve aynı zamanda E vitamini takviyesi uygulanan deney hayvanlarında maternal akrilamide maruz kalan yavrularında görülmesi beklenen over doku oksidatif stres hasarının E vitamini takviyesi ile önemli düzeyde engellendiği gözlenmiştir (Erdemli ve ark., 2019; Erdemli, 2021).

Besinlerle Akrilamid Alımını Azaltma Yöntemleri

Akrilamid; besinlerde doğal olarak bulunmayan, üretim ve hazırlık aşamalarında oluşan bir bileşik olması sebebi ile besin hazırlamanın çeşitli aşamalarında alınacak önlemlerin akrilamid oluşumunu azaltması mümkündür. Uygulanacak önlemlerin besinin kalitesi, tadı, kokusu gibi özelliklerini bozmaması tüketilebilirlik açısından önemli detaylardan biridir.

Akrilamid oluşumunu azaltmak için hammadde seçiminde akrilamid öncül maddelerini daha az içeren hammadde seçimi iyi bir yöntemdir. İndirgen şeker oranı asparajin amino asidi seviyesinden yüksek ise hammaddede bulunan asparajin seviyelerini düşürmek son ürün olan akrilamidin azaltılmasını sağlar (Akgün & Arıcı, 2018).

Besinlerde akrilamid oluşumunu azaltmanın farklı bir yolu üretim koşullarını akrilamid oluşumunu baskılayacak şekilde planlamaktır. Yüksek ısı, pişirme süresi, besinlerin pH seviyeleri, nem oranı gibi etmenler Maillard reaksiyonu sonucu akrilamid oluşumunu sağlar. Doğru pişirme sıcaklığı, nemli pişirme ortamı ve ısıya kısa süreli maruziyet gibi planlamalar ile besinlerde akrilamid oluşum miktarı azaltılabilir (Akgün & Arıcı, 2018).

Pişirme işlemi başlamadan önce besinlere eklenen katkı maddeleri de akrilamid oluşumu üzerinde etkilidir. Kalsiyum ve magnezyum gibi iki değerlikli katyonlar daha yüksek oranda olmak üzere sodyum ve benzeri tek değerlikli katyonlar da akrilamid oluşumunu azaltmaktadır. Besinlerin içerdiği asparajin ile eklenen çeşitli amino asitler rekabete girer ve asparajinden daha yüksek konsantrasyona sahip olan amino asit türü Maillard

reaksiyonuna katılır. Maillard reaksiyonu sonucu son ürün değişir ve akrilamid oluşumu azaltılmış olur. Pişirme öncesi besinlere katkı maddesi olarak eklenen antioksidanların ise bazı türleri akrilamid oluşumunu azaltırken bazı türleri arttırmaktadır (Akgün & Arıcı, 2018).

KAYNAKLAR

Akgün B, Arıcı M. (2018). Akrilamid; Toksisitesi, Azaltma Teknikleri ve Analiz Yöntemleri. Gıda ve Yem Bilimi – Teknoloji Dergisi, 0(20), 12-21.

Alpözen E, Güven G. (2012). Akrilamidin Sağlık Üzerine Etkisi. Gıda ve Yem Analiz'35 Dergisi, 4(14), 22-25.

Arusoğlu G, (2015). Akrilamid Oluşumu ve İnsan Sağlığına Etkileri. Akademik Gıda Dergisi, 13(1), 61-71.

Ayaz A, Yurttagül M. (2008). Besinlerdeki Toksik Ögeler -II. (1. Basım), 30-33. Ankara: Sağlık Bakanlığı.

Boyacı CP, Cengiz MF. (2012). Gıdalarda Akrilamid Risk Değerlendirme Çalışmaları. Gıda, 37(5), 287-294.

Daşgın H, Yıldız E. (2014). Akrilamid ve Sağlık. Beslenme ve Diyetetik Dergisi, 42(3), 228-233.

Doerge D, Young, J McDaniel, L., Twaddle N, Churchwill M. (2005). Toxicokinetics of acrylamide and glycidamide in Fischer 344 rats. Toxicol Appl Pharmacol, 208, 199-209.

Erdemli ME, Erdemli Z, Türköz Y, Gözükara Bağ H, Selamoğlu Z. (2019). The effects of acrylamide and vitamin E administration during pregnancy on adults' ovarian tissue: An experimental study. Annals of Medical Research, 26(9), 1856-1860.

Erdemli ME., Türköz Y, Altınöz E., Elibol E, Doğan Z. (2016). Investigation of the effects of acrylamide applied during pregnancy on fetal brain development in rats and protective role of the vitamin E. Human & Experimental Toxicology, 35(12), 1337-1344.

Erdemli Z. (2021). Gıda Kaynaklı Akrilamidin Fetotoksik Etkileri ve Akrilamid Toksisitesine Karşı Koruyucu Önlemler. İnönü Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu Dergisi, 9 (3), 1154-1167. doi: 10.33715/inonusaglik.847535

Fan M, Xu X, Lang W ve ark. (2023). Toxicity. Ecotoxicology and Enviromental Safety, 260, 115059.

FAO/WHO, (2002). Joint FAO/WHO Consultation on Health Implications of Acrylamide in Food, Report of a joint FAO/WHO consultation, WHO

Headquarters, Geneva, Switzerland, 25-27 June 2002.

Fennell T, Sumner S, Snyder R ve ark. (2005). Metabolism And Hemoglobin Adduct Formation Of Acrylamide İn Humans. Toxicol Sci, 85, 447-459.

Food and Agricultural Organization of the United Nations / World Health Organization (FAOUN/WHO). (2002). Acrylamide In Food. (10.10.2023: https://www.fao.org/3/Y4267M/y4267m10.htm)

Fuhr U, Doettcher M, Kinzig-Schippers M ve ark. (2006). Toxicokinetics Of Acrylamide İn Humans After İngestion Of A Defined Dose İn A Test Meal To İmprove Risk Assessment For Acrylamide Carcinogenicity. Cancer Epidemiol Biomarkers Prev, 15(2), 266-271.

Hogervorst J, Virgolino A, Halldorsson TI ve ark. (2022). Maternal acrylamide exposure during pregnancy and fetal growth: A systematic review and dose-response meta-analysis of epidemiological studies. Environmental Research, 213, 113705.

Huchthausen J, Escher BI, Grasse N, König M, Beil S, Henneberger L. (2023). Reactivity of Acrylamides Causes Cytotoxicity and Activates Oxidative Stress Response. Chemical research in toxicology, 36(8), 1374-1385. doi: 10.1021/acs.chemrestox.3c00115

Lai S, Gu Z, Zhao ve ark. (2017). Toxic effect of acrylamide on the development of hippocampal neurons of weaning rats. Neural Regeneration Research, 12(10), 1648-1654. doi: 10.4103/1673-5374.217345

Li J, Li D, Yang Y, Xu T, Li P, He D. (2016). Acrylamide induces locomotor defects and degeneration of dopamine neurons in Caenorhabditis elegans. J. Appl. Toxicol, 36 (1), 60-67.

LoPachin R. (2004). The changing view of acrylamide neurotoxicity. Neurotoxicology, 25, 617- 630. doi: 10.1016/j.neuro.2004.01.004

Mottram D, Wedzicha B, Dodson A. (2002). Acrylamide is formed in the Maillard reaction. Nature, 419, 448-449.

Ölmez H, Tuncay F, Özcan N, Demirel S. (2008). A Survey Of Acrylamide Levels İn Foods From The Turkish Market. Journal Of Food Composition And Analysis, 21(7), 564-568.

Pelucchi C, Bosetti C, Galeone C, La Vecchia C, (2015). Dietary acrylamide and cancer risk: an updated meta-analysis. Int. J. Cancer. 136(12), 2912-2922. doi: 10.1002/ijc.29339

Pelucchi C, Galeone C, Levi F ve ark. (2006). Dietary acrylamide and human cancer. Int J Cancer, 118(2), 467-471.

Svensson K, Abramsson L, Becker W ve ark. (2003). Dietary intake of acrylamide in Sweden. Food Chem Toxicol, 41(11), 1581-1586.

T.C. Resmî Gazete (2005). İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik, 25730 (17.02.2005). (13.10.2023: https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2005/02/20050217-3.htm)

Turgut N. (2021). Gıdalarda Görünmeyen Tehlike Akrilamid ve Riskleri. Şehir Sağlığı Dergisi, 2(3),124-134.

Twaddle N, McDaniel L, Costa G, Churchwell MI, Beland F, Doergeve DR. (2004). Determination Of Acrylamide And Glycidamide Serum Toxicokinetics In B6C3F Mice Using LC-ES/MS/MS. Cancer Lett, 207, 9-17. doi: 10.1016/j.canlet.2003.10.017

Uzunlu S, Herken E N. (2016). Bisküvilerde HMF ve Akrilamid Oluşumunun Önemi. Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi, 3(1), 138-142.

World Health Organization, Frequently Asked Questions- acrylamide in food, Acrylamide in water. (10.10.2023: http://www.who.int/foodsafety/publications/chem/acrylamide_faqs/en/index3.html).

Xiang Q, Hashi Y, Chen Z. (2016). Simultaneous detection of eight active components in Radix Tinosporae by ultra high performance liquid chromatography coupled with electrospray tandem mass spectrometry. Journal of Separation Science, 39(11), 2036-2042. doi: 10.1002/jssc.201600042

Yıldız O, Şahin H, Kara M, Aliyazıcıoğlu R, Tarhan Ö, Kolaylı S. (2010). Maillard Reaksiyonları ve Reaksiyon Ürünlerinin Gıdalardaki Önemi. Akademik Gıda, 8(6), 44-51.

Yılmaz BO, Yıldızbayrak N, Aydın Y, Erkan M. (2017). Evidence of Acrylamide And Glycidamide İnduced Oxidative Stress And Apoptosis In Leydig And Sertoli Cells. Hum. Exp. Toxicol. 36 (12), 1225-1235.

PESKETARYEN BESLENME

Berfin YÜZEN

- Kurum Bilgisi: Serbest Diyetisyen, Ankara/TÜRKİYE
- ORCID: 0009-0005-1312-4373
- Mail: berfinyuzen@outlook.com

İrem GÖRGÜLÜ

- Kurum Bilgisi: Serbest Diyetisyen, Zonguldak/TÜRKİYE
- ORCID: 0000-0002-8722-8475
- Mail: dytiremgorgulu@gmail.com

Vejetaryen Beslenme

Geleneksel olarak bitkisel temelli diyetler meyve, sebze, tahıl, fındık, tohum, fasulye ve bakliyat içeren ancak hayvansal kaynaklı besinleri farklı miktarlarda içermeyen vejetaryen diyetleri ifade etmektedir (Kent ve ark., 2022). Bitki bazlı diyetler, özellikle de veganlık, tüm dünyada giderek artmaktadır (Groufh-Jacobsen ve ark., 2020). Veganizm, hayvanların yiyecek, giyecek ve diğer amaçlar için kullanılmasını dışlamayı amaçlayan, hayvan refahına dayanan bir felsefe veya yaşam biçimini ifade etmektedir (The Vegan Society, 2021). *'Vegan'* terimi ilk kez 1944 yılında Birleşik Krallık'taki Vejetaryen Derneği üyeleri tarafından ortaya atılmıştır. Veganlık '...tamamen veya kısmen hayvanlardan elde edilen tüm ürünlerden vazgeçme uygulaması' olarak tanımlanmaktadır. Dolayısıyla, vegan olarak tanımlanan kişiler et, kümes hayvanları, balık, yumurta veya süt ürünleri yemekten kaçınmaktadır (Radnitz ve ark., 2020).

Farklı motivasyonlar vejetaryen bir diyetin benimsenmesine yol açabilmektedir. Etik kaygılar, insan tüketimi için hayvan kesiminin ahlaki açıdan uygunsuz olduğu fikrine dayanan ana nedenlerdir. Bir diğer önemli motivasyon ise sağlık ve vejetaryenliğin potansiyel faydalı etkileridir (Hargreaves ve ark., 2021). Daha çevre dostu olması, daha az kirliliğe neden olması ve doğal kaynaklarımızı koruma eğiliminde olması da bitki temelli diyetlerin kullanımına artan ilginin sebeplerindendir (Thomas ve ark., 2023). Et tüketiminden kaçınmayı teşvik eden dinler ve et üretiminin çevresel etkileri hakkındaki endişeler de vejetaryenliği benimsemek için önemli motivasyonlardır (Hargreaves ve ark., 2021). Veganlık gıda seçimlerinin ötesine geçse de birçok kişi bu diyeti benimsedikçe, sağlığa faydaları da araştırılmaya başlanmıştır (Radnitz ve ark., 2020).

Vejetaryen Beslenme Çeşitleri ve Pesketaryen Beslenme Modeli

Vejetaryen diyetin tanımı, et ve et ürünlerinin tüketimini ortadan kaldırmayı ancak yumurta ve süt ürünlerinin tüketimine izin vermeyi ifade etmektedir. Bu diyetlerin tüm çeşitleri bitkisel ürünlerin (tam tahıllar, sebzeler, meyveler, baklagiller, kabuklu yemişler ve tohumlar) daha fazla tüketilmesiyle karakterize edilmektedir (Kwiatkowska ve ark., 2022). Bu sebeple, genel olarak vejetaryen diyetler lif, magnezyum, fitokimyasallar, antioksidanlar, C ve E vitaminleri, Fe^{3+}, folik asit ve omega-6 çoklu doymamış yağ asidi bakımından zengindir, ancak kolesterol, toplam yağ ve doymuş yağ asidi, sodyum, Fe^{2+}, çinko, A, B_{12} ve D vitaminleri ve özellikle omega-3 çoklu

doymamış yağ asidi bakımından düşüktür (Li, 2014). Bitkisel temelli diyetlerin çok sayıda çeşidi vardır. Literatürde yarı vejetaryenlik, pesketaryenlik, lakto-ovo-vejetaryenlik, lakto-vejetaryenlik, ovo-vejetaryenlik, veganlık gibi çeşitler yer almaktadır (Tablo 2) (Kwiatkowska ve ark., 2022).

Tablo 1. Vejetaryen diyet türleri (Kwiatkowska ve ark., 2022).

	Dahil Olan Besinler				
Diyet Türü	**Bitkisel Besinler (örn. tahıllar, meyveler, sebzeler, baklagiller)**	**Süt Ürünleri**	**Yumurta**	**Balık ve Deniz Ürünleri**	**Et (ara sıra, ağırlıklı olarak kümes hayvanları)**
Yarı-vejetaryen	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet
Pesketaryen	Evet	Evet	Evet	Evet	Hayır
Vejetaryen	Evet	Evet, istisnalar hariç (lakto-vejetaryen veya lakto-ovo vejetaryen evet, ovo-vejetaryen hayır)	Evet, istisnalar hariç (ovo-vejetaryen veya lakto-ovo-vejetaryen evet, lakto-vejetaryen hayır)	Hayır	Hayır
Vegan	Evet	Hayır	Hayır	Hayır	Hayır
Çiğ vegan	Evet, yalnızca çiğ besinler	Hayır	Hayır	Hayır	Hayır
Frutaryen	Evet, yalnızca çiğ meyveler	Hayır	Hayır	Hayır	Hayır

Genel olarak vejetaryenlik, kişinin diyetinden eti çıkarması olarak anlaşılmaktadır ancak diğer daha az kısıtlayıcı beslenme şekilleri de vejetaryenlik kapsamında sınıflandırılabilmektedir. Vejetaryenlik, ne kadar kısıtlayıcı olduklarına göre sınıflandırılan farklı diyet türlerini kapsamaktadır (Hargreaves ve ark., 2021). En katı diyet türü, tüm hayvansal ürünlerden kaçınılan ***vegan*** diyetidir (Wozniak ve ark., 2020). ***Lakto-vejetaryen*** süt ürünlerinin, ***ovo-vejetaryen*** yumurtanın, ***çiğ vegan*** ise ortalama %75-85 çiğ gıda içeren çiğ ürünlerin diyete dahil edilmesi anlamına gelmektedir (Banaszak ve ark., 2022). Bitkisel temelli beslenmenin diğer bir türü ise hayvansal ürünlerin haftada birkaç porsiyonla sınırlı olduğu yarı-vejetaryen bir diyet olan ***fleksitaryen*** diyettir (Thomas ve ark., 2023). Vejetaryen diyetlerin diğer varyasyonları arasında bulunan ***pesketaryen*** diyet ise, et kaynaklı besinlerden yoksun ancak balık ve deniz ürünleri içeren bir vejetaryen diyet türüdür (Wozniak ve ark., 2020; Weller, 2022).



Şekil 1. Pesketaryen diyet.

Sağlık Etkileri

Beslenme alışkanlıkları, küresel ölçekte ölümlerin önde gelen nedeni olan bulaşıcı olmayan hastalıkların gelişiminde önemli bir rol oynamaktadır (Burke ve ark., 2023). Vejetaryen ve vegan diyetler ise, özellikle daha düşük tip-2 diyabet prevalansı, daha düşük iskemik kalp hastalığı insidansı ve/veya mortalitesi, daha düşük hipertansiyon oranları ve daha düşük toplam kanser insidansı ile ilişkilendirilmektedir (Henjum ve ark., 2021; Kent ve ark., 2022).



Şekil 2. Bitkisel temelli diyetlerin metabolik yararları (Thomas ve ark., 2023).

Vücut Ağırlığı Üzerine Etkisi

Çalışmalar, et yiyenler ve vejetaryenler arasında beden kütle indeksi (BKİ) ve besin alımlarında önemli farklılıklar olduğunu göstermiştir (Millet ve ark., 1989; Appleby ve ark., 1999). Balık yiyenler, vejetaryenler ve özellikle veganların et yiyenlere göre daha düşük BKİ'ye sahip olduğu bulunmuştur. Makro besin alımlarındaki farklılıklar, veganlar ile et yiyenler arasındaki ortalama BKİ farkının yaklaşık yarısını oluşturmaktadır. Yüksek protein ve düşük lif alımı, artan BKİ ile en güçlü şekilde ilişkili faktörler olarak bulunmuştur (Spencer ve ark., 2003).

Bitki temelli beslenme biçimleri daha düşük BKİ ile ilişkilendirilmiştir. Adventist Sağlık Çalışması-2'de, ortalama BKİ en yüksek et yiyenlerde (28.8) ve en düşük (23.6) ise tüm hayvansal ürünlerden kaçınanlarda bulunmuştur (Tonstad ve ark., 2009). Benzer şekilde, EPIC-Oxford çalışmasında ise, araştırmacılar et yiyenler arasında en yüksek (24.4) ve veganlar arasında en düşük (22.5) ortalama BKİ saptamışlardır (Spencer ve ark., 2003). İsveç Mamografi Kohort çalışmasında, fazla kilolu veya obezite prevalansının omnivorlar arasında %40 ve vejetaryenler arasında %25 olduğu bulunmuştur (Newby ve ark., 2005).

EPIC-Oxford çalışması (Bradbury ve ark., 2014) ise, vegan diyet tüketenlerin en fazla lif, en az toplam yağ ve doymuş yağ tükettiğini; omnivorlar ve diğer vejetaryenlerle karşılaştırıldığında en sağlıklı vücut ağırlığına ve kolesterol seviyelerine sahip olduğunu ortaya koymuştur.

Kardiyovasküler Hastalıklar ve Hipertansiyon Üzerine Etkisi

Vejetaryenlerin düzenli olarak çeşitli sebzeler, meyveler, tam tahıllar, baklagiller ve kabuklu yemişler tüketmeleri sebebiyle daha düşük kalp hastalığı riskine sahip olduğu görülmüştür. Düşük yağlı vegan ve vejetaryen diyetlerin, sigara içmemek ve kilo vermek gibi diğer yaşam tarzı faktörleriyle birlikte aterosklerozu tersine çevirdiği gösterilmiştir. Toplam ve düşük yoğunluklu lipoprotein kolesterol seviyeleri, vücut ağırlığı ve vücut yağı gibi koroner kalp hastalığı risk faktörleri, kolesterol düşürücü ilaçlar kullanılmasa bile vejetaryen diyetle kısa sürede iyileşmektedir (Ornish ve ark., 1990).

Vejetaryen diyetler kardiyovasküler hastalık (KVH) riskinde azalma ile ilişkili bulunmaktadır (Orlich ve ark., 2013; Crowe ve ark., 2013). Vejetaryen diyetler abdominal obezite (Rizzo ve ark., 2011), kan basıncı (Pettersen ve ark., 2012), serum lipid profili (Wang ve ark., 2015) ve kan şekeri gibi değiştirilebilir kalp hastalığı risk faktörlerini iyileştirmektedir (Obeid ve ark., 2015; Barnard ve ark., 2009). Ayrıca C-reaktif protein gibi inflamasyon belirteçlerini ve oksidatif stresi azaltmakta; aterosklerotik plak oluşumundan korumaktadır (Yang ve ark., 2012).

İngiliz Tıp Dergisi'nde (British Medical Journal-BMJ) yayınlanan bir çalışmada, et yiyenlere göre iskemik kalp hastalığı riskinin pesketaryenlerde %13 ve vejetaryenlerde %22 daha düşük olduğunu göstermiştir (Tong ve ark., 2019). Randomize kontrollü 11 çalışmanın meta-analizinde ise, vejetaryen diyet uygulayan katılımcıların toplam, düşük yoğunluklu lipoprotein ve yüksek yoğunluklu lipoprotein kolesterolünde önemli bir düşüş yaşadıklarını ve bunun da kalp hastalığı riskinde yaklaşık %10'luk bir azalmaya karşılık geldiğini ortaya koymuştur. Vejetaryen diyetin, özellikle sağlıklı kilolu ve aşırı kilolu bireyler için faydalı olduğu, ancak obez bireyler için daha az etkili olduğu ve uzun vadeli risk azaltımı için erken diyet müdahalesinin öneminin altını çizmiştir (Wang ve ark., 2015). Adventist Sağlık Çalışması-2'de ise vejetaryenlerin, vejetaryen olmayanlara kıyasla KVH ve iskemik kalp hastalığı geliştirme riskinin sırasıyla %13 ve %19 daha düşük olduğunu bulmuştur (Orlich ve ark., 2013). EPIC çalışmasından yapılan önceki bir analiz ise, vejetaryen grupların kalp hastalığı nedeniyle hastaneye yatma veya

ölüm riskinin ise %32 daha düşük olduğunu ortaya koymuştur (Crowe ve ark., 2013). İsviçre'de nüfusu temsil eden bir örneklemde, farklı vejetaryen diyet türlerinin yaygınlığını ve bu tür diyetlerin kardiyovasküler risk faktörleriyle ilişkisini değerlendiren çalışmada ise, vejetaryenlerde, pesketaryenlerde ve fleksitaryenlerde yüksek BKİ, hipertansiyon veya hiperkolesterolemi gibi kardiyovasküler risk faktörlerinin görülme sıklığı daha düşük bulunmuştur (Wozniak ve ark., 2020).

Aynı zamanda, vejetaryen olmayanlarla karşılaştırıldığında, vejetaryenlerde hipertansiyon prevalansı daha düşük bulunmuştur. EPIC Oxford çalışmasının sonuçları, veganların en düşük sistolik ve diyastolik kan basıncı seviyelerine ve tüm diyet grupları (veganlar, vejetaryenler, balık yiyenler ve et yiyenler) arasında en düşük hipertansiyon oranına sahip olduğunu göstermiştir (Appleby ve ark., 2002). Adventist Sağlık Çalışması-2'den elde edilen veriler de veganların tüm vejetaryenler arasında en düşük kan basıncı seviyeleri ile en düşük hipertansiyona sahip olduğunu ve et yiyenlerden önemli ölçüde daha az olduğunu doğrulamıştır (Pettersen ve ark., 2012). Dünya çapında 21.000'den fazla kişinin kan basıncını karşılaştıran bir meta-analizde, vejetaryen bir diyet uygulayanların sistolik kan basıncının omnivor bir diyet tüketen katılımcılardan yaklaşık 7 mm Hg ve diyastolik kan basıncının 5 mm Hg daha düşük olduğu bulunmuştur (Yokoyama ve ark., 2014).

Sonuç olarak, vejetaryen diyet ile beslenen kişilerde, besin seçimleriyle iskemik kalp hastalığına yakalanma ve bu hastalığa bağlı ölüm riski azalmaktadır (Huang ve ark., 2012; Orlich ve ark., 2013; Crowe ve ark., 2013). Vegan diyetler ise kalp hastalığı risk faktörlerini iyileştirmede en faydalı diyetler olarak görünmektedir (Barnard ve ark., 2009; Pettersen ve ark., 2012).

Kanser ve İnflamasyon Üzerine Etkisi

Pesketaryen diyet et alımını kısıtlamakta; balık veya deniz ürünlerini içermektedir. Balık alımı önemli bir D vitamini ve eikosapentaenoik asit (EPA) ile dokosaheksaenoik asit (DHA) gibi önemli omega-3 yağ asitleri kaynağıdır. Yüksek EPA ve DHA alımı, omega-6 yağ asitlerine kıyasla yüksek omega-3 yağ asitlerinin oluşumuna yol açarak, anti-inflamatuar etkilere sahip olmaktadır. Aynı zamanda, pro-inflamatuar sitokinlerin (interlökin-1β, tümör nekroz faktörü-α) üretimini baskılamakta; inflamatuar eikosanoid sentezini ve oksidatif stresi azaltmaktadır (Kim ve ark., 2021).

Katılımcıların 6 ay boyunca vegan, vejetaryen, pesko-vejetaryen, yarı vejetaryen veya omnivor bir diyet uygulamak üzere rastgele atandığı randomize kontrollü bir çalışmada, et içeren diyetlere kıyasla diyet inflamatuar indeks skorlarında iyileşmeler bildirilmiştir (Turner-McGrievy ve ark., 2015).

Plazma trigliserid ve inflamatuar belirteçlerde azalma ile ilişkili pesketaryen diyetler, bitkisel temelli beslenme için sağlıklı bir seçenektir (Thomas ve ark., 2023). Bununla birlikte, vejetaryen ve peskataryen diyetler ile kanser riski konusunu ele alan en büyük veri tabanı çalışmalarından birisi olan Birleşik Krallık Biobank prospektif kohort çalışmasında, et, vejetaryen, pesketaryen ve balık-kümes hayvanları diyetlerinin 19 kanser bölgesi ve tüm kanser riski ile ilişkisi araştırılmıştır. Et yiyenlerle karşılaştırıldığında, vejetaryenler ve pesketaryenlerde genel, kolorektal ve prostat kanseri riski daha düşük bulunmuştur. Ayrıca, pesketaryenlerde düşük melanom riski bulunmuştur (Parra-Soto ve ark., 2022). Birleşik Krallık Biobank katılımcılarının prospektif analizinde ise, vejetaryenlerin tüm kanser türleri, prostat kanseri ve menopoz sonrası meme kanseri riski daha düşük bulunmuş; pesketaryenlerin ise tüm kanser türü riski, düzenli et yiyenlere göre daha düşük bulunmuştur (Watling ve ark., 2022). Ancak, vejetaryen ve peskataryen diyetlerin bireysel kanser riski üzerindeki faydalarını veya ters yöndeki etkilerini açıklığa kavuşturmak için daha uzun takip sürelerine ve diyet türlerinin daha iyi sınıflandırılmasına sahip olan daha büyük çalışmalara ihtiyaç vardır (Parra-Soto ve ark., 2022).

Olası Sağlık Riskleri

Sağlıklı kabul edilen ve Dünya Sağlık Örgütü tarafından önerilen hiçbir diyetin gıda gruplarını içermediğinin altını çizmek önemlidir. Özellikle, et ve diğer hayvansal gıdaları içermeyen hiçbir diyet önerilmemektedir (Simeone ve ark., 2022). Aynı zamanda, tüm bitki temelli diyetlerin sağlıklı olmadığını belirtmek de önemlidir. Şekerli içecekler, rafine karbonhidratlar ve tatlılar açısından zengin diyetler de bitki temelli olmakla birlikte sağlıklı kabul edilmemektedir (Pieters ve Swanepoel, 2021).

Veganlar bitki bazlı gıdalar tüketmekte ve her türlü hayvansal ürünü tüketmemektedir. Omnivor diyetten vejetaryen veya vegan diyet uygulamasına geçiş, koroner kalp hastalığı riskinin azalması da dahil olmak üzere çeşitli sağlık yararlarıyla ilişkilendirilmiş olsa da bu diyetler aynı zamanda mikro besin eksikliği riskinin artmasıyla da ilişkili olabilmektedir. Bu nedenle vejetaryen, pesketaryen veya vegan diyet uygulayan kişiler

beslenme yetersizliği riskiyle karşı karşıya kalabilmektedir (Groufh-Jacobsen ve ark., 2020).

Vegan diyetler gibi tüm besin gruplarını içermeyen diyetlerin teşvik edilmesi, yetersiz kalsiyum, B_{12} vitamini, D vitamini ve demir alımı gibi beslenme eksiklikleri ile çok yüksek şeker alımına yol açabilmektedir (Eustachio Colombo ve ark., 2021). Beslenme ve Diyetetik Akademisi'ne göre, vejetaryen diyetler iyi planlandıkları sürece yaşamın tüm evreleri için besinsel açıdan yeterlidir (Hargreaves ve ark., 2021). Yine de bu durum, sağlık için özellikle tehlikeli olabilen ve olası sağlık etkilerinin bilimsel olarak doğrulanmadığı aşırı çeşitler (örneğin çiğ gıda, frutaryenlik) için geçerli değildir (Kwiatkowska ve ark., 2022). Bitkisel temelli diyetler iyi yönetilmezse, artan karbonhidrat alımı ve ilave şeker bakımından zengin gıdalar, besin değeri daha yüksek gıdaların yerini alabilmekte, böylece hem aşırı beslenen hem de yetersiz beslenen kişilere yol açarak sağlıksız kilo kaybına veya abdominal obeziteye neden olabilmektedir (Thomas ve ark., 2023). Ayrıca, bitkisel temelli diyetleri uygularken optimal sağlık için yeterli miktarda protein, demir, kalsiyum ve güvenilir B_{12} vitamini kaynaklarının takviye gıda olarak alınması hayati önem taşımaktadır. Bitkisel temelli diyetleri uygulayan bireylerin yaklaşık %50'si sağlıklı diyetler tüketmemektedir ve kronik hastalık riskinin azaltılmasından faydalanamamaktadır (Thomas ve ark., 2023).



Şekil 3. Sağlıklı ve sağlıksız vejetaryen diyetlerin sağlık üzerine etkisi (Wang ve ark., 2023).

Sonuç olarak, sağlıklı bitki temelli diyetler, genellikle diyet lifi, antioksidanlar, doymamış yağ asitleri ve mikro besinler açısından zengin olan, yüksek kaliteli bitkisel gıdalar içermektedir. Sağlıksız bitki temelli diyetler ise, tam tersine, tipik olarak daha yüksek glisemik indeks ve yüke, daha düşük lif içeriğine, daha düşük mikro besin ve daha yüksek kalori içeriğine sahiptir ve daha fazla işlenmiş gıda içermektedir (Pieters ve Swanepoel, 2021). Bu sebeple, beslenme yetersizliği riskini en aza indirmek için bazı önlemlerin alınması gerekmektedir (Hargreaves ve ark., 2021).

Sonuç

Yapılan çalışmalar incelendiğinde pesketaryen beslenme modelini benimsemiş bireylerde et tüketen bireylere kıyasla daha düşük BKİ, bazı kanser türlerinde daha düşük risk, daha iyi plazma trigliserid seviyesi ve inflamatuar belirteçlerde azalma ile düşük KVH riski olduğu görülmektedir.

Vejetaryen diyetlerin uygun planlandıkları sürece yaşamın tüm evreleri için besinsel açıdan yeterli olabileceği savunulmaktadır. Çeşitli sağlık yararlarıyla ilişkilendirilmiş olsa da bu diyetler aynı zamanda mikro besin eksikliği riskinin artmasıyla da ilişkili olabilmektedir. Bu nedenle vejetaryen, pesketaryen veya vegan diyet uygulayan kişilerin beslenme yetersizliği riskiyle karşı karşıya kalabildikleri göz ardı edilmemelidir. Bu riskleri önlemek amacıyla profesyonel destek alınmalı, beslenme ve diyet uzmanı ile birlikte çalışarak kişiye ve ihtiyaçlarına özgü bir diyet modeli planlanmalıdır.

Bununla birlikte, vejetaryen diyet türlerindeki değişikliklerin ve bu diyetlerin hastalıklar üzerine etkisinin değerlendirilebilmesi için daha spesifik çalışmalar yapılması gerekmektedir. Özellikle kronik hastalıkların sonuçlarını azaltmada pesketaryen diyetin rolünü daha iyi anlamak için daha büyük prospektif çalışmalardan elde edilen verilere hala ihtiyaç vardır.

KAYNAKLAR

Appleby PN, Thorogood M, Mann JI, Key TJ. (1999). The Oxford Vegetarian Study: an overview. The American journal of clinical nutrition, 70(3 Suppl), 525S–531S.

Appleby PN, Davey GK, Key TJ. (2002). Hypertension and blood pressure among meat eaters, fish eaters, vegetarians and vegans in EPIC-Oxford. Public health nutrition, 5(5), 645–654.

Banaszak M, Górna I, Przysławski J. (2022). Non-Pharmacological Treatments for Insulin Resistance: Effective Intervention of Plant-Based Diets-A Critical Review. Nutrients, 14(7), 1400.

Barnard ND, Katcher HI, Jenkins DJ, Cohen J, Turner-McGrievy G. (2009). Vegetarian and vegan diets in type 2 diabetes management. Nutrition reviews, 67(5), 255–263.

Bradbury KE, Crowe FL, Appleby PN, Schmidt JA, Travis RC, Key TJ. (2014). Serum concentrations of cholesterol, apolipoprotein A-I and apolipoprotein B in a total of 1694 meat-eaters, fish-eaters, vegetarians and vegans. European journal of clinical nutrition, 68(2), 178–183.

Burke DT, Bennett AE, Hynds P, Priyadarshini A. (2023). Identifying Novel Data-Driven Dietary Patterns via Dimensionality Reduction and Associations with Socioeconomic Profile and Health Outcomes in Ireland. Nutrients, 15, 3256.

Crowe FL, Appleby PN, Travis RC, Key TJ. (2013). Risk of hospitalization or death from ischemic heart disease among British vegetarians and nonvegetarians: results from the EPIC-Oxford cohort study. The American journal of clinical nutrition, 97(3), 597–603.

Eustachio Colombo P, Elinder LS, Lindroos AK, Parlesak A. (2021). Designing Nutritionally Adequate and Climate-Friendly Diets for Omnivorous, Pescatarian, Vegetarian and Vegan Adolescents in Sweden Using Linear Optimization. Nutrients, 13(8), 2507.

Groufh-Jacobsen S, Hess SY, Aakre I, Folven Gjengedal EL, Blandhoel Pettersen K, Henjum S. (2020). Vegans, Vegetarians and Pescatarians Are at Risk of Iodine Deficiency in Norway. Nutrients, 12(11), 3555. MDPI AG.

Hargreaves SM, Raposo A, Saraiva A, Zandonadi RP. (2021). Vegetarian Diet: An Overview through the Perspective of Quality of Life Domains. Int. J. Environ. Res. Public Health, 18, 4067. https://doi.org/10.3390/ijerph18084067

Henjum S, Groufh-Jacobsen S, Stea TH, Tonheim LE, Almendingen K. (2021). Iron Status of Vegans, Vegetarians and Pescatarians in Norway. Biomolecules, 11, 454.

Huang T, Yang B, Zheng J, Li G, Wahlqvist ML, Li D. (2012). Cardiovascular disease mortality and cancer incidence in vegetarians: a meta-analysis and systematic review. Annals of nutrition & metabolism, 60(4), 233–240.

Kent G, Kehoe L, Flynn A, Walton J. (2022). Plant-based diets: A review of the definitions and nutritional role in the adult diet. Proceedings of the Nutrition Society, 81(1), 62-74.

Kim H, Rebholz CM, Hegde S. ve ark. (2021). Plant-based diets, pescatarian diets and COVID-19 severity: a population-based case–control study in six countriesBMJ Nutrition, Prevention & Health,

Kwiatkowska I, Olszak J, Formanowicz P, Formanowicz D. (2022). Nutritional Status and Habits among People on Vegan, Lacto/Ovo-Vegetarian, Pescatarian and Traditional Diets. Nutrients, 14(21), 4591.

Li D. (2014). Effect of the vegetarian diet on non-communicable diseases. Journal of the science of food and agriculture, 94(2), 169–173.

Millet P, Guilland JC, Fuchs F, Klepping J. (1989). Nutrient intake and vitamin status of healthy French vegetarians and nonvegetarians. The American journal of clinical nutrition, 50(4), 718–727.

Newby PK, Tucker KL, Wolk A. (2005). Risk of overweight and obesity among semivegetarian, lactovegetarian, and vegan women. The American journal of clinical nutrition, 81(6), 1267–1274.

Obeid R, Fedosov SN, Nexo E. (2015). Cobalamin coenzyme forms are not likely to be superior to cyano- and hydroxyl-cobalamin in prevention or treatment of cobalamin deficiency. Molecular nutrition & food research, 59(7), 1364–1372.

Orlich MJ, Singh PN, Sabaté J, Jaceldo-Siegl K, Fan J, Knutsen S, Beeson W L, Fraser GE. (2013). Vegetarian dietary patterns and mortality in Adventist Health Study 2. JAMA internal medicine, 173(13), 1230–1238.

Ornish D, Brown SE, Scherwitz LW, Billings JH, Armstrong WT, Ports TA, McLanahan SM, Kirkeeide RL, Brand RJ, Gould KL. (1990). Can lifestyle changes reverse coronary heart disease? The Lifestyle Heart Trial. Lancet (London, England), 336(8708), 129–133.

Parra-Soto S, Ahumada D, Petermann-Rocha F, Boonpoor J, Gallegos JL, Anderson J, Sharp L, Malcomson FC, Livingstone KM, Mathers JC, Pell JP, Ho FK, Celis-Morales C. (2022). Association of meat,

vegetarian, pescatarian and fish-poultry diets with risk of 19 cancer sites and all cancer: findings from the UK Biobank prospective cohort study and meta-analysis. BMC medicine, 20(1), 79.

Pettersen BJ, Anousheh R, Fan J, Jaceldo-Siegl K, Fraser GE. (2012). Vegetarian diets and blood pressure among white subjects: results from the Adventist Health Study-2 (AHS-2). Public health nutrition, 15(10), 1909–1916.

Pieters M, Swanepoel AC. (2021). The effect of plant-based diets on thrombotic risk factors. Polish archives of internal medicine, 131(10), 16123.

Radnitz C, Ni J, Dennis D, Cerrito B. (2020). Health Benefits of a Vegan Diet: Current Insights, Nutrition and Dietary Supplements, 57-85,

Rizzo NS, Sabaté J, Jaceldo-Siegl K, Fraser GE. (2011). Vegetarian dietary patterns are associated with a lower risk of metabolic syndrome: the adventist health study 2. Diabetes care, 34(5), 1225–1227.

Simeone G, Bergamini M, Verga MC, Cuomo B, D'Antonio G, Iacono ID, Mauro DD, Mauro FD, Mauro GD, Leonardi L. ve ark. (2022). Do Vegetarian Diets Provide Adequate Nutrient Intake during Complementary Feeding? A Systematic Review. Nutrients, 14, 3591.

Spencer EA, Appleby PN, Davey GK, Key TJ. (2003). Diet and body mass index in 38000 EPIC-Oxford meat-eaters, fish-eaters, vegetarians and vegans. International journal of obesity and related metabolic disorders: journal of the International Association for the Study of Obesity, 27(6), 728–734.

The Vegan Society. (2021). Definition of veganism. https://www.vegansociety.com/go-vegan/definition-veganism (accessed 19 March 2021).

Thomas MS, Calle M, Fernandez ML. (2023). Healthy plant-based diets improve dyslipidemias, insulin resistance, and inflammation in metabolic syndrome. A narrative review. Advances in nutrition (Bethesda, Md.), 14(1), 44–54.

Tong TYN, Appleby PN, Bradbury KE, Perez-Cornago A, Travis RC, Clarke R, Key TJ. (2019). Risks of ischaemic heart disease and stroke in meat eaters, fish eaters, and vegetarians over 18 years of follow-up: results from the prospective EPIC-Oxford study. BMJ (Clinical research ed.), 366, l4897.

Tonstad S, Butler T, Yan R, Fraser GE. (2009). Type of vegetarian diet, body weight, and prevalence of type 2 diabetes. Diabetes care, 32(5), 791–796.

Turner-McGrievy GM, Wirth MD, Shivappa N, Wingard EE, Fayad R, Wilcox S, Frongillo EA, Hébert JR. (2015). Randomization to plant-based dietary approaches leads to larger short-term improvements in Dietary Inflammatory Index scores and macronutrient intake compared with diets that contain meat. Nutrition research (New York, N.Y.), 35(2), 97–106.

Wang F, Zheng J, Yang B, Jiang J, Fu Y, Li D. (2015). Effects of Vegetarian Diets on Blood Lipids: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. Journal of the American Heart Association, 4(10), e002408.

Wang T, Masedunskas A, Willett WC, Fontana L. (2023). Vegetarian and vegan diets: benefits and drawbacks. European heart journal, 44(36), 3423–3439.

Watling CZ, Schmidt JA, Dunneram Y. ve ark. (2022). Risk of cancer in regular and low meat-eaters, fish-eaters, and vegetarians: a prospective analysis of UK Biobank participants. BMC Med 20, 73

Weller M. (2022). Vegetarian diets and cancer risk. BMC Med 20, 81

Wozniak H, Larpin C, de Mestral C, Guessous I, Reny JL, Stringhini S. (2020). Vegetarian, pescatarian and flexitarian diets: sociodemographic determinants and association with cardiovascular risk factors in a Swiss urban population. The British journal of nutrition, 124(8), 844–852.

Yang SY, Li XJ, Zhang W, Liu CQ, Zhang HJ, Lin JR, Yan B, Yu YX, Shi XL, Li CD, Li WH. (2012). Chinese lacto-vegetarian diet exerts favorable effects on metabolic parameters, intima-media thickness, and cardiovascular risks in healthy men. Nutrition in clinical practice: official publication of the American Society for Parenteral and Enteral Nutrition, 27(3), 392–398.

Yokoyama Y, Nishimura K, Barnard ND, Takegami M, Watanabe M, Sekikawa A, Okamura T, Miyamoto Y. (2014). Vegetarian diets and blood pressure: a meta-analysis. JAMA internal medicine, 174(4), 577–587.

NORDİK DİYETİ VE SAĞLIK ETKİLERİ

Fatma HACET

- Kurum Bilgisi: Yakın Doğu Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Lefkoşa/ KKTC
- ORCID: 0000-0002-9463-8755
- Mail: fhacet@hotmail.com

Müjgan KUŞİ

- Kurum Bilgisi: Yakın Doğu Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Lefkoşa/KKTC
- ORCID: 0000-0001-8361-7206
- Mail: mujgankusi@hotmail.com

Nordik Diyeti

Dünyanın dört bir yanındaki ülkelerde, yerel olarak temin edilebilen, besinleri destekleyen, pratik, sürdürülebilir ve sağlığı teşvik eden beslenme kılavuzlarına dayalı dengeli diyetler tipik önleyici politikaları temsil etmektedir. Gıda ve Tarım Örgütü gıda üretiminin 2050 yılına kadar %60 oranında artacağını belirtmesiyle birlikte, artan küresel nüfusa yeterli gıda sağlarken doğal kaynakları gelecek nesiller için korumak amacıyla gıda üretimi ve tüketiminde köklü değişikliklere ihtiyaç duymuştur (Krznaric ve ark., 2021). İskandinav ülkeleri olan; Danimarka, Norveç, İsveç, Finlandiya, Grönland ve İzlanda'da kişilerin enerji, mikro ve makro besin gereksinimlerini karşılayan, farklı yaş gruplarında beslenme referans değerlerine odaklanarak (Yüksel ve ark., 2021). Araştırmacıların, diyetisyenlerin ve hekimlerin multidisipliner çalışmaları sonucunda 2004 yılında Michelin yıldızlı Kopenhag'da bulunan NOMA isimli restoranın iş birliği ile Baltık Deniz Diyet Piramidi'nden uyarlanarak (Pekcan, 2019) diyetin tüm bileşenlerini değerlendiren, bütüncül yaklaşıma sahip olan yeni Nordik diyeti geliştirilmiştir. Son hali 2012 yılında tamamlan bu diyetin daha önce beş kez güncellendiği de bilinmektedir. Nordik diyeti son halini almadan önce geleneksel olan yerel üretimden daha çok tüketime yer veriyordu ancak artmakta olan çevresel farkındalık ve yerel tedarik zincirlerini destekleyen projelerin oluşturulmasıyla birlikte yerel yiyeceklere olan ilgi artmış ve yeni Nordik diyetinde yaşam hakkında bilinçlendirme çalışmaları, eğitim, seminer ve sosyal medya ile her yaş grubuna ithaf eden iletişim kanalları oluşturularak temel yol gösterici olarak, diyet modeline olan adaptasyonun sağlanmasında önemli bir araç olarak kullanılmıştı (Yüksel ve ark., 2021) . Son halini alan Nordik diyetinin ise toplumu ele alan sağlıklı beslenme önerileriyle, çevreye zarar vermeyen, sürdürülebilir özelliğe sahip oluşu dikkat çekmekteydi (NCM, 2014). Nordik diyeti; geleneksel, organik, bitki bazlı ve yerel besinlerin tüketimine odaklanan bir beslenme modelidir (Jafari & Behruaz, 2023). İskandinav ülkelerinde bulunan yerel meyve, sebze, tam tahıl, kabuklu yemişler, baklagiller, yulaf, çavdar, az yağlı süt ürünleri ve deniz ürünleri özellikle yağlı balıklardan olan ringa, orkinos ve somon balığına ve yağsız balıklara yer vermektedir. Köklü sebzelerden olan lahana ve patates, meyvelerden ise elma, armut, havuç ve üzümsü meyveler diyette yer almaktadır. Ayrıca bu diyet modelinde çiftlik hayvanları ile av hayvanlarının, diğer yandan da işlenmiş besinler ve tatlıların tüketimi, tuz ve alkol tüketimi de sınırlandırılmıştır (Olgun ve ark., 2022). Bunlar Tablo 1 ve Tablo 2'de gösterilmektedir (Meltzer ve ark., 2019). Nordik diyeti içermiş olduğu temel

besin bileşenlerinin benzerliği ile Akdeniz diyetine benzetilmektedir ancak Akdeniz diyeti ile Nordik diyeti arasındaki temel farklılığın zeytinyağı tüketiminin yerine Nordik diyetinde kolza yağının ya da diğer adıyla kanola yağının tüketilmekte olmasını söyleyebiliriz (Tokay ve ark., 2022).

Tablo 1. Nordik diyeti için besin temelli beslenme rehberi (Meltzer ve ark., 2019)

Artırıldı	Değiştirildi	Sınırlandırıldı
Sebzeler ve baklagiller	Rafine tahıllar yerine kepekli tahıllar	İşlenmiş kırmızı et
Meyveler	Tereyağı yerine bitkisel yağlar	Şeker içeriği yüksek olan yiyecek ve içecekler
Balık ve deniz ürünleri	Tereyağı bazlı sürülebilir yağlar yerine bitkisel yağ bazlı sürülebilir yağlar	Tuz tüketimi
Kuruyemişler ve yağlı tohumlar	Yüksek yağlı süt ürünleri yerine az yağlı süt ürünleri	Alkol tüketimi

Tablo 2. İskandinav ülkelerinde yetiştirilen yerel besinler tablosu (Meltzer ve ark., 2019)

Kategori	Yerel Besinler
Meyveler	Elma, armut, erik ve kiraz
Meyveler, yabani veya yetiştirilmiş	Yaban mersini, ahududu
Sebzeler	Lahana, karnabahar, soğan ve çeşitli yapraklı sebzeler
Köklü Sebzeler	Havuç, kereviz, yaban havucu, şalgam, pancar ve patates
Ot sebzeler	Kekik, maydanoz, adaçayı, dereotu, selâmotu ve kekik
Yabani bitkiler ve mantarlar	Isırgan otu, kuşburnu ve bir dizi mantar türü
Tam tahıl	Arpa, çavdar, yulaf, kavuzlu buğday ve karabuğday
Kuruyemiş	Fındık, ceviz ve kestane
Balık ve deniz ürünleri	Deniz ve göl balıkları, çift kabuklular ve yosunlar
Et ve yumurta	Kümes hayvanları, sığır eti, kuzu eti, av hayvanları ve kuşlar (çiftlik veya yabani hayvanlar ve yumurtaları)

Nordik Diyetinin Besin Bileşenleri

Nordik diyetinin içermiş olduğu diyet bileşenlerine bakıldığı zaman meyveler, sebzeler, otlar, tahıl, yağlı tohumlar, kuruyemişler, balık ve deniz ürünlerinden oluşmakta olduğu görülmektedir. Diyette önemli bir role sahip olan meyve ve sebzeler için hedeflenen alım miktarı günde 700 gram olarak belirlenmiştir. Meyve ve sebze önerilerini ise kendi ülkelerinde yetiştirilen meyvelerden, kök sebzelerden, baklagillerden sağlamaktadırlar. Meyvelerden günde 300 gram ve daha fazla olmak üzere tüketilmesi hedeflenirken kök sebzelerden günde 150 gram ve fazlası, lahananın günde 29 gram ve fazlası, bakliyatların ise günde 30 gram veya fazlası, sebze tüketiminin ise günde 400 gram ve fazlası, patates tüketiminin günde 140 gram ve fazlasının tüketilmesi hedeflenirken patatesin cips olarak ya da kızartma olarak tüketilmemesi gerektiği de belirtilmektedir. Ayrıca Nordik diyetindeki diğer diyet bileşenlerine baktığımız zaman taze otlar yer almaktadır ve bunlar da kekik başta olmak üzere dereotu, maydanoz ve frenk soğanı gibi geleneksel Nordik bitkilerinden oluşmaktadır. Bu otların, gastronomik özelliklerinden ve sağlığımız üzerine olan yararlı potansiyel etkilerinden faydalanabilmek için fazla miktarlarda tüketilmeleri önerilmektedir. Nordik diyetinde yer alan tam tahılların tüketim miktarının ise günde en az 75 gram olması hedeflenmektedir (Mithril ve ark., 2012).

Nordik Diyetinin Besin İçerikleri

Nordik diyetinde diyet bileşenlerinin belirlenmesinde, bir günlük önerilen süt ve türevleri, yumurta, 25 gram/gün yağ, 15 gram/gün şeker ve tatlı, 75 gram/gün alkol eklenerek bir günlük diyetten gelen makro ve mikro besin ögeleri hesaplanarak belirlenmiştir ve Nordik diyetinde enerjinin %17'sini proteinler, %32'sini yağlar, %51'ini karbonhidratlar oluştururken %1'ini alkol oluşturmaktaydı. Diyetteki doymuş yağ miktarı ise öneriler doğrultusunda ve toplam enerjinin %10'unu oluşturmaktaydı. Diğer yandan da Nordik diyetinde günde 41 gram posa alımı sağlanmakta ve bu miktarın önerilenden fazla olduğu belirtilmektedir. Rafine şeker alımına bakıldığında da toplam enerjinin % 4'ü olacak şekilde sınırlandırıldığını, tuz içeriği için ise bir miktar belirtilmediği, bunun nedenin ise diyette yer alan tuzun yemekleri pişirme sırasında yiyeceğe eklenen miktara bağlı olarak değişiklik gösterebileceği olarak açıklamışlardı. Ancak Nordik diyetinin düşük tuz içeriğine sahip bir diyet olmamasına rağmen tuz miktarının günde 5-6 gram olarak sınırlandırılması hedeflenmişti ve Nordik diyeti D vitamini ile demir dışındaki tüm mikro besin ögelerini yeterli miktarda içermekteydi. Demir

alımını arttırmak için günlük 100 gram et tüketimi önerilmekteydi ve buna ek olarak meyve tüketiminin fazla olmasıyla C vitamini alımının demir emilimini arttırabileceği düşünülmekteydi. D vitamini için de özellikle güneş ışığının az olduğu ve D vitamini sentezinin yetersiz olduğu kış aylarında D vitamini açısından yüksek içeriğe sahip ürünlerin alınması gerektiği vurgulanmaktaydı. Ayrıca Nordik diyetinde mutfak tuzunun iyot ile güçlendirilmesiyle süt içeriğindeki iyotun fazlalığı nedeniyle yüksek bir iyot içeriğine sahip olduğu ve deniz yosunlarının da iyot içeriğinin bilinmemesi nedeniyle hesaplamalar yapılırken önlem amaçlı en yüksek iyot içeriğine sahip türler için veriler kullanılmış ve diyetin iyot içeriğinin fazla olduğu belirtilmiştir (Mithril ve ark., 2012)

Nordik Diyeti ve Sağlık Etkileri

Nordik diyeti, yulaf, çavdar ve arpa dahil olmak üzere tam tahıllar ve belirli meyve-sebzelerin (elma/armut, meyveler, kök sebzeler, lahana) ve balığın bol miktarda kullanımını içeren; doymuş yağ (süt yağı) ile kırmızı ve işlenmiş etin kullanımını kısıtlayan bir diyet modelidir (Lankinen ve ark., 2019; Zampelas & Magriplis, 2020). Özellikle burada yağ olarak, kolza (kanola) yağı kullanılmaktadır. Ayrıca yaban mersini ve çilek gibi yerel meyveleri de içermektedir (Lankinen ve ark., 2019). Nordik diyetinin içermiş olduğu bileşenlerin çeşitli kronik bozuklukların önlenmesinde ve iyileştirilmesinde birçok yararlı etkisi vardır. Bu durum kişileri, bitkisel kaynaklı polifenoller açısından zengin besinlerin günlük tüketimini arttırmaya yöneltmiştir (Jafari & Behrouz, 2023).

Nordik Diyeti ve Obezite

Obezite, özellikle abdominal obezite ve iç organlarda yağ birikimi, düşük dereceli inflamasyonla ile ilişkidir. Bu durum kilo kaybının sağlanmasıyla birlikte düzenlenebilmektedir. Adipoz dokunun sadece fazla enerji için bir depo olmadığı, aynı zamanda bazı proinflamatuar (tümör nekrozis faktör-α (TNF-α), interlökinler (IL)-6, IL-8) ve anti-inflamatuar (adiponektin) bileşikleri de sekrete edebildiği bilinmektedir. Kilo kaybıyla birlikte, yüksek plazma inflamatuar belirteçlerinin düzeyleri azalarak, düşük anti-inflamatuar adiponektin düzeyleri artmaktadır (Lankinen ve ark., 2019). 26 hafta boyunca Nordik diyetiyle beslenen kişilerin kilo kaybıyla ilişkili proteinlerin regülasyonlarında artış görülmüştür. Bu çalışmada, Danimarka diyetiyle (-2 kg ± 1 kg) beslenen kişilere göre, Nordik diyetiyle beslenen kişilerde (-6 kg ± 1 kg), daha fazla yağ kütlesi kaybı görülmüştür (Fritzen ve

ark., 2015). Yapılan randomize kontrollü bir çalışmada, Nordik diyetine uyum ile vücut ağırlığı kaybı arasında anlamlı bir ilişki saptanmıştır. Nordik diyetiyle beslenen kişilerde (26 hafta) vücut ağırlığı kaybı Danimarka diyetiyle beslenenlere göre (-4.7 ± 0.5 kg) daha fazla olmuştur. Burada kişilerin kilo kayıplarının yanında bel çevrelerinde de anlamlı derecede azalma (-4.18 ± 0.52) olduğu gözlenmiştir (Poulsen ve ark., 2014). Nordik diyeti ve kontrol grubunu içeren yedi araştırmanın incelendiği çalışmada da Nordik diyetine bağlı kalanların daha fazla kilo kaybettiği (1.83 kg) saptanmıştır (Ramezani-Jolfaie ve ark., 2020).

Nordik Diyeti ve Kardiyovasküler Hastalıklar

Kardiyovasküler hastalıklar (KVH), başlıca ölüm nedenleri arasındadır. Nordik diyetinin içerdiği balık, tam tahıllar, meyve-sebzelerdeki fitokimyasallar dahil, bu bileşenlerin birçoğu daha düşük bir KVH riski ile ilişkilendirilmiştir (Zampelas & Magriplis, 2020). Çoklu doymamış yağ asitlerinden zengin içeriğe sahip kolza (kanola) yağı, serum lipoprotein profili üzerinde zeytinyağı ile benzer etkiler oluşturmuştur. Aynı zamanda, total kolesterol/HDL oranı ve trigliseritler üzerinde de yüksek yağlı süt ürünlerinden zengin diyete göre daha olumlu sonuçlar saptanmıştır (Adamsson ve ark., 2012). Abdominal obezitesi olan 181 kişi üzerinde yapılan araştırmada Nordik diyetiyle beslenen kişilerin (26 hafta), sistolik (-5.1 mm Hg) ve diastolik kan basınçlarında (-3.2 mm Hg) anlamlı bir düşüş saptanmıştır (Poulsen ve ark., 2014). Metabolik sendromu olan kişilerde Nordik diyetine uyanların kontrol grubuna göre LDL/HDL oranlarında anlamlı derecede düşüş (-0.15) olduğu gözlenmiştir (Uusitupa ve ark., 2013). Farklı bir çalışmada da Nordik diyetine yüksek düzeyde uyumla birlikte düşük KVH riski arasında ters ilişki saptanmıştır. Bununla birlikte tahıl, balık ve düşük yağlı süt ürünlerindeki miktarlara uyum arttıkça KVH riskinde de azalmalar olduğu belirlenmiştir (Mirmiran ve ark., 2023). Randomize kontrollü 88 hiperkolesterolemik kişi üzerinde yapılan NORDIET çalışmasındada, kontrol grubuna göre Nordik diyeti uygulayanların LDL ve plazma kolesterol düzeylerinde sırasıyla %21 ile %16, sistolik kan basınçlarında ise %5 düzeyinde azalma olmuştur (Adamsson ve ark., 2011).

Nordik Diyeti ve Diabetes Mellitus

Vücutta adipoz dokudaki artışla birlikte azalan adiponektin düzeyleri, insulin direnci ve tip 2 diyabet riski ile ilişkilidir. Aynı zamanda düşük dereceli inflamasyon, diyabetle birlikte farklı hastalıklara da neden

olmaktadır. TNF-α gibi inflamatuar belirteçler, tip 2 diyabet riskinde artışa neden olabilmektedir. TNF-α dışında IL-1β'da beta hücre harabiyeti ve insülin direncinin gelişimine yol açabilmektedir (Uusitupa & Schwab, 2013). Nordik diyetindeki besinlerde inflamasyona karşı koruyucu etki göstermektedir. Nordik diyetinin yağlı balık, tam tahıl ve yaban mersinini içerdiği bilinmektedir. Yüksek miktarlarda bu besinleri tüketen kişilerin glukoz tolerans düzeylerinde kontrol diyet grubuna göre iyileşmeler olduğu görülmüştür. (Uusitupa & Schwab, 2013). Aynı zamanda Nordik diyetiyle beslenen kişilerde 26 haftanın sonunda HOMA-IR, glukoz, insulin ve adiponektin düzeylerinde iyileşme olduğu saptanmıştır (Fritzen ve ark., 2015). 12 hafta boyunca Nordik diyeti uygulayan kişilerin de 2. saat plazma glukoz düzeylerinde anlamlı bir düşüş (6.7±1.7 mmol/l'den 6.1±1.7 mmol/l'ye) görülmüştür (de Mello ve ark., 2011). Bir meta analizde, Nordik diyetine yüksek bağlılığın tip 2 diyabet insidansını %9 oranında azalttığı saptanmıştır (Massara, 2022). Yapılan bir sistematik incelemede (57 çalışma dahil edilmiş) ise Nordik diyetinin içerdiği tam tahıl tüketimiyle tip 2 diyabet riski üzerinde koruyucu etki oluşturduğu gösterilmiş; ancak diğer besinlerin koruyucu etkilerine rastlanmamıştır (Akesson ve ark., 2013). Başka bir çalışmada ise Nordik diyetine uyanların HOMA-IR düzeylerinde kontrol grubuna göre azalma (0.11), kontrol grubunda ise HOMA-IR düzeylerinde artış (0.22) olduğu gözlenmiştir (Berild ve ark., 2017). NORDIET çalışmasında, Nordik diyeti uygulayanların insulin düzeylerinde kontrol grubuna göre %9 oranında azalma olduğu görülmüştür (Adamsson ve ark., 2011).

Nordik Diyeti ve Nörolojik Bozukluklar

Polifenoller, nöroinflamasyonu önleyerek, nöronları nörotoksin kaynaklı hasara karşı koruyabilmektedir. Aynı zamanda anti-inflamatuar, antioksidan aktivitelerle bilişsel performansı, öğrenmeyi, hafızayı ve nöronun hayatta kalmasını desteklemektedirler. Nordik diyetinin içerdiği çilek, yaban mersini gibi meyveler, polifenollerden olan antosiyaninleri yüksek miktarda içermektedir. (Jafari & Behrouz, 2023). Özellikle turpgillerin içerisindeki sülforafanın, amiloid-β agregasyonu ve tau düzeylerini azaltarak Alzheimer hastalığına karşı koruyucu etki oluşturabileceği gözlenmiştir (Kim, 2021). Tam tahıllar da posa, çeşitli vitamin ve mineraller, karbonhidrat açısından zengin içeriğe sahiptir. Aynı zamanda yüksek miktarda fitokimyasallar (fitosterol, fenolik asit ve β-glukan) içermektedir. Özellikle posanın bağırsaktaki fermentasyonu ile oluşan kısa zincirli yağ asitleri (KZYA) (özellikle bütirat), beyin türevli nörotrofik faktör (BDNF) düzeylerini

artırarak, nöronları ve bilişsel fonksiyonları koruyabilmektedir (Jafari & Behrouz, 2023). Bunların yanında kurubaklagillerin içeriğinde bulunan izoflavonlar, oksidatif hasarı iyileştirip, endojen antioksidan sinyal yolaklarını düzenleyerek nöroinflamasyona karşı koruma sağlayabilmektedir. Diyetteki izoflavonlar, Bax ve Bad gibi proapoptotik proteinlerde azalmalara yol açarak nöronal kayıpları da engelleyebilmektedir (Schreihofer, 2015). Ek olarak eikosapentaenoik asit (EPA) ve dokosahekzaenoik (DHA), amiloid-β üretimini ve plaklardaki birikimi azaltabilmektedir (Fotuhi, 2009). Bunun yanında omega-3 yağ asitleri depresyon üzerinde de etkiye sahiptir. Bu etkilerini, inflamatuar sitokinlerin sekresyonunu inhibe ederek, endotel hücreler tarafından serotonin 5-HT (hidroksitriptamin) taşınmasında artışa neden olan membran akışkanlığını artırarak, frontal kortekste DHA konsantrasyonunu artırarak ve nöronal hücre zarı reseptörleriyle etkileşime geçerek yapabilmektedirler. Tüm bu etkileşimler duygu durumunda değişikliğe yol açabilmektedir (Shahidi & Ambigaipalan, 2018). Kolza (kanola) yağının içermiş olduğu yağ asitleri (alfa-linolenik asit, linoleik asit ve oleik asit vb.), nöroaktif moleküller olarak bilinmektedir (Jafari & Behrouz, 2023). Oleik asit tüketimiyle, bilişsel gerileme üzerinde olumlu sonuç alındığı saptanmıştır (Sakurai ve ark., 2021).

Nordik Diyeti ve İnflamasyon

Düşük dereceli inflamasyon, KVH, tip 2 diyabet, çeşitli kanserler ve nörodejeneratif hastalıklar gibi birçok kronik hastalığın patogeneziyle ilişkilendirilmiştir. Vücuttaki düşük dereceli inflamasyon, bulaşıcı olmayan hastalıkların gelişimine neden olabilmektedir (Lankinen ve ark., 2019). Tam tahıllar, diyet posası, flavonoidler, balığın içeriğindeki omega-3 yağ asitleri ve bazı vitaminler düşük dereceli inflamasyona karşı koruyucu etki göstermektedir (Uusitupa & Schwab, 2013). Yağlı balıklar ve deniz ürünleri yüksek miktarda çoklu doymamış yağ asitleri [omega-3, (EPA ve DHA dahil)] içermektedir. Bu yağ asitleri, araşidonik asidin proinflamatuar faktörlere dönüşümünü engelleyerek inflamasyonu azaltabilmekte ve interferon-γ, IL-2, IL-1, IL-1β ve TNF-α gibi diğer proinflamatuar sitokinleri inhibe etmektedir (Fotuhi, 2009). SYSDIMET çalışmasında, yüksek miktarda tam tahıl, yağlı balık ve yaban mersini tüketen (12 hafta) kişilerin, inflamatuar belirteçlerden olan E-selektin düzeylerinde anlamlı bir düşüş (%8) olduğu belirlenmiştir. Aynı zamanda bu kişilerin, inflamasyonla ilişkili olan yüksek duyarlıklı C-reaktif protein (hs-CRP) düzeylerinde de azalma (%17) olduğu gözlenmiştir (de Mello ve ark., 2011). Serum katepsin S düzeylerinin yüksekliği KVH,

diyabet ve inflamasyonla ilişkilidir (Berild ve ark., 2017). NORDIET çalışmasında, 6 hafta boyunca Nordik diyetiyle beslenen kişilerde (20.1 ± 4.0'ten 19.7 ± 4.3 µg/L'ye), kontrol grubuna (18.2 ± 2.9'dan 19.1 ± 3.8 µg/L'ye) göre katepsin S düzeylerinde anlamlı düşüş saptanmıştır (Jobs ve ark., 2014).

Nordik Diyeti ve Mikrobiyota

Tam tahıllar, içermiş olduğu dirençli nişasta, diyet posası ve oligosakkaritler ile fermente edilebilir karbonhidratların iyi kaynaklarındandır. Bunlar, sindirim enzimleri tarafından parçalanamayıp, bağırsak mikroflorasında seçici olarak parçalanarak çeşitli gazlar ve KZYA'lara fermente edilmektedirler (Slavin, 2004). KZYA'lar gastrointestinal epitel hücrelerin yanı sıra *laktobasil* ve *bifidobakteri* gibi yararlı bakteriler tarafından kullanılmaktadır. Bu durum, bağırsaktaki mikrobiyal çeşitliliğin korunmasında, bağırsak pH'ının düşürülmesinde ve vücudun bağışıklığının arttırılmasında etki göstermektedir (Jafari & Behrouz, 2023). Trimetilamin N-oksit (TMAO) proaterojenik bir metabolittir. Yapılan bir çalışmada yüksek *Prevotella* enterotipine sahip kişilerde, *Bakteriodes* enteropi kişilere göre plazma TMAO düzeyleri daha yüksek bulunmuştur (Koeth ve ark., 2013). Randomize kontrollü bir çalışmada kişiler yüksek *Prevotella/Bakteriodes* ve düşük *Prevotella/Bakteriodes* oranı olacak şekilde ikiye bölünmüştür. Çalışmada kişiler, 6 hafta boyunca Nordik diyeti ve Danimarka diyeti uygulamıştır. Çalışma sonucunda yüksek *Prevotella/Bakteriodes* grubunda, düşük *Prevotella/Bakteriodes* grubuna göre daha yüksek plazma kolesterol düzeyleri gözlenmiştir. Bunun yanında her iki diyet grubunda da bakteriyel popülasyon ve plazma kolesterol düzeylerinde bir değişiklik görülmemiştir (Roager ve ark., 2013).

Nordik diyeti üzerine birçok çalışma yapılmıştır. Bazı çalışmalarda Nordik diyetinin sağlık üzerine etkilerine yönelik anlamlı sonuçlar elde edilirken, bazıların da ise anlamsız sonuçlar elde edilmiştir. Bu durum, Nordik diyetinin sağlık üzerine etkilerinin belirlenmesi açısından daha fazla çalışmanın yapılmasına ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir.

KAYNAKLAR

Adamsson V, Reumark A, Cederholm T, ve ark. (2012). What is a healthy Nordic diet? Foods and nutrients in the NORDIET study. Food & Nutrition Research, 56(1), 18189. doi: 10.3402/fnr.v56i0.18189.

Adamsson V, Reumark A, Fredriksson IB, ve ark. (2011). Effects of a healthy Nordic diet on cardiovascular risk factors in hypercholesterolaemic subjects: a randomized controlled trial (NORDIET). Journal of Internal Medicine, 269(2), 150-159.

Åkesson A, Andersen LF, Kristjánsdottir AG, ve ark. (2013). Health effects associated with foods characteristic of the Nordic diet: a systematic literature review. Food & Nutrition Research, 57(1), 22790.

Berild A, Holven KB, Ulven SM. (2017). Recommended Nordic diet and risk markers for cardiovascular disease. Tidsskrift for Den Norske Legeforening, 137, 721-7.

De Mello VDF, Schwab U, Kolehmainen M, ve ark. (2011). A diet high in fatty fish, bilberries and wholegrain products improves markers of endothelial function and inflammation in individuals with impaired glucose metabolism in a randomised controlled trial: the Sysdimet study. Diabetologia, 54, 2755-2767.

Fotuhi M, Mohassel P, Yaffe K. (2009). Fish consumption, long-chain omega-3 fatty acids and risk of cognitive decline or Alzheimer disease: a complex association. Nature Reviews Neurology, 5(3), 140-152.

Fritzen AM, Lundsgaard AM, Jordy AB, ve ark. (2015). New Nordic Diet–Induced Weight Loss Is Accompanied by Changes in Metabolism and AMPK Signaling in Adipose Tissue. The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism, 100(9), 3509-3519.

Jafari RS, Behrouz V. (2023). Nordic diet and its benefits in neurological function: a systematic review of observational and intervention studies, Frontiers Nutrition. 10:1215358. doi: 10.3389/fnut.2023.1235358.

Jafari RS, Behrouz V. (2023). Nordic diet and its benefits in neurological function: a systematic review of observational and intervention studies. Frontiers in Nutrition, 10, 1-14.

Jobs E, Adamsson V, Larsson A, ve ark. (2014). Influence of a prudent diet on circulating cathepsin S in humans. Nutrition Journal, 13(1), 1-5.

Kim J. (2021). Pre-clinical neuroprotective evidences and plausible mechanisms of sulforaphane in alzheimer's disease. International Journal of Molecular Sciences, 22(6), 2929.

Koeth RA, Wang Z, Levison BS, ve ark. (2013). Intestinal microbiota metabolism of L-carnitine, a nutrient in red meat, promotes atherosclerosis. Nature Medicine, 19(5), 576-585.

Krznaric Z, Karas I, Kelecic DL, Bender DV. (2021) The Mediterrnean and Nordic Diet: A Review of Differences and Similarities of Two Sustainable, Health- Promoting Dietary Patterns, Frontiers in Nutrition, 8, 1-6.

Lankinen M, Uusitupa M, Schwab U. (2019). Nordic diet and inflammation-A review of observational and intervention studies. Nutrients, 11(6), 1369.

Massara P, Zurbau A, Glenn AJ, ve ark. (2022). Nordic dietary patterns and cardiometabolic outcomes: A systematic review and meta-analysis of prospective cohort studies and randomised controlled trials. Diabetologia, 65(12), 2011-2031.

Meltzer HM, Brantsaeter AL, Trolle E, ve ark. (2019). Environmental Sustainability Perspectives of the Nordic Diet. Nutrients, 11, 2-18.

Mirmiran P, Estaki S, Yadegari A, Golzarand M, Azizi F. (2023). Adherence to a modified nordic diet and the risk of cardiovascular events in a non-nordic population: a prospective cohort study. European Journal of Clinical Nutrition, 1-6.

Mithril C, Dragsted LO, Meyer C, Tetens I, Jensen AB, Astrup A. (2012). Dietary composition and nutrient content of the New Nordic Diet. Public Nutrition, 16(5), 777-785.

Nordic Council of Ministers. (2014). Nordic Nutrition Recommendations 2012: Integrating Nutrition and Physical Activity. (6.10.2023: https://norden.divaportal.org/smash/get/diva2:704251/FULLTEXT01.pdf.

Olgun SD, Manisalı E, Çelik F. (2022). Sürdürülebilir Beslenme ve Diyet Modelleri. Bandırma Onyedi Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri ve Araştırmaları Dergisi. 4(3), 261-271.

Pekcan AG. (2019). Sürdürülebilir Beslenme ve Beslenme Örüntüsü: Bitkisel Kaynaklı Beslenme. Beslenme Diyet Dergisi, 47(2),1-10.

Poulsen SK, Due A, Jordy AB, ve ark. (2014). Health effect of the New Nordic Diet in adults with increased waist circumference: a 6-mo randomized controlled trial. The American Journal of Clinical Nutrition, 99(1), 35-45.

Ramezani-Jolfaie N, Mohammadi M, Salehi-Abargouei A. (2020). Effects of a healthy Nordic diet on weight loss in adults: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled clinical trials. Eating and

Weight Disorders-Studies on Anorexia, Bulimia and Obesity, 25, 1141-1150.

Roager HM, Licht TR, Poulsen SK, Larsen TM, Bahl MI. (2014). Microbial enterotypes, inferred by the prevotella-to-bacteroides ratio, remained stable during a 6-month randomized controlled diet intervention with the new nordic diet. Applied and Environmental Microbiology, 80(3), 1142-1149.

Sakurai K, Shen C, Shiraishi I, Inamura N, Hisatsune T. (2021). Consumption of oleic acid on the preservation of cognitive functions in Japanese elderly individuals. Nutrients, 13(2), 284.

Schreihofer DA. (2015). Neuroprotection by dietary isoflavones and their role in cerebral ischemia. (Ed. Ronald Ross Watson, Victor R. Preedy), Bioactive Nutraceuticals and Dietary Supplements İn Neurological And Brain Disease içinde (385–94). Amsterdam: Elsevier.

Shahidi F, Ambigaipalan, P. (2018). Omega-3 polyunsaturated fatty acids and their health benefits. Annual Review of Food Science and Technology, 9, 345-381.

Slavin J. (2004). Whole grains and human health. Nutrition Research Review, 17, 99-110.

Tokay A, Yılmaz C, Bülbül N, Boyraz Ö, Bölük S. (2022). Sürdürülebilir Beslenme Modellerinden Akdeniz Diyetinin Sürdürülebilirlikteki Yeri. Togü Sağlık Bilimleri Dergisi. 2(2), 187-201.

Uusitupa M, Hermansen K, Savolainen MJ, ve ark. (2013). Effects of an isocaloric healthy N ordic diet on insulin sensitivity, lipid profile and inflammation markers in metabolic syndrome–a randomized study (SYSDIET). Journal of Internal Medicine, 274(1), 52-66.

Uusitupa M, Schwab U. (2013). Diet, inflammation and prediabetes—Impact of quality of diet. Canadian Journal of Diabetes, 37(5), 327-331.

Yüksel A, Özkul E. (2021). Sürdürülebilir Diyet Modellerinin Değerlendirilmesi, Journal of Agricultural Faculty of Bursa Uludağ University, 35(2), 467-481.

Zampelas A, Magriplis E. (2020). Dietary patterns and risk of cardiovascular diseases: a review of the evidence. Conference on 'Optimal diet and lifestyle strategies for the management of cardio-metabolic risk', 4-5 December 2018, London, 79(1), 68-75.

GEBELİK VE BESLENME DESTEĞİ

Funda DAĞISTANLI

- Kurum Bilgisi: Gürün İlçe Devlet Hastanesi, Kadın Hastalıkları ve Doğum Anabilim Dalı, Sivas/TÜRKİYE
- ORCID: 0000-0002-9915-8937
- Mail: demirhan.fnd@gmail.com

GİRİŞ

Anne karnındaki bebeğin bedensel ve zihinsel olarak büyümesi ve gelişmesi annenin gebeliği süresince yeterli ve dengeli beslenmesi ile mümkündür. Sağlıklı bir gebelik süreci geçirilmesi, normal doğum yapılabilmesi ve doğum sonrası lohusalık döneminde sağlıklı olup bebeğin anne sütü ile beslenebilmesi için yeterli, sağlıklı ve dengeli beslenme çok önemlidir(Dönmez, 2022).

Gebelik süresince artan gereksinimin karşılanamaması, besin alımının ekonomik sebeplerle azalması, gelenek ve göreneklerin etkisi nedeni ile yanlış besinlerin seçimi, yiyecek hazırlama ve saklamada yapılan yanlış uygulamalar beslenme sorunlarının başlıca nedenleridir (Samur, 2008).

Beslenme ideal büyüme, sağlıklı bir şekilde vücut fonksiyonlarının sağlanması için gerekli besin alınması olarak tanımlanır. Sağlıklı beslenme tüm yaşamda uygulanması gereken bir süreçtir. Tüm yaşamda sağlıklı olabilmek için genç yetişkinlik döneminde, adölesan dönemde, gebelik öncesi dönemde sağlıklı ve düzenli beslenilmeli ve sağlıklı nesillerin oluşumu sağlanmalıdır. Gebelikte normal embriyonik ve fetal gelişim için yeterli miktarda ve dengeli besin alımı önemlidir. Gebelikte artan enerji ve besin ihtiyacı ancak bu şekilde karşılanabilmektedir. Kötü ve dengesiz beslenme, yetersiz enerji ve gıda alımı, makro besinlerin aşırı tüketilmesi sonucu obezite gelişimi, mikro besinlerde yetersiz vitamin-mineral yoğunluğunun olması, besinlerden biyoyararlanımın düşük olması olarak tanımlanmaktadır. Kötü beslenmede en önemli etken besleyici olmayan besinlerin fazla tüketilmesi ile kalori alınmasıdır. Yeterli ve dengeli beslenmede gıda kalitesi çok önemlidir (Çalışkan ve ark., 2017).

Dünya sağlık örgütü tarafından sağlıklı bir diyet baklagiller, kuruyemiş ve kepekli tahıllar, günde en az 400 gram (g) meyve ve sebze olduğu, serbest şekerlerin 50 g'ı geçmediği ve toplam enerjinin %10'undan azını oluşturduğu, yağın toplam enerjinin %30'undan az olduğu ve doymamış yağlar tercih edildiği bir diyettir (DSÖ, 2003). İşlenmiş gıdalar, fastfood besinler, aperatif yiyecekler, kızartmalar, dondurulmuş pizza, börek, kurabiye gibi besinler sağlıklı bir diyette bulunmamalıdır. Tuz iyotlu tuz olarak tercih edilmeli ve 5 g'dan (yaklaşık 1 çay kaşığı) az olmalıdır. Mikrobesin tüketimi sağlıklı beslenmede yeterli olmalıdır (TÜBER, 2015).

Uluslararası Jinekoloji ve Obstetri Federasyonu gebelere her gün en az 30 dakika düzenli egzersiz önermektedir. Sağlıklı bir beslenmenin yanında

günlük egzersiz yapılması da çok önemlidir. Bu dönemde yapılan egzersizin, dolaşım ve sindirim işlevlerini düzenlemek, annenin kilo kontrolünü sağlamak, dayanıklılık ve kuvvetin arttırılmasına yardımcı olmak, doğum için gereken kas aktivitesini desteklemek, psikolojik olarak iyilik hissinin arttırılmasına katkıda bulunmak**,** doğumu kısaltmaya yönelik potansiyelin geliştirilmesine yardımcı olmak, doğum sonrası iyileşmeyi hızlandırmak gibi etkileri vardır (Çalışkan ve ark., 2017).

Egzersizler sırasında nefes tutulmamalı, her harekette ıkınmaktan kaçınılmalı, özel egzersizlerde profesyonel yardım alınmalıdır. Egzersiz olarak yüzme, yürüyüş, pilates veya yoga tercih edilebilir (Çalışkan ve ark., 2017).

Genel Beslenme

Gebelikte sağlıklı bir beslenme düzeni devam ettirilmelidir. Her türden sebze, meyve, en az yarısı tam tahıllardan oluşan tahıllar, kalsiyum açısından zengin yağsız veya az yağlı süt ve süt ürünleri (laktozsuz tercih edilebilir, otoimmun hastalık varlığında dikkatli kullanılmalıdır), peynir, yoğurt, çökelek gibi besinler, yağsız et, deniz ürünleri, kümes hayvanları ve yumurta gibi protein içerikli gıdalar, kuruyemiş tercih edilmelidir (Samur, 2008).

Gebelikte kalsiyum, magnezyum, fosfor, potasyum, çinko, A, C, K vitaminleri gibi bazı besin öğelerinin ihtiyacı artmaktadır. İdeal olan besin maddelerinden ihtiyaç dahilinde olanların tamamını işlenmemiş, zengin vitamin ve mineral kaynağı doğal besinlerle alınmasıdır ancak genellikle kalsiyum, D vitamini, potasyum, folik asit, demir, iyot, kolin ve lif diyetle alımı yetersiz kalmaktadır (Marshall ve ark., 2022).

Vitamin kaynağı olarak meyve ve sebzeler çok önemlidir, gebelikte ihtiyaç artmakta, hafta ilerledikçe de bu miktar daha da artmaktadır. Gebe günlük 2 öğün sebze, 2 ara öğünde de meyve tüketmelidir (TÜBER, 2015).

Mevsiminde ve taze besinler tüketilmeli, işlenmiş gıdalardan (salam, sosis, konserve ürünler, şekerli içecekler), beklemiş besinlerden mümkün oldukça uzak durulmalıdır. Mümkün oldukça ilave şeker ve doymuş yağlardan uzak durulmalı, sodyum tüketimi kısıtlanmalıdır. İyotlu tuz tercih edilmelidir. Hipertansiyon durumu var ise tuzsuz veya az tuzlu olarak ürünler tüketilebilir. Mümkünse az suda sebzeler ve kuru baklagiller haşlanmalı ve suları dökülmemelidir (Samur, 2008).

Yemeklerle birlikte veya yemekten hemen sonra çay ve kahve içilmesi demir emiliminin azalmasına neden olur (Samur, 2008).

Sıvı

Sıvı alımı gebelikte arttırılmalıdır. Su, pastörize süt, ayran, taze sıkılmış meyve suları gebelik döneminde sıvı alımında tercih edilebilir. Kabızlık, idrar yolu enfeksiyonu, erken doğum tehtidi gibi durumların önüne geçmek için günlük 2-2.5 litre sıvı alınmalıdır. Kabızlığı önlemek için kurubaklagil, taze sebze ve meyve gibi posalı besinler tüketilmelidir. Hazır meyve suları, gazoz, kola gibi asitli içeceklerden uzak durulmalıdır (Samur, 2008).

Et ve Balık Ürünleri

Protein ve demir kaynağı olarak fetus gelişiminde önemli rol oynamaktadırlar. Protein ihtiyacı gebelik haftası büyüdükçe artmaktadır. Etlerin iyi piştiğinden emin olunmalıdır. Balık nörogelişim için çok önemli bir omega-3 kaynağıdır. Haftada iki kez tüketilmeye çalışılmalıdır. Balık tüketiminde ağır metal içeriklerine dikkat edilmelidir. Büyük balık, dip balıklarının civa oranı yüksektir, tercih edilmemelidir (FDA, 2022).

Protein

Gebelikte günde yaklaşık 70 g protein (1.2 g/kg) alımı önerilmektedir. Yağsız et, balık, süt ve süt ürünleri, kümes hayvanları ve yumurta, mercimek, kuru bakliyatlar protein açısından zengindir. İşlenmiş et ve et ürünleri alımı tavsiye edilmemektedir. Bir bardak süt 8.3 g, 1 adet haşlanmış yumurta 6.5 g, 90 g kırmızı etten yapılan köfte 20 g protein desteği sağlamaktadır. Diyette tüketilen protein miktarındaki artış gebelik haftasına göre toplam alınacak kalori ile orantılı olmalıdır. Japonya'da yapılan bir çalışmada protein tüketimi toplam kalorinin %12'si olarak belirlendiğinde en yüksek doğum ağırlıkları saptanmış, gebelik haftasına göre ağırlığının düşük olma oranı düşüktür (Morisaki ve ark., 2018).

Karbonhidrat ve Lif

Karbonhidrat ihtiyacı gebe olmayan kadınlarda 130 g/gün iken gebelerde 175 g/güne çıkmaktadır. Amerika beslenme kılavuzlarına göre hamile ve hamile olmayan bireylerin kalorisinin %45-65'i karbonhidrattan karşılanması önerilmektedir. Karbonhidrat ihtiyacı, karabuğday, esmer pirinç, bulgur, mercimek gibi bakliyatlardan karşılanmalıdır (Clapp, 2002).

Lif içeren gıdalar ile yavaşlayan bağırsak hareketleri düzenlenmelidir. Lifli besinler mevsimine uygun tercih edilmeli ve kabuklu besinlerin iyi yıkanmasına özen gösterilmelidir (Çalışkan ve ark., 2017).

Gebelikte 28-36 g/gün lif alımı tavsiye edilmektedir. Yeterli sıvı tüketimi de sağlanarak kabızlığın önlenmesinde yardımcı olur. Yüksek oranda lif tüketiminin preeklampsi, dislipidemi, kan şekeri regülasyonunda rolleri olduğu düşünülmektedir (Oiu ve ark., 2008).

Yağ

Amerika beslenme kılavuzuna göre gebelikte günlük beslenme hedefindeki toplam kalorinin %20-35'ini yağlardan esansiyel yağ asitleri günlük hedefi 13 g/gün'dür. Sağlıklı olan yağlar tüketilmeli, doymuş yağlardan uzak durulmalıdır. Diyette zeytin yağı, fındık yağı gibi bitkisel kaynaklı yağları tüketmek, haftada 2-3 porsiyon balık tüketmek yağ alımının çoğunu karşılamaktadır (ABD Diyet Kılavuzu, 2020).

Vitamin ve Mineral Takviyesi

Gebelik döneminde folik asit, kalsiyum, B6 vitamini, B_{12} vitamini ve demir gereksinimi artmaktadır.

400 mikrogram (mcg) folik asit, 800 mcgram A vitamini, 200 ıu (internasyonel ünite) D vitamini, 10 miligram (mg) E vitamini, 1,4 mg B1 vitamini, 1,9 mg B6 vitamini, 2,6 mcg B_{12} vitamini, 18 mg Niasin, 70 mg C vitamini, 15 mg çinko, 30 mg demir, 65 mcg selenyum, 2 mg bakır, 150 mcg iyot içeren preparatlar uygun görülen hastalarda kullanılabilir. Beslenmesi yeterli olan gebelerde demir, kalsiyum, folik asit, D vitamini ve iyot takviyesi yeterli olacaktır, genellikle bu besinler diyetle yeterli miktarda sağlanamamaktadır (UNICEF&WHO, 1999).

Kalsiyum

Fetal iskelet gelişiminin sağlıklı olabilmesi için gebelik boyunca yaklaşık 30 g kalsiyum gereklidir. Bu kalsiyum miktarı anne depolarından da temin edilebilmektedir. Dünya sağlık örgütü gebeliğin 20. haftasından başlayarak 1.5-2 mg elementer kalsiyum kullanılmasını önermekte, preeklampsi insidansını da azalttığını söylemektedir. Gebelik ve emzirme döneminde günlük 1000-1300 mg kalsiyum alımı olması gerekmektedir. Bir su bardağı sütte 300 mg, bir kase yoğurtta 250 mg kalsiyum bulunmaktadır. Lor peyniri, ev yapımı yoğurt, şırdan mayalı peynir, kemik suyu, incir, kayısı

gibi kuru meyveler, badem ve yeşil sebzelerde kalsiyum oranı yüksektir (Samur, 2008).

Vitamin D

Normal D vitamini düzeyi 40-110 ng/mL'dir. D vitamini kalsiyum ve kemik metabolizmasında önemli rol oynamaktadır. İmmun sistem ve kan glukoz dengesinde de bazı basamakları etkilemektedir. Bir bardak sütte 115 ünite, bir adet haşlanmış yumurtada 45 ünite D vitamini bulunmaktadır Sağlık bakanlığımızca 12. gebelik haftasından başlayarak doğum sonrası 6. ayı da kapsayacak şekilde 1200 IU günlük D vitamini desteği önerilmektedir (TÜBER, 2015).

D vitamini aktif forma dönüşmek için güneş ışığına ihtiyaç duymaktadır. Takviye D vitamini alımında kolekalsiferol (D3) formunda D vitamini olmasına özen gösterilmelidir. D3 formu, D vitamini aktif formlarına daha kolay dönüştürülür. Vücut D vitamini düzeyi belirlenmesi için en iyi parametre karaciğerde depolanan 25(OH)D (kalsidiol)'dir. En aktif form olan kalsitriol ise D vitamini depoları hakkında bilgi vermez. Güneş ışığına maruz kaldıktan sonra gerçekleşen dermal sentez D vitaminin doğal kaynağıdır (Heaney, 2011).

Vücudumuzda D vitamini üretilebilmesini UVB (ultraviyole B) ışınları sağlamaktadır. D vitamini yaz aylarında UVB ışığı maksimum olduğu düzeyde usulüne uygun 20 dakika güneşlenilirse yeterli miktarda sentezlenebilir. UVB ışınının bulunduğunuz enlem ve boylam değerlerine göre, bulunulan tarihe göre, 50 derece ve üzerinde geldiği saatler belirlenebilir. En fazla UVB ışını geldiği saatlerde 20 dakika güneşlenmek D vitamini üretimi için faydalı olacaktır. UVA (ultraviyole A) ışınlarının hakim olduğu saatlerde güneşe çıkmaktan kaçınılmalıdır. *https://ekin.co/gunes/* adresinden bulunulan bölgeye yararlı UVB ışınları hangi saatlerde ulaştığına bakılabilmektedir (Sağlıklı Yaşıyoruz, 2015-2022).

D vitamini takviyesi alınması gereken zamanlarda depo şeklinde değil günlük dozlarla alınması daha etkilidir. D vitamini düzeyi yükseldiğinde kalsiyum emilimi de artmaktadır, kalsiyumun damarlarda birikmemesi, böbreklerde taş yapmaması, kemik ve diş gibi olması gereken yerlere yönlendirilmesi için K2 vitamini gerekmektedir, bu nedenle K2 vitamini ile birlikte alınması önerilmektedir (Iwatomo, 2003).

Bebeklerde D vitamini eksikliğine hamilelik sürecinde annenin D vitamini depolarının yetersiz olması, bebeğin yetersiz anne sütü alması veya

yine emziren annenin D vitamini depolarının yetersiz olması neden olmaktadır. Anne sütündeki D vitamini miktarı az olsa da aktivitesi fazladır. Bu nedenle annenin D vitaminin yeterli düzeyde olması çok önemlidir (Sert, 2020).

C Vitamini

C vitamini, hücre rejenerasyonu ve immun sistem için gereklidir. Portakal, mandalina, şeftali, limon, brokoli, domates, biber C vitamini açısından zengindir (Samur, 2008).

Öğünlerde C vitamini içerenler besinler yenerek vücutta demir emilimi arttırılabilir. Kıvırcık, lahana, brokoli, biber, domates, kuşburnu, portakal, mandalina, elma, şeftali, limon C vitamini açısından önemli kaynaklardır (Samur, 2008).

Folik Asit

Hücre oluşumunda önemli bir vitamin olan folik asit, sinir sistemi gelişimi ve omurga gelişiminde önemli rol oynamaktadır. Folik asit takviyelerinin nöral tüp defekti oluşumunu ve tekrarını %70 oranında azalttığı düşünülmektedir. Baklagiller, yeşil yapraklı sebzeler, turunçgiller, folik asit ile zenginleştirilmiş tahıl ve ekmekler folik asit kaynağıdır. 1 tabak ıspanakta 250 mcg, 1 adet portakalda 48 mcg folik asit bulunmaktadır. Gebe kalmadan önce folik asit desteği alınması tavsiye edilmektedir, günlük alınması gereken folik asit dozu 400 mcg'dir (Barry ve ark., 2023). Nöral tüp defekti hikayesi olan hastalarda Folik asit takviyesi en az 4 mg olacak şekilde ayarlanmalıdır. Diyabeti olan veya antikonvülzan tedavi alan hastalarda da folik asit miktarı 12. haftaya kadar yüksek doz (5mg) olarak uygulanmalıdır (Blumer ve ark., 2013; NICE, 2015).

B_{12}

B_{12} vitamini nörolojik fonksiyonların sağlıklı bir şekilde devamı için ve eritrosit üretiminde önemli rol oynamaktadır. Eksikliklerinde periferik nöropatiler, nöropsikiyatrik sorunlar ve makrositik anemi görülebilir. B_{12} eksikliği fetus nörolojik sistemini de etkilemektedir. Gebelik öncesi eksik saptanan hastalarda replasmanı mutlaka yapılmalıdır. Normal şartlarda diyetle alınan B_{12} vitamini depolandığı için B_{12} vitamin eksikliği görülmesi için emilim sorunu olmalı veya uzun süreli yetersiz alınmış olması gerekir (Çalışkan ve ark., 2017).

İyot

Gebelerde günlük iyot ihtiyacı 200-250 mcg/gün'dür. Yemeklerde mutlaka iyotlu tuz kullanılmalıdır. İyotlu tuzda bulunan iyotun kaybolmasının engellenebilmesi için koyu renkli cam kavanozda saklanması, ışık, güneş ve nemli ortamlardan korunması gerekmektedir. Yemeğe tuz pişmeye yakın veya piştikten sonra eklenmelidir. İyot alımı kısıtlı olan bölgelerde 150 mcg iyot gebe ve emziren kadınlarda rutin önerilmektedir (Becker ve ark. 2006).

Tiroid bezlerinin fonksiyonlarını düzenli bir şekilde yerine getirebilmesi için önemli bir elementtir. Gebelik sırasında iyot ihtiyacı artmaktadır. Yetersiz iyot deposuna sahip olanlarda gebelikle beraber tiroid fonksiyon bozuklukları saptanabilir. İyot fetus beyninde neokortikal proliferasyonda da etkilidir (Çalışkan ve ark. 2017).

Demir

Eritrositlerde, oksijen taşınma mekanizmasında hemoglobinin bir unsuru olarak önemli rol oynamaktadır. Demir eksikliği dünyada milyonlarca insanı etkilemekte ve kadınların %29'unda görülmektedir. Çoğu zaman sebep mentrüel siklustaki kayıplara ve diyetle az alınmasına bağlıdır (Public Health England, 2011).

Demir eksikliğinde yorgunluk, halsizlik, saç dökülmesi, tırnak problemleri olabilmektedir. Gebelikte yetersiz alınması da fetal sorunlara, erken doğuma, düşük doğum ağırlığına neden olabilmektedir. Demir eksikliği olan kadınlarda postpartum hemoraji riski de artmaktadır. Sağlık bakanlığımız tarafından tüm gebelere ağlık bakanlığımız tüm gebelere 16. gebelik haftasından başlayarak ve doğum sonrası 3 ayı kapsayacak şekilde günlük 40-60 mg demir desteği önerilmektedir. Biyoyararlanımı en yüksek demir et, kümes hayvanları, balıkta bulunur. Bitkisel gıda, tahıllar gibi diğer besinlerde bulunan demirin biyoyararlanımı daha düşüktür. Bir porsiyon kuru fasülyede 4 mg, bir porsiyon ıspanakta 6 mg, 100 g kırmızı ette 3 mg demir bulunur. Kuruyemiş ve mercimekte de demir bulunur. Demir emilimini arttırmak için C vitamini ile birlikte almak önemlidir. Kalsiyum da bu etkinin tam tersi olarak emilimi azaltmaktadır, demir takviyesi süt ve süt ürünleri, çay, kahve, kakao ile alınmamalıdır. Birinci ve üçüncü trimesterde hemoglobin değerinin 11'in altında olduğu, ikinci trimesterde hemoglobin değerinin 10.5 altında olduğu, ferritin 40'ın altında olduğu durumlarda anemi düzelene kadar ek demir takviyesi gerekmektedir (Institute of Medicine, 1993). Alınması

gereken toplam doz gün içinde birkaç doza bölünerek alınırsa demir emilimi daha iyi şekilde sağlanmış olur. Uyum ve tolerasyon sorunu yaşayan gebeler gün aşırı da tedavilerini alabilirler. Oral demiri tolere edemeyen gebelerde intravenöz olarak demir uygulamaları yapılabilir. Demir emilimini arttırmak için yumurta, kırmızı et, kurubaklagil gibi yiyeceklerin yanında C vitamininden zengin sebzeler (maydanoz, kıvırcık, yeşil biber, domates gibi) meyveler (portakal, mandalina, kivi, şeftali gibi) tüketilmelidir (Samur, 2008).

Yemekten bir saat önce ve bir saat sonrasında çay ve kahve tüketilmemelidir (Samur, 2008).

Balık Tüketimi ve Omega 3

Omega 3 üç ana öğesi eikoapentaenoik asit (EPA), dokosaheksaenoik asit (DHA) ve alfa-linoleik asit(ALA)dır. EPA ve DHA, kabuklu deniz ürünleri, balıklar ve bazı hayvansal gıdalarda bulunur. Gebelik planlayan, gebe olan ve emziren kişilerde günlük minimum 200-300 mg/gün DHA alımı önerilmektedir. ALA, keten tohumu, ceviz gibi besinlerde bulunur. DHA ve EPA hücre zarı yapısını oluşturan önemli fosfolipidlerdir, nörolojik sistemde ve görme sistemi üzerinde önemli etkiye sahiptirler. ALA'dan DHA ve EPA'ya dönüşüm olabilir, ancak bu oran düşük olduğu için deniz kaynaklı ürünler tüketmek DHA ve EPA düzeylerini yükseltmenin en iyi yoludur. Fetus gelişiminde transplasental geçiş ile DHA transferine bağlı görsel ve bilişsel gelişim sağlanır. EPA, DHA'nın fetal hücrelere transferini ve alımını kolaylaştırır. Fetusta son trimesterda hızlı bir DHA birimi olur ve bu birikim özellikle yaşamın ilk 24 ayında devam eder. DHA ve EPA'nın antiinflamatuar etkisi olduğu da düşünülmektedir, bu etkisi ile erken doğum, preeklampsi, fetusta alerjik ve atopik hastalıkların azaltılması yönünde çalışmalar devam etmektedir (Rustan, 2005).

Deniz balıkları ve kabuklu deniz ürünleri, doymuş yağ asidi oranı düşük, D vitamini ve iyot açısından zengin, DHA ve EPA'nın en önemli kaynağı olan sağlıklı besinlerdir. Haftada en az iki öğün balık tüketimi önerilmektedir. Gebelikte DHA oranı yüksek, civa düzeyi düşük balıklar tüketilmelidir. 2018 Cochrane metaanalizine göre gebelikte deniz kaynaklı omega 3 yağ asidi alan ve almayan gruplar karşılaştırılmış ve gruplar arasında görsel, işitsel, motor, zihinsel, bilişsel gelişimde farklılıklar gözlemlemişlerdir (Middleton ve ark., 2018). Aynı metaanalizde preterm doğumda azalma, perinatal ölüm oranlarında azalma, düşük doğum ağırlığında azalma gözlemlenmiştir. Balık tüketiminde civa maruziyeti konusunda dikkatli olunmalıdır. Her balık türünde miktarı değişmekle birlikte civa bulunmakta,

gastrointestinal sistem üzerinden de %95 oranında emilmektedir. Civa maruziyetinde fetal nörolojik sistem en hassas dokudur. Güvenli civa maruziyet miktarı 0.1 mcg/kg/gündür. Amerika verilerinde minimum risk seviyesi 0.3 mcg/kg/gün olarak bildirilmiştir, inhale veya oral maruziyet ile akut ve kronik maruziyetlerde bu değerler değişmektedir (U.S Department of Health and Human Services, 2022).

Hamsi, sardalya, alabalık, çiftlik somon, tatlı su balığı, uskumru gibi ürünlerin DHA oranı yüksek, civa oranı düşüktür. (Mozaffarian & Rimm, 2006; Domingo ve ark., 2007). Yoğurt, süt, yumurta gibi ürünlerde de DHA bulunur ancak deniz ürünlerinin içerdiği DHA'nın yerini tutmaz. Yağlı balıklar, yağlı olmayan balıklara göre daha fazla DHA içermektedir.

Balık poliklorlu bifeniller (PCB) gibi nörolojik gelişimi etkileyen çevresel kirleticilere maruz kalabileceği için balığın yakalandığı yer ile ilgili koşullar önemlidir (Stewart ve ark., 1999; Stewart ve ark., 2005). Gebelikte güvenli ve kaçınılması gereken balık listesi şekil 1'de listelenmiştir (FDA, 2022).

Şekil 1: Gebelikte güvenli olan ve tercih edilmemesi gereken balık listesi



Süt ve Süt Ürünleri

Protein, D vitamini ve kalsiyum açısından zengin besinlerdir. Süt alımında sorun yaşanıyorsa yoğurt şeklinde veya laktozsuz ürünler tercih edilerek tüketim sağlanabilir. Süt ve süt ürünleri tüketiminde pastörize ürünler tercihi önemlidir, çiğ, yeterince kaynamamış süt ve süt ürünleri konusunda dikkatli olunmalıdır (Çalışkan ve ark., 2017).

Diyetinde yeterli besinleri alamayan gebeler için multivitamin takviyeleri önerilmektedir. Yeterli besin alabilen gebeler için spesifik takviyeler dışında multivitamin almasına gerek yoktur (Güler ve ark., 2019).

Gebelikte Kilo Alımı

Gebelik öncesinde vücut kitle indeksi (VKİ) düşük olan hastalar birçok vitamin ve mineral eksikliği olabileceği için gebelik öncesinde beslenmesi düzenlenmeli, gerekli ise takviye önerilmelidir. VKİ yüksek olan hastalar da enerji bakımından yüksek ancak besleyici değeri düşük besin alışkanlığından sağlıklı beslenme yaşam tarzına yönlendirilmeli, kilo vermesi ve sağlıklı beslenmesi sağlanmalıdır. Çok düşük VKİ fertilitenin de azalmasına sebep olmaktadır (Jokela ve ark., 2008).

Hesaplanan enerji gereksinimine dayanarak hamilelik esnasında kadınların enerji alımlarını ilk trimesterde günde 85 kalori, ikinci trimesterde günde 285 kalori ve üçüncü trimesterde günde 475 kalori olarak arttırmalarını önerilmektedir (FAO & WHO & UNU, 2001).

Gebelik sürecinde fizyolojik sürece bağlı olarak alınması gereken belirli ve normal olması gereken bir kilo alımı vardır. Gebelikte alınması gereken kilo miktarı gebelik öncesi kilo ve boya göre değişmektedir. VKİ'ye göre zayıf olan hastalar (18.5 kg/m^2 altında olan) 12.5-18 kg, normal olan hastalar (18.5-24.9 kg/m^2) 11.5-16 kg, kilolu olan hastalar (25.0-29.9 kg/m^2) 7-11.5 kg, obez olan hastalar (30 kg/m^2 üstünde olanlar), 5-9 kg alabilirler (Çalışkan ve ark., 2017).

Gebelikte aşırı kilo alımı hipertansiyon, diyabet, fetal makrozomi açısından risk taşımaktadır. Gebelik sonrası dönemde de kalıcı kilolar, kalp damar hastalıkları açısından önemli bir negatif faktör oluşturmaktadır (Duman ve ark., 2018).

Gebelik öncesi kilo miktarı az da olmamalıdır, bu oran da düşük doğum ağırlıklı bebek ve erken doğum ile ilişkilidir. VKİ 18.5 altında olan hastalar, vitamin ve mineral açısından yetersiz, immün sistem zayıf ve

enfeksiyonlara yatkın, gebelik fizyolojik ihtiyaçlarını da karşılama kapasitesiteleri düşüktür. Gebelikte günlük alınması gereken kalori miktarı kişinin gebelik başlangıç kilosuna, günlük aktivitelerine, yaşına bağlı olarak değişmekle birlikte ortalama ilk üç ay için 2000 kalori, ikinci 3 ay için 2200 kalori, son üç ay için 2400 kaloridir (Çalışkan ve ark., 2017).

Gebelik ve Kafein Tüketimi

Gebelikte günde 200 mg kafein alınabilir. Bir fincan türk kahvesinde 55 mg, bir çay bardağı çayda 40 mg, bir fincan filtre kahvede 105 mg kafein bulunmaktadır. Gebe tarafından tüketilen kafein fetusa plasenta yoluyla geçmektedir. Gebenin yüksek miktarda kafein tüketimi (günde 300 mg üzerinde) fetal büyüme geriliği riski, spontan abortus ve ölü doğum riskini artırdığı düşünülmektedir. Gebeliğin geç dönemlerinde kadınlar prostaglandin sentezini inhibe ederek fetal duktus arteriozus üzerine etkili olan bitkisel çaylardan ve polifenol açısından zengin gıdaların fazla tüketiminden kaçınmalıdır (Eteng ve ark., 1999; Aden, 2011).

Güvenli Gıda

FIGO ergenlerde ve gebe kadınlarda fetal büyüme ve gelişme üzerinde olumsuz etkileri olabilecek cıva, arsenik, kurşun ve kadmiyuma maruz kalmayı azaltmayı önermektedir (Çalışkan ve ark., 2017).

Tüm gebeler, diyetlerindeki yiyeceklerden bulaşabilecek fetusa zarar verecek *Listeria, Toxoplazma, Salmonella* gibi patojenlerden korunmak için yiyeceklerin iyi yıkanmış, çiğ kalmayacak şekilde pişmiş ve iyi koşullarda saklanmış olması konusunda dikkatli olmalıdırlar. Gıdaların mantar ile kontaminasyonu sonucu kadınlarda teratojenik mikotoksinlerden olan aflatoksin açığa çıkabilir.İşlemler sırasında küf ile kontaminasyon sonucunda bu durum ortaya çıkabilir ve en yaygın kaynak olarak pirinç, mısır, buğday ve yer fıstığında görülür (Yu &Yuan, 2004).

Erken gebelik döneminde A vitamini fazla alımı fetusta kraniofasyal, merkezi sinir sistemi, timus ve kalp kusurlarına neden olabilmektedir. (Kabaran ve ark., 2013)

Hamilelik sırasında balık tüketimi konusunda çok dikkatli olunmalıdır. Fetusa zarar verebilecek metilciva-a nörotoksin gibi kirleticiler yüksek miktarda bulunan balıklar gebelik sürecinde tüketilmemelidir (FDA, 2022).

Gebelikte gıdaların saklanma ve pişirilmesinde, fetusun endokrin fonksiyonları başta olmak üzere tüm sistemlerde etkili olabilecek bisfenol A içeren plastik kapların (polikarbonat plastik) kullanımından kaçınılmalıdır (Braun ve ark., 2009; Donohue ve ark., 2013).

Gebelikte Tüketilmemesi Gerekenler

- Alkol
- Sigara
- Pastörize edilmemiş süt ve süt ürünleri
- Çiğ veya az pişmiş yumurta ve bu şekilde yumurta içeren mayonez, krema ve dondurmalar
- İşlenmiş tüm et ürünleri, salam, sucuk
- Karaciğer (fazla miktarda A vitamini içeriği)
- Çiğ veya az pişmiş et, çiğköfte
- Konserve gıdalar
- Soğuk et içeren ürünler, soğuk füme balık
- Fazla tuz, turşu, salamura zeytin gibi tuz oranı yüksek besinler
- Yağlı yiyecekler ve kızartmalar
- Midye, istiridye, karides gibi kabuklu deniz ürünleri
- Sushi gibi çiğ veya az pişmiş deniz ürünleri
- Civa içeriği açısından yüksek balıklar (Kılıç balığı, Atlantik kılıç balığı, ton balığı, köpek balığı, turuncu imparator balığı, kral uskumru, irigözornikoz).
- Çiğ yumurta içeren ürünler
- Maydonoz çok fazla miktarda ise (az miktarda tüketilebilir)
- Karanfil, adaçayı
- Hurma (son haftalarda tüketilebilir)
- Rafine şeker, tatlı
- Boya, katkı maddesi içeren hazır yiyecekler (Ketçap, oralet, hazır çorba vs)

SONUÇ

Anne ve bebek sağlığı açısından prekonsepsiyonel dönemde gerekli tetkikler yapılarak sağlıklı beslenme düzenine alışılmalı, eksik mineral ve vitamin takviyeleri bu süreçte sağlanmalıdır. Gebelik süresince ve emzirme döneminde sağlıklı beslenme düzenine devam edilmeli ve gerektiği durumlarda takviye alınmalıdır. Gebelikte gereksiz vitamin ve mineral

kullanımından kaçınılmalı, sadece gerektiği ölçüde ve zamanda Kadın Hastalıkları ve Doğum Uzmanı önerisi doğrultusunda kullanılmalıdır.

KAYNAKLAR

Aden U. (2011). Methylxanthines during pregnancy and early postnatal life. Handb Exp Pharmacol, (200):373-89.

Barry MJ, Nicholson WK, Silverstein M, Chelmow D, Coker TR, Davis EM et all. (2023). Folic Acid Suplementation to Prevent Neural Tube Defects: Us Preventive Services Task Force Reaffirmation Recommendation Statement. JAMA. 1;330(5):454-459.

Becker DV, Braverman LE, Delange F, et all. (2006). Iodine supplementation for pregnancy and lactation-Uniten States and Canada: recommendations of the American Thyroid Association. Public Health Committee of the American Thyroid Association. 16(10):949-51.

Blumer I, Hadar E, Hadden DR, ve ark. (2013). Diabetes and pregnancy: an endocrine society clinical practice guideline. J Clin Endocrinol Metab, 98(11):4227–49.

Braun JM, Yolton K, Dietrich KN, ve ark. (2009). Prenatal bisphenol A exposure and early childhood behavior. Environ Health Perspect, 117(12):1945-1952.

Clapp JF. (2002). Maternal carbonhydrate intake and pregnancy outcome. Proc Nutr Soc. 61(1):45-50.

Çalışkan E, Demir C, Yıldızhan R, ve ark. (2017). FIGO Adölesan, gebelik öncesi ve maternal beslenme önerileri: önce beslenmeyi düşün. (11.10.23: https://www.tjod.org/wp-content/uploads/2017/11/FiGO-Adolesan-Gebelik-öncesi-ve-maternal-Beslenme-onerileri.pdf)

Domingo JL, Bocio A, Falco G, Llobet JM. (2007). Benefits and risks of fish consumption: Part 1. A quantitative analysis of the intake of omega-3 fatty acids and chemical contaminants. Toxicology. 230(2-3):219-26.

Dönmez A, Yeyğel Ç. (2022). Kadın ve Çocuk Sağlığında anne sütü ve emzirmenin önemi. Artuklu Internatıonal Journal of Health Sciences. 2(3):54-58.

Duman G, Bayram ve F. (2018). Obezite ve gebelik. Türkiye Diyabet ve Obezite Dergisi. 3: 101-105.

Eteng MU, Eyong EU, Eka OU, Umoh IB, Ebong PE, Ettarh RR. (1999). Caffeine and theobromine levels in selected Nigerian beverages. Plant Foods Hum Nutr, 54(4):337-344.

FAO/WHO/UNU Expert Consultation. (2001). Human energy requirements, in FAO Food and Nutrition Technical Report Series 1. Rome, Italy: Food and Agriculture Organization, World Health Organization, and United Nations University.

GDonohue KM, Miller RL, Perzanowski MS, ve ark. (2013). Prenatal and postnatal bisphenol A exposure and asthma development among inner-city children. J Allergy Clin Immunoll, 131(3):736-42.

Güler B, Bilgiç D, Okumuş H, Yağcan H. (2019). Gebelikte Beslenme Desteğine İlişkin Güncel Rehberlerin İncelenmesi. Dokuz Eylül Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Elektronik Dergisi. 12(2), 143-151.

Harada M. (1978). Congenital Minamata disease: intrauterine methylmercury poisoning. Teratology, 18(2):285-288.

Heaney RP, Recker RR, Grote J, Horst RL, Armas LA. (2011). Vitamin D(3) is more potent than D(2) in humans. J Clin Endocrinol Metab. 96(3):447-52.

Institute of Medicine. (1993). Iron deficiency anemia: Recommended guidelines for prevention, detection, and management among US children and women of childbearing age. National Academy Press; Washington, D.C. https://doi.org/10.17226/2251.

Institute of Medicine, Food and Nutrition Board, Committee on Nutritional Status in Pregnancy. (1990). Part II: Dietary intake and nutritional supplements. National Academy Press; Washington, D.C. 237-412

Iwamoto J, Takeda T, Ichumira S. (2003). Treatment with vitamin D3 and/or K2 for postmenopausal osteoporosis. Keio J Med. 52(3):147-50.

Jokela M, Elovainio M, Kivimaki M. (2008). Lower fertility associated with obesity and underweight: the US National Longitudinal Survey of Youth. Am J Clin Nutr, 88(4):886-893.

Kabaran S, Ayaz A. (2013). Maternal ve fetal sağlık üzerinde b12, folik asiti, a, d, e, c vitaminlerinin etkileri. Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi. 70(2): 103-12.

Marshall NE, Abrams B, Barbour L, et all. (2022). The importance of nutrition in pregnancy and lactation: lifelong consequences. Am J Obstet Gynecol. 226(5): 607-632.

Middleton P, Gomersall JC, Gould JF, ve ark. (2018). Omega-3 fatty acid supplementation during pregnancy. Cochrane Database System Rev, 11:CD003402.

Morisaki N, Nagata C, Yasuo S, ve ark. (2018). Optimal protein intake during pregnancy to reduce the risk of fetal growth restriction: Japan Environment and Child Study. Br J Nutr, 120:1432.

Mozaffarian D, Rimm EB. (2006). Fish intake, contaminants and human health: assessing risks and benefits. JAMA, 296:1885.

National Institute for Health and Care Excellence (NICE). (2015). Diabetes in pregnancy: management of diabetes and its complications from preconception to the postnatal period. (10.10.2023 http://www.nice.org.uk/guidance/ng3/chapter/1-recommendations).

Qiu C, Coughlin KB, Frederick IO, ve ark. (2008). Dietary fiber intake in early pregnancy and subsequent risk of preeclampsia. Am J Hypertens, 21:903.

Public Health England. (2011). The Scientific Advisor Commitee on Nutrition Recommendations on Iron and Health, and Consumption of red and processed meat. (10.10.2023: https://www.gov.uk/government/publications/sacn-iron-and-health-report)

Rustan AC, Drevon CA. (2005). Fatty Acids: Structures and Properties. In Encyclopedia of Life Sciences. John Wiley&Sons Ltd.

Sağlıklı yaşıyoruz.(2015-2022). Ne zaman güneşleneyim? (13.10.23: https://ekin.co/gunes/)

Samur G. (2008). Gebelik ve Emziklilik Döneminde Beslenme (3000). Ankara: Klasman Matbaacılık.

Sert A, Kaya H, Yiğit Ö, Yavuz S, Sert TK. (2020). Gebelerde ve Yenidoğan Bebeklerde D vitamini Korelasyonu. Van Tıp Dergisi. 27(2): 197-202.

Stewart P, Darvill T, Lonky E, Reihman J, Pagano J, Bush B (1999). Assessment of prenatal exposure to PCBs from maternal consumption of Great Lakes fish: an analysis of PCB pattern and concentration. Environ Res, 80(2 Pt 2):87-96.

Stewart P, Reihman J, Gump B, Lonky E, Darvill T, Pagano J. (2005). Response inhibition at 8 and 9 1/2 years of age in children prenatally exposed to PCBs. Neurotoxicol Teratol, 27(6):771-80. 82

Türkiye Beslenme Rehberi (TÜBER) . (2015). (12.10.23: https://okulsagligi.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2017_01/27102535_tyrkiye_beslenme_rehberi.pdf

U.S Department of Health and Human Services. (2022). Toxicology Profile for Mercury. Agency for Toxic Substances and Disease Registry. (10.10.2023: https://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp46.pdf).

U. S. Department of Agriculture and U. S. Department of Health and Human Services. (2020). Dietary Guidelines for Americans 2020-2025. December 29.

World Health Organization and Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2003). Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases, in WHO Technical Report Series. Geneva, Switzerland: WHO.

World Health Organization, United Nations University, United Nations Children's Fund. (1999). Composition of multiple micronutrient supplements for use in pilot programs among pregnant women in developing countries: report of a United Nations Children's Fund (UNICEF), World Health Organization (WHO) and United Nations University workshop. New York: UNICEF.

Yu MC, Yuan JM. (2004). Environmental factors and risk for hepatocellular carcinoma. Gastroenterology, 127(5 Suppl 1):72-78.

EKLENMİŞ ŞEKER

Buse BAYRAM

- Kurum Bilgisi: Hasan Kalyoncu Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Gaziantep/TÜRKİYE
- ORCID: 0000-0001-5544-3333
- Mail: buse.kiratli@hku.edu.tr

Yasemin BEYHAN

- Kurum Bilgisi: Hasan Kalyoncu Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Gaziantep/TÜRKİYE
- ORCID: 0000-0002-4001-1965
- Mail: yaseminbeyhan@gmail.com

GİRİŞ

Bulaşıcı olmayan kronik hastalıklar; genetik, fizyolojik ve davranışsal faktörlerin kombinasyonu olarak ortaya çıkan, uzun süreğen hastalıklardır. Bu hastalıklar genel olarak kardiyovasküler hastalıklar, kanserler, kronik akciğer hastalıkları ve diyabet olarak sınıflandırılır. Tüm yaş grupları bu hastalık gruplarından etkilenmektedir. Hızlı bir şekilde plansız şehirleşme, sağlıksız beslenme uygulamalarına bağlı olarak beslenme alışkanlıklarının değişikliği, fiziksel aktivitenin azalması kan basıncının ve kan glukozunun yükselmesine, yükselmiş kan lipidlerine ve obeziteye neden olmaktadır. Bunlar metabolik risk faktörü olarak adlandırılır ve mortalite sebebi olan kronik hastalıkların altta yatan nedenlerindendirler (World Health Organization, 2022).

Bulaşıcı olmayan kronik hastalıklar, tüm dünyadaki ölümlerin %74'ünün sebebi olup, yılda 41 milyon insanın ölümüne neden olmaktadır. Dünya Sağlık Örgütü'nün 2030 hedeflerine göre, mortalitenin %25 oranında azaltılması, alkol tüketiminin kısıtlandırılması, sigara kullanımı ve tuz tüketiminin %40 azaltılması, diyabet ve obezitede günden güne artan tanıların azaltılması, yükselmiş kan basıncında %33 düşüş sağlanması hedeflenmektedir (World Health Organization, 2022).

TÜİK verilerine göre, Şeker hastalığı, yükselmiş kan lipid seviyeleri, hipertansiyon, tüm bireylerde 3 yılda birer puan artış göstermektedir (Etiler, 2016). Türkiye'de pre-obez döneminde olan bireylerin oranı, 2022 yılı için toplam %35.6, obez olan bireyler ise %20.6 olarak saptanmıştır (Etiler, 2016). Türkiye'de, yeterli ve dengeli, hastalıkları önleyici, sağlıklı yaşamı destekleyici beslenme önerileri, Sağlık Bakanlığı tarafından TÜBER (Türkiye Beslenme Rehberi) aracılığıyla iletilmektedir. TÜBER'de; enerji ve besinlerin 4 besin grubundan önerilen şekilde tüketilmesi, yağ türü olarak zeytin yağı kullanılması, tuz alımının günlük 5g'ın altına çekilmesi, karbonhidrat alımının toplam enerjinin %55-60'ını, şeker tüketiminin ise toplam enerjinin %10'unun altında kalması, hatta %5 seviyesine çekilmesi hedeflenmektedir (Pekcan, 2021).

Besinlerde bulunan doğal şekerler, bu sınıflandırmanın altında bulunmamaktadır. Eklenmiş şeker diye adlandırılan serbest şekerler, vücut ağırlığının orantısız şekilde yükselmesine, kan basıncı, serum lipitleri ve insülin direncinin yükselmesine sebebiyet vererek kronik hastalıkların oluşumuna yol açmaktadır (Paglia, 2019; World Health Organization, 2021).

Eklenmiş şekerin tanımı

Eklenmiş şekerler, besinin üretim esnasında, işlenme ve hazırlanma esnasında eklenen 'serbest şeker' olarak da adlandırılan, içeceklere, besinlere eklenen şeker ve türevleri olarak tanımlanmaktadır. Bu terimde, besinlerde bulunan doğal şekerler (sütün içerisindeki laktoz, meyve suyunun içerisindeki früktoz vb. gibi) dışlanmaktadır. Besinde doğal olarak bulunan monosakkarit ve disakkarit formda bulunan şekerlerin olumsuz bir sağlık etkisinin bulunmamasıyla birlikte, Dünya Sağlık Örgütü, 2002 yılında, serbest şeker/eklenmiş şeker tüketiminin toplam enerjinin %10'undan düşük olması gerektiğine karar vermiştir (World Health Organization, 2015a).

Eklemiş şekerler ve şekerle tatlandırılmış içecekler, toplam enerji alımını artırarak besin değeri açısından daha yararlı/gerekli olan besinlerin alımını azaltmakta, sağlıksız ve dengesiz bir diyet örüntüsüne sebep olarak ağırlık kazanımına ve kronik hastalıklara sebep olmaktadır. Eklenmiş şeker alımı, diş çürüklerine de sebep veriyor olup global olarak kronik hastalıkların içerisinde yer almaktadır. Özellikle çocuklarda, ağrı, anksiyete, dikkat eksikliği ve derslerde performans düşüklüğüne sebep olmaktadır (Asaad & Chan, 2017).

Eklenmiş şekerlerin ağırlık kazanımına olan etkileri bazı meta-analiz çalışmaları ile açıklanmaktadır. Eklenmiş şeker tüketen çocukların 1 yıllık takiplerine bakıldığında, daha az eklenmiş şeker tüketen çocuklara göre hafif kilolu ve obez olma sıklıkları 1,55 kat daha fazla olarak görülmüştür. Dünya Sağlık Örgütü, eklenmiş şekerler için toplam enerji alımının %10'undan az, öneri olarak ise %5'inden az olmasını önermektedir (World Health Organization, 2015b). Avrupa Gıda Güvenliği Derneği (European Food Safety Authority - EFSA), bir üst limit belirleyememiş olsada, olabildiğince az eklenmiş şeker tüketilmesini önermektedir. Fakat yapılan kohort çalışmaları ve meta analizler ve panel sonuçları toplam enerjinin %10'unun üzerinde ilave şeker tüketiminin, sağlık üzerinde olumsuz etkiler yarattığına dair kanıtlar ileri sürmüştür. Eklenmiş şekerlerin sağlığa olan etkileri sıralanacak olursa obezite ve hiperlipidemi (%50-75), NASH ve Tip 2 diyabet (%15-50), ve hipertansiyon (%0-15) gerçekleşeceği belirtilmiştir. Yüksek şeker tüketiminin, vücut ağırlığı başta olmak üzere karaciğer yağı, açlık glukozu, açlık trigliseritleri ve sistolik kan basıncı üzerine etkileri olduğu bulunmuştur (Guallar-Castillón ve ark., 2013; Efsa Panel on Nutrition ve ark., 2022).

Eklenmiş şekerin etki mekanizmaları

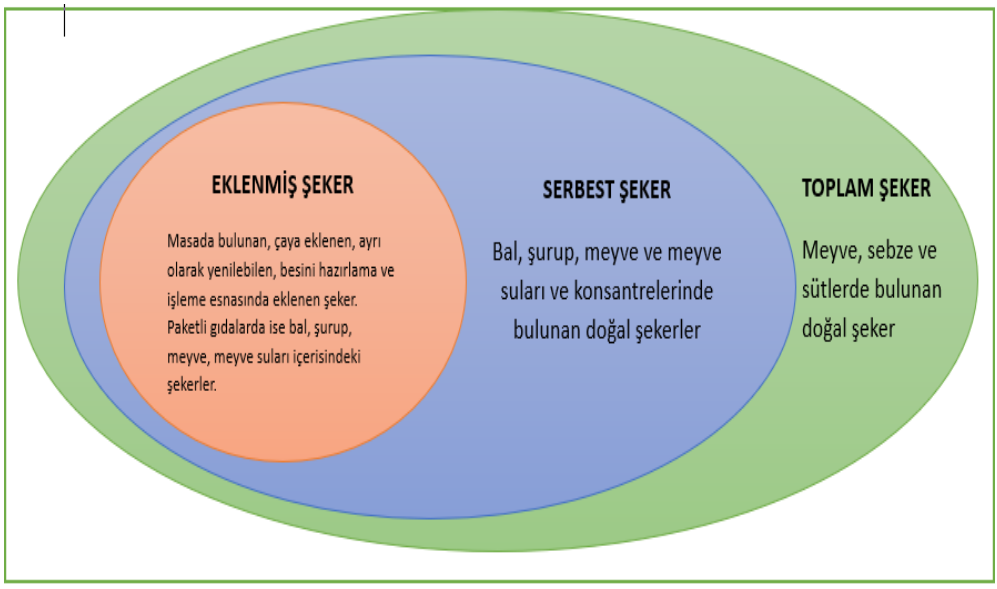
Eklenmiş şekerin etki mekanizmaları, şekerin içeriğindeki fruktoz vasıtasıyla açıklanmaktadır. Fruktoz, hepatik novo lipogenezini, glukozdan daha fazla stimüle etmektedir. Bu durum intrahepatik yağ dağılımına etki gösterdiğinden dolayı, hiper kalorik, yüksek yağlı diyet modeli gibi bir etki göstermektedir. De novo lipogenezi, açlık ve tokluk serum trigliseritlerini artırarak, trigliseritten zengin lipoprotein partiküllerinin salınımını artırmaktadır. Akut fruktoz yüklemesi, kan ürik asit konsantrasyonlarını yükselterek hepatik fruktoz alımını ve fruktoz-1-fosfat fosforilasyonunu artırarak fruktoz-1-fosfatın trioz fosfata degradasyonunu azaltmaktadır. Bu yüzden intrahepatik ATP depoları azalmakta, AMP ve pürinler oluşmaktadır. Renal ürik asit klirensi ve ekskresyonunu da bozmaktadır. Ürik asit seviyelerinin yüksekliği, gut ve hipertansiyon için risk faktörüdür. Ürik asit sentezi ile artan oksidatif stres seviyeleri lokal ve sistemik inflamasyona, nitrik oksit kullanılabilirliğinin azalmasına ve endotel disfonksiyona, böylece kardiyovasküler hastalıklara ve ateroskleroz oluşumuna sebep olabilmektedir (Davy & Jahren, 2016). Renal vazokonstrüksiyon ise renin-anjiyotensin sistemini aktive ederek kan basıncının yükselmesine ve insüline bağlı glukoz salınımının bozulmasına sebep olmaktadır (Kovalskys ve ark., 2019; Monge-Rojas ve ark., 2022).

Fruktozun etki ettiği diğer mekanizmalar, barsak mikrobiyotası, obezite ve ilişkili metabolik hastalıklar üzerindendir. Obez bireylerin barsak mikrobiyotası bakteriyel çeşitlilik olarak daha düşük ve normal bireylere göre barsak metabolitlerinin üretiminden ötürü diyetten enerji alımı daha fazla olmaktadır. Gebelerde gestasyonel diyabet ile makrozomi, düşük doğum ağırlığı, gelişim geriliği gibi durumlar görülebilmektedir. Diş çürükleri ise yaşamın erken dönemlerinden itibaren yüksek şeker tüketimi ile ilişkilidir. Bu durum, oral mikrobiyotanın bozulmasna, dental plakların oluşmasına, oral pH düşmesi ile birlikte demineralizasyonun düşük pH'larda gerçekleşmesine, tükürük içeriğinin değişmesine ve asidojenik bakterilerin üremesi sonucunda diş çürüklerinin artmasına ve diş kayıplarının artmasına sebep olmaktadır (Ma ve ark., 2016; Ludwig ve ark., 2018).

NHANES çalışmasının verileri, 2-18 yaş çocuklarda eklenmiş şeker tüketiminin günlük bazda saptandığı, en çok tüketilen kaynakların ise meyve suları, hamur işleri, şeker/çikolatalar, yoğurtlar olduğu görülmüştür. Çin'de yapılan sistematik ve meta-analizleri derlemesinde, eklenmiş şekerin en fazla şekerle tatlandırılmış içeceklerle ilişkili olduğu, bunun ektopik yağ dağılımını

artırdığı, kronik hastalıklara sebep olduğu görülmüştür. Bu derleme sonucunda günlük şeker tüketiminin 25 g'dan az ve şekerle tatlandırılmış içecek tüketiminin haftada 200-355 ml ile sınırlandırılması önerilmiştir (Herrick ve ark., 2020; Huang ve ark., 2023).

Nutri Net-Santé kohortunda, yüksek şeker tüketiminin kanser ile, özellikle meme kanseri ile ilişkili olduğu saptanmıştır. Bu çalışmada günlük şeker tüketimleri 92.8 g/gün olarak bulunmuş, en fazla tüketilen şeker kaynakları olarak ilk sıralarda şekerli yiyecekler (%53), hamur işleri, kurabiyeler ve pastalar (%23), şekerli içeceklerin (%9) olduğu saptanmıştır (Debras ve ark., 2020). Şeker tüketimi ile kanser ve kardiyovasküler hastalık riski arasında ilişkiyi saptayan bir meta-analizde (Huang ve ark., 2023), toplam şekerler %10'dan fazla ve fruktoz %17'den fazla alındığında total mortalite, toplam şekerin %13'ten fazla ve fruktozun %20'den fazla alındığı durumlarda ise kardiyovasküler mortalitenin %30 artış gösterdiği bulunmuştur (Al-Jawaldeh ve ark., 2022)



Şekil 1. Eklenmiş ve serbest şekerlerin tanımlanması

Eklenmiş şeker içeren yiyecek çeşitleri

Eklenmiş şekerlerin bulunduğu bir grup besin ise şekerle tatlandırılmış içeceklerdir. Bunlar fruktoz, yüksek fruktozlu mısır şurubu, meyve suyu konsantrelerini içermektedir. Meyve suları, içerdiği şekere ek olarak ayrıca eklenmiş şekerler içerebilmektedir. Bunun dışında şeker dışında şeker eklenen bazı besinler ve birçok paketli gıdalar da mevcuttur. Bunlar Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1. Eklenmiş şeker içeren yiyecek çeşitleri (Bailey ve ark., 2018; Efsa Panel on Nutrition ve ark., 2022)

Besin Grupları	**Besin çeşitleri**
Ekmekler ve tahıl ürünleri	Mayalı ekmekler, simitler, mini-kekler
Şekerler	Şeker içeren ve içermeyen çikolatalar, Bal, reçel, süslemeler
Kahve ve çay	Kahve ve çay
Sos ve çeşniler	Domates bazlı çeşniler, ketçap, mayonez, hardal, zeytinler, turşular,soslar
Et ve ürünleri	Sosis, sucuk, salam ve tütsülenmiş etler
Süt ve ürünleri	Meyveli yoğurtlar, aromalı sütler, sütlü tatlılar
Yağlar	Tereyağ, margarin, krem peynir, krem şanti, krema, mayonez, salata sosları
Dondurulmuş ürünler	Pizza, poğaça, dondurulmuş ekmek, pasta ve tüm çeşitleri, hamburgerler, sandviçler, sandviç ekmekleri
Tatlılar	Dondurma, buzlu sütlü tatlılar, puding ve jelatin içeren tatlılar, sorbeler, pankekler, wafflelar, bisküviler
Paketli ürünler	Kek, bisküvi, yulaflı/gevrekli barlar, brownieler, donutlar
Tatlandırılmış içecekler	Sporcu içecekleri, enerji içecekleri, smoothie ve yoğunlaştırılmış içecekler, aromalı kahveler, aromalı meyve konsantreleri, kolalı içecekler

Dünya genelinde, eklenmiş şekerin en çok bulunduğu yiyecekler olarak şekerli içecekler, tatlılar, hamur işleri olduğu görülmektedir. Çocuklarda şekerin en çok tüketildiği yiyeceklerin, şekerlemeler ve çikolatalar, mısır gevrekleri, aromalı süt ve yoğurtlar olduğu belirlenmiştir. Bireyler, eklenmiş şekerli gıda tüketseler bile, yemek ve tatlılarına içerisinde bulunduğundan daha fazla şeker veya içeceklerine de ayrıca şeker ekleyebilmektedirler. Yetişkinler için yaklaşık 90-91.2, çocuk ve adölesanlar için 70.8 g günlük ortalama şeker tüketimi NHANES çalışmasında ABD için belirtilmiştir. Bu tüketimin %70 gibi bir kısmının paketli gıdalar ve besin içerisindeki şekerlerden geldiği de belirtilmiştir (Marinho ve ark., 2020; Vercammen ve ark., 2022).

Sonuç ve Öneriler

Besin ve beslenme ile ilgili yasal otoriteler toplumda eklenmiş şekerlerin tüketimini kısıtlamak için planlar ve politikalar geliştirmişlerdir. Bu konuda halen daha yürürlükte olan şeker kullanımına ek vergi getirilmesi uygulaması, sağlıklı besin tercihlerinin ekonomik ve kolay erişilebilir olması, beslenme plan ve politikalarının ülke geneli ve uluslararası olarak harekete geçirilmesi, özellikle çocukluk ve gelişim çağındaki adölesanların eklenmiş şeker tüketimlerinin en aza indirilmesi gibi önlemler üzerinde önemle durulması gerekmektedir.

Gelişim çağında, eklenmiş şekerin getirdiği sağlık sorunları kronik hastalıkların hayat boyu sürmesine, gelişim geriliğine, obezite ve ilişkili hastalıklara dolayısıyla psikososyal, ekonomik ve fiziksel olarak bireylerin ilerleyen yaşlarda yaşam kalitesinin bozulmasına neden olacaktır. Fruktozun metabolizmada yaptığı değişiklikler gestasyonel dönemde de etkisini göstermekte, gelecek olan nesillerde doğuştan gelebilecek metabolik hastalıklar, nutrigenetik olarak aktarılabilen düşük doğum ağırlığı, makrozomi gibi durumlar metabolik sendrom kompanentlerinin yaşamın ilk yıllarında görülmesine yol açacaktır.

Amerika'da Healthy People 2030 hedefleri, bireylerinin 2030'a kadar sağlık hedeflerinin gerçekleşmesini amaçlayan toplumsal düzeyde bir sağlık politikasıdır. Bu politika hedeflerinden birinde, eklenmiş şeker tüketiminin 2030'a kadar 2 yaş ve üzeri bireylerde %11.5'e düşmesi amaçlanmıştır (Stowe ve ark., 2023). Bu hedefin gerçekleşmesi için, tüm popülasyon ve daha önceki sağlık taramalarında eklenmiş şekeri toplam enerjinin %10 ve %15 üzerinde tüketen bireyler üzerinde yoğunlaşılmıştır. Bunun için yiyecek ve

içeceklerinin porsiyonlarının azaltılması, şeker içeren besinler yerine daha sağlıklı tercihlerin sunulması (meyve ve sebze gibi), sağlıklı ve eklenmiş şeker içermeyen, besin ögesi açısından zengin barların ve atıştırmalıkları piyasaya sunulması gibi öneriler bulunmaktadır.

Türkiye'de T.C. Sağlık Bakanlığı sağlıklı beslenmenin teşvik edilmesi ve bulaşıcı olmayan hastalıkların önlenmesi amacıyla güncellenerek yürütülen 'Sağlıklı Beslenme ve Hareketli Hayat Programı ve Eylem Planı' kapsamında toplumda sağlıklı beslenme alışkanlıklarının teşvik edilmesi çalışmaları içerisinde, şeker tüketiminin azaltılması için gerekli önlemlerin alınması stratejisi de yer almaktadır. Sağlık Bakanlığı ile Türkiye Gıda ve İçecek Sanayii Dernekleri Federasyonu (TGDF) iş birliğinde hazırlanan 'Şeker Azaltma Rehberi' ile çikolata, şeker, gofret, enerji barı, tatlı sos, kahvaltılık gevrek ve alkolsüz içecek gibi ürünlerde şeker kullanımının 2025'e kadar tedrici olarak %10 azaltılması hedeflenmiştir. Sağlık Bakanlığı Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü ile TGDF'nin 'Sağlıklı Beslenme ve Hareketli Hayat Programı ve Eylem Planı' kapsamında, 2020'de imzaladığı 'Şeker Azaltma İş Birliği Protokolü' kapsamında hazırlanan 'Türkiye Şeker Tüketimini/Kullanımını Azaltma Rehberi' doğrultusunda ambalajlı ürünler ile lokanta ve kafe menülerinde yiyeceklerdeki şeker oranlarının azaltılması amaçlanmıştır.

Sonuç olarak ülkelerin ilgili mercilerinin sunduğu beslenme plan ve politikaları, çocukluktan yetişkinliğe kadar beslenme eğitimleri, sağlıklı beslenmenin ekonomik hale getirilmesi ve sağlıklı besin seçimlerinin toplumun her kesimine ulaşılabilir hale gelmesi, eklenmiş şeker ihtiva eden besinlerin reklamlarının televizyon ve medya araçlarında azaltılması, toplum sağlığı için bir risk faktörü olan yanlış beslenme davranışlarında değişikliğin sağlanması ve toplum refahının sürdürülmesi amaçlanmalıdır.

KAYNAKLAR

Al-Jawaldeh A, Taktouk M, Naalbandian S, Aguenaou H, Al Hamad N, Almamary S, Al-Tamimi HA, Alyafei SA, Barham R, Hoteit M, Hussain M, Massad H, Nasreddine L. (2022). Sugar Reduction Initiatives in the Eastern Mediterranean Region: A Systematic Review. Nutrients, 15(1). doi:10.3390/nu15010055.

Asaad G, Chan CB. (2017). Food sources of sodium, saturated fat, and added sugar in the Physical Activity and Nutrition for Diabetes in Alberta (PANDA) trial. Appl Physiol Nutr Metab, 42(12), 1270-1276. doi:10.1139/apnm-2017-0266.

Bailey RL, Fulgoni VL, Cowan AE, Gaine PC. (2018). Sources of added sugars in young children, adolescents, and adults with low and high intakes of added sugars. Nutrients, 10(1), 102.

Davy B, Jahren H. (2016). New markers of dietary added sugar intake. Curr Opin Clin Nutr Metab Care, 19(4), 282-288. doi: 10.1097/MCO.0000000000000287.

Debras C, Chazelas E, Srour B, Kesse-Guyot E, Julia C, Zelek L, Agaesse C, Druesne-Pecollo N, Galan P, Hercberg S, Latino-Martel P, Deschasaux M, Touvier M. (2020). Total and added sugar intakes, sugar types, and cancer risk: results from the prospective NutriNet-Sante cohort. Am J Clin Nutr, 112(5), 1267-1279. doi: 10.1093/ajcn/nqaa246.

Efsa Panel on Nutrition, Novel Foods and Food Allergens, Turck D, Bohn T, Castenmiller J, de Henauw S, Hirsch-Ernst KI, Knutsen HK, Maciuk A, Mangelsdorf I, McArdle HJ, Naska A, Pelaez C, Pentieva K, Siani A, Thies F, Tsabouri S, Adan R, Emmett P, Vinceti M. (2022). Tolerable upper intake level for dietary sugars. EFSA J, 20(2), e07074. doi: 10.2903/j.efsa.2022.7074.

Etiler N. (2016). Gender differences in self-rated health and their determinants in Turkey: A further analysis of Turkish health survey. Turkish Journal of Public Health, 14(3), 152-163.

Pekcan GA. (2021). Diyetle Şeker Alımı: Tolere Edidebilir Üst Alım Miktarı. Journal of Nutrition and Dietetics, 49(2), 1-8. doi: 10.33076/2021.Bdd.1512

Herrick KA, Fryar CD, Hamner HC, Park S, Ogden CL. (2020). Added Sugars Intake among US Infants and Toddlers. J Acad Nutr Diet, 120(1), 23-32. doi: 10.1016/j.jand.2019.09.007.

Huang C, Liang Z, Ma J, Hu D, Yao F, Qin P. (2023). Total sugar, added sugar, fructose, and sucrose intake and all-cause, cardiovascular, and cancer mortality: A systematic review and dose-response meta-analysis

of prospective cohort studies. Nutrition, 111, 112032. doi: 10.1016/j.nut.2023.112032.

Huang Y, Chen Z, Chen B, Li J, Yuan X, Li J, Wang W, Dai T, Chen H, Wang Y, Wang R, Wang P, Guo J, Dong Q, Liu C, Wei Q, Cao D, Liu L. (2023). Dietary sugar consumption and health: umbrella review. Bmj, 381, e071609. doi: 10.1136/bmj-2022-071609.

Kovalskys I, Cavagnari BM, Favieri A, Guajardo V, Gerardi A, Nogueira Previdelli A, Fisberg M. (2019). Main sources of added sugars in Argentina. Medicina (B Aires), 79(5), 358-366.

Ludwig DS, Hu FB, Tappy L, Brand-Miller J. (2018). Dietary carbohydrates: role of quality and quantity in chronic disease. Bmj, 361.

Marinho AR, Severo M, Correia D, Lobato L, Vilela S, Oliveira A, Ramos E, Torres D, Lopes C. (2020). Total, added and free sugar intakes, dietary sources and determinants of consumption in Portugal: the National Food, Nutrition and Physical Activity Survey (IAN-AF 2015-2016). Public Health Nutr, 23(5), 869-881. doi:10.1017/S1368980019002519.

Monge-Rojas R, Vargas-Quesada R, Colón-Ramos U, Chinnock A. (2022). Dietary Intake and Sources of Added Sugars in Various Food Environments in Costa Rican Adolescents. Nutrients, 14(5).

Paglia L. (2019). The sweet danger of added sugars. Eur J Paediatr Dent, 20(2), 89. doi: 10.23804/ejpd.2019.20.02.01.

Stowe EW, Moore LV, Hamner HC, Park S, Gunn JP, Juan W, Kantor MA, Galuska DA. (2023). Meeting the Healthy People 2030 Added Sugars Target. Am J Prev Med, 65(1), 4-11.

Vercammen KA, Dowling EA, Sharkey AL, Curtis CJ, Wang J, Kenney E. L., Micha R, Mozaffarian D, Moran AJ. (2022). Estimated reductions in added sugar intake among US children and youth in response to sugar reduction targets. Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics, 122(8), 1455-1464. e1455.

World Health Organization. (2015a). Guideline: sugars intake for adults and children. World Health Organization.

World Health Organization. (2015b). Sugars intake for adults and children. Geneva: World Health Organization, 1-59.

World Health Organization. (2021). Development of an Implementation Roadmap 2023–2030 for the Global Action Plan for the Prevention and Control of NCDS 2013–2030. WHO: Geneva, Switzerland.

World Health Organization. (2022). Noncommunicable diseases: progress monitor 2022.