

1. ULUSAL DOĞU AKDENİZ BESLENME VE DİYETETİK KONGRESİ 1. NATIONAL EASTERN MEDITERRANEAN NUTRITION AND DIETETICS CONGRESS

7-9 ARALIK/ DECEMBER 2023

GAZİMAĞUSA / KUZEY KIBRIS FAMAGUSTA / NORTH CYPRUS

BİLDİRİLER KİTABI / PROCEEDINGS BOOK



Editörler / Editors

Prof. Dr. Emine Yıldız , Doç. Dr. Ceren Gezer
Doç. Dr. Seray Kabaran , Yrd. Doç. Dr. Güzde Okburan



Doğu Akdeniz Üniversitesi Yayınevi
Eastern Mediterranean University Press

İÇİNDEKİLER

Kongre Başkanları Davet Mesajı	3
Kongre Sekreteryası.....	4
Kongre Bilim Kurulu	5
Kongre Sosyal ve Teknik Kurul	6
Kongre Sponsor Logoları.....	7
Kongre Programı.....	8
Davetli Konuşmacı Metinleri.....	12
Bariatrik Cerrahi ve Beslenmenin Önemi - Müjgan Öztürk.....	13
Bariatrik Cerrahi Sonrası Hemşirelik Bakımı - Gülcan Dürüst Sakallı.....	17
Bariatrik Cerrahi Sonrası Egzersiz - Hayriye Tomaç	21
Akdeniz ve Vejetaryen Diyet: Ne Kadar Gerçek Ne Kadar Sanal?- Nezire İnce.....	25
Aç Kalmadan Ağırlık Kaybı Mümkün Müdür? - Emine Yıldız.....	28
Diyet Polifenoller: İnsülin Direnci ve Obezite - Merve Yurt	33
Diyet Polifenoller: Kardiyovasküler Hastalıklar - Seniha Çukurovalı	39
Diyet Polifenoller: Kanser - Servet Madencioğlu Karakuş	42
Obezitenin Değerlendirilmesinde ve Takibinde Beden Kütle İndeksi Yeterli Bir Ölçüt Müdür? - Asiye Yeter Başaran	47
Obezitede Metabolik İnflamasyon ve İnsülin Direnci - Sema Erge	51
Obezite Patogeneğinde Bilinmeyen Oyuncular: Virüsler - Tevhide Ziver Sarp.....	57
Çocukluk Çağı Obezitesi: Maternal Beslenme ve Fetal Epigenetik Programlama - Seray Kabaran ..	62
Çocukluk Çağı Obezitesi: Anne Sütü ile Beslenmenin Koruyucu Etkileri - Fatma Bengü Kuyulu Bozdoğan	67
Çocukluk Çağı Obezitesi: Ailelerin Sağlıklı Beslenme Alışkanlıkları Gelişimindeki Rolü - Begüm Harmancıoğlu.....	70
Pro-Inflammatory Diets: Foods May Increase Inflammation - Günsu Soykut Çağsın.....	75
Inflammaging: Anti-Inflammatory Diet And Foods - Ceren Gezer.....	79
Effects of Dietary Patterns on Telomere Length - Burcu Barbaros.....	83
How Ultra Processed Food Affect Microbiome and Health - Gözde Okburan	90
Dietary Polyphenols And Gut Microbiota Interaction: New Opportunities - Fatma Hülyam Eren	96
Current Evidence on the Protective Effects of Dietary Polyphenols on Colon Cancer - Eliz Arter..	101
Diyetisyen Olma Yolunda Beslenme ve Diyetetik Öğrencisi Olmak - Safire Ecrin Arslan	105
Sözel Bildiriler: Araştırma Özetleri	108
25-50 Yaş Arası Kadın ve Erkeklerdeki Sezgisel Yeme Davranışının ve Yeme Farkındalığının Diyet Alımı İle İlişkinin Değerlendirilmesi.....	109

Adolesan Futbolcuların Genel ve Spor Beslenmesi Bilgi Anketi İle Akdeniz Diyeti Kalite İndeksi Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi.....	110
Lise Öğrencilerinde Cinsiyete Göre Beslenme Alışkanlığı, Yeme Tutumu, Beden Algısı Ve Yeme Bozukluğunun Değerlendirilmesi	111
Caffeine Consumption And Sleep Quality In Adults Living In Nicosia: A Pilot Study	112
0-2 Yaş Bebekleri Olan Annelerin Bebek Beslenmesi Tutum ve Davranışlarının Bebeklerin Antropometrik Ölçümleriyle İlişkisi.....	113
Kahvenin Meme Kanserinden Koruyucu Etkisi Var Mı? Vaka-Kontrol Çalışması.....	114
Adölesan Sporcularda Antropometrik Ölçüm Ve Beslenme Bilgi Düzeyi Değerlendirmesi.....	115
Postmenopozal Dönemdeki Preobez Sedanter Kadınlarda Klinik Pilates Egzersizleri ve Beslenme Eğitiminin Akdeniz Diyetine Uyum, Fiziksel Parametreler ve Ağrı Üzerine Etkisi.....	116
Sözel Bildiriler: Literatür Tarama Özetleri.....	117
Küçülen Midenin Yanında Obez Kalmaya Devam Eden Beyin.....	118
Mide Botoksu Uygulamasının Sağlık Üzerindeki Etkisi	120
İnsülin Direnci ve Maternal Hipergliseminin Fetal Makrozomi Üzerine Etkisi.....	122
İnce Bağırsakta Aşırı Bakteri Çoğalması.....	124
Duygusal Beslenme ve Hedonik Beslenme	126
Melatonin Hormonu ve İnsan Sağlığı Üzerindeki Etkileri	128
Besin Alerjisi ve Bağırsak Mikrobiyotası.....	130
İklim Değişikliğinin İnsan Sağlığı ve Beslenme Üzerine Etkileri.....	131
Geçmişten Günümüze İnsan Beslenmesi.....	133
Yazarlar.....	135

KONGRE BAŞKANLARI DAVET MESAJI

Değerli Meslektaşlarımız,

Doğu Akdeniz Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü tarafından Kuzey Kıbrıs'ta Beslenme ve Diyetetik alanında ilk kez böyle kapsamlı bir ulusal kongre düzenlenmiştir. Beslenme ve Diyetetik temasıyla güncel konuları kapsayan I. Ulusal Doğu Akdeniz Beslenme ve Diyetetik Kongresi 7-9 Aralık 2023 tarihlerinde Rauf Raif Denктаş Kültür ve Kongre Sarayı'nda gerçekleştirilmiştir.

Başta obezite, diyabet, kardiyovasküler hastalıklar, kanser gibi bulaşıcı olmayan kronik hastalıklardan korunma ve tedavisinde besin bileşenlerinin etkisi ayrıca hastalıkların oluşumunu önlemedeki görevleri ile ilgili bilimsel çalışmaların sayısı gün geçtikçe hızla artmaktadır. Bu bağlamda yeni bilimsel kavram ve yaklaşımlar ortaya çıkmaktadır

Beslenme ve Diyetetik alanı ile ilgili güncel konuların dördü Türkiye, altısı Kuzey Kıbrıs'ta olmak üzere toplamda 10 farklı üniversiteden alanında uzman 32 davetli konuşmacıların katılımıyla irdelenmiştir.

Kongremize aynı zamanda sözel bildiri başvurusu alınmış ve bilimsel hakem komitesi tarafından değerlendirilmiştir. Sekiz araştırma bildirisi ve dokuz literatür taraması şeklinde toplamda 17 sözel bildiri sunumu gerçekleştirilmiştir.

Bu kitapçıkta kongre programında yer alan konuşmacı metinleri ve sözlü bildiri özetlerine yer verilmiştir.

Son olarak kongrenin düzenlenmesinde görev alan herkese ve destek veren sponsorlarımıza teşekkür ederiz.

II. Ulusal Doğu Akdeniz Beslenme ve Diyetetik Kongresi'nde görüşmek dileğiyle,

Sevgi ve saygılarımızla,

Doç. Dr. Ceren Gezer

Prof. Dr. Emine Yıldız

Kongre Başkanları

KONGRE SEKRETERYASI*

Doç. Dr. Seray Kabaran - Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Doğu Akdeniz Üniversitesi, Gazimağusa/Kuzey Kıbrıs

Yrd. Doç. Dr. Gözde Okburan - Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Doğu Akdeniz Üniversitesi, Gazimağusa/Kuzey Kıbrıs

KONGRE DÜZENLEME KURULU*

Prof. Dr. Emine Yıldız - Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Doğu Akdeniz Üniversitesi, Gazimağusa/Kuzey Kıbrıs

Doç. Dr. Ceren Gezer - Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Doğu Akdeniz Üniversitesi, Gazimağusa/Kuzey Kıbrıs

Doç. Dr. Seray Kabaran - Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Doğu Akdeniz Üniversitesi, Gazimağusa/Kuzey Kıbrıs

Doç. Dr. Tevhide Ziver Sarp - Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Doğu Akdeniz Üniversitesi, Gazimağusa/Kuzey Kıbrıs

Yrd. Doç. Dr. Asiye Yeter Başaran - Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Doğu Akdeniz Üniversitesi, Gazimağusa/Kuzey Kıbrıs

Yrd. Doç. Dr. Begüm Harmancıoğlu - Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Doğu Akdeniz Üniversitesi, Gazimağusa/Kuzey Kıbrıs

Yrd. Doç. Dr. Gözde Okburan - Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Doğu Akdeniz Üniversitesi, Gazimağusa/Kuzey Kıbrıs

Yrd. Doç. Dr. Fatma Hülyam Eren - Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Doğu Akdeniz Üniversitesi, Gazimağusa/Kuzey Kıbrıs

Yrd. Doç. Dr. Müjgan Öztürk - Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Doğu Akdeniz Üniversitesi, Gazimağusa/Kuzey Kıbrıs

Yrd. Doç. Dr. Nezire İnce - Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Doğu Akdeniz Üniversitesi, Gazimağusa/Kuzey Kıbrıs

Yrd. Doç. Dr. Sema Erge - Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Doğu Akdeniz Üniversitesi, Gazimağusa/Kuzey Kıbrıs

Öğr. Gör. Burcu Barbaros - Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Doğu Akdeniz Üniversitesi, Gazimağusa/Kuzey Kıbrıs

Öğr. Gör. Eliz Arter - Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Doğu Akdeniz Üniversitesi, Gazimağusa/Kuzey Kıbrıs

Öğr. Gör. Merve Yurt - Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Doğu Akdeniz Üniversitesi, Gazimağusa/Kuzey Kıbrıs

Öğr. Gör. Sılay Dal - Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Doğu Akdeniz Üniversitesi, Gazimağusa/Kuzey Kıbrıs

**Sıralamalar ünvan ve isme göre alfabetik olarak düzenlenmiştir.*

KONGRE BİLİM KURULU*

Prof. Dr. Efsun Karabudak - Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Sanko Üniversitesi, Gaziantep/Türkiye

Prof. Dr. Emine Yıldız - Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Doğu Akdeniz Üniversitesi, Gazimağusa/Kuzey Kıbrıs

Prof. Dr. Hülya Gökmen Özel - Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara/Türkiye

Prof. Dr. Murat Baş - Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Acıbadem Üniversitesi, İstanbul/Türkiye

Prof. Dr. Saniye Bilici - Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Gazi Üniversitesi, Ankara/Türkiye

Prof. Dr. Seyit Mehmet Mercanlıgil - Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Uluslararası Kıbrıs Üniversitesi, Lefkoşa/Kuzey Kıbrıs

Doç. Dr. Ceren Gezer - Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Doğu Akdeniz Üniversitesi, Gazimağusa/Kuzey Kıbrıs

Doç. Dr. Seray Kabarın - Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Doğu Akdeniz Üniversitesi, Gazimağusa/Kuzey Kıbrıs

Doç. Dr. Tevhide Ziver Sarp - Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Doğu Akdeniz Üniversitesi, Gazimağusa/Kuzey Kıbrıs

Yrd. Doç. Dr. Asiye Yeter Başaran - Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Doğu Akdeniz Üniversitesi, Gazimağusa/Kuzey Kıbrıs

Yrd. Doç. Dr. Begüm Harmancıoğlu - Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Doğu Akdeniz Üniversitesi, Gazimağusa/Kuzey Kıbrıs

Yrd. Doç. Dr. Gözde Okburan - Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Doğu Akdeniz Üniversitesi, Gazimağusa/Kuzey Kıbrıs

Yrd. Doç. Dr. Fatma Hülyam Eren - Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Doğu Akdeniz Üniversitesi, Gazimağusa/Kuzey Kıbrıs

Yrd. Doç. Dr. Müjgan Öztürk - Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Doğu Akdeniz Üniversitesi, Gazimağusa/Kuzey Kıbrıs

Yrd. Doç. Dr. Nezire İnce - Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Doğu Akdeniz Üniversitesi, Gazimağusa/Kuzey Kıbrıs

Yrd. Doç. Dr. Sema Erge - Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Doğu Akdeniz Üniversitesi, Gazimağusa/Kuzey Kıbrıs

KONGRE SOSYAL VE TEKNİK KURUL*

Araş. Gör. Berkel Aler - Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Doğu Akdeniz Üniversitesi, Gazimağusa/Kuzey Kıbrıs

Araş. Gör. Cansu Arslanbaş - Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Doğu Akdeniz Üniversitesi, Gazimağusa/Kuzey Kıbrıs

Araş. Gör. Didem Kanısoy - Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Doğu Akdeniz Üniversitesi, Gazimağusa/Kuzey Kıbrıs

Araş. Gör. Erol Ateş - Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Doğu Akdeniz Üniversitesi, Gazimağusa/Kuzey Kıbrıs

Araş. Gör. Fevziye Daud - Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Doğu Akdeniz Üniversitesi, Gazimağusa/Kuzey Kıbrıs

Araş. Gör. Fulya Taş - Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Doğu Akdeniz Üniversitesi, Gazimağusa/Kuzey Kıbrıs

Araş. Gör. Güntülü Göçmen - Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Doğu Akdeniz Üniversitesi, Gazimağusa/Kuzey Kıbrıs

Araş. Gör. Melisa Bilen - Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Doğu Akdeniz Üniversitesi, Gazimağusa/Kuzey Kıbrıs

Araş. Gör. Nida Nur Makreş - Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Doğu Akdeniz Üniversitesi, Gazimağusa/Kuzey Kıbrıs

İLETİŞİM

Web sitesi: <https://dbdk.emu.edu.tr>

E-posta: dbdk@emu.edu.tr

Facebook: <https://www.facebook.com/profile.php?id=61552426745104>

Instagram: @daubeslenmevediyetetik

KONGRE SPONSORLARI



KONGRE PROGRAMI

7 ARALIK 2023	
09:30-10:00	AÇILIŞ
10:00-10:30	KAHVE ARASI
10:30-12:00	OTURUM 1: Bariatrik Cerrahi ve Multidisipliner Yaklaşımlar <i>Oturum Başkanları: Prof. Dr. Mehtap Malkoç, Prof. Dr. Seyit Mehmet Mercanlıgil</i>
10:30-10:50	<i>Konuşmacılar:</i> ▪ Bariatrik Cerrahi: Uygulamalar ve Medikal Yaklaşımlar - Dr. Cemal Cevheroğlu
10:50-11:10	▪ Bariatrik Cerrahi ve Beslenmenin Önemi - Yrd. Doç. Dr. Müjgan Öztürk
11:10-11:30	▪ Bariatrik Cerrahi Sonrası Hemşirelik Bakımı - Öğr. Gör. Dr. Gülcan Dürüst Sakallı
11:30-11:50	▪ Bariatrik Cerrahi Sonrası Egzersiz - Uzm. Fzt. Hayriye Tomaç
11:50-12:00	Soru-cevap
12.00-12.20	TANITIM OTURUMU: Orzax/MedCare
12.20-13.10	ÖĞLE ARASI
13.10-14.40	OTURUM 2: Beslenme Modelleri ve Mikrobiyota <i>Oturum Başkanları: Prof. Dr. Emine Yıldız, Doç. Dr. Ceren Gezer</i>
13:10-13:30	<i>Konuşmacılar:</i> ▪ Akdeniz ve Vejetaryen Diyet: Ne kadar gerçek ne kadar sanal? - Yrd. Doç. Dr. Nezire İnce
13:30-13:50	▪ Ağırılık Denetiminde Popüler Diyetlerin Mikrobiyotaya Etkisi - Prof. Dr. Murat Baş
13:50-14:10	▪ Kor Mikrobiyota Gelişiminde Beslenme - Prof. Dr. Saniye Bilici
14:10-14:20	Soru-cevap
14.20-15.30	OTURUM 3: Diyet ve Beslenme: Farklı Yaklaşımlar <i>Oturum Başkanları: Prof. Dr. Saniye Bilici, Yrd. Doç. Dr. Hidayet Ağören</i>
14:20-14:40	<i>Konuşmacılar:</i> ▪ Diyetle Kalite, Miktar, Çeşitlilik, Güvenilirlik - Prof. Dr. Efsun Karabudak
14:40-15:00	▪ Eliminasyon Diyetlerin Besin Duyarlılıklarında Kullanımı - Prof. Dr. Hülya Gökmen Özel
15:00-15:20	▪ Aç kalmadan Ağırılık Kaybı Mümkün Müdür? - Prof. Dr. Emine Yıldız
15:20-15:30	Soru-cevap
15:30-15:50	KAHVE ARASI
15.50-17.00	OTURUM 4: Polifenoller ve Beslenme <i>Oturum Başkanları: Prof. Dr. Efsun Karabudak, Yrd. Doç. Dr. Nazife Hürer</i>
15:50-16:10	<i>Konuşmacılar:</i> ▪ Diyet Polifenolleri: İnsülin Direnci ve Obezite - Öğr. Gör. Uzm. Dyt. Merve Yurt
16:10-16:30	▪ Diyet Polifenolleri: Kardiyovasküler Hastalıklar - Yrd. Doç. Dr. Seniha Çukurovalı Soykurt
16:30-16:50	▪ Diyet Polifenolleri: Kanser - Yrd. Doç. Dr. Servet Madencioğlu Karakuş
16:50-17:00	Soru-cevap

8 ARALIK 2023	
09:30-10:40	OTURUM 1: Obezite Mercek Altında <i>Oturum Başkanları: Yrd. Doç. Dr. Kamil Dağcılar, Yrd. Doç. Dr. Müjgan Öztürk</i>
09:30-09:50	<i>Konuşmacılar:</i> ▪ Obezitenin Değerlendirmesi ve Takibinde BKİ Yeterli Bir Ölçüt Mü? - Yrd. Doç. Dr. Asiye Yeter Başaran
09:50-10:10	▪ Obezitede Metabolik İnflamasyon ve İnsülin Direnci - Yrd. Doç. Dr. Sema Erge
10:10-10:30	▪ Obezite Patogeneğinde Bilinmeyen Oyuncular: Virüsler - Doç. Dr. Tevhide Ziver
10:30-10:40	Sarp Soru-cevap
10:40-11:00	TANITIM OTURUMU: Edip Elektronik
11:00-11:30	KAHVE ARASI
11:30-12:40	OTURUM 2: Çocukluk Çağı Obezitesi <i>Oturum Başkanları: Prof. Dr. Hülya Gökmen Özel, Yrd. Doç. Dr. Gözde Okburan</i>
11:30-11:50	<i>Konuşmacılar:</i> ▪ Çocukluk Çağı Obezitesi: Maternal Beslenme ve Fetal Epigenetik Programlama - Doç. Dr. Seray Kabaran
11:50-12:10	▪ Çocukluk Çağı Obezitesi: Anne Sütü ile Beslenmenin Koruyucu Etkileri - Öğr. Gör. Uzm. Dyt. Fatma Bengü Kuyulu Bozdoğan
12:10-12:30	▪ Çocukluk Çağı Obezitesi: Ailenin Sağlıklı Beslenme Alışkanlıklarının Gelişimindeki Rolü - Yrd. Doç. Dr. Begüm Harmancıoğlu
12:30-12:40	Soru-cevap
12.40-13.40	ÖĞLE ARASI
13.40-14.50	SESSION 3: Inflammation and Nutrition <i>Chairs: Assoc Prof. Dr. Seray Kabaran, Assist. Prof. Dr. Nezire İnce</i>
13:40-14:00	<i>Speakers:</i> ▪ Pro-inflammatory Diet: Foods may Increase İnflammation - Assist. Prof. Günsu Soykut Çağsın
14:00-14:20	▪ İnflamasyon: Anti-inflammatory Diet and Foods - Assoc. Prof. Ceren Gezer
14:20-14:40	▪ Effects Of Dietary Patterns On Telomere Length - Sn. Inst. Burcu Barbaros
14:40-14:50	Question-Answer
14:50-15:20	KAHVE ARASI
15.20-16.30	SESSION 4: Gut Microbiota, Nutrition and Cancer <i>Chairs: Prof. Dr. Murat Baş, Assoc. Prof. Dr. Mustafa Hoca</i>
15.20-15.40	<i>Speakers:</i> ▪ How Ultra-processed Foods Affect Gut Microbiome and Health - Assist. Prof. Gözde Okburan
15.40-16.00	▪ Dietary Polyphenols and Gut Microbiota Interaction: New Opportunities - Assist. Prof. Fatma Hülyam Eren
16.00-16.20	▪ Current Evidence on the Protective Effect of Dietary Polyphenols on Colon Cancer - Sn. Inst. Eliz Arter
16.20-16.30	Question-Answer

9 ARALIK 2023	
09.30-11.00	OTURUM 1: Beslenme ve Diyetetik Eğitimi: Öğrenci, Meslek Örgütü ve Akademi Bakışı <i>Oturum Başkanları: Doç. Dr. Ceren Gezer, Yrd. Doç. Dr. Sema Erge</i>
09:30-09:50 09:50-10:10 10:10-10:30 10:30-10:50 10:50-11:00	Konuşmacılar: <ul style="list-style-type: none">▪ Diyetisyen Olma Yolunda Beslenme ve Diyetetik Öğrencisi Olmak - Öğrenci Safire Ecrin Arslan▪ Beslenme ve Diyetetik Eğitiminde Meslek Örgütünün Yeri ve Önemi - Yrd. Doç. Dr. Hidayet Ağören▪ Beslenme ve Diyetetik Eğitiminde Mevcut Durum Analizi - Prof. Dr. Hülya Gökmen Özel Soru-cevap
11:00-11:30	KAHVE ARASI
11.30-13.30	SÖZEL BİLDİRİLER <i>Oturum Başkanları: Yrd. Doç. Dr. Asiye Yeter Başaran, Yrd. Doç. Dr. Begüm Harmancıoğlu</i>
	<ul style="list-style-type: none">▪ 25-50 Yaş Arası Kadın ve Erkeklerdeki Sezgisel Yeme Davranışının ve Yeme Farkındalığının Diyet Alımı ile İlişkisinin Değerlendirilmesi <u>Gizem Başkurt, Nezire İnce</u>▪ Lise Öğrencilerinde Cinsiyete göre Beslenme Alışkanlığı, Yeme Tutumu, Beden Algısı ve Yeme Bozukluğunun Değerlendirilmesi <u>Ecem Buse Ulu, Fatma Hülyam Eren</u>▪ Duygusal Beslenme ve Hedonik Beslenme <u>Selin Bıldır, Asiye Yeter Başaran</u>▪ Kahvenin Meme Kanserinden Koruyucu Etkisi Var mı?: Vaka-Kontrol Çalışması <u>Aybala Tazeoğlu, Fatma Bengü Kuyulu Bozdoğan</u>▪ Caffeine Consumption and Sleep Quality in Adults Living in Nicosia: A Pilot Study <u>Berkel Aler, Burcu Barbaros</u>▪ Küçülen Midenin Yanında Obez Kalmaya Devam Eden Beyin <u>Fevziye Daud, Müjgan Öztürk</u>▪ Mide Botoksu Uygulamasının Sağlık Üzerindeki Etkisi <u>Şevval Aşkın Anlı, Asiye Yeter Başaran</u>▪ Geçmişten Günümüze İnsan Beslenmesi <u>Berkel Aler, Gözde Okburan</u>

Salon Arsenio	SÖZEL BİLDİRİLER <i>Oturum Başkanları: Doç. Dr. Tevhide Ziver Sarp, Yrd. Doç. Dr. Fatma Hülyam Eren</i>
	<ul style="list-style-type: none">▪ Adölesan Futbolcuların Genel ve Spor Beslenmesi Bilgi Anketi ile Akdeniz Diyeti Kalite İndeksi Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi <u>Pınar Gökensel Okta</u>, Emine Yıldız▪ Adölesan Sporcularda Antropometrik Ölçümlerin ve Beslenme Bilgi Düzeyinin Değerlendirilmesi <u>Fulya Taş Fidan</u>, Ceren Gezer, Başak İktü, Merve Yurt▪ 0-2 Yaş Bebekleri olan Annelerin Bebek Beslenmesi Tutum ve Davranışlarının Bebeklerin Antropometrik Ölçümleriyle İlişkisi <u>Cansu Arslanbaş</u>, Gözde Okburan▪ İnsülin Direnci ve Maternal Hipergliseminin Fetal Makrozomi Üzerine Etkisi <u>Seher Seçkin</u>, Seray Kabaran▪ Postmenopozal Dönemdeki Preobez Sedanter Kadınlarda Klinik Pilates Egzersizleri ve Beslenme Eğitiminin Akdeniz Diyetine Uyum, Fiziksel Parametreler ve Ağrı Üzerine Etkisi <u>Ayşen Karaman</u>, Fulya Taş Fidan, Ceren Gezer, Ender Angın▪ Melatonin Hormonu ve İnsan Sağlığı Üzerindeki Etkileri <u>Fatma Şimşek</u>, Asiye Yeter Başaran▪ İnce Bağırsakta Aşırı Bakteri Çoğalması <u>Hasibe Gonca Uymaz</u>, Nezire İnce▪ Besin Alerjisi ve Bağırsak Mikrobiyotası <u>Güntülü Göçmen</u>, Burcu Barbaros▪ İklim Değişikliğinin İnsan Sağlığı ve Beslenme Üzerine Etkileri <u>Şahsenem Ercan</u>, Asiye Yeter Başaran
13.30-14.00	KAPANIŞ

DAVETLİ KONUŞMACI METİNLERİ

BARIATRİK CERRAHİ VE BESLENMENİN ÖNEMİ

Yrd. Doç. Dr. Müjgan Öztürk

Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Doğu Akdeniz Üniversitesi, Gazimağusa, Kuzey Kıbrıs

mujgan.ozturk@emu.edu.tr

Giriş

Obezite, Dünya Sağlık Örgütü tarafından sağlık açısından risk oluşturan anormal veya aşırı yağ birikimi olarak tanımlanmaktadır. Obezitenin günümüzde 650 milyon obez, 1.9 milyar hafif şişman yetişkin birey ile bir epidemi haline geldiği¹, mortalite ve disabilitenin önde gelen nedenlerinden biri, hipertansiyon, dislipidemi ve kardiyovasküler hastalıkların ortaya çıkışında ise merkezi bir role sahip olduğu bilinmektedir. Dolayısıyla obezitenin tedavisi ve yönetimi yalnızca ağırlık kaybını değil riskin azaltılması ve sağlığın iyileştirilmesini de hedeflemelidir.² Obeziteye neden olan etkenlerin merkeze alındığı, öncelikle yaşam tarzı değişikliği (diyet, fiziksel aktivite ve davranış değişikliği) hedefleyen bir tedavi planının öncelikli olduğu, ancak BKM'si yüksek olan veya adipozite ile ilişkili komplikasyonların olduğu bireylerde medikal tedavinin bir parçası olarak farmakoterapinin eklenebileceği rehberlerde belirtilmiştir.³ Yaşam tarzı değişikliği ve farmakoterapinin, sağlığı ve yaşam kalitesini iyileştirici optimal sonuçlara ulaşmaya yeterli olmadığı durumda ise, seçilmiş hastalarda obezite tedavisinde bariatrik cerrahinin, en etkili yöntem olduğu vurgulanmaktadır.^{2,4}

Bariatrik Cerrahi'nin kökeni 1950'li yıllara kadar uzanmakla birlikte, son yıllarda popülerliği artmıştır.⁵ Uluslararası Obezite Cerrahisi ve Metabolik Bozukluklar Federasyonu (International Federation for the Surgery of Obesity and Metabolic Disorders -IFSO) 2023 yılı raporunda, bariatrik cerrahi uygulanan birey sayısının 480,970 olduğunu ve en çok tercih edilen ameliyat türünün sleeve gastrektomi ile Roux-N-Y-Gastrik Bypass olduğunu bildirmiştir.⁶ Her ne kadar bariatrik cerrahinin obezite tedavisindeki en etkili yöntemlerden biri olduğu kanıtlanmış olsa da, tedavinin başarısı hastanın uyumu, profesyonel multidisipliner işbirliği ve hasta odaklı bir bakım ile mümkündür. Bu noktada multidisipliner ekibin önemli bir parçası olan diyetisyenin hem ameliyat öncesinde hem de ameliyat sonrasında kritik bir rolü bulunmaktadır.⁷

Bariatrik Cerrahi ve Beslenme

Bariatrik cerrahi olması planlanan bireylerin ameliyat öncesinde ağırlık kaybı öyküsü, yeme örüntüsü (tüketilen öğün sayısı, sıvı alımı, yemek yeme hızı, kaçınılan besinler vb.), yeme davranış bozuklukları, antropometrik ölçümleri, besin ögesi eksiklikleri ve besin desteği kullanımı, fiziksel aktivite alışkanlıkları, bariatrik cerrahi sonrası beslenme teknikleri ile ilgili bilgi düzeyi, ameliyat sonrası ağırlık kaybı ile ilgili beklenti düzeyleri gibi pek çok yönden, beslenme durumunun bir diyetisyen tarafından mutlaka değerlendirilmesi ve tespit edilen sorunlara veya yanlış beslenme alışkanlıklarını düzeltmeye ve post-bariatrik beslenmeye yönelik eğitimlerin verilmesi önemlidir.⁸ Ameliyat sonrası süreçte ise iyileşme sürecinin tamamlanması, besin ögesi eksiklikleri ve malnutrisyonun önlenmesi, yağsız doku kütlesi kaybının azaltılması, besin intoleransları ve post-bariatrik komplikasyonlar ile başa çıkabilme, hedeflenen ağırlık kaybına ulaşılması, ağırlık artışının önlenmesi ve uzun dönemde yaşam kalitesinin artırılması açısından beslenme oldukça önemlidir.⁹

Ameliyat Sonrası Makro ve Mikro Besin Ögesi Alımı

Ameliyat sonrası mide kapasitesinin küçülmesi, post-operatif gastrik ödem ve/veya malabsorpsiyon nedeniyle ilk günlerde hastanın katı besinleri tüketmesi mümkün değildir. Bu nedenle açık sıvı diyet ile başlayan ve tam sıvı, püre, yumuşak diyet ve en son katı besinlere geçiş yapılan 4-5 aşamalı bir beslenme programı uygulanmaktadır. Katı besinlere geçişin 4-6 haftayı alabildiği bu süreçte hastanın makro ve mikro besin öğelerini yeterli düzeyde alması iyileşmeyi sağlamak açısından oldukça önemlidir.¹⁰⁻¹³ Bu noktada en çok üzerinde durulan besin öğelerinden biri proteinlerdir. Ameliyat sonrası yeterli protein alımı tokluk sağlaması, yara iyileşmesi ve ağırlık kaybına olan olumlu etkisinin yanında yağsız doku kütlelerinin korunmasında da büyük önem taşır. Ancak ameliyat sonrasında proteinden zengin besinlere gastrik toleransın azalması, düşük enerji alımı gibi sebeplerle protein alımı azalmaktadır.¹² Literatürde protein alımı ile ilgili farklı öneriler olmakla birlikte pek çok kaynakta en az günde 60 g protein alımının olması gerektiği vurgulanmaktadır.^{9-10,12,14-15} Yine ameliyat türüne ve bireysel özelliklere göre protein alımının 1.5 g/kg/ideal vücut ağırlığı (İVA), hatta gerekli durumlarda 2.1 g/kg/İVA değerine kadar yükseltilebileceği ve günlük 30g kadar proteinin, protein destekleri ile sağlanabileceği belirtilmektedir.¹⁴ Karbonhidratlarla ilgili önerilere bakıldığında ise ameliyattan sonra erken dönemde optimal beyin fonksiyonunu sağlamak için en az 50g/gün karbonhidrat alınması gerektiği belirtilirken,^{4,15} ilerleyen günlerde en az 130g/gün karbonhidrat alımı önerilmektedir.⁴ Karbonhidrat alım miktarı yanında tüketilen karbonhidrat türü de önemlidir. Ameliyat sonrasında bulantıyı önlemek, dumping sendromu ile başa çıkabilmek ve etkili ağırlık kaybı sağlamak için yüksek glisemik indeksli karbonhidratlardan ve basit şekerlerden kaçınılmalı ve tam tahıllardan zengin posa içeriği yüksek karbonhidrat kaynakları tercih edilmelidir.^{14,15} Yağlarla ilgili ise post bariatrik süreçte de genel topluma benzer bir şekilde günlük enerjinin % 20-35'inin yağdan geldiği doymamış yağ asitlerinden zengin bir örüntü önerilmektedir.⁴

Bariatrik cerrahi sonrası en sık karşılaşılan ve beslenme ile ilgili en zorlayıcı sorunlardan biri vitamin ve mineral eksikliklerinin ortaya çıkmasıdır. Bu eksikliklerin önlenmesi, tespiti ve tedavisi, postbariatrik hastalarda uzun vadeli takibin temel taşlarından birini temsil eder.¹⁴ Her ne kadar ameliyat sonrası ortaya çıkan bir problem olarak üzerinde durulsa da kötü diyet kalitesi, çeşitliliğin olmadığı yüksek enerji ve yağ içeren bir beslenme şekli nedeniyle pek çok obez bireyin ameliyat öncesi de besin ögesi eksiklikleri olabileceği vurgulanmaktadır. Besin ögesi eksikliklerinin özellikle kadınlarda daha yaygın olduğu, D vitamini, demir ve folat eksikliğinin ön plana çıktığı görülmektedir.^{8,12} Ameliyat öncesi var olan besin ögesi eksikliklerinin, post-bariatrik vitamin mineral eksikliklerinin şiddetinin artmasında ve komplikasyonlarda etkili olabileceği görülmüştür. Bunlara ek olarak post-bariatrik 3 aylık sürede tekrarlanan kusmanın yemek yiyememeye, dehidrasyona ve tiamin eksikliğine neden olduğu belirtilmiştir.¹⁶

Bu çerçevede mikro besin öğeleri ile ilgili yayınlanan rehberlerde hem ameliyat öncesinde, hem de ameliyat sonrasında ilk yıl her 3-6 ayda, sonraki süreçte ise her yıl tiamin, B 12 vitamini, folat, demir, D vitamini ve kalsiyum, A, E ve K vitamini, çinko ve bakır içereren bir taramanın yapılması gerektiği ve bariatrik cerrahi öncesinde eksikliği olan bireylerde eksiklik düzeltilene kadar, post-operatif dönemde ise ameliyat türüne göre rehberlerin önerileri doğrultusunda vitamin-mineral desteği kullanılmasının önemi vurgulanmıştır.^{4,17}

Ameliyat Sonrası Ağırlık Kaybı ve Kaybedilen Ağırlığın Korunması

Bariatrik cerrahinin başarısı, başlangıçtaki fazla ağırlığın en az %50'sinin kaybedilmesi olarak tanımlanır^{18,19} ve bu hedefe çoğunlukla 18-24 ay içerisinde ulaşılmaktadır.¹⁹ Ancak bariatrik cerrahi

yapılan bireylerin yaklaşık % 20-30'unun yeterli miktarda ağırlık kaybetmediği, % 50'sinin ise 2 yıl içerisinde kaybettikleri ağırlığın %5'ini geri aldıkları görülmektedir.^{14,20} Çalışmalar ameliyat türü, ameliyat sonrası takip süresi, hormonal ve genetik etkenlerin, depresyon, benlik saygısı, duygusal yeme gibi psikolojik faktörlerin, fiziksel aktivite ve beslenme ile ilişkili etkenlerin hedeflenen ağırlığa ulaşmayı ve ağırlık kazanımını en çok etkileyen etkenler arasında yer aldığını göstermektedir.²¹ Beslenme ile ilişkili etkenler incelendiğinde kötü diyet kalitesi, beslenme takibinin eksikliği, fazla enerji alımı,¹⁸ yüksek enerjili şekerli içecek tüketimi, alkol tüketimi, tokluk hissi oluşturmeyen enerji içeriği yüksek yumuşak kıvamlı besinlere olması gerekenden uzun süre devam edilmesi, atıştırmalıkların sık tüketimi, su ve posanın yetersiz tüketimi ön plana çıkmaktadır.²² Bu nedenle etkili ağırlık kaybı ve kaybedilen ağırlığın korunabilmesi için hastanın hem ameliyat öncesinde hem de ameliyat sonrasında beslenme durumunun değerlendirilmesi, diyete uyumunun izlemi ve yaşam tarzı değişiklikleri ile ilgili olarak eğitilmesi ve desteklenmesi önemlidir.²⁰

Sonuç ve Öneriler

Bariatrik cerrahi obezitenin uzun süreli tedavisindeki en etkili yöntemlerden biridir ancak mucizevi bir yöntem olarak nitelendirilmemelidir. Hem ağırlık kaybı hem de komorbiditelerin tedavisinde optimal sonuçların elde edilebilmesi için ameliyat sonrası multidisipliner bir ekip tarafından bireyin sürekli izlemi elzemdir. Beslenme sadece malnütrisyon ve gastrointestinal komplikasyonların önlenmesinde değil, etkili ağırlık kaybının sağlanması, ağırlık kazanımının önlenmesi ve yaşam kalitesinin artırılması açısından da çok önemlidir. Bu nedenle diyetisyenler bariatrik cerrahi ekibinin çok önemli bir parçası olup, hem ameliyat öncesi hem de sonrasında hastanın beslenme durumunun değerlendirilmesi, izlemi ve hastanın tıbbi beslenme tedavisinin yönetiminde yer almalıdır.

Anahtar Kelimeler: Bariatrik Cerrahi, Makro Besin Öğeleri, Mikro Besin Öğeleri, Ağırlık Kaybı

Kaynaklar

- 1- WHO, Obesity and Overweight. Key facts. June 9, 2021. Available at: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight> Accessed November 20,2023
- 2- Yumuk V, Frühbeck G, Oppert JM, Woodward E, Toplak H. An EASO position statement on multidisciplinary obesity management in adults. *Obes Facts*; 7 (2): 96–101.
- 3- Wharton S, Lau DCW, Vallis M, Sharma AM, Biertho L, Campbell-Scherer D, et al. Obesity in adults: a clinical practice guideline. *CMAJ*. 2020;192(31):E875-E891.
- 4- Mechanick JI, Apovian C, Brethauer S, Garvey WT, Joffe AM, Kim J et al. Clinical practice guidelines for the perioperative nutrition, metabolic, and nonsurgical support of patients undergoing bariatric procedures - 2019 update: cosponsored by American Association of Clinical Endocrinologists/American College Of Endocrinology, The Obesity Society, American Society for Metabolic & Bariatric Surgery, Obesity Medicine Association, and American Society of Anesthesiologists - executive summary. *Endocr Pract*. 2019 (12):1346-1359.
- 5- Faria GR. A brief history of bariatric surgery. *Porto Biomed J*. 2017;2(3):90-92.
- 6- IFSO Global Registry Committee. IFSO 8th Global Registry Report. 2023
- 7- Andromalos L, Crowley N, Brown J, Craggs-Dino L, Handu D, Isom K, et al. Nutrition care in bariatric surgery: An academy evidence analysis center systematic review. *J Acad Nutr Diet*. 2019;119(4):678-686.

- 8- Sherf-Dagan S, Sinai T, Goldenshluger A, Globus I, Kessler Y, Schweiger C, et al. Nutritional assessment and preparation for adult bariatric surgery candidates: clinical practice. *Adv Nutr.* 2021;12(3):1020-1031.
- 9- Kulick D, Hark L, Deen D. The bariatric surgery patient: a growing role for registered dietitians. *J Am Diet Assoc.* 2010;110(4):593-9.
- 10- Handzlik-Orlik G, Holecki M, Orlik B, Wyleżoł M, Duława J. Nutrition management of the post-bariatric surgery patient. *Nutr Clin Pract.* 2015;30(3):383-92.
- 11- Stalin V and Hammis M. The role of the registered dietitian in the management of the bariatric patient. In: *The SAGES Manual of Bariatric Surgery.* 2nd ed. Switzerland: Springer International Publishing;2018. p. 115-122.
- 12- Bettini S, Belligoli A, Fabris R, Busetto L. Diet approach before and after bariatric surgery. *Rev Endocr Metab Disord.* 2020;21(3):297-306.
- 13- Sherf Dagan S, Goldenshluger A, Globus I, Schweiger C, Kessler Y, Kowen Sandbank G, et al. Nutritional recommendations for adult bariatric surgery patients: Clinical practice. *Adv Nutr.* 2017;8(2):382-394.
- 14- Busetto L, Dicker D, Azran C, Batterham RL, Farpour-Lambert N, Fried M, et al. Practical recommendations of the obesity management task force of the European Association for the study of obesity for the post-bariatric surgery medical management. *Obes Facts.* 2017;10(6):597-632.
- 15- Tabesh MR, Maleklou F, Ejtehadi F, Alizadeh Z. Nutrition, physical activity, and prescription of supplements in pre- and post-bariatric surgery patients: A practical guideline. *Obes Surg.* 2019;29(10):3385-3400.
- 16- Thibault R, Pichard C. Overview on nutritional issues in bariatric surgery. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care.* 2016;19(6):484-490.
- 17- Parrott J, Frank L, Rabena R, Craggs-Dino L, Isom KA, Greiman L. American society for metabolic and bariatric surgery integrated health nutritional guidelines for the surgical weight loss patient 2016 update: micronutrients. *Surg Obes Relat Dis.* 2017;13(5):727-741.
- 18- Lim HS, Kim YJ, Lee J, Yoon SJ, Lee B. Establishment of adequate nutrient intake criteria to achieve target weight loss in patients undergoing bariatric surgery. *Nutrients.* 2020;12(6):1774.
- 19- Freire RH, Borges MC, Alvarez-Leite JI, Toulson Davisson Correia MI. Food quality, physical activity, and nutritional follow-up as determinant of weight regain after Roux-en-Y gastric bypass. *Nutrition.* 2012;28(1):53-8.
- 20- Parrott JM, Craggs-Dino L, Faria SL, O'Kane M. The Optimal nutritional programme for bariatric and metabolic surgery. *Curr Obes Rep.* 2020;9(3):326-338.
- 21- Athanasiadis DI, Martin A, Kapsampelis P, Monfared S, Stefanidis D. Factors associated with weight regain post-bariatric surgery: a systematic review. *Surg Endosc.* 2021;35(8):4069-4084.
- 22- McGrice M, Don Paul K. Interventions to improve long-term weight loss in patients following bariatric surgery: challenges and solutions. *Diabetes Metab Syndr Obes.* 2015;8:263-74.

BARIATRİK CERRAHİ SONRASI HEMŞİRELİK BAKIMI

Öğr. Gör. Dr. Gülcan Dürüst Sakallı

Hemşirelik Bölümü, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Doğu Akdeniz Üniversitesi, Gazimağusa, Kuzey Kıbrıs

gulcan.durust@emu.edu.tr

Giriş

Dünya Sağlık Örgütü tarafından vücutta sağlığı bozacak şekilde olağan dışı ve aşırı yağ depolanması obezite olarak tanımlanmaktadır. Obezite nedeniyle oluşan sağlık sorunlarının; Tip 2 diyabet, kardiyovasküler hastalıklar, dislipidemi, hipertansiyon ve bazı kanserler olduğu bilinmektedir.¹ Obezitenin tedavisinde düzenli fiziksel aktivite ile birlikte sağlıklı diyet uygulamalarının veya medikal tedavinin sonuç vermediği durumlarda; bariatrik cerrahi (BC) uygulamaları yaygınlaşmaya başlamıştır. Obez hastaların BC ile hızlı kilo vermeleri, ameliyat sonrası ek hastalıklarda iyileşmelerin olması gibi nedenlerle BC uygulanan hasta sayısı giderek artmaktadır.^{2,3} Yapılan çalışmalarda BC sonrası erken dönem olumsuz sonuçları ve perioperatif komplikasyonları bildirilmektedir. Hemşireler, BC hastalarında obezite ve eşlik eden hastalıklar nedeniyle komplikasyon gelişme riskinin artacağını bilmelidir.⁴ Cerrahi Sonrası Hızlandırılmış İyileşme (ERAS), Hızlandırılmış Cerrahi (Fast-Track Surgery) veya Clinical Pathway programları, ameliyat sonrası hastanın fonksiyonel kapasite kaybının azaltılmasını ve iyileşme süresini hızlandırmayı amaçlayan multimodal tedavi ve bakım stratejileridir. Bu protokollerin uygulanması ile morbidite azalır ve cerrahi stresin azaltılması, ağrının optimal kontrolü, erken beslenme ve erken mobilizasyon ile hastanın günlük yaşamına dönüşü hızlandırılır.⁵⁻⁷

Bariatrik cerrahisi sonrası erken dönem hastanın yaşamsal bulgularının izlemi, sıvı dengesinin sağlanması, yara bakımı, dren takibi, olası risk faktörlerinin değerlendirilmesi ve ilaçların uygulanmasını kapsayan ameliyattan hemen sonra başlayıp taburculuğa kadar devam etmektedir. Obezite solunum fonksiyonunu baskılar ve düz yatmaya bağlı atelettazi riskini arttırabilir. Anestezi sırasında ve sonrasında kullanılan sedatif ilaçlar, ameliyat sonrası hipoksemiye neden olabilecek üst solunum yollarının tıkanmasına neden olabilir ve ameliyat sonrası erken dönemde pulmoner komplikasyonların önlenmesinde erken mobilizasyon ve standart solunum fizyoterapisi anahtar öğelerdir. *Ağrı kontrolü*; hastanın yaşam kalitesinin arttırılması, yara iyileşmesinin hızlandırılması ve kardiyak/pulmoner komplikasyonların önlenmesi için oldukça önemlidir. Bu nedenle hastalar ameliyat sonrası birinci günden itibaren ağrı düzeyleri düşük olduğu zamanlar içerisinde aktif olarak mobilize edilmeli ve mobilizasyon için günlük hedefleri karşılamaya teşvik edilmelidir.^{7,8} *Tromboembolik komplikasyonlar*, BC sonrası morbiditenin temel nedenini olarak gösterilmekte ve mortalitenin %50'sini oluşturmaktadır.⁹⁻¹¹ Tromboembolik komplikasyonların önlenmesi için mekanik yöntemler, farmakolojik profilaksi ile birleştirilmelidir. Bu amaçla aralıklı pnömatik kompresyon ya da dereceli kompresyon çoraplar kullanılabilir yöntemler arasındadır. Farmakolojik tedavi kapsamında ise; BC sonrası düşük moleküler ağırlıklı heparin tedavisi 12-24 saat sonra devam etmelidir.¹⁰ *Ameliyat sonrası beslenme komplikasyonlarının önlenmesi* kapsamında, diyetisyen ile konsültasyon yapılmalı ve cerrahi prosedür tipine bağlı olarak aşamalı yemek ilerlemesine uyulmalıdır.⁷ BC olan hastalar aktivite düzeylerine göre bağımlı/yarı bağımlı olarak nitelendirilirler. Bu nedenle hastaların *venöz tromboemboli* veya *pulmoner emboli* riski yüksektir. Hemşirenin, tromboemboli belirti ve bulgularına karşı farkındalığının yüksek olması ve hastanın ameliyat öncesi

aktivitelerini ameliyat sonrası dönemde de yapmasının sağlanması gerekmektedir. Aynı zamanda ameliyat öncesi dönemde öğretilen ayak-bacak egzersizleri, ROM egzersizleri gibi egzersizleri ameliyat sonrası dönemde de uygulaması için hasta teşvik edilmelidir. Bunun için hastanın cerrahi sonrası erken dönemde fizyoterapist ile konsültasyon yapılmalı ve günde en az üç-dört kez yürümesi, en az altı saati de yatak dışında geçirmesi sağlanmalıdır.¹² BC sonrası erken dönemde yatak içindeki aktif-pasif egzersizlere ve ambulasyona bağlı ağrı, sonraki dönemde ise günlük yaşam aktivitelerine bağlı olarak akut ağrı görülebilmektedir. Ayrıca aktivite düzeyine bağlı gelişen bağımlılı/ yarı bağımlılı olma durumu; eklem kontraktürleri, konstipasyon, pnömoni, atelektazi, basınç yarası, venöz tromboemboli gibi komplikasyonların gelişmesine neden olmaktadır. Bahsedilen komplikasyonlar sonrası ağrı şiddetini arttırmaktadır.^{12,13} Bulantı-kusma; riskli olan hastanın ameliyat sonrası bulantı-kusma geçmişine, cerrahi tipine ve anestezi tipine bağlı olarak farklı farmakolojik ajanların kullanılmasının faydalarını gösterilmektedir. Ameliyat sırasında ve sonrasında multimodal müdahale önerilmektedir. Taburculuk ve evde izlem sürecinde; hastalara taburcu olmadan önce ameliyat sonrası gelişebilecek komplikasyonlar ve belirtileri, beslenme biçimi, kontrol tarihleri, günlük yaşam aktiviteleri ve ilaç kullanımı ile ilgili eğitim verilmelidir. Hastaya dumping sendromu anlatılmalı, önleyici girişimler öğretilmeli, beslenme ile ilgili ayrıntılı bilgi verilmelidir. Yara yerinin açılmasını önlemek için ağır işlerden ve ani hareketlerden kaçınılması gerektiği önerilmelidir. Yara yerinde enfeksiyon bulguları anlatılmalı ve gözlemlendiğinde kuruma başvurusu gerektiği vurgulanmalıdır. BC uygulanan hastalarda venöz tromboemboli (VTE) riskini azaltmak için Düşük Molekül Ağırlıklı Heparin tedavisinin dört hafta süresince devam etmesi gerekmektedir. Bu nedenle hastaya ve hasta bakımında destek verecek kişi/kişilere bu uygulamayı evde nasıl sürdüreceği öğretilmelidir.

Taburculuk süreci ilk üç haftalık süreci kapsayan ilk aşama ve üç-sekiz haftayı kapsayan ikinci aşamayı oluşturmaktadır. İlk aşamada; hastanın taburcu olması için belirli kriterlerin karşılanması gerekmektedir. Bu kriterlerine göre hasta berrak sıvılar alım konusunda istekli olmalı, bulantı ve kusmayı önleyebilmeli/yönetebilmelidir.¹⁴ Ameliyat sonrası dönemin doğru yönetilmesi, ameliyat sonrası yara iyileşmesine, sıvı alımının artırılmasına ve ameliyat sonrasında özellikle beslenme konusunda davranışsal değişikliklerin geliştirilmesine katkı sağlar.¹⁴ Hastaya yara bölgesinin nasıl korunacağı, yara bakımının nasıl yapılacağı ve bu konuda yardım alması gerektiği hemşire tarafından anlatılmalıdır. Hastaneye yeniden başvurusunu gerektiren belirti ve bulgular konusunda bilgi vermelidir. Hastanın ameliyat sonrası kontrol tarihleri tüm ekibe (cerrahi, hemşire, beslenme danışmanı gibi) bildirilmelidir. Ayrıca ameliyat sonrası destek grupları ile ilgili tüm iletişim bilgileri ve grup faaliyetleri hasta ile paylaşılmalıdır.¹⁵ İkinci aşama; hasta izleminin temel hedefleri beslenme durumunu değerlendirmek, uyumsuz yeme bozukluklarını tanımlamak, potansiyel komplikasyonları değerlendirmek, ek hastalıkların durumunu izlemek, düzenli egzersize teşvik etmek, kilo kaybı ilerlemesini ele almak ve laboratuvar değerleri izlenmektir. Birçok hasta aşırı ve anlık yaşam tarzı değişikliklerinde zorluk çeker. Bu zorluklarla, strestli durumlarda etkili baş edebilmesi için hastayı desteklemeli, etkili baş etme yöntemlerini öğretmelidir. BC'nin başarısı çeşitli sonuç ölçütleri kullanılarak değerlendiriliyor olsa da, kilo kaybı başarıyı değerlendirmek için en sık kullanılan ölçüm aracıdır.¹⁶ BC hastalarında ameliyat başarısının ameliyattan bir yıl sonra %50'den fazla vücut ağırlığı kaybına eşdeğer olarak ve başarısızlığın ise vücut ağırlığının %30'dan az kilo kaybı olarak tanımlanmaktadır. Ek olarak, hastaların kişisel başarısı sadece kilo verme yüzdesine değil, aynı zamanda ek hastalıkların iyileştirilmesine ve alınan ilaçların azaltılmasına da bağlanabilir. Ameliyat sonrası hastalarda yapılan etkili takiplerin ameliyat sonrası komplikasyonları azaltarak yeniden günlük yaşamlarına dönüşlerini ve uyumlarını kolaylaştırdığı bilinmektedir. Literatürde hasta izlemlerinde

ameliyat sonrası yüz yüze görüşmeler ve takibin yanı sıra web tabanlı eğitimler, mobil uygulamalar ile hasta takipleri, tele-tıp yönteminin kullanımı, video yardımcı yöntemlerin uygulanması gibi birçok farklı uygulamanın olduğu görülmektedir. Bu yöntemlere ek olarak Whatsapp veya Facebook gibi sosyal medya uygulamalarında da gruplarla hasta takibi yapıldığı görülmektedir. Literatürde bu yöntemlerin her birinin farklı açılardan avantajları olduğu görülmektedir. Hastaların bilgi düzeyinin artırılmasına yönelik yapılan yöntemler hastalar açısından faydalı olmakla birlikte davranış değişikliğini sağlamada sınırlı kalmaktadır. Morbid obezite ile ilgili psikolojik sorunlar, BC sonuçlarını tartışılmaz bir şekilde etkilemektedir. Literatürde morbid obez hastalarda duygu durum bozuklukları ve kişilik bozuklukları, yıkıcı yeme davranışları ve olumsuz beden imajı gibi özelliklerin çok yaygın olduğu bildirilmektedir. BC sonrası sağlanan kilo kaybının bu sorunların bazılarını iyileştirse de, iyileşme geçici görünmektedir. Hastanın ruh hali başarılı kilo kaybı üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Bariatrik popülasyonda depresif bozukluklar en sık görülen psikolojik sorunlardır ve bunu anksiyete bozukluğu izlemektedir.¹⁷ Genel olarak, ruhsal sağlık, BC ameliyatından sonraki ilk birkaç yıl içinde iyileşme eğilimindedir, ancak pozitif değişim kalıcı olmayabilir. Büyük kilo kaybı depresyonu, anksiyete semptomlarını, paranoid düşüncüyü azaltabilir ve kişiler arası ilişkileri geliştirebilir. Literatürde BC sonrası destek gruplarının hastaların özellikle ameliyat sonrası ilk altı ayda kilo vermeleri konusunda oldukça destekleyici olduğu aynı zamanda da hastaların ameliyat öncesi psikolojik sorunlarının üstesinden gelmesi ile ilgili de olumlu sonuçlar sağladığı bildirilmektedir. Hastalar için planlanacak olan destek grupların içeriğinin beslenme ve egzersiz açısından da desteklenmesi gerektiği, bu şekilde uyumu daha da artırarak ameliyat sonrası geçirilen sürenin hasta açısından daha yararlı geçirilebileceği vurgulanmaktadır.^{18,19}

Sonuç ve Öneriler

Bariatrik cerrahi sonrası hastanın bakımında bütüncül bakış açısıyla hastanın değerlendirilmesi gerekir. Hemşireler, BC öncesi ve sonrasında gelişebilecek komplikasyonlar için risk faktörlerinin farkında olmalı ve erken tanınması/önlenmesi için hem hasta hem hastane olanaklarını da değerlendirerek kanıta dayalı rehberlerin önerileri doğrultusunda gerekli girişimleri uygulamalıdır. Hastaların ameliyattan sonra yeni yaşamına ve yeni beslenme şekline uyum sağlaması için, etkili kilo kaybını sağlamak, ruhsal sağlığın iyileştirilmesine katkıda bulunmak için destek grup oturumları gibi interaktif yöntemleri kullanarak hastaları izlem süreci boyunca en az iki yıl desteklemeleri yararlı olacaktır. Unutulmamalıdır ki en büyük sorunlardan biride ilk iki yıl içinde kilonun geri alınmasıdır.²⁰

Anahtar Kelimeler: Bariatrik Cerrahi; Hemşirelik Bakımı; Obezite, Kanıta Dayalı Bakım

Kaynaklar

- 1- Güngör Ş. Obezite tedavisinde geçmiş ve güncel bariatrik cerrahi uygulamaları, MSU Fen Bil. Dergi. 2019;7(2):697-705.
- 2- Sümer A. Definition of obesity and current indications for obesity surgery. Eur J Endosc Laparosc Surg Sci. 2014;1(4):144-50.
- 3- Güven B. Bariatrik cerrahi komplikasyonları ve hemşirelik bakımı. Hemşirelikte Eğitim ve Araştırma Dergisi. 2019;10;16(2):139-143.
- 4- Timby BK, Smith NE. Introductory Medical-Surgical Nursing. Caring for clients with gastrointestinal disorders. 11th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer Health&Lippincott Williams&Wilkins; 2014. p. 738-40.

- 5- Basse L, Raskov HH, Hjort Jakobsen D, Sonne E, Billesbølle P, Hendel HW, et al. Accelerated postoperative recovery programme after colonic resection improves physical performance, pulmonary function and body composition. *The British journal of surgery* 2002; 89(4), 446–453.
- 6- Gustafsson, U O, Hausel J, Thorell A, Ljungqvist O, Soop M, Nygren J, Enhanced Recovery After Surgery Study Group. Adherence to the enhanced recovery after surgery protocol and outcomes after colorectal cancer surgery. *Archives of surgery* 2011;146(5), 571–577.
- 7- Thorell A, MacCormick AD, Awad S, Reynolds N, Roulin D, Demartines N, et al. Guidelines for Perioperative Care in Bariatric Surgery: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) Society Recommendations. *World journal of surgery*, 2016;40(9), 2065–2083.
- 8- Siyam M, Benhamou D. Prise en charge anesthésique d'un adulte atteint d'un syndrome d'apnées obstructives du sommeil (SAOS) Anaesthetic management of adult patients with obstructive sleep apnea syndrome. *Annales francaises d'anesthesie et de reanimation* 2006;26(1), 39–52.
- 9- Nicholson M, Chan N, Bhagirath V, Ginsberg J. Prevention of Venous Thromboembolism in 2020 and Beyond. *Journal of clinical medicine*, 2020;9(8), 2467.
- 10- Zee AA, van Lieshout K, van der Heide M, Janssen L, Janzing HM. Low molecular weight heparin for prevention of venous thromboembolism in patients with lowerlimb immobilization. *The Cochrane database of systematic reviews*, 2017;8(8), CD006681.
- 11- Overby DW, Kohn GP, Cahan MA, Galanko JA, Colton K, Moll S, et al. Prevalence of thrombophilias in patients presenting for bariatric surgery. *Obesity surgery*, 2009;19(9), 1278–1285.
- 12- Bellicha A, Ciangura C, Roda C, Torcivia A, Aron-Wisnewsky J, Poitou C, et al. Effect of exercise training after bariatric surgery: A 5-year follow-up study of a randomized controlled trial. *PLoS one* 2022;17(7)
- 13- Almarshad FM, Almegren M, Alshuaibi T, Alobaodi N, Almutawa A, Basunbl H, et al. Thromboprophylaxis after bariatric surgery. *Blood research* 2020; 55(1), 44–48.
- 14- Puplampu T, Simpson S. Nursing care of the bariatric surgery patient. In: Agrawal S. (eds) obesity, bariatric and metabolic surgery. Springer, Cham. 2016.
- 15- Jaklevic M. C. The Push for Earlier Bariatric Surgery for Adolescents With Severe Obesity. *JAMA*, 2021; 325(22), 2241–2242.
- 16- Gagnon LE, Karwacki Sheff EJ. Outcomes and complications after bariatric surgery. *The American journal of nursing*, 2012; 112(9), 26–37.
- 17- Dawes AJ, Maggard-Gibbons M, Maher AR, Booth MJ, Miake-Lye I, Beroes JM, et al. Mental Health Conditions Among Patients Seeking and Undergoing Bariatric Surgery: A Metaanalysis. *JAMA* 2016;315(2), 150–163.
- 18- Livhits M, Mercado C, Yermilov I, Parikh JA., Dutson, E., Mehran, A., et al. Is social support associated with greater weight loss after bariatric surgery?: a systematic review. *Obesity reviews: an official journal of the International Association for the Study of Obesity*, 2011;12(2), 142–148.
- 19- Parretti H.M, Hughes CA, Jones LL. The rollercoaster of follow-up care' after bariatric surgery: a rapid review and qualitative synthesis. *Obesity reviews: an official journal of the International Association for the Study of Obesity* 2019;20(1), 88–107.
- 20- Yasak K, Vural F. Bariatrik Cerrahi Sonrası Hızlandırılmış İyileştirme Protokolleri ve Hemşirelik Bakımı. *Etkili Hemşirelik Dergisi*. 2023;16(4): 562-578.

BARİATRİK CERRAHİ SONRASI EGZERSİZ

Uzm. Fzt. Hayriye Tomaç

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Doğu Akdeniz Üniversitesi,
Gazimağusa, Kuzey Kıbrıs
hayriye.tomac123@hotmail.com

Giriş

Obezite, sağlığı bozacak ölçüde vücutta anormal veya aşırı yağ birikimidir.¹ Dünyada hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerde her geçen gün artış göstermektedir.^{2,3} Obezitede meydana gelen adipoz doku genişlemesi, olumsuz lokal ve sistemik etkiler meydana getirmektedir ortaya çıkan olumsuz lokal ve sistemik etkiler kardiyovasküler hastalık ve metabolik sendrom riskini artırmaktadır.⁴ Bunun yanı sıra, obez bireylerde meydana gelen, iskelet kas kütle kaybı, yağ kütle artışı ve fonksiyonellikteki azalma, kronik hastalıkların prognozunu kötüleştiren, fiziksel sınırlamaların gelişimine önemli ölçüde katkıda bulunan sarkopeni için önemli risk faktörleridir.⁵ Obez bireylerin kilo verme hikayelerine bakıldığında, ergenlik çağından başlayarak ilerleyen kilo alımını durdurmada başarılı olmayan geniş bir konservatif tedavi deneme öyküsü bildirilmektedir. Bu nedenle günümüzde kilo vermek için yaygın olarak bariatrik cerrahiye başvurulmaktadır.⁶ Bariatrik cerrahi sonrası, fiziksel inaktivite, beslenme problemleri, alkolizm, moral-motivasyon gibi belirteçlerden dolayı tekrardan kilo geri alımı ve obezite ile ilişkili komorbiditelerde artış meydana gelebilmektedir.⁷ Obezite, yönetimi için multidisipliner bir yaklaşım gerektiren kronik inflamatuvar bir hastalıktır. Her ne kadar bariatrik cerrahi obezite tedavisinde etkili olsa da bariatrik cerrahi sonrası optimal sonuçlar elde etmek ve kilo geri alımı ile birlikte komorbiditelerin geri dönüşü olmaması için prosedürü takiben multidisipliner takibin devam etmesi önemlidir. Bu nedenle bariatrik cerrahi öncesi ve sonrası multidisipliner yaklaşım önem taşımaktadır. Obez bireylerin cerrahi sonrası kilo kaybını uzun vadeli optimal düzeyde tutmak için davranışsal, beslenme, psikolojik, fiziksel ve tıbbi hususların hepsinin bir arada bulunup desteklenmesi gerekmektedir. Birey cerrahi öncesi ve sonrası, genel cerrah, endokrinolog, endoskopik değerlendirme uzmanı, fizyoterapist, beslenme uzmanı, hemşire, psikolog gibi ilgili uzmanlar tarafından mutlaka değerlendirilmeli ve tedaviye alınmalıdır.⁸

Bariatrik Cerrahide Egzersizin Önemi

Bariatrik cerrahi öncesi ve sonrası fiziksel aktiviteye mutlaka uzman fizyoterapist eşliğinde başlanılmalı ve devam edilmelidir. Bariatrik cerrahi öncesi fiziksel aktivite yapılması, daha iyi ameliyat sonuçları, ameliyat sonrası yağ deposundan kilo vermek, yağsız vücut kütlelerini korumak, kardiyometabolik risk faktörlerini iyileştirmek ve kronik hastalığın yan etkilerini azaltmak için önem taşımaktadır. Bariatrik cerrahi sonrası fiziksel aktivite yapılması, kilo kaybını artırmak, kilo alımını önlenmek, ideal vücut ağırlığını korumak, yağ kütlelerini azaltmak, kas kütlelerini artırmak, uzun vadede yağsız vücut kütlelerini artırmak, fonksiyonelliği artırmak, kardiyometabolik risk faktörlerini iyileştirmek ve yaşam kalitesini artırmak için önem taşımaktadır. Genel olarak fiziksel aktivite, yağsız vücut kütlelerini korumakta, insülin duyarlılığı iyileştirmekte, kan lipid profili gibi kardiyometabolik risk faktörlerini iyileştirmekte, kardiyovasküler kapasiteyi iyileştirmekte ve aerobik performansı artırmaktadır. Egzersiz yapmayan bireyler, vücudunun kalori kısıtlamasını telafi etmek için kullanmadıkları kas kütlelerini yakmaya başlamakta, egzersiz toleransları ve fiziksel aktivite seviyeleri düşmekte, kas iskelet sistemi problemleri ve kronik hastalıklarında artış görülmektedir. Bunun yanında

fiziksel olarak aktif olan obez bireyler, fiziksel olarak aktif olmayan obezlere göre daha fazla ağırlık kaybı yaşamakta ve yaşam kaliteleri etkin bir şekilde artmaktadır.⁹ Düzenli olarak fiziksel aktivite uygulayan kişiler ile düzenli fiziksel aktivite uygulamayan kişiler karşılaştırıldığında, hareketsiz olan ve düzenli spor yapmayan bireyler daha fazla ağırlık problemi yaşamaktadır.¹⁰ Düzenli fiziksel aktivite yapmayan bariatrik hastaların, önemli ölçüde ağırlık kaybına ulaşmak ve ardından bunu sürdürmek için günlük rutinlerine alışılmış fiziksel aktivite davranışlarını dahil etmeleri gerekmektedir.¹¹ Bariatrik hastaların ağırlık kaybını iyileştirmek ve kas kütlelerini korumak için cerrahi sonrası fiziksel aktivite seviyelerini artırmak önemli olup, bireyin yeniden ağırlık kazanma riskini azaltmaktadır.¹² Bu nedenle cerrahi öncesi egzersize başlanması ve sonrasında da egzersize şiddetle devam edilmesi tavsiye edilmektedir.⁹

Bariatrik Cerrahi ve Egzersiz

Bariatrik cerrahi geçirecek olan veya geçirmiş obez bireylerin egzersiz programlarını oluşturmadan önce uzman fizyoterapist tarafından değerlendirmeye alınıp, bireye özgü egzersiz reçetesi oluşturulmalıdır. Egzersiz reçetesinde, aerobik egzersizler, kuvvetlendirme egzersizleri, germe egzersizleri, kor stabilizasyon egzersizleri, abdominal egzersizler ve solunum egzersizlerine yer verilmelidir.¹³ Cerrahi sonrası bireyin durumuna göre aerobik egzersizlere 1. gün ile ilk 4 hafta içerisinde başlanması önerilmektedir. Aerobik egzersizler, haftanın en az 3 veya 5 günü, 150-250 dakika/haftada, orta yoğunlukta (kalp hızının %50-70), bireysel veya grup halinde, en az 8 hafta ve üzerinde devam edilecek şekilde yapılması önerilmektedir. Bireyler, yürüyüş, koşu, bisiklet, yüzme ve dans gibi egzersizlerden yararlanabileceği gibi ağırlıktan dolayı yürüyemeyen bireyler için üst ekstremiteler ve gövdeyi içine alan su içi egzersizler de önerilmektedir. Kuvvetlendirme egzersizlerine cerrahi sonrası 6. hafta itibari ile başlanması önerilmektedir. Ağırlıksız eklem hareket açıklığı ile başlanmalı, ardından serbest ağırlık veya elastik bant dikkatli bir şekilde eklenmelidir. Kuvvetlendirme egzersizleri üst ekstremiteler, alt ekstremiteler ve gövdeyi içine alan egzersizlerden oluşmalıdır. Kuvvetlendirme egzersizlerinde set, tekrar ve yoğunluk kademeli olarak artırılmalıdır. Abdominal egzersizlere cerrahi sonrası 8-12. hafta arasında başlanması önerilmektedir. Abdominal egzersizler semptomsuz bir aralıkta kademeli olarak ilerletilmelidir. Germe egzersizlerine, ağrısız hareket açıklığında cerrahiden hemen sonra cerrahi yerinden uzak yerler ile başlanması önerilmektedir. Bireylere, haftanın 5-6 günü, büyük kas gruplarını içine alacak statik germe uygulaması önerilmektedir. Germe egzersizleri üst ve alt ekstremiteleri içine alan egzersizlerden oluşmalıdır. Kor stabilizasyon egzersizlerine ameliyattan sonraki gün solunum egzersizleri ile birlikte ağrısız aralıkta başlanması önerilmektedir. Semptomsuz aralıklarla başlanıp kademeli olarak egzersizler artırılmalıdır.¹⁴ Bariatrik cerrahi sonrası özellikle kombine egzersizler (aerobik ve kuvvetlendirme egzersizlerinin bir arada olduğu eğitim gibi), kombine olmayan egzersiz uygulamalarına göre daha çok önerilmektedir. Süpervize fizyoterapist eşliğinde bireye özgü kombine egzersizlerin, kombine olmayan egzersiz uygulamalarına göre antropometrik indeksler üzerinde daha olumlu etkiler sağladığı, kas kütlelerinde artış, yağ kütlelerinde azalma sağladığı, ağırlık alımının önlediği ve kardiyometabolik faktörler üzerine fayda sağladığı bildirilmektedir.⁹ Özellikle bariatrik cerrahi geçiren bireylerde cerrahi sonrası yağ kaybını artırmak ve yağsız kas kütlelerini korumak için kombine olan süpervize müdahalelerin ve yüz yüze eğitimin önemi vurgulanmaktadır.¹⁵ Bariatrik cerrahiye takiben özellikle ilk yılda yapılan kombine aerobik ve kuvvetlendirme egzersizlerinin iskelet kası kaybı ve kas atrofisini azaltmak için önemli olduğu vurgulanmaktadır.¹⁶

Sonuç ve Öneriler

Bariatrik cerrahi öncesi ve sonrası multidisipliner yaklaşım önem taşımaktadır. Bariatrik cerrahi geçiren bireylerde cerrahi sonrası, ortaya çıkacak sorunları önlemek için birincil koruma yöntemleri arasında egzersizlerin yeri büyüktür. Bariatrik cerrahi geçiren bireylerde egzersiz, cerrahi sonrası hızlı ağırlık kaybı ile birlikte görülebilecek olumsuz faktörleri engelleyecek öngörücü bir yaklaşımdır. Bariatrik cerrahiye takiben süpervize fizyoterapist eşliğinde kişiye özel uygulanan egzersizlerin vücut parametreleri ve fonksiyonu üzerindeki etkisi bulunmaktadır. Bariatrik cerrahi sonrası özellikle kombine uygulanan egzersizlerin, kombine olmayan egzersiz uygulamalarına göre sağlık yararları daha fazladır.

Bariatrik cerrahi sonrası, obez bireylere bireysel değerlendirme yapılarak, bireysel egzersiz reçetesi oluşturulmalıdır. Bariatrik cerrahi geçiren bireylerde postoperatif sağlık parametrelerinin iyileştirilmesinde, gözetim altında ve bireyselleştirilmiş fonksiyonel egzersiz eğitimi, farmakolojik olmayan, güvenli ve invazif olmayan bir çözüm olarak önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Bariatrik Cerrahi, Metabolik Sendrom, Obezite, Egzersiz

Kaynaklar:

- 1- Phillips CM. Metabolically healthy obesity: definitions, determinants and clinical implications. *Reviews in Endocrine and Metabolic Disorders* 2013;14:219-227.
- 2- Baskin ML, Ard, J, Franklin F and Allison, DB. Prevalence of obesity in the United States. *Obesity reviews* 2005;6(1):5-7.
- 3- Koenen M, Hill MA, Cohen P and Sowers JR. Obesity, adipose tissue and vascular dysfunction. *Circulation research* 2021;128(7):951-968.
- 4- Koliaki C, Liatis S and Kokkinos A. Obesity and cardiovascular disease: revisiting an old relationship. *Metabolism* 2019;92:98-107.
- 5- Zamboni M, Rubele S and Rossi AP. Sarcopenia and obesity. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care* 2019;22(1):13-19.
- 6- Gibbons LM, Sarwer DB, Crerand CE, Fabricatore AN, Kuehnel RH, Lipschutz PE, et al. Previous weight loss experiences of bariatric surgery candidates: how much have patients dieted prior to surgery?. *Surgery for Obesity and Related Diseases* 2006;2(2):159-164.
- 7- Bastos ECL, Barbosa EMWG, Soriano GMS, Santos EAD and Vasconcelos SML. Determinants of weight regain after bariatric surgery. *ABCD. Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva (São Paulo)* 2013;26:26-32.
- 8- Cambi MPC, Baretta GAP, Magro DDO, Boguszewski CL, Ribeiro IB, Jirapinyo P and de Moura DTH. Multidisciplinary Approach For Weight Regain—How To Manage This Challenging Condition: An Expert Review. *Obesity Surgery* 2021;31:1290-1303.
- 9- Tabesh MR, Maleklou F, Ejtehadi F and Alizadeh Z. Nutrition, physical activity, and prescription of supplements in pre-and post-bariatric surgery patients: a practical guideline. *Obesity surgery* 2019;29:3385-3400.
- 10- Serra-Majem, L and Bautista-Castaño I. Etiology of Obesity: Two “Key Issues” and Other Emerging Factors. *Nutricion Hospitalaria* 2013;28(5):32-43.
- 11- Bond DS, Evans RK, Wolfe LG, Meador JG, Sugerman HJ, Kellum JM ad Demaria EJ. Impact of Self-Reported Physical Activity Participation on Proportion of Excess Weight Loss and BMI Among Gastric Bypass Surgery Patients. *The American Surgeon* 2004;70(9):811-814.

- 12- Livhits M, Mercado C, Yermilov I, Parikh JA, Dutson E, Mehran A, et al. Patient Behaviors Associated with Weight Regain After Laparoscopic Gastric Bypass. *Obesity Research And Clinical Practice* 2011;5(3):258-265.
- 13- Pouwels S, Wit M, Teijink JA and Nienhuijs SW. Aspects of exercise before or after bariatric surgery: a systematic review. *Obesity facts* 2015;8(2):132-146.
- 14- Pouwels S, Sanches EE, Cagiltay E, Severin R and Philips SA. Perioperative exercise therapy in bariatric surgery: Improving patient outcomes. *Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity* 2020;1813-1823.
- 15- Hammarström D, Øfsteng S, Koll L, Hanestadhaugen M, Hollan I, Apro W, et al. Benefits of Higher Resistance-Training Volume Are Related to Ribosome Biogenesis. *The Journal of Physiology* 2020;598(3):543-565.
- 16- Coen PM and Goodpaster BH. A Role for Exercise After Bariatric Surgery?. *Diabetes. Obesity and Metabolism* 2016;18(1):16-23.

AKDENİZ VE VEJETARYEN DİYET: NE KADAR GERÇEK NE KADAR SANAL?

Yrd. Doç. Dr. Nezire İnce

Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Doğu Akdeniz Üniversitesi, Gazimağusa, Kuzey Kıbrıs
nezire.ince@emu.edu.tr

Giriş

Akdeniz Diyeti (AD), son zamanlarda üzerinde en çok araştırma yapılan ve sağlık üzerine olumlu etkileri kanıtlanan en sağlıklı beslenme modellerinden biridir. Akdeniz Diyeti; yüksek bitkisel kaynaklı besin (sebze, meyve, tam tahıl, kurubaklagiller) tüketiminin yanı sıra orta düzeyde balık, düşük-orta düzeyde süt-süt ürünleri ve düşük düzeyde et-et ürünleri tüketimi ile karakterize olan, temel yağ kaynağı olarak zeytinyağının (tekli doymamış yağ asitleri-MUFA) kullanıldığı ve yemeklerle birlikte düşük-orta düzeyde kırmızı şarabın tüketildiği bir diyet şeklidir.¹ Akdeniz Diyetinin polifenol, tekli doymamış, çoklu doymamış ve n-3 yağ asitlerinden zengin olması özellikle kronik inflamasyonu azaltmada önemli bir role sahiptir.² Bunun yanı sıra Akdeniz Diyetinin Kardiyovasküler Hastalık insidansını azalttığı; obezite, diyabet, kanser gibi hastalıklara yakalanma riskini düşürdüğü ve bilişsel fonksiyonları koruyucu özellik gösterdiği birçok araştırmada bildirilmiştir.^{1,2}

Akdeniz Diyeti sağlıklı olduğu kadar çevreye duyarlı, biyoçeşitliliğe ve ekosisteme karşı koruyucu ve sürdürülebilir olmasıyla da en popüler beslenme modellerinden biridir. Akdeniz Diyeti ve sürdürülebilirlik kavramlarıyla birlikte günümüzde popüleritesi artan diğer bir beslenme modeli de Vejetaryen Beslenme'dir. Vejetaryen Beslenme çeşitleri bazı kaynaklarda farklılıklar gösterse de temelde; Lakto-ovo, Lakto, Ovo, Pesko, Semi, Polo, Yarı vejetaryen (fleksitaryen) ve Vegan olmak üzere 7 alt başlıkta incelenebilir. Veganlık da kendi içerisinde Fruvitaryanlık, Ravist, Zenmakrobiyotik olmak üzere 3 alt başlığa ayrılmaktadır.³⁻⁵

Lakto-ovo vejetaryenlik: Süt ve süt ürünleri ile bal, yumurta gibi hayvansal kaynakların da tüketilebildiği vejetaryen beslenme şeklidir.

Lakto vejetaryenlik: Bu vejetaryen modelinde süt, süt ürünleri ve bal tüketilebilirken hayvansal kaynaklar ve yumurta tüketilmeyen besinler arasındadır.

Ovo Vejetaryenler: Hayvansal kaynaklar arasında sadece yumurtanın tüketildiği bir vejetaryenlik türüdür.

Pesko Vejetaryenler: Hayvansal kaynak olarak sadece balık ve deniz ürünlerinin tüketilebildiği vejetaryenlik modelidir.

Semi Vejetaryenler: Kırmızı etler hariç tavuk ve balık etinin sınırlı; süt, süt ürünleri, yumurta bal gibi hayvansal kaynakların rahatça tüketilebildiği bir modeldir.

Polo vejetaryenler: Hayvansal kaynaklardan sadece tavuk gibi kümes hayvanlarının tüketildiği vejetaryenlik modelidir.

Fleksitaryenler: Esnek bir vejetaryen modelidir, hayvansal gıdaların tümünün ancak sınırlı olarak tüketilebildiği bir modeldir.

Vegan: Hiçbir hayvansal kaynağın tüketilmediği türdür.Çeşitli alt grupları vardır.

- Fruvitaryanlık (Früsitist, Meyvecilik): Sadece meyve tüketimi ile karakterize vegan türüdür.
- Ravist (Çiğ Vegan Beslenme): Sadece işlenmemiş ve çiğ gıdaların tüketildiği vegan modelidir.
- Zenmakrobiyotik Beslenme: Tahıl, sebze, meyve ve kuru baklagillerden oluşan vegan türüdür.

Gerek Akdeniz diyeti gerekse vejetaryen diyetler günümüzde “Bitkisel Bazlı Beslenme” modelleri olarak ele alınmaktadır. Bitkisel Bazlı Beslenme modelleri, bitkisel gıdalar açısından zengin ve hayvansal gıdalar açısından düşük olan beslenme kalıplarını içermektedir ayrıca sağlıklı olduğu kadar çevre üzerinde de daha az olumsuz etki göstermektedir. Bitkisel Bazlı Beslenme modelleri;

- Mikrobiyotada yararlı bakteri çeşitliliğini desteklemekte, prevotella/bakteroid oranını artırmakta
- Anti-inflamatuar öğelerden zengin olduğundan C-reaktif protein ve interlökin 6 düzeylerini düşürmekte
- Total kolesterol ve Düşük Dansiteli Lipoprotein (LDL) seviyelerini düşürmekte
- İnsülin duyarlılığını artırmakta
- Bağırsak beyin aksı üzerinden bilişsel fonksiyonlarda olumlu etkiler göstermekte
- Koroner kalp hastalıkları, vasküler hastalıklar, vasküler demans, iskemik inme, kanser gibi hastalık risklerini azaltmaktadır.^{5,6}

Sağlık üzerine olumlu etkileri çeşitli çalışmalarda gösterilmiş olsa da Akdeniz Diyeti, Vejetaryen Diyetler veya Bitkisel Bazlı Beslenme modellerinin toplumlarda gerçek anlamda ne kadar uygulandığı önemli bir sorudur. Dünya genelinde 1 125 560 kişinin dahil edildiği toplam 57 çalışmanın incelendiği kapsamlı bir derleme sonucuna göre tüm dünyada Akdeniz Diyetine uyumun “zayıf-orta” düzeyde olduğu ve özellikle son 10 yılda da bu uyumun düşüş gösterdiği belirtilmiştir.⁷ Türkiye’de yapılan çalışmalarda da Akdeniz Diyetine zayıf-orta uyum sağlandığı gösterilmiştir.^{8,9} Kıbrıs Akdenizde bir ada olmasına rağmen Kıbrıs Rum kesiminde ve Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyetinde yapılan çalışmalarda da Akdeniz Diyetine uyumun zayıf- orta düzeyde olduğu bulunmuştur.^{10,11} Bu durumda Akdeniz Diyetinin toplumlarda yaygınlaştırılmasını sağlamak, uygulanmasını teşvik etmek amacıyla çeşitli adımların atılması gerekmektedir. Akdeniz Diyet ilkelerinin Toplu Beslenme Sistemlerinden başlayarak okullar, hastaneler, yurtlar gibi çeşitli kurum menülerine yansıtılması, Akdeniz Diyet modeli konusunda gerekli bilgilendirmelerin ve özendirilmenin yapılarak bireysel tabaklara da yansıtılması önemlidir.

Bunun yanında her bitkisel bazlı beslenme de sağlıklı olmayabilir. Özellikle vejetaryen veya vegan beslenme modelleri de kendi içerisinde çeşitlilik göstermektedir.¹² Rafine tahıllardan, doymuş ve trans yağlardan, basit karbonhidratlardan, tuz ve çeşitli katkı maddelerinden zengin vejetaryen diyetler hiperinsülinemi, hiperglisemi, dislipidemi, hipertansiyon, disbiyozis ve inflamasyonu tetikleyerek kardiyovasküler hastalık ve ölüm riskini artırmaktadır.⁴ Bu nedenle vejetaryen veya bitkisel bazlı beslenme modellerini tercih eden bireylerin mutlaka bir beslenme uzmanından yardım alarak beslenmelerini bu yöne adapte etmesi, toplu beslenme sistemlerinde (restoran, otel, hastane...vb) yer alan menülerin bu bağlamda güncellenmesi, çeşitlendirilmesi, sağlıklı ve besleyici alternatiflerin geliştirilmesi büyük önem taşımaktadır.

Sonuç ve Öneriler:

Akdeniz Diyeti, Vejetaryen Beslenme veya diğer çeşitli Bitkisel Bazlı Beslenme modellerinin beslenme uzmanları kontrolünde doğru uygulanması diyet kalitesini artırmakta, kronik hastalık riskini azaltmakta ve sürdürülebilirliği desteklemektedir. Bu nedenle bu tarz beslenme modellerini teşviklendirmek adına gerekli devlet politikalarının oluşturulması, Toplu Beslenme hizmeti veren kurum ve kuruluşlarda işin uzmanı tarafından menülerin hazırlanması, güncellenmesi, Bitkisel Bazlı

Beslenme modellerini değerlendiren kalite indekslerinin geliştirilmesi, bu konuda toplumun bilinçlendirilmesi gerekirse kamu spotlarının oluşturulması ve sosyal medya gibi çeşitli platformların kullanılması atılacak önemli adımlar arasındadır.

Anahtar Kelimeler: Akdeniz diyeti, Vejetaryen beslenme, Bitkisel bazlı beslenme, Kronik hastalık

Kaynaklar

- 1- Guasch-Ferre M, Willet WC. The Mediterranean diet and health: A comprehensive overview. *Journal of Internal Medicine* 2021;290.3: 549-566.
- 2- Dominguez LJ, Veronese N, Di Bella G, Cusumano C, Parisi A, Tagliaferri F, Ciriminna S, Barbagallo M. Mediterranean diet in the management and prevention of obesity. *Exp Gerontol.* 2023;174:112121.
- 3- Seçim Y, Akyol N, Kaya M. Vejetaryen Beslenme Türleri. *Sosyal, Beşeri ve İdari Bilimler Dergisi* 2022;5.1: 66-82.
- 4- Tian W, Andrius M, Walter CW, Luigi F. Vegetarian and vegan diets: benefits and drawbacks. *European Heart Journal* 2023;44(36):3423-3439
- 5- Hargreaves SM, Rosenfeld DL, Moreira AVB, Zandonadi RP. Plant-based and vegetarian diets: an overview and definition of these dietary patterns. *Eur J Nutr* 2023;62:1109–1121
- 6- Medawar E, Huhn S, Villringer A, Veronica Witte A. The effects of plant-based diets on the body and the brain: A systematic review. *Transl. Psychiatry* 2019;9:226
- 7- Damigou E, Faka A, Kouvari M, Anastasiou Kosti RI, Chalkias C & Panagiotakos D. Adherence to a Mediterranean type of diet in the world: a geographical analysis based on a systematic review of 57 studies with 1,125,560 participants. *International Journal of Food Sciences and Nutrition* 2023
- 8- Sevim S, Topal GG, Gumus D, Kizil M. Turkish population's adherence to the Mediterranean diet and fear of Covid-19 during Covid-19 pandemic lockdowns. *Clin Nutr ESPEN* 2021;46:S614.
- 9- Kırmacı ZİK, Kurtgil S, Lüle NO, Kırmacı YŞ. Determination of Adherence to Mediterranean Diet, Physical Activity Level and Relationship Between Chronic Disease in Adults: Cross-Sectional Study. *Turkiye Klinikleri Journal of Health Sciences* 2023;8:1.
- 10- García-Conesa M-T, Philippou E, Pafilas C, Massaro M, Quarta S, Andrade V, Jorge R, Chervenkov M, Ivanova T, Dimitrova D, et al. Exploring the Validity of the 14-Item Mediterranean Diet Adherence Screener (MEDAS): A Cross-National Study in Seven European Countries around the Mediterranean Region. *Nutrients* 2020;12(10):2960.
- 11- Dayı T, Oniz A. Culture and Adherence to the Mediterranean Diet: An Island's Scope. *Progress In Nutrition* 2021;23:4.
- 12- Petermann-Rocha F, Celis-Morales C, Pell JP, Ho FK. Do all vegetarians have a lower cardiovascular risk? A prospective study. *Clin Nutr* 2023;42(3):269-276.

AÇ KALMADAN AĞIRLIK KAYBI MÜMKÜN MÜDÜR?

Prof. Dr. Emine Yıldız

Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Doğu Akdeniz Üniversitesi, Gazimağusa, Kuzey Kıbrıs

emine.yildiz@emu.edu.tr

Giriş

Obezite, diyetle uyumu etkileyen hem bireysel hem de çevresel etmenlerin olduğu çok faktörlü önemli bir sağlık sorunudur. Ağırlık kaybında başarıya yol açan, enerji alımının azaltılmasını içeren diyet yaklaşımları, makro besin bileşimi ve beslenme modellerine odaklanmıştır.

Ağırlık Kaybı için Makro Besin Ögesi Modelleri

Tüketilen makro besin öğelerinin oranını değiştirme önerisi, diyetin temelini oluşturmaktadır. Yağ, karbonhidrat ve proteinin tümü farklı zamanlarda ağırlık kaybının anahtarı olarak vurgulanmıştır. Kanıta dayalı bir Amerikan Kardiyoloji Koleji/Amerikan Kalp Birliği Uygulama Kılavuzları ve Obezite Derneği Çalışma Grubu'nun raporu, düşük yağlı, düşük karbonhidratlı, orta ve yüksek karbonhidratlı gıdalar da dahil olmak üzere makro besin öğelerine odaklanan, ağırlık kaybı için çeşitli enerji kısıtlamalı diyet yaklaşımlarını desteklemektedir. Protein ve makro besin ögesi hedefli diyetler etkili olabilese de, bir dizi sistematik çalışma, ağırlık kaybı için belirli bir makro besin ögesine odaklanmanın gerekli olmadığını göstermektedir. Farklı makro besin öğelerinin önerilerinin tümü, altı ayda, bir yılda ve hatta iki yılda klinik olarak benzer anlamlı ağırlık kaybına yol açmıştır.

Farklı oranlarda makro besin öğeleri içeren 4 diyetin karşılaştırıldığı büyük bir klinik çalışma olan Yeni Diyet Stratejileri Kullanarak Aşırı Vücut Ağırlığını Önleme (POUNDS LOST) çalışması, ağırlık kaybının diyetler arasında benzer olduğunu göstermiştir. Makro besin ögesi kompozisyonu ağırlık kaybını veya kaybedilen ağırlığın korunmasını etkilemezken, regresyon analizi, diyet enerji yoğunluğundaki azalmaların ve posa alımındaki artışların, tüm diyet gruplarında altı aylık ağırlık kaybı için güçlü belirleyiciler olduğu bildirilmiştir. Tüm diyetlerde katılımcılara verilen temel beslenme önerisi, sebze ve meyve tüketimini artırmak ve yüksek enerjili besin tüketimini azaltmak gibi diyetin enerji yoğunluğunu düşürmeye yönelik stratejileri içermektedir. Bu sonuçlar, makro besin ögesi bileşimi ne olursa olsun, ağırlık kaybı hedefinin, enerji yoğunluğu daha düşük bir beslenme modeli benimsemek olması gerektiğini göstermektedir.

Ağırlık Kaybı için Beslenme Modelleri

Son yıllarda rehberler, tek gıda veya besin öğelerine odaklanan bir yaklaşım yerine, tüm diyetleri ve beslenme modellerini dikkate almanın önemini vurgulamaktadır. DASH beslenme modeli, daha az sağlıklı yağların alımının azaltılmasını ve toplam yağ alımının diyet enerjisinin %25'inden daha az tutulmasını, ayrıca sebze ve meyveler gibi düşük enerji yoğunluğuna sahip gıdaların oranının artırılmasını (9-12 porsiyon/gün) ve az yağlı süt ürünlerini (günde 2-3 porsiyon) önermektedir. DASH diyeti, bireylerin genellikle yedikleri yiyeceğin ağırlığını azaltmadan daha az enerji tüketmelerine olanak tanıyan, daha düşük enerji yoğunluklu bir beslenme modelidir. Akdeniz diyeti aynı zamanda düşük enerji yoğunluğuna sahip meyve, sebze, baklagiller, deniz ürünleri ve süt gıdalarının alımını da vurgulamaktadır. Ancak Akdeniz modeliyle daha yüksek miktarda yağ (toplam enerjinin %30-40'ı), özellikle zeytinyağı önerilmektedir. Bu düzeydeki sağlıklı yağlarla bile, bu düzende yer alan sebze ve

meyvelerin yüksek oranı, genel diyetin enerji yoğunluğunun nispeten düşük tutulmasına yardımcı olabilmektedir.

Tokluk-Doygunluk

Dengeli enerji alımı ve harcaması sağlıklı yaşam için çok önemli olduğundan, yüksek düzeyde enerji alımı obezite ile ilişkilidir. Doyma ve tokluk terimleri, iştahın gıda alımının düzenlenmesindeki rolünü anlamak için gereklidir. Doyma, yeme işlemi sırasında tokluk hissidir; doygunluk ise yemeye tepki olarak açlığın engellenmesidir. Enerji dengesi insanın hayatta kalması için çok önemlidir ve tüketilen besin miktarına bağlıdır. Doygunluk, yalnızca bir öğünde besin alımı ile bir sonraki öğün arasında geçen süreyi değil, aynı zamanda sonraki öğünlerde tüketilecek olası yiyecek miktarını da belirler.

Besin alımı; organoleptik özellikler, çevresel faktörler, metabolik etkiler, fizyolojik faktörler, sosyal, psikolojik etkiler ve yiyeceklerden hoşlanıp hoşlanmama gibi farklı faktörler tarafından düzenlenir. Erken aşamalarda tokluk öncelikle orosensör ve bilişsel faktörlerden etkilenir; çünkü önceki tat, doku, lezzet, aroma ve lezzetlilik deneyimleri yeme dürtüsünü yönlendirir. Benzer şekilde, öğün miktarı sindirim sürecini etkilerken, yemek sonrası emilim, tokluğu yöneten bağırsağın besin durumundan etkilenir. Gıda alımı, yemek zamanı devam ettikçe kompulsif bir eylemdir; çeşitli kaynaklardan (duyusal, gastrointestinal, hormonal, nörolojik ve bilişsel) gelen engelleyici etkiler artarak yemeğin durmasına neden olur. Sofistike bir engelleyici süreç olan doyma, tüm bu faktörleri birleştirir ve yemeğin sona ermesini sağlar.

Doyma ve tokluk, açlığın bastırılmasını da içerdiğinden günlük toplam enerji alımını ve harcamasını düzenleyen güçlü süreçlerdir. Aynı beslenme değerine sahip iki gıdanın farklı iştah açıcı etkileri olabilir. Çünkü besin tüketimi, besin öğelerinin mide-bağırsak sistemindeki metabolik etkilerinin yanı sıra, iştahın kontrol altına alınması sürecine de katkıda bulunmaktadır.

Besinin Yapısı

Kanıtlar gıdanın dokusunun açlık hissinin uyarılmasında önemli bir unsur olduğunu göstermektedir. Bu nedenle, yiyeceğin dokusu yalnızca bir yemeğin genel olarak kabul edilebilirliğini belirlemekle kalmaz, aynı zamanda tokluk potansiyelini de belirli bir dereceye kadar etkiler. Bazı nöronların orosensör ipuçlarının değerlendirilmesine dahil edilmesi, farklı yemekler için değişen lezzet yanıtlarını tetikleyebilir, çünkü ağız tadı, yiyeceğin dokusuna göre farklılık gösterir ve bu da doygunluk ve tokluğu etkiler.

Gıdaların (katı veya sıvı) fiziksel ve reolojik özelliklerinin, algılanan doygunluk etkisi nedeniyle enerji tüketimi üzerinde etkili olduğu düşünülmektedir. Yüksek viskoz sıvılar, daha az viskoz sıvılara kıyasla daha fazla tokluk sağlar. Bu durum kas ve dilin artan katılımıyla birlikte kaşık veya pipet gerekmesi nedeniyle yeme oranının azalmasıyla açıklanabilir. Sonuç olarak, tokluğu kontrol eden psikolojik ve fizyolojik sinyalleri etkileyerek besinin ağızdaki işlem süresi artar. Besin makro yapısı genellikle midede kalma süresi, mide boşalma hızını ve besin emilimini etkiler.

Porsiyon Boyutu

Porsiyon boyutlarına göre algılanan doygunluk ve tokluk, gıdaların hacmine bağlıdır. Bireysel beğeni, doygunluk ve tokluk hislerini harekete geçirmek için sürekli bir uyarıcı görevi gördüğünden, porsiyon boyutları ile beklenen tokluk arasında güçlü bir bağlantı vardır. Hazır gıda maddelerinin porsiyon boyutları giderek artma eğilimindedir. Bu trend artık süpermarketler, restoranlar ve evler de

dahil olmak üzere çeşitli ortamlarda yaygın hale gelmiştir. Porsiyon büyüklüğündeki bu artış, mevcut obezite salgınının ana nedenlerinden biridir. Bu nedenle ağırlık kontrolü programlarında nispeten daha düşük enerji yoğunluğuna sahip küçük porsiyon boyutunun seçilmesi etkilidir.

Enerji Yoğunluğu

Bir yiyecek veya içeceğin enerji yoğunluğu gram başına 0 kkal'den gram başına 9 kkal'e kadar değişebilir, yoğunluğuna göre su (0 kkal/g), lif (2 kkal/g), karbonhidrat (4 kkal/g), protein (4 kkal/g), alkol (7 kkal /g) ve yağ (9 kkal/g) sıralanabilir. Yağ, enerji açısından en yoğun makro besin ögesidir, dolayısıyla bir gıdanın yağ içeriği azaltıldığında enerji yoğunluğu da azalır. Ancak su, enerji yoğunluğu üzerinde en büyük etkiye sahiptir çünkü enerji katkısı olmadan yiyeceğe ağırlık katar. Bir gıdanın içerdiği su miktarı, yağ içeriğine bakılmaksızın ne kadar fazlaysa, gıdanın enerji yoğunluğu da o kadar düşük olur. Düşük enerji yoğunluğuna sahip gıdalar, psikolojik ve fizyolojik mekanizmalar yoluyla tokluk ve doyunluğu artırarak enerji alımının azaltılmasına yardımcı olabilir.

Doygunluk büyük ölçüde enerji yoğunluğundan etkilendiğinden, gıdanın enerji yoğunluğu enerji tüketiminde önemli bir rol oynar. Düşük enerji yoğunluğuna sahip yiyecekler tokluğu artırma, açlığı bastırma ve enerji alımını azaltmaya neden olmaktadır. Dolayısıyla enerji yoğunluğu düşük gıdalar daha iyi tokluk hissine yol açar.

Diyet kalıplarında ağırlık kaybı için birleştirici bir faktör enerji yoğunluğudur. Diyetin enerji yoğunluğunu azaltmak, bireylerin daha az enerji ile tatmin edici miktarda yiyecek tüketmesine olanak tanır. Enerji yoğunluğunu düşüren stratejiler esnektir ve enerji ihtiyaçları, tat tercihleri, yeme davranışları, gıda erişilebilirliği ve kültürel kökenlerdeki farklılıkları eşleştirmek için birden fazla beslenme şekline uygulanabilir.

Makro Besin Ögeleri

Proteinler, yağlar ve karbonhidratlarla karşılaştırıldığında tokluk değerini önemli ölçüde etkiler. Proteinlerin yanı sıra, çözünür posa da, yüksek tokluk özelliğine sahiptir. Besinlerdeki (örneğin meyveler) karbonhidratların doyunluğu, büyük ölçüde lif varlığına bağlıdır. Kısa süreli toklukta, yüksek glisemik indeksli (GI) gıdaların tüketilmesiyle kan şekeri ani bir yükselme meydana gelir, ancak uzun süreli tokluk durumunda, düşük GI gıdaların tüketilmesi, glukozun yavaş ve istikrarlı bir şekilde salınmasına neden olur ve bu da iştahın düzelmesiyle ögliseminin sürdürülmesine yardımcı olur. Aynı enerji yoğunluğuna sahip düşük GI diyetler kullanılarak tatmin edici bir tokluk yanıtı elde edilebilir. Bu nedenle, düşük GI ve azaltılmış enerji içeriğine sahip bir diyet, glikoz metabolizmasını ve insülin tepkisini kontrol ederek vücut ağırlığının azaltılmasında faydalı olabilir.

Protein, tokluğun güçlü bir belirleyicisidir; yüksek proteinli diyetler daha fazla tokluk hissi oluşturmaktadır. Diyetteki protein içeriğinin artması, güçlü termik etki nedeniyle termojenezin ve enerji harcamasının artmasına neden olabilmektedir. Protein açısından zengin diyetler, metabolizmaları daha fazla sayıda amino asidin protein sentez kanalından kaçmasına ve kan plazmasına ulaşmasına yol açtığından doyunluğun artmasına neden olur, böylece daha fazla gıda alımını baskılamak için bir tokluk sinyali görevi görür.

Protein alımından sonra tokluğun düzenlenmesinde, toklukla ilişkili hormonların (PYY, glukagon benzeri peptid-1 ve kolesistokinin ile birlikte daha düşük düzeyde oreksijenik hormon-ghrelin) üretimlerinin artması dahil olmak üzere farklı mekanizmalar rol oynamaktadır.

Diyet posası, viskoziteyi artırarak ve hacim kazandırarak tatmin ve tokluk sağlar. Doyma ile ilgili posa işlevselliğinin geçerli biyobelirteçlerinin mevcut olmaması, diyet posasının toklukta

rolleri açısından karşılaştırılmasını zorlaştırmaktadır. Viskoz olmayan birçok fonksiyonel posanın (inülin oligofruktoz, polidekstroz ve dirençli nişasta) tokluk üzerinde çok az etkisi veya hiç etkisi yoktur. Çoğunlukla viskoz (pektin, psilyum ve guar zambkı) veya mikrobiyolojik olarak üretilen (ksantan zambkı veya pektin) diğer fonksiyonel lifler tokluğu artırır.

Porsiyon Kontrolü

Tabak, kase, terazi, servis kaşıkları, ölçü kapları ve fotoğraflar gibi porsiyon kontrol araçları, görsel ipuçları sağlayarak ve uygun porsiyon boyutlarını öğreterek bireylerin enerji alımını azaltmalarına yardımcı olabilir. Daha küçük tabak ve mutfak aletlerinin kullanımı teşvik edilmektedir; ancak daha küçük tabakların kullanılmasının enerji alımını azalttığı tutarlı bir şekilde bulunamamıştır ve ağırlık kaybı açısından test edilmemiştir. Enerji alımını kontrol etmek için uygun oranları öğretmek üzere tasarlanmış tabak modellerinin kullanılmasının ağırlık kaybını teşvik ettiği bulunmuştur. Porsiyon kontrol tabağı kullanımının 6 ayda kontrol gruplarına göre daha fazla ağırlık kaybı sağladığını gösterilmiştir.

Sonuç ve Öneriler

Obezite tekrarlama potansiyeline sahip kronik bir durumdur. Tekrarlamamanın ana nedeni ağırlık kaybının sağlanması ve sürdürülmesinde beslenme ve fiziksel aktiviteye yönelik davranışsal değişiklikler yerine enerji kısıtlamalı diyetlere daha fazla önem verilmesidir. Beslenme ve fiziksel aktiviteye yönelik uygun davranış değiştirme tekniklerini kişinin hayatına entegre etmek, sağlıklı bir vücut ağırlığına ulaşmanın ve onu korumanın önemli bir bileşenidir. Yapılandırılmış, bireysel beslenme bakım süreçlerinin uygulanması gerekir. Ağırlık kaybı ve korumada diyetisyen tarafından uygulanmalı ve interdisipliner ekip ile koordine olarak çalışılmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Ağırlık yönetimi, Tokluk, Enerji yoğunluğu, Porsiyon kontrolü

Seçilmiş Kaynaklar

- 1- Sacks FM, Bray GA, Carey VJ, et al. Comparison of Weight-Loss Diets with Different Compositions of Fat, Protein, and Carbohydrates. *N Engl J Med.* 2009; 360(9):859-873. doi: 10.1056/NEJMoa0804748.
- 2- Ledikwe JH, Rolls BJ, Smiciklas-Wright H, et al. Reductions in dietary energy density are associated with weight loss in overweight and obese participants in the PREMIER trial. *Am J Clin Nutr* 2007;85(5):1212–21
- 3- Rolls BJ, Roe LS, Beach AM, et al. Provision of foods differing in energy density affects long-term weight loss. *Obes Res* 2005;13(6):1052–60.
- 4- Ello-Martin JA, Roe LS, Ledikwe JH, et al. Dietary energy density in the treatment of obesity: a year-long trial comparing 2 weight loss diets. *Am J Clin Nutr* 2007;85:1465–77.
- 5- Greene LF, Malpede CZ, Henson CS, et al. Weight maintenance 2 years after participation in a weight loss program promoting low energy dense foods. *Obesity* 2006;14(10):1795–801.
- 6- Stelmach-Mardas M, Rodacki T, Dobrowolska-Iwanek J, et al. Link between food energy density and body weight changes in obese adults. *Nutrients* 2016;8(4):229.
- 7- Makis A, Foster GD. Dietary approaches to the treatment of obesity. *Psychiatr Clin North Am* 2011;34(4):813–27.

- 8- Jensen MD, Ryan DH, Apovian CM, et al. 2013 AHA/ACC/TOS guideline for the management of overweight and obesity in adults: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines and the Obesity Society. *Circulation* 2014;129(25 Suppl 2):S102–38.
- 9- Tobias D, Chen M, Manson JE, et al. Effect of low-fat vs other diet interventions on long-term weight change in adults: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Diabetes Endocrinol* 2015;3(12):968-79.
- 10- Kim SJ, de Souza RJ, Choo VL, et al. Effects of dietary pulse consumption on body weight: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Am J Clin Nutr* 2016;103:1213–23.
- 11- Wanders AJ, van den Borne JJ, de Graff C, et al. Effects of dietary fibre on subjective appetite, energy intake and body weight: a systematic review of randomized control trials. *Obes Rev* 2011;12(9):724–36.
- 12- Hill JO, Thompson H, Wyatt H. Weight maintenance: what’s missing? *J Am Diet Assoc* 2005;105:S63–6.
- 13- Smethers AD, Rolls BJ. Dietary Management of Obesity :Cornerstones of Healthy Eating Patterns, *Med Clin N Am* 2018;102: 107–124
- 14- Rakha A, Mehak F, Shabbir MA, Arslan M, Ranjha MMAN, Ahmed W, Socol CT, Rusu AV, Hassoun A and Aadil RM. Insights into the constellating drivers of satiety impacting dietary patterns and lifestyle. *Front. Nutr.*2022; 9:1002619. doi: 10.3389/fnut.2022.1002619
- 15- Zainal Abidin N, Mamat M, Dangerfield B, Zulkepli JH, Baten MA, et al. Combating Obesity through Healthy Eating Behavior: A Call for System Dynamics Optimization. *PLoS ONE* 2014; 9(12): e114135. doi:10.1371/journal.pone.0114135
- 16- Johnson VR, Washington TB, Chhabria S, Hsu-Chi Wang E, Czepiel K, Campoverde Reyes KY, Fatima Stanford C. Food as Medicine for Obesity Treatment and Management, *Clinical Therapeutics*, 2022;44 (5): 671-681
- 17- Hassapidou M, Vlassopoulos A, Kalliostra M, Govers E, Mulrooney H, Ells L, Salas XR, Muscogiuri G, Darleska TH, Busetto L, Yumuk VD, Dicker D, Halford J, Woodward E, Douglas P, Brown J, Brown T. European Association for the Study of Obesity Position Statement on Medical Nutrition Therapy for the Management of Overweight and Obesity in Adults Developed in Collaboration with the European Federation of the Associations of Dietitians. *Obes Facts*. 2023;16(1):11-28. doi: 10.1159/000528083. Epub 2022 Dec 15. PMID: 36521448; PMCID: PMC9889729.
- 18- Robinson J, Nitschke E, Tovar A, Mattar L, Gottesman K, Hamlett P, Rozga M. Nutrition and Physical Activity Interventions Provided by Nutrition and Exercise Practitioners for the General Population: An Evidence-Based Practice Guideline From the Academy of Nutrition and Dietetics and American Council on Exercise. *J Acad Nutr Diet*. 2023 Aug;123(8):1215-1237.e5. doi: 10.1016/j.jand.2023.04.004. Epub 2023 Apr 14. PMID: 37061182.
- 19- Philippou, Christiana & P. Andreou, Eleni. Integration of Healthy Eating Habits and Physical Activity through Nutrition Care Process to Tackle the Obesity Epidemic: A Narrative Review of the Evidence. *Arab Journal of Nutrition and Exercise (AJNE)* 2022; 6(1): 29-57. 10.18502/ajne.v6i1.10064.

DIYET POLİFENOLLERİ: İNSÜLİN DİRENCİ VE OBEZİTE

Öğr. Gör. Merve Yurt

Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Doğu Akdeniz Üniversitesi, Gazimağusa, Kuzey Kıbrıs

merve.yurt@emu.edu.tr

GİRİŞ

Polifenoller; bitkileri patojen saldırısı, ultraviyole ışın ve aşırı ısıya karşı savunmasında rol oynayan ikincil metabolitlerdir. Fenol halkalarının sayısına ve karbon iskeletine göre flavonoid tipi ve flavonoid olmayan tip olmak üzere iki kategoriye ayrılmaktadır.¹ Flavonoid tip fenolik asitler yapılarına göre flavan-3-oller, izoflavonlar, flavonlar, flavononlar, flavonoller, flavanonlar ve antosiyanidinlerdir.² Flavonoller, yapılarında 3-hidroksiflavon bazı (3-hidroksi-2 henilkromen 4-on) içeren polifenol gruplarıdır. Fenol kalıntısının farklı pozisyonlarındaki hidroksi modifikasyonu ile diğer polifenollerden ayrılırlar.¹ Flavonoid olmayan polifenoller fenolik asitler, tanenler, lignanlar ve stilbenlerdir.² Polifenoller bitkilerde zengin olarak bulduklarından insan diyetinin önemli bir parçasını oluşturmaktadırlar. Sebzeler, meyveler, kakao, çay, kahve, tam tahıllar, kuru baklagiller, kuruyemişler ve zeytinyağı polifenollerin temel kaynakları arasındadır.³

Obezite, aşırı ve anormal yağ birikimi ile karakterize olan ve sağlığı olumsuz etkileyen kronik metabolik bir bozukluktur.⁴ Estetik ve psikolojik sorunların yanı sıra insülin direnci, Tip 2 diyabet, kardiovasküler hastalıklar, metabolik sendrom ve bazı kanser türleri dahil olmak üzere çok sayıda kronik hastalık için obezite bir risk faktörüdür.⁵ Diyet ve fiziksel aktivite başta olmak üzere yaşam tarzı ve davranış değişikliği müdahaleleri, obezitenin önlenmesi ve tedavisine kullanılan yöntemler arasındadır. Son yıllarda ağırlık yönetimi stratejilerinde sağlanan ilerlemelerin yanında, güvenilir ve etkili alternatif doğal tedavi yöntemlerine olan ilgi artmıştır.⁶ Bu ilgi doğrultusunda araştırmalar; meyve, sebze, tam tahıllar ve tohumlar gibi polifenoller açısından zengin gıdaların obezite gelişimini etkileyebileceği ve bu polifenollerin obezitenin önlenmesinde ve yönetiminde rol oynayabileceği bildirmektedir.^{5,7,8}

Diyet polifenoller beyaz yağın kahverengi yağ dönüşmesini sağlayarak termojenik etkinin artmasını sağlayabilmekte, lipitlerle kompleks oluşturarak yağ sindirimini ve emilimini sınırlayabilmekte ve ayrıca hepatik kolesterol homeostazını etkileyerek plazma lipid seviyelerinin azaltmasına katkı sağlayabilmektedir.^{9,10} Polifenollerin, reaktif oksijen türlerini (ROS) temizleyerek ya da etkilerini sınırlandırarak pro-inflamatuar sitokinlerin neden olabileceği insülin direncini engellenmesini sağlayarak obeziteyi önleyebilir veya iyileştirebilmektedir. Diyetteki polifenoller ayrıca lipolizin artmasına, adipogenez ve lipogenezin azalmasını sağlayabilmektedir.^{11,12}

Polifenollerin Obeziteyi Önleyici Etkileri

Polifenoller sindirim enzimlerinin aktivitesini engellemesi, enerji harcamasının artırması, iştah hormonlarına etki ederek iştahın baskılanması, lipit sentezinin düzenlenmesi ve bağırsak mikrobiyotasının modülasyonunu sağlayarak obezite gelişini engelleyebilmektedir.¹

Polifenoller Doygunlukla İlgili Nöropeptitleri/Hormonları Üzerine Etkilesi

Adipoz doku, enerji metabolizmasını düzenleyen leptin gibi çeşitli adipokinleri üreten ana organlardan biridir. Leptin, oreksijenik olan nöropeptid Y (NPY)'yi inhibe eder ve besin alımını

engelleyebilmektedir.¹³ Günlük 200 mg/kg resveratrol tüketimi obez sıçanlarda leptin duyarlılığını artırdığı ve genel vücut ağırlıklarını azalttığı bildirilmektedir.¹⁴ İnsülin ve leptin üzerindeki etkilerine ek olarak, antosiyaninlerin NPY'yi inhibe ettiği ve yüksek yağlı diyetle beslenen sıçanlarda obeziteyi baskıladığı belirlenmiştir. polifenollerin gıda alımında nöropeptidleri doğrudan modüle ederek anti-obezite uyguladığı gösterilmiştir.¹⁵ Son yıllarda yapılan bir meta-analizde, resveratrol alımının artmasının vücut ağırlığını, beden kütle indeksini (BKİ), bel çevresini ve yağ kütleini önemli ölçüde azalttığını ve yağsız kütleyle önemli ölçüde artırdığını ancak leptin ve adiponektin düzeylerini etkilemediğini belirlemiştir.¹⁶

Polifenoller Pankreatik Lipaz Üzerine Etkisi

Pankreatik lipaz, sindirim sistemindeki diyet yağlarını parçalayan ana enzimdir. Bu nedenle obezite tedavisinin temel hedeflerinden biri pankreatik lipaz inhibitörlerinin geliştirilmesini içerir. Çeşitli bitkilerden elde edilen polifenol bakımından zengin ekstraktların, in vitro ve in vivo olarak pankreatik lipaz aktivitesini inhibe etme yetenekleri açısından incelenmiştir. Buchholz ve arkadaşları¹⁷ polifenollerin pankreatik lipaza karşı inhibitör etkisini birkaç faktörün belirlediğini bildirmiştir. İlk olarak, fenolik hidroksil gruplarının sayısına ve konumuna göre inhibitör etki değişiklik göstermektedir; daha fazla sayıda fenolik hidroksil grubuna sahip polifenoller pankreatik lipaza karşı daha önemli bir inhibitör etkiye sahiptir. İkinci olarak, (+)-kateşin ve (-)-epikateşin gibi esterleşmemiş polifenollerin esterleşmiş olanlara göre daha düşük inhibitör aktiviteye sahip olduğu bulunmuştur. Üçüncü olarak, polifenollerin polimerizasyon derecesi lipazı inhibe etme kabiliyetlerini etkilemektedir. Fenolik asitlerin incelenmesi, hidroksibenzoik asitlerin, muhtemelen polimerizasyon derecelerindeki farklılıklar nedeniyle, lipaz aktivitesini hidroksisinnamik asitlerden daha az bir şekilde inhibe ettiğini göstermiştir. Son olarak metoksi grupları bulunan polifenollerin hidroksil grupları bulunanlara göre daha az güçlü olduğu gösterilmiştir.¹⁷ Polifenoller, doğal hipolipidemik fonksiyonel bileşenler olarak kabul edilebilmektedir. Son çalışmalar, meyve ve sebze polifenollerinin pankreatik lipaz ve kolesterol esteraza bağlanmasından hidrojen bağı ve hidrofobik etkileşimlerden oluşan kovalent olmayan etkileşimlerin sorumlu olduğunu göstermiştir. Ayrıca polifenollerin türü, kaynağı ve yapısının yanı sıra sistemdeki polisakkaritlerin varlığı ve ısıl işlemin enzim inhibitör aktivitesini etkileyebileceği belirlenmiştir.¹⁸

Polifenoller Lipogenez Üzerindeki Etkisi

Adipositler, preadipositlere bağlanan ve daha sonra ya inaktif kalan ya da olgun adipositlere dönüşmek üzere daha fazla farklılaşan multipotent mezenkimal öncü hücrelerden sentezlenir. Farklılaşma süreci, miRNA ve insülin gibi hücre dışı hormonlar dahil olmak üzere çoklu transkripsiyon faktörleri tarafından sıkı bir şekilde kontrol edilir.¹⁹ MiRNA'lar, vücutta adipogenez ve yağ metabolizması gibi çeşitli biyolojik süreçleri düzenleyen, endojen kodlamayan RNA'lardır.²⁰ Özellikle önemli olan, miR-335, 103 ve 143 dahil olmak üzere birçok miRNA'nın adipogenez sırasında sıklıkla arış gösterebilmektedir.¹⁹ Bu nedenle miRNA'ların artışı engelleyebilen maddeler, obezite gelişimini büyük ölçüde engelleyebilir.²⁰ MiRNA inhibisyonunun yanı sıra, polifenollerin yağ dokusunda lipogenez baskılamadaki yararlı etkileri, aynı zamanda adenozin monofosfat (AMP) ile aktive edilen protein kinaz (AMPK) üzerindeki etkileriyle de ilişkilendirilmiştir.²¹

Polifenoller Termogenezi Üzerindeki Etkisi

Diyet polifenollerinin AMPK yolu yoluyla termojenezi ve mitokondriyal biyogenezi indüklemeye rol oynayabilmektedir. AMPK aynı zamanda hücrenin enerji sensörü olarak da görev yapabilir ve termojenezde yer alan UCP1 ve 2 gibi anahtar proteinleri düzenleyerek çalışır.²² Yeşil çay, kuarsetin, kurkumin ve klorojenik asit gibi polifenollerin besin alımında bir azalma olmadan vücut ağırlığında ve yağlanmada azalmaya yol açabilmektedir.²³

Polifenollerin Bağırsak Mikrobiyotası Üzerine Etkisi

Firmicutes ve Bacteroidetes arasındaki dengesizlik obezite gelişimi ve insülin direnci ile ilişkilendirilmiştir.²⁴ Diyetteki tüm fenolik bileşikler ve bunların metabolitleri, bağırsak mikrobiyotasıyla etkileşime girerek konakçının sağlığını geliştirmektedir.²⁵ Firmicutes/Bacteroidetes (F/B) oranının azalmasının obezitenin gelişmesini ve ilerlemesini önlemeye yardımcı olabileceği bulunmuştur. Obez fare modellerinde yapılan bir çalışmada kateşinden zengin beslenme genel olarak vücut ağırlığının azalmasıyla ilişkilendirildi.²⁶

Polifenol İçeriği Yüksek Bazı Besinlerin Obezite Üzerine Etkileri

Yeşil Çay Polifenolleri

Yeşil çay polifenol açısından zengin olmasından ötürü sağlık üzerine etkileri sıklıkla araştırılmaktadır. Kateşinler yeşil çayda yüksek oranda, ağırlıkça %15-20 oranında, bulunmaktadır. Epigallocateşin galat (EGCG), asetil-CoA karboksilaz üzerinde inhibitör etki göstererek obezite gelişimini önleyebilmektedir.²⁷ Yeşil çay kateşinleri yağ asidi oksidasyonu ve metabolizmasındaki değişikliklere sebep olarak obezite gelişimine engel olmaktadır. Ayrıca, yağ, karaciğer ve iskelet kası dahil olmak üzere periferik dokularda lipolizi uyararak, obeziteye karşı etki gösterebilmektedir.²⁸

Kırmızı Meyve Polifenolleri

Ahududu, yaban mersini, dut, böğürtlen, siyah kuş üzümü, mürver, kızılıçık ve çilek gibi meyveler polifenoller açısından oldukça zengindir. Kırmızı meyvelerin antosiyaninler (esas olarak siyanidin, delphinidin, petunidin ve malvidin gliseritleri), flavonoller (rutin ve kersetin), fenolik asitler ve prosiyanidinler dahil olmak üzere polifenoller tanımlanmıştır.²⁹ Kırmızı meyveler lipogenezi baskılayarak yağ asidi oksidasyonuna tetikleyebilmekte ve obeziteye karşı etki gösterebilmektedir.³⁰

Turunçgil polifenolleri

Turunçgillerde hesperidin, narirutin, naringin ve eriositrindir. P-kumarik, ferulik, kafeik ve sinapik asitler dahil olmak üzere birçok fenolik bileşik bulunmaktadır. Turunçgillerden elde edilen polifenoller, obeziteyi önleme ve tedavi etme girişimlerinden biri olarak değerlendirilmiştir. Deneysel sonuçlar tamamen tutarlı değildir; ancak yayınlanan makalelerin çoğu, turunçgil polifenollerinin obeziteye karşı etkilerini, yağ dokusunu azaltma, yağ oksidasyonu ile ilişkili biyokimyasal reaksiyonları artırma ve ayrıca serum lipid profilini iyileştirme etkilerine bağlamaktadır.³¹

Polifenoller ve İnsülin Direnci

İnsülin direnci, insüline karşı duyarlılığın kaybıyla karakterize edilen bir durumdur. İnsülin direnci, obezite, diyabet, hipertansiyon ve kardiyovasküler hastalıklar gibi sonuçlara neden olan ciddi bir sağlık sorunu olarak ortaya çıkmıştır.^{32,33}

Antioksidatif, anti-inflamatuar ve antiglisemik özellikleri nedeniyle polifenoller insülin direncini hafifletmede yararlı etki gösterebilirler.³⁴ Polifenollerin, özellikle de flavan-3-ollerin ve bunların gıda kaynaklarının alımının insülin direnci üzerinde faydalı etkileri olduğu gösterilmiştir.³⁵ Epikateşin, insülin direncini azalttığı ve insülin duyarlılığını artırma üzerine etki gösterebilmektedir. Endotel hücrelerinin genel olarak nitrik oksit alımını iyileştirdiği ve bunun da kan basıncını düşürdüğü iyi bilinmektedir.³⁶

Sonuç ve Öneriler

Hücrel, hayvan ve insan çalışmalarından elde edilen kanıtlar tartışmalı olsa da polifenollerin diyetle veya takviye olarak tüketilmesinin obeziteye ve insülin direncine karşı koruyucu etki gösterebilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Polifenol, Obezite, İnsülin direnci

Kaynaklar

- 1- Aloo S-O, Ofosu FK, Kim N-H, Kilonzi SM, Oh D-H. Insights on Dietary Polyphenols as Agents against Metabolic Disorders: Obesity as a Target Disease. *Antioxidants*. 2023;12(2):416.
- 2- Rudrapal M, Khairnar SJ, Khan J, Dukhyil AB, Ansari MA, Alomary MN, et al. Dietary polyphenols and their role in oxidative stress-induced human diseases: Insights into protective effects, antioxidant potentials and mechanism (s) of action. *Frontiers in pharmacology*. 2022;13:283.
- 3- Li W, Chen H, Xu B, Wang Y, Zhang C, Cao Y, et al. Research progress on classification, sources and functions of dietary polyphenols for prevention and treatment of chronic diseases. *Journal of Future Foods*. 2023;3(4):289-305.
- 4- Singh M, Thrimawithana T, Shukla R, Adhikari B. Managing obesity through natural polyphenols: A review. *Future Foods*. 2020;1:100002.
- 5- Zhang Y, Balasooriya H, Sirisena S, Ng K. The effectiveness of dietary polyphenols in obesity management: A systematic review and meta-analysis of human clinical trials. *Food Chemistry*. 2023;404:134668.
- 6- Boccellino M, D'Angelo S. Anti-obesity effects of polyphenol intake: Current status and future possibilities. *International Journal of Molecular Sciences*. 2020;21(16):5642.
- 7- Farag S, Tsang C, Murphy PN. Polyphenol supplementation and executive functioning in overweight and obese adults at risk of cognitive impairment: A systematic review and meta-analysis. *Plos one*. 2023;18(5):e0286143.
- 8- Ohishi T, Fukutomi R, Shoji Y, Goto S, Isemura M. The beneficial effects of principal polyphenols from green tea, coffee, wine, and curry on obesity. *Molecules*. 2021;26(2):453.
- 9- Hu J, Wang Z, Tan BK, Christian M. Dietary polyphenols turn fat "brown": A narrative review of the possible mechanisms. *Trends in Food Science & Technology*. 2020;97:221-32.
- 10- Giovinazzo G, Grieco F. Functional properties of grape and wine polyphenols. *Plant foods for human nutrition*. 2015;70(4):454-62.
- 11- Dzah CS, Asante-Donyinah D, Letsyo E, Dzikunoo J, Adams ZS. Dietary Polyphenols and Obesity: A Review of Polyphenol Effects on Lipid and Glucose Metabolism, Mitochondrial Homeostasis, and Starch Digestibility and Absorption. *Plant Foods for Human Nutrition*. 2023;78(1):1-12.

- 12- Rocchetti G, Giuberti G, Gallo A, Bernardi J, Marocco A, Lucini L. Effect of dietary polyphenols on the in vitro starch digestibility of pigmented maize varieties under cooking conditions. *Food Research International*. 2018;108:183-91.
- 13- Xiang L, Wu Q, Cheng L, Sun K, Li J, Yoshida M, et al. Leptin and adiponectin signaling pathways are involved in the antiobesity effects of peanut skin extract. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*. 2019;2019.
- 14- Ardid-Ruiz A, Ibars M, Mena P, Del Rio D, Mugarza B, Bladé C, et al. Potential involvement of peripheral leptin/STAT3 signaling in the effects of resveratrol and its metabolites on reducing body fat accumulation. *Nutrients*. 2018;10(11):1757.
- 15- Badshah H, Ullah I, Kim SE, Kim T-h, Lee HY, Kim MO. Anthocyanins attenuate body weight gain via modulating neuropeptide Y and GABAB1 receptor in rats hypothalamus. *Neuropeptides*. 2013;47(5):347-53.
- 16- Tabrizi R, Tamtaji OR, Lankarani KB, Akbari M, Dadgostar E, Dabbaghmanesh MH, et al. The effects of resveratrol intake on weight loss: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Critical reviews in food science and nutrition*. 2020;60(3):375-90.
- 17- Buchholz T, Melzig MF. Polyphenolic compounds as pancreatic lipase inhibitors. *Planta medica*. 2015;81(10):771-83.
- 18- He X, Chen L, Pu Y, Wang H, Cao J, Jiang W. Fruit and vegetable polyphenols as natural bioactive inhibitors of pancreatic lipase and cholesterol esterase: Inhibition mechanisms, polyphenol influences, application challenges. *Food Bioscience*. 2023:103054.
- 19- Xie H, Sun L, Lodish HF. Targeting microRNAs in obesity. *Expert opinion on therapeutic targets*. 2009;13(10):1227-38.
- 20- Otton R, Bolin AP, Ferreira LT, Marinovic MP, Rocha ALS, Mori MA. Polyphenol-rich green tea extract improves adipose tissue metabolism by down-regulating miR-335 expression and mitigating insulin resistance and inflammation. *The Journal of Nutritional Biochemistry*. 2018;57:170-9.
- 21- Rocha A, Bolin AP, Cardoso CAL, Otton R. Green tea extract activates AMPK and ameliorates white adipose tissue metabolic dysfunction induced by obesity. *European journal of nutrition*. 2016;55:2231-44.
- 22- Pollard AE, Martins L, Muckett PJ, Khadayate S, Bornot A, Clausen M, et al. AMPK activation protects against diet-induced obesity through Ucp1-independent thermogenesis in subcutaneous white adipose tissue. *Nature metabolism*. 2019;1(3):340-9.
- 23- Wood dos Santos T, Cristina Pereira Q, Teixeira L, Gambero A, A. Villena J, Lima Ribeiro M. Effects of polyphenols on thermogenesis and mitochondrial biogenesis. *International journal of molecular sciences*. 2018;19(9):2757.
- 24- Yen GC, Cheng HL, Lin LY, Chen SC, Hsu CL. The potential role of phenolic compounds on modulating gut microbiota in obesity. *Journal of Food and Drug Analysis*. 2020;28(2):195.
- 25- Aravind SM, Wichienchot S, Tsao R, Ramakrishnan S, Chakkaravarthi S. Role of dietary polyphenols on gut microbiota, their metabolites and health benefits. *Food Research International*. 2021;142:110189.
- 26- Zhang X, Zhang M, Ho CT, Guo X, Wu Z, Weng P, et al. Metagenomics analysis of gut microbiota modulatory effect of green tea polyphenols by high fat diet-induced obesity mice model. *Journal of Functional Foods*. 2018;46:268-77.

- 27- Kim J, Park J, Lim K. Nutrition supplements to stimulate lipolysis: a review in relation to endurance exercise capacity. *Journal of nutritional science and vitaminology*. 2016;62(3):141-61.
- 28- Nabi BN, Sedighinejad A, Haghghi M, Farzi F, Rimaz S, Atrkarroushan Z, et al. The Anti-Obesity Effects of Green Tea: A Controlled, Randomized, Clinical Trial. *Iranian Red Crescent Medical Journal*. 2018;20(1).
- 29- Jiang H, Zhang W, Li X, Xu Y, Cao J, Jiang W. The anti-obesogenic effects of dietary berry fruits: A review. *Food Research International*. 2021;147:110539.
- 30- Lavefve L, Howard LR, Carbonero F. Berry polyphenols metabolism and impact on human gut microbiota and health. *Food & function*. 2020;11(1):45-65.
- 31- Park J, Kim HL, Jung Y, Ahn KS, Kwak HJ, Um JY. Bitter orange (*Citrus aurantium* Linné) improves obesity by regulating adipogenesis and thermogenesis through AMPK activation. *Nutrients*. 2019;11(9):1988.
- 32- Penno G, Solini A, Orsi E, Bonora E, Fondelli C, Trevisan R, et al. Insulin resistance, diabetic kidney disease, and all-cause mortality in individuals with type 2 diabetes: a prospective cohort study. *BMC medicine*. 2021;19:1-13.
- 33- Shahwan M, Alhumaydhi F, Ashraf GM, Hasan PM, Shamsi A. Role of polyphenols in combating Type 2 Diabetes and insulin resistance. *International Journal of Biological Macromolecules*. 2022;206:567-79.
- 34- Raina J, Firdous A, Singh G, Kumar R, Kaur C. Role of Polyphenols in the Management of Diabetic Complications. *Phytomedicine*. 2023:155155.
- 35- Guasch-Ferré M, Merino J, Sun Q, Fitó M, Salas-Salvadó J. Dietary polyphenols, Mediterranean diet, prediabetes, and type 2 diabetes: a narrative review of the evidence. *Oxidative medicine and cellular longevity*. 2017;2017.
- 36- Cremonini E, Bettaieb A, Haj FG, Fraga CG, Oteiza PI. (-)-Epicatechin improves insulin sensitivity in high fat diet-fed mice. *Archives of biochemistry and biophysics*. 2016;599:13-21.

DIYET POLİFENOLLERİ: KARDİYOVASKÜLER HASTALIKLAR

Yrd. Doç. Dr. Seniha Çukurovalı Soykurt

Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Kıbrıs Sağlık ve Toplum Bilimleri Üniversitesi, Güzelyurt, Kuzey Kıbrıs
seniha.cukurovali@kstu.edu.tr

Giriş

Kardiyovasküler hastalıklar, dünya geneline bakıldığında mortalitenin önde gelen nedenlerinden biridir. Kardiyovasküler hastalıkların ilerlemesini durdurmak ve uygulanan tedavilerin etkisini artırmak için doğal nutrasötikleri kullanan alternatif farmakoterapi yöntemleri oldukça umut vericidir. Kardiyovasküler hastalıkların tedavi edilmesine yardımcı olduğu ve gelişimlerini önlediği düşünülen bu doğal bileşiklerden biri de potansiyel etkiye sahip olan resveratroidir. Resveratrol gibi biyoaktif diyet bileşenlerinin birden fazla hücresel hedefinin olduğu düşünülmektedir. Bu nedenle kardiyoprotektif, antioksidan, antikanser, antiinflamatuvar, antidislipidemik ve antidiyabetik olmak üzere birçok etkisi bulunabilmektedir. Bulunduğu besinlerde üzüm, kırmızı şarap, çilek ve yer fıstığıdır.¹

Resveratrolün birçok hastalıkta özellikle de hipertansiyon, obezite, inflamasyon, diyabet ve dislipidemi üzerindeki yararlı etkileri göz önünde bulundurulduğunda kalp ve damar hastalıklarının önlenmesinde ve tedavisinde kullanılması farklı bir yaklaşım olabileceği bilinmektedir. Resveratrolün etkinliğine ilişkin literatürde bazı farklılıklar görülmesine rağmen, birçok faydalı etkiye sahip olmasından dolayı, kardiyovasküler hastalıkların önlenmesinde veya tedavisine katkıda bulunma olasılığı olduğu bilinmektedir. Antiinflamatuvar, antioksidan ve anti-apoptotik etkileri olan resveratrolün kardiyovasküler hastalıklarının patofizyolojisinde oksidatif hasara karşı koruma yeteneği gösterilmiş olmasına rağmen, hücresel ve biyokimyasal mekanizmaları tam olarak aydınlatılamamıştır. Reaktif oksijen ürünleri, iskemi/reperfüzyon hasarında önemli olduğu için antioksidanlar hücre hasarını iyileştirmede kullanılmaktadır. Kardiyovasküler hastalıklarda oluşan oksidatif stresin iyileştirilmesinde kullanılan antioksidanlar yeni terapötik yaklaşımlara yol açacaktır. Birçok sayıda makaleye ve klinik çalışmaya rağmen, kardiyovasküler hastalıklarda resveratrolün etkinliğini daha iyi açıklayabilmek için, bu maddenin olası sağlığı iyileştirici etkilerini doğrulamak ve hem etkililiği hem de güvenliği ve olası terapötik potansiyeli belirlemek için randomize, çift kör, plasebo kontrollü çalışmalar olmak üzere daha fazla klinik çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır.²

Diyet Polifenollerinin Etki Mekanizmaları

Diyet polifenollerini çeşitli mekanizmalar yoluyla kardiyovasküler sağlığın iyileştirilmesine katkı sağlayabilmektedir. Kardiyovasküler hastalıkların önlenmesinde ve tedavisinde diyet polifenollerinin faydalı etkileri gösterilmiş olsa da polifenollerden zengin besinlerin kardiyovasküler sağlığı geliştirebilme özellikleri sadece içeriğindeki polifenollere bağlanmamalıdır. Bazı besinlerde çay, çikolata, kırmızı meyveler ve zeytinyağı gibi polifenol içeriği zengin besinlerin diyetle eklenmesi, kardiyovasküler hastalıklardan korunmada ve sağlığın iyileştirilmesinde önemli bir rol oynadığı bilinmektedir. Diyetle polifenol içeriği zengin besinler eklenirken dikkat edilmesi gereken nokta sağlıklı beslenme önerileri doğrultusunda ekleme yapılmasıdır. Bu sağlıklı beslenme önerileri günde en az 5 porsiyon (400 g) meyve ve sebze tüketilmeli ve bunun da 2-3 porsiyonu meyveden karşılanmalıdır. Diyetle yağdan gelecek enerji %20-35 oranında olmalı ve bu enerjinin de %12-15'i

tekli doymamış yağlardan (zeytinyağı, fındık yağı) oluşmalıdır. Diyetle alınan şeker miktarının enerjinin %10'unu geçmeyecek şekilde düzenlenmesi gerekmektedir. Çay ve kahve tüketiminde ise kafein alımına dikkat edilmesi gerekmektedir. Günlük alınan kafein miktarının 100-300 mg arasında olmasının zararlı olmadığı ancak 300 mg/gün' den fazla kafeinin kalp ritmini ve kan basıncı bozduğu bilinmektedir.³

Serbest radikalleri söndürebilen aromatik halkalardan oluşan polifenollerin kimyasal yapısı, onları oksidasyona karşı koruma için ideal adaylar haline getirir. Polifenoller üzüm, çilek, bitter çikolata, kahve ve çay gibi çeşitli gıdalarda bulunur. Bir dizi çalışma, diyetteki polifenollerin hipertansiyon, dislipidemi, inflamasyon, endotel fonksiyonu ve ateroskleroz gibi kardiyovasküler hastalık riskinin artmasıyla ilişkili durumlara karşı koruyucu bir etki gösterdiğini göstermiştir. Araştırmalar, polifenollerin, kolesterol emilimini azaltarak hepatik kolesterol homeostazisini değiştirdiğini, bunun sonucunda plazma lipitlerinde azalmaya ve ateroskleroz lipoproteinlerinde azalmaya yol açtığını, dolayısıyla ateroskleroza karşı koruyucu bir etkiye sahip olduğunu; polifenollerin ayrıca renin-angiotensinaldosteron sisteminde yer alan enzimlerin aktivitesini azalttığı ve kan basıncını iyileştirdiği de gösterilmiştir.⁴

Davranış değişikliği, psikososyal risk faktörlerinin tedavisi, düzenli egzersiz yapmak, sigarayı bırakmak, sağlıklı beslenme alışkanlığı edinerek sağlıklı vücut ağırlığına ulaşmak ve bunu korumak, yüksek plazma düşük dansiteli lipoprotein kolesterol (LDL-K) seviyelerinin uygun aralıkta tutulmasını sağlamak, kan glukoz regülasyonunu sağlamak ve kan basıncını düzenleyici tedaviye başlamak gibi stratejilerin önemli yararları vardır.⁵

Meyveler, sebzeler ve diğer gıda maddeleri, gerekli olmayan besin maddeleri olarak kabul edilebilecek ancak tıbbi önemi olan fitokimyasallar veya ikincil metabolitler içermektedir. Bu diyet fitokimyasalları birçok hastalığa karşı kemopreventif ve terapötik etkiler sergilemektedir. Polifenoller sebzelerde, meyvelerde ve tahıllarda bulunan ikincil metabolitlerdir. Bu bileşikler bağışıklık modülatörleri, vazodilatörler ve antioksidanlar gibi çeşitli sağlık yararları sergilemektedir. Kaempferol, quercetin ve resveratrol, kalp dokularında oksidasyonu indükleyen proteinleri düzenleyerek oksidatif stresi önler. Ek olarak polifenoller, ateroskleroza önlemek için nitrik oksit (NO) salgılayarak ve düşük yoğunluklu lipoprotein (LDL) oksidasyonunu azaltarak damarların endotelinin tonunu düzenlemektedir. Kardiyomiyositlerde polifenoller, inflamatuvar belirteçlerin ekspresyonunu bastırır ve antiinflamatuvar bir yanıt oluşturmak için inflamasyon belirteçlerinin üretimini engeller.⁶

Bitkilerde ve alglerde bulunan, doğal rolleri organizmayı radyasyona, enfeksiyonlara ve otçulların yutulmasına karşı korumak olan zengin bir kimyasallar topluluğudur. Polifenoller, temel monomerlerden karmaşık polimerize yapılara kadar çeşitli yapısal formlarda bulunur. Deniz yosunu polifenollerini hiperlipidemi, hiperlipidemi, oksidatif stresi, kronik inflamasyonu, kardiyovasküler hastalıklarla bağlantılı metabolik anormallikleri ve diyabet riskini azaltmaya yardımcı olabilmektedir. Öte yandan bitkilerden elde edilen polifenollerin obezite, diyabet ve kalp-damar hastalıkları açısından sağlığın iyileştirilmesiyle ilişkili olduğu ortaya konulmuştur. Yakın zamanda yapılan araştırmalar deniz makroalgleri üzerine odaklandı; bunun nedeni muhtemelen Asya ülkelerinden gelen ve deniz yosunu açısından zengin bir beslenmenin kardiyovasküler hastalık, kanser ve diğer kronik bozuklukların oluşumunu azalttığını öne süren epidemiyolojik kanıtlardır.⁷

Sonuç ve Öneriler

Kardiyovasküler hastalıklar dünya genelinde en başta gelen ölüm nedenlerinden biridir ve kardiyovasküler hastalıklar için en önemli davranışsal risk faktörlerinden biri de sağlıksız beslenme

gösterilmektedir. Diyetin bileşenlerinden biri olan ve çok sayıda bitkisel gıdada bulunan diyet polifenolleri, kardiyovasküler sağlığı iyileştirebilme potansiyel etkisine sahiptir. Polifenollerin kardiyovasküler hastalıklara karşı koruyucu etkisinin; antioksidan, anti-inflamatuar, vazodilatör, anti-platelet ve lipit profilini iyileştirebilme özellikleri ile ilişkili olabileceği bildirilmiştir. Biz beslenme ve diyetetik uzmanları olarak bu özelliklere sahip besinlerin insanların beslenmesinde yer verilmesine destek vermemiz gerekmektedir. Sonuç olarak felç, hipertansiyon, kalp yetmezliği ve iskemik kalp hastalığı gibi kalp hastalıkları, diyetteki polifenoller sayesinde önlenmektedir. Birçok sayıda makaleye ve klinik çalışmaya rağmen, kardiyovasküler hastalıklarda resveratrolün etkinliğini daha iyi açıklayabilmek için, bu maddenin olası sağlığı iyileştirici etkilerini doğrulamak ve hem etkililiği hem de güvenliği ve olası terapötik potansiyeli belirlemek için randomize, çift kör, plasebo kontrollü çalışmalar olmak üzere daha fazla klinik çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır.

Diyete polifenol içeriği zengin besinler eklenirken dikkat edilmesi gereken nokta sağlıklı beslenme önerileri doğrultusunda eklemeye yapabileceğimizdir. Sağlıklı beslenme olarak yapabileceğimiz eklemeler: Günde en az 5 porsiyon (400 gram) meyve ve sebze tüketilmeli ve bunun da 2- 3 porsiyonu meyve olmalıdır. Diyetle yağdan gelecek enerji %20-35 oranında olmalı ve bu enerjinin de %12- 15'i tekli doymamış yağlardan (zeytinyağı, fındık yağı) gelebilmektedir. Diyetle alınan şeker miktarının enerjinin %10'unu geçmeyecek şekilde düzenlenmesi gerekmektedir. Çay ve kahve tüketiminde ise kafein alımına dikkat edilmesi gerekmektedir. Günlük alınan kafein miktarının 100-300 mg arasında olmasının zararlı olmadığı ancak 300 mg/gün' den fazla kafeinin kalp ritmini ve kan basıncını yükseltebileceği, uykusuzluk ve sinirlilik haline yol açabileceği belirtilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Kardiyovasküler hastalıklar, Beslenme, Diyet polifenolleri

Kaynaklar

- 1- Ekbul A. Diyetel Polifenoller ve Kardiyovasküler Sistem. Türkiye Klinikleri Kardiyoloji 2004;17:48-54.
- 2- Çıracı E, Kalafat T. Resveratrolün Kardiyovasküler Hastalıklar Üzerine Etkileri. Beslenme ve Diyet Dergisi. 2021;49(1):91-99.
- 3- Beşoluk D, Batar N. Diyet Polifenolleri ve Kardiyovasküler Hastalıklar. Ebelik ve Sağlık Bilimleri Dergisi 2020;3(1):39-49.
- 4- Authors G, Murillo Ana L. Fernandez, Maria. The Relevance of Dietary Polyphenols in Cardiovascular Protection Source: Current Pharmaceutical Design 2017; 23(17):2444-2452
- 5- Ordovas JM. Gene-diet interactions and cardiovascular diseases: Saturated and monounsaturated fat. Principles of Nutrigenetics and Nutrigenomics 2020; 211-222
- 6- Iqbal I, Wilairatana P. Plant Polyphenols and Their Potential Benefits on Cardiovascular Health: A Review. Molecules 2023; 28(17), 6403
- 7- Golovinskaia O. Wang CK. The hypoglycemic potential of phenolics from functional foods and their mechanisms. Wellness 2023; 12, 986–1007.

DIYET POLİFENOLLERİ: KANSER

Yrd. Doç. Dr. Servet Madencioğlu Karakuş

Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Yakın Doğu Üniversitesi, Lefkoşa, Kuzey Kıbrıs

servet.madencioğlu@neu.edu.tr

Giriş

Kanser tüm Dünya’da insanlığı tehdit eden en zorlu sorunlardan biri olarak kabul edilmektedir.¹ Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ), değiştirilebilir ve değiştirilemez çeşitli risk faktörleri olan bu hastalığın %30-50 oranında önlenbilir olduğunu bildirmektedir.² Yapılan çalışmalar beslenmenin kanserin önlenmesinde ya da indüklenmesinde önemli kanıt düzeyinde etkileri olduğu yönündedir.^{1,3} Doymuş yağ, basit karbonhidrat alımının yüksek olduğu batı tarzı beslenme modelleri kanser riskini artırıcı bir etki gösterirken bitkisel kaynaklı besinlerin ağırlıkta olduğu Akdeniz diyeti gibi fitokimyasal içeriği yüksek çeşitli beslenme modellerinin kanser riskini azaltıcı etkileri bulunmaktadır.^{4,5}

Kanser ve Risk Faktörleri

Kanser, vücudun herhangi bir organ ve dokusunda kontrolsüz hücre büyümesi ile başlayan ve vücudun herhangi bir yerine ve dokusuna taşınabilen geniş bir hastalık grubu olarak tanımlanmaktadır.⁶ DSÖ, 2020 yılında gerçekleşen her altı ölümden birinin kanser sebebiyle olduğunu ve kanserden hayatını kaybeden kişi sayısının yaklaşık 10 milyon olduğunu bildirmiştir. DSÖ verileri incelendiğinde meme, akciğer, kolon ile rektum ve prostat kanserlerinin diğer kanser türlerine göre daha yaygın olduğu görülmektedir.⁷ Alkol, beslenme, çevresel ve mesleki maruziyetler, hormonlar, enfeksiyonlar, obezite, radyasyon ve tütün kullanımı kanser için risk faktörleri olarak kabul edilmektedir.⁸

Kanser hücreleri doğaları gereği ölümsüz olmak isterler. Bu kapsamda; seçici proliferasyon, bozulmuş stres yanıtı, vaskularizasyon, invazyon ve metastazis, metabolik olarak yeniden düzenlenme, immün modülasyon ve destekleyici mikroçevre oluşturma olmak üzere yedi önemli özelliği bulundurarak canlılıklarını korumaya çalışmaktadırlar.⁹ Kanser tedavisinde öncelikli amaç kanser hücresinde apoptotik kaskadların oluşturularak hücreyi programlı bir şekilde imha etmektir.¹⁰ Bu kapsamda, kemoterapi, radyoterapi, hadron terapisi, immünoterapi, hormon terapisi ve cerrahi müdahale, hedefe yönelik tedavi ve kök hücre transplantasyonu gibi tedavi yöntemleri kullanılmaktadır.^{11,12} Uygulanan bu tedavi yöntemlerinin kanser hastaları üzerinde ağrı, bulantı, kusma, yorgunluk, anksiyete gibi ağır yan etkileri gözlemlenebilmektedir.^{13,14} Geleneksel ilaçlarla birlikte fitokimyasaldan zengin bir beslenmenin tedavinin etkinliğini artırdığı, kanser hücrelerinin ilaç direncini azalttığı ve kemopreventif ilaçların sistemik toksik etkisini azalttığı bilinmektedir.¹⁵

Apoptoz ve Hücre Yaşlanması

Apoptoz programlı hücre ölümü olarak tanımlanmaktadır. İstenmeyen veya hasar görmüş hücrelerin vücuttan uzaklaştırılarak doku homeostazının sağlanmasını ve karsinogenez süreçlerini etkileyebilmektedir. İntirinsik (mitokondrial), ekstrinsik (ölüm reseptör yolağı) ve perforin/granzim yolağı olmak üzere üç farklı şekilde gerçekleşmektedir.¹⁶ İntirinsik yolakta hücrede hasar yaratabilecek bir etken sonucu hücre kendi apoptozunu tetiklerken, ekstrinsik yolak hücrede ölüm reseptörleri aracılığı ile apoptoz başlamaktadır.¹⁶ Perforin/granzim yolağında ise sitotoksik T hücreleri

aracılığı ile hücrede apoptoz tetiklenmektedir. Kanser tedavisinde öncelikli hedef hücrede apoptoz sürecinin tetiklenmesi olmasına karşın bazı durumlarda kanser hücreleri apoptoza gitmek yerine kendi hücre döngülerini geri dönüşlü veya geri dönüşsüz olarak durdurmakta ve proliferatif yeteneklerini sınırlandırabilmektedirler. Bu durum tümör hücresinin büyümesini durdurarak onu kontrol altında tutmaya yardımcı olurken, bazı agresif tümör hücreleri bu durumu saklanarak ölümsüzlüklerini korumak amacıyla kullanabilmektedirler.^{17,18} Yapılan çeşitli çalışmalar polifenolik bileşiklerin apoptoz ve hücre yaşlanması ile ilişkili mekanizmaları indükleyerek antikanser aktivite gösterebileceğini ortaya koymaktadır.^{19,20}

Polifenoller ve Kanser

Polifenoller bitkiler tarafından sentez edilen, kimyasal yapılarında çeşitli fenolik bileşikler bulunan doğal moleküller olup, çok güçlü antioksidan aktivite gösterebilmektedir.²¹ Güçlü antioksidan etkilerinin yanı sıra, kardiyovasküler sistemi koruyucu, bilişsel işlev üzerinde olumlu, diyabetten koruyucu, antikanser vb. potansiyel aktivite gösterebilmektedir.²² Kimyasal yapılarına bakıldığında flavonoid yapıda olanlar (antosiyantinler, şalkonlar, dihidroşalkonlar, flavanoller, flavanonlar, flavonlar, flavononlar, isoflavonoidler) ve non-flavonid (lignanlar, stilbenler, fenolik asitler ve diğer polifenoller) olmak üzere iki ana başlıkta sınıflandırılabilirler. Tıbbi bitkiler, sebze ve meyveler, tahıllar, kurubaklagiller, çikolata, soya ürünleri, çay ve kahve, üzüm ve elmadan yapılan şarap gibi besin ve içeceklerde polifenolik bileşikler yüksek oranda bulunmaktadır.^{21,23} Besinlerin içerisinde bulunan polifenol miktarı besinin tür, yetiştiği toprak, depolama ve hazırlama koşulları gibi birçok etmeden etkilendiğinden besinlerin içerisinde bulunan polifenol miktarlarına dair net miktarların verilmesi güçleşmektedir.^{23,24}

Polifenollerin tüketildikten sonra biyoyararlılıkları genetik, epigenetik faktörler, cinsiyet, yaş, yaşam tarzı, barsak mikroflorası gibi birçok etmeden etkilenmektedir. Bununla birlikte polifenollerin emilimi alım miktarından ziyade polifenolün kimyasal yapısı ile ilişkili bir durumdur. Polifenolün doğada glikozid ya da non-glikozid konjugantlar şeklinde bulunması insanlarda biyoyararlılığını etkileyen önemli bir etmendir.²¹ Doğada bulunan polifenollerin çoğu emilime uygun olmayan formda bulunmakta ve farklı polifenol türevleri de gastrointestinal sistemin farklı kısımlarından emilebilmektedir. Tüm bu etmenler polifenolün antikanser aktivitesini etkileyebilmekle birlikte kanda serbest veya albüminle bağlı halde bulunan polifenollerin koruyucu etki gösterebildiği rapor edilmiştir.^{1,24}

Polifenoller genel olarak kanser hücrelerinin ölüm veya sağ kalım ile ilişkili sinyalizasyon yolları, hücre proliferasyonu, hücre farklılaşması, migrasyon, anjiyogenez, hormon aktiviteleri, detoksifikasyon enzimleri, immün yanıtı etkileme vd. mekanizmalar üzerinden antikanser aktivitesini gösterebilmektedir.²⁵ Polifenolik bileşikler hücre siklusunda görevli siklin ve çeşitli siklin bağımlı kinazların (cyclin dependent kinaz-CDK) ekspresyonunu etkileyerek kanser hücresinin hücre döngüsünü durdurucu potansiyel etki gösterebilmektedir. Bununla birlikte çeşitli proapoptotik (kaspaz, Bax/Bcl-2, p53, DR-5, vd.) ve antiapoptotik (Bcl-2, survivin vd.) proteinleri etkileyerek çeşitli apoptotik yolları indükleyebilmektedir.^{25,26} Diğer taraftan hücre sağkalımı ile ilişkili protein ve yolları baskılayarak kanser hücrelerinde canlılığı azaltıcı potansiyel bir etki gösterebilmektedir.²⁵ Bununla birlikte anjiyogenez ile ilgili VEGF (Vasküler Endotelial Büyüme Faktörü) gibi proteinlerin ekspresyonlarını baskılayıcı potansiyel bir etki gösterdiğine yönelik çalışmalar literatürde yer almaktadır.²⁷ Polifenoller hormonla ilişkili kanser türlerinde çeşitli hormon aktivitelerini düzenleyici etki göstererek kanseri baskılayabilmektedir. Kanser hücreleri büyümek için çok fazla glukoz

kullanırlar ve polifenolik bileşikler kanser hücresinin glukoz alımını baskılayarak tümör hücresinin büyümesini inhibe edici potansiyel etki gösterebilmektedir. Bununla birlikte bu bileşikler epigenetik mekanizmalar üzerinden de potansiyel antikanser aktivite gösterebilmektedir.²⁵

Kanser hücreleri tedavi sırasında kullanılan ilaçlara karşı, etkisiz büyüme sinyalleri, mikro tümör çevresini değiştirme ve ilaçların hücre dışına aktif taşınması gibi hücrel ve moleküler mekanizmalar aracılığı ile tedavi sırasında kullanılan ilaçlara direnç oluşturabilmekte ve bu da tedavi etkinliğini azaltabilmektedir.²⁸ Polifenolik bileşikler kanser ilaçları ile birlikte tedavi amacıyla kullanıldıklarında kemopreventif ilaçlarla sinerjik etki göstererek, kanser hücresinin ilaca duyarlılığını artırarak tedavinin etkinliğinde olumlu etki göstermekte ve kanser tedavisinde önemli bir yer tutmaktadır. Literatürdeki çalışmalar polifenollerin kolon, meme, servikal, karaciğer vb. kanser türlerinin tedavisinde kemoterapi ilaçları ile kullanımının, ilaçla sinerjik etki göstererek tedavi etkinliğini artırabileceği şeklindedir.²⁹⁻³²

Sonuç ve Öneriler

Sonuç olarak literatür polifenollerin kanserin önlenmesi, başlangıç, gelişmesi ve ilerlemesinde potansiyel durdurucu etkileri olabileceğini göstermektedir. Polifenollerin kanserden koruyucu potansiyel etkilerinden faydalanmak için bireyler polifenol içeriği yüksek besinlerin yer aldığı Akdeniz Diyeti gibi beslenme modellerinin benimsenmesi, besin çeşitliliğinin sağlanması ve yaşam kalitesinin artırılmasına yönelik davranış değişikliklerine yönelik bilgilendirilmelidir. Polifenollerin kanser tedavisindeki farmakolojik etkilerinin belirlenebilmesi için emilim, biyoyararlılık vb. gibi farmakolojik aktiviteyi etkileyebilecek faktörlerle ilgili çalışmaların yapılması oldukça önem taşımaktadır. Yine bu etkilerin belirlenmesinde in vitro çalışmaların yanında in vivo ve klinik çalışmalarla insanlardaki biyoyararlılık ve toksik düzeylerinin belirlenebileceği, multidisipliner çalışmaların planlanması gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Polifenol, Kanser, Apoptoz, Hücre yaşlanması

Kaynaklar

- 1- Sharma A, Kaur M, Katnoria JK, Nagpal AK. Polyphenols in food: Cancer prevention and apoptosis induction. *Current medicinal chemistry* 2018;25(36):4740-57.
- 2- WHO. Cancer:Prevention.2023. Available at: https://www.who.int/health-topics/cancer#tab=tab_2. Accessed Nov 13, 2023.
- 3- Grosso G, Bella F, Godos J, Sciacca S, Del Rio D, Ray S, Galvano F, Giovannucci EL. Possible role of diet in cancer: systematic review and multiple meta-analyses of dietary patterns, lifestyle factors, and cancer risk. *Nutrition reviews*. 2017;75(6):405-19.
- 4- Steck SE, Murphy EA. Dietary patterns and cancer risk. *Nature Reviews Cancer* 2020; 20(2):125-38.
- 5- Schwingshackl L, Schwedhelm C, Galbete C, Hoffmann G. Adherence to Mediterranean Diet and Risk of Cancer: An Updated Systematic Review and Meta-Analysis. *Nutrients* 2017; 9(10):1063.
- 6- WHO. Cancer: Overwiev. 2023. Available at: https://www.who.int/health-topics/cancer#tab=tab_1. Accessed Nov 17, 2023.
- 7- WHO. Cancer. Feb 3 2022. Available at: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cancer>. Accessed Nov 10, 2023.

- 8- WHO. Cancer Topics: View Content By Risk Factors. 2023. Available at: <https://www.iarc.who.int/cancer-topics/>. Accessed Nov 13, 2023.
- 9- Fouad YA, Aanei C. Revisiting the hallmarks of cancer. *American journal of cancer research* 2017;7(5):1016.
- 10- Sakanashi F, Shintani M, Tsuneyoshi M, Ohsaki H, Kamoshida S. Apoptosis, necroptosis and autophagy in colorectal cancer: Associations with tumor aggressiveness and p53 status. *Pathol Res Pract* 2019;215(7):152425.
- 11- Ozsahin DU, Uzun B, Musa MS, Helwan A, Wilsona CN, Nurçina FV, Sentürka N, Ozsahin I. Evaluating cancer treatment alternatives using fuzzy PROMETHEE method. *International journal of advanced computer science and applications* 2017;8(10).
- 12- Kamrani A, Hosseinzadeh R, Shomali N, Heris JA, Shahabi P, Mohammadinasab R, Sadeghvand S, Ghahremanzadeh K, Sadeghi M, Akbari M. New Immunotherapeutic approaches for cancer treatment. *Pathology-Research and Practice* 2023;154632.
- 13- Schirmacher V. From chemotherapy to biological therapy: A review of novel concepts to reduce the side effects of systemic cancer treatment. *International journal of oncology* 2019;54(2):407-19.
- 14- Çetinkaya M, Şahin S. Kanser ve Ergoterapi. *Gazi Sağlık Bilimleri Dergisi* 2020;5(2):14-24.
- 15- Natural Polyphenols in Cancer Chemoresistance Elmore S. Apoptosis: A Review of Programmed Cell Death. *Toxicol Pathol* 2007;35(4):495–516.
- 16- Sakanashi F, Shintani M, Tsuneyoshi M, Ohsaki H, Kamoshida S. Apoptosis, necroptosis and autophagy in colorectal cancer: Associations with tumor aggressiveness and p53 status. *Pathol Res Pract* 2019; 215(7):152425.
- 17- Ohshima K, Inoue K, Fujiwara A, Hatakeyama K, Kanto K, Watanabe Y, vd. Let-7 microRNA family is selectively secreted into the extracellular environment via exosomes in a metastatic gastric cancer cell line. *PLoS One*. 2010;5(10):1–10.
- 18- Özsoy S, Becer E, Kabadayı H, Vatansever HS, Yücecan S. Quercetin-Mediated Apoptosis and Cellular Senescence in Human Colon Cancer. *Anticancer Agents Med Chem* 2020;20(11):1387-1396.
- 19- Madencioğlu S, Becer E, Kabadayı H, Vatansever H, YÜCECAN S. Resveratrol triggers apoptosis in colon cancer cells rather than senescence. *Progress in Nutrition* 2021;23(1).
- 20- Singla RK, Dubey AK, Garg A, Sharma RK, Fiorino M, Ameen SM, Haddad MA, Al-Hiary M. Natural polyphenols: Chemical classification, definition of classes, subcategories, and structures. *Journal of AOAC International* 2019;102(5):1397-400.
- 21- Fraga CG, Croft KD, Kennedy DO, Tomás-Barberán FA. The effects of polyphenols and other bioactives on human health. *Food Funct* 2019;10(2):514-528.
- 22- Li S, Yin S, Ding H, Shao Y, Zhou S, Pu W, Han L, Wang T, Yu H. Polyphenols as potential metabolism mechanisms regulators in liver protection and liver cancer prevention. *Cell Proliferation* 2023;56(1):e13346.
- 23- Tresserra-Rimbau A, Lamuela-Raventos RM, Moreno JJ. Polyphenols, food and pharma. Current knowledge and directions for future research. *Biochemical Pharmacology* 2018;156:186-95.
- 24- Manach C, Milenkovic D, Van de Wiele T, Rodriguez-Mateos A, de Roos B, Garcia-Conesa MT, Landberg R, Gibney ER, Heinonen M, Tomás-Barberán F, Morand C. Addressing the inter-individual variation in response to consumption of plant food bioactives: towards a better

- understanding of their role in healthy aging and cardiometabolic risk reduction. *Molecular nutrition & food research*. 2017; 61(6):1600557.
- 25- Hazafa A, Rehman KU, Jahan N, Jabeen Z. The role of polyphenol (flavonoids) compounds in the treatment of cancer cells. *Nutrition and cancer* 2020;72(3):386-97.
- 26- Jaiswal PK, Goel A, Mittal RD. Survivin: A molecular biomarker in cancer. *The Indian journal of medical research* 2015;141(4):389.
- 27- Lv P, Shi F, Chen X, Xu L, Wang C, Tian S, Yang H, Hou L. Tea polyphenols inhibit the growth and angiogenesis of breast cancer xenografts in a mouse model. *Journal of Traditional Chinese Medical Sciences* 2020;7(2):141-7.
- 28- Farhan M. Insights on the Role of Polyphenols in Combating Cancer Drug Resistance. *Biomedicines* 2023;11(6):1709.
- 29- Sundaram MK, Raina R, Afroze N, Dhupkar A, Kaur NP, Arte A, Khan FA, Hussain A. Combinational use of phytochemicals and chemotherapeutic drugs enhance their therapeutic potential on human cervical cancer cells. *International Journal of Cancer Management*. 2019 Jun 30;12(6).
- 30- Zheng Y, Jia R, Li J, Tian X, Qian Y. Curcumin- and resveratrol-co-loaded nanoparticles in synergistic treatment of hepatocellular carcinoma. *J Nanobiotechnology* 2022; 20(1):339.
- 31- Díaz-Chávez J, Fonseca-Sánchez MA, Arechaga-Ocampo E, Flores-Pérez A, Palacios-Rodríguez Y, Domínguez-Gómez G, Marchat LA, Fuentes-Mera L, Mendoza-Hernández G, Gariglio P, López-Camarillo C. Proteomic profiling reveals that resveratrol inhibits HSP27 expression and sensitizes breast cancer cells to doxorubicin therapy. *PLoS One* 2013; 8(5):e64378.
- 32- Cesmeli S, Goker Bagca B, Caglar HO, Ozates NP, Gunduz C, Biray Avci C. Combination of resveratrol and BIBR1532 inhibits proliferation of colon cancer cells by repressing expression of LncRNAs. *Med Oncol* 2021;39(1):12.

OBEZİTENİN DEĞERLENDİRİLMESİNDE VE TAKİBİNDE BEDEN KÜTLE İNDEKSİ YETERLİ BİR ÖLÇÜT MÜDÜR?

Yrd. Doç. Dr. Asiye Yeter BAŞARAN

Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Doğu Akdeniz Üniversitesi, Gazimağusa, Kuzey Kıbrıs

asiye.gungor@emu.edu.tr

Giriş

Obezite önemli yaygın, maliyetli, kompleks bir hastalık olarak kabul edilmekte ve dünya çapında halk sağlığı çalışmalarının ana odağı olmaya devam etmektedir.¹ Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) obeziteyi fiziksel, psikolojik veya sosyal refahta bozulmaya neden olacak, hastalık ve/veya ölüm riskini artıracak kadar vücut yağ kütleindeki artış olarak tanımlamaktadır.²

Preobezite ve obezitenin daha doğru bir tanımının yapılabilmesi için toplam vücut yağ miktarının uygun bir şekilde belirlenmesi gerekmektedir.³ DSÖ vücut yağ yüzdesi için herhangi bir eşik belirlemediği. Buna rağmen 1995 DSÖ teknik raporunda bir İsveç çalışmasına atıfta bulunması nedeniyle yapılan birçok çalışmada vücut yağı kesme değerleri kadınlarda %25 erkeklerde ise %30 olarak kabul edilmiştir.³⁻⁵ İlk olarak 1982 yılında Ancel Keys tarafından adlandırılan beden kütle indeksi (BKİ) obezitenin tanımlanmasında yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır.^{6,7} DSÖ tarafından 1998 yılında obezitenin klinik sınıflandırmasında BKİ'nin kullanılması kabul edilmiş ve sonrasında epidemiyoloji ve tıpta yaygın olarak uygulanması önerilmiştir.⁸ Böylelikle BKİ preobezite (BKİ 25-29.9 kg/m²) ve obezitenin (BKİ ≥ 30 kg/m²) taranması ile tanısında ve obezite şiddetinin sınıflandırılmasında (BKİ I.derece = 30-34,9 kg/m², II.derece = 35-39,9 kg/m² ve III.derece = ≥40 kg/m²) antropometrik ölçüm olarak kullanılmaktadır.⁷ BKİ Ulusal Sağlık Enstitüleri tarafından obezitenin temel ölçüsü olarak kabul edilmiş ve aynı zamanda Amerikan Gıda ve İlaç Dairesi (FDA) tarafından zayıflama ilaçlarının endikasyonlarının belirlenmesinde ve profesyonel kuruluşlar tarafından obezite yönetimine yönelik klinik uygulama kılavuzlarına dahil edilmiştir.⁹⁻¹² BKİ klinik pratikte en çok kullanılan değerlendirme kriteridir.¹³ Ancak vücut yağının kesin dağılımını yansıtmamaktadır.¹⁴ Obezitenin tanımı ile vücuttaki yağlanmanın doğru değerlendirilmesinin obezite araştırmaları, uygulamaları ve politikaları açısından önemli olduğu unutulmamalıdır.¹⁵

Vücut Yağ Oranının Bir Göstergesi Olarak BKİ Ne Kadar Belirleyicidir?

Son yıllarda yapılan bir çalışmada bel/kalça oranının iç organ yağını tahmin edebilen bel çevresi ve BKİ ile karşılaştırıldığında daha iyi antropometrik ölçüm olduğu gösterilmiştir.¹⁶

BKİ ile obezite arasındaki korelasyon oldukça güçlü olmasına rağmen iki kişi aynı BKİ'ne sahip olsa bile obezite düzeyleri farklı olabilir.¹⁷ Çünkü genel olarak;

- Aynı BKİ'ndeki bireylerin ırksal/etnik gruba bağlı olarak vücut yağ miktarı daha yüksek veya daha düşük olabilir,
- Aynı BKİ'ne sahip kadınların vücut yağ oranı erkeklerden daha fazla olma eğilimindedir,
- Aynı BKİ değerine sahip yaşlı insanlar ortalama olarak genç yetişkinlere göre daha fazla vücut yağına sahip olma eğilimindedir,
- Aynı BKİ 'ndeki sporcuların vücut yağ miktarı sporcu olmayanlara göre daha azdır.^{17,18}

Obezitenin Değerlendirilmesi ve Takibinde Beden Kütle İndeksinin Sınırlılıkları Nelerdir?

Obezitenin değerlendirilmesi ve takibinde beden kütle indeksinin sınırlılıklarını üç temel başlıkta toplamak mümkündür.¹⁹

- BKİ, boy ve vücut ağırlığı arasında ilişki kuran antropometrik bir ölçümdür ve yağ dokusu kütesinin doğrudan bir ölçüsünü göstermez,
- BKİ, vücuttaki yağ dağılımını yansıtmamaktadır. Aşırı yağın farklı yağ depolarında birikmesi hastalık riski açısından önemli etkilere sahip olabilir,
- BKİ'nin aşırı yağlanmanın bireylerin sağlığını ne ölçüde olumsuz etkilediğini göstermez. Oysaki obezite, herhangi bir BKİ seviyesindeki bireyler arasında belirgin şekilde değişebilen, vücut ağırlığına bağlı komplikasyonların bir sonucu olarak artan morbidite ve mortaliteye neden olur.^{19,20}

BKİ obezitenin en yaygın kullanılan indeksi olmasına rağmen vücut yağlanmasını doğru bir şekilde yansıtmadığı için vücut kompozisyonunu değerlendirmeye yönelik görüntülemeye dayalı yöntemler, yağlanmanın objektif bir ölçüsü olarak giderek daha fazla kullanılmaktadır.¹⁷

Vücut kompozisyonunu analiz etmek için kullanılan görüntüleme yöntemleri, vücut kütesini farklı fiziksel özelliklerine göre bileşenlerine ayırmayı amaçlamaktadır. Aranılan bilgiye bağlı olarak vücut kompozisyonunu ölçmek için biyoelektrik empedans analiz metodu (BİA) ile bilgisayarlı tomografi, manyetik rezonans görüntüleme, çift enerjili X-ışını absorpsiyometri (DEXA) ve ultrason gibi her biri belirli avantajlar ve sınırlamalar gösteren çeşitli yöntemler kullanılabilir.¹⁴ Amerika Birleşik Devletleri'nde (ABD) Ulusal Sağlık ve Beslenme İnceleme Araştırması (NHANES), 1980'lerden bu yana ABD'li yetişkinler arasındaki obezite eğilimlerini takip eden önde gelen kaynak olmuştur. Bununla birlikte, preobezite ve obezite genellikle BKİ ve bel çevresine göre değerlendirilmiştir. Bu ölçümlerle vücut yağ miktarı ve/veya yağlanma doğrudan değerlendirilemediği için ABD' de son ulusal eğilimlere ilişkin veriler de eksiktir. 2011-12'den 2017-18'e kadar olan NHANES döngülerinde, tüm vücutta DEXA taramaları uygulanarak ABD'deki nüfus genelinde obezite, yağlanma ve yağsız kütle ölçümlerindeki son eğilimler değerlendirilmiştir.²¹ Bu bağlamda tanımı ve teşhisi tartışmalı olan sarkopenik obeziteyi belirlemek amacıyla da DEXA kullanılması önerilmektedir.^{22,23}

BKİ Yetişkinlerde Olduğu gibi Çocuklar ve Gençlerde de Aynı Şekilde Yorumlanabilir Mi?

BKİ yetişkinlerde aynı formül kullanılarak hesaplanırsa da, çocuklar ve gençler için farklı yorumlanır. Vücut yağ miktarı hem yaşla birlikte değiştiği hem de kızlar ve erkekler arasında farklılık gösterdiği için çocukların ve gençlerin BKİ'nin yaşa ve cinsiyete özel olması gerekmektedir.^{17,24} Çünkü BKİ yaşa bağlı olarak belirgin bir şekilde değişiklik gösterir. BKİ'nin pediatrik popülasyonda uygulanmasını sağlamak amacıyla BKİ dağılımını veren büyüme eğrileri oluşturulmuş ve detaylandırılmıştır.²⁴

Sonuç ve Öneriler

BKİ kolay hesaplanabilen, vücut ağırlığı yönetimi ve sağlıklı bir yaşam tarzı için önemli bir araçtır. BKİ boy ve vücut ağırlığı arasında ilişki kurar. Ancak BKİ obezite için bir tarama aracı olarak yeterli olsa da yağ dokusu kütesinin doğrudan bir ölçüsü olmadığından tanı için tek başına yetersizdir ve yağlanma miktarının bireyin sağlığı üzerindeki etkisini de yansıtmaz. Yüksek BKİ değerlerinin aşırı

yağ kütlesinin göstergesi olduğundan emin olmak için klinik doğrulama gereklidir. Bu nedenle, obezitenin değerlendirilmesi ve tanısında hem antropometrik bileşenleri (örneğin, BKİ) hem de klinik bileşenleri (vücut ağırlığına bağlı komplikasyon riskinin ve ciddiyetinin değerlendirilmesi) içermelidir.

Anahtar Kelimeler: Beden kütle indeksi, Obezite, Tanı, Klinik değerlendirme

Kaynaklar

- 1- Dwivedi AK, Dubey P, Cistola DP, Reddy SY. Association between obesity and cardiovascular outcomes: updated evidence from meta-analysis studies. *Current cardiology reports* 22. 2020; 1-19.
- 2- World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic: report of a WHO consultation 2000.
- 3- Dudeja V, Misra A, Pandey RM, Devina G, Kumar G, Vikram N.K. BMI does not accurately predict overweight in Asian Indians in northern India. *British journal of nutrition* 2001; 86.1: 105-112.
- 4- Ho-Pham LT, Campbell L.V, Nguyen TV. More on body fat cutoff points. In: *Mayo Clinic Proceedings*. Elsevier 2011; 86-6: 584.
- 5- Verma, M, Rajput M, Sahoo SS, Kaur N, Rohilla R. Correlation between the percentage of body fat and surrogate indices of obesity among adult population in rural block of Haryana. *Journal of family medicine and primary care* 2016; 5.1: 154.
- 6- Keys A, Fidanza F, Karvonen MJ, Kimura N, Taylor HL. Indices of relative weight and obesity. *International journal of epidemiology* 2014; 43(3): 655-665.
- 7- Garvey WT. Clinical definition of overweight and obesity. *Bariatric Endocrinology: Evaluation and Management of Adiposity. Adiposopathy and Related Diseases* 2019; 121-143.
- 8- World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic: report of a WHO consultation 2000.
- 9- Expert Panel on the Identification, Treatment of Overweight, Obesity in Adults (US), National Heart, Lung, Blood Institute, Kidney Diseases (US). Clinical guidelines on the identification, evaluation, and treatment of overweight and obesity in adults: the evidence report (No. 98). National Institutes of Health, National Heart, Lung, and Blood Institute. 1998.
- 10- Garvey WT, Mechanick JI, Brett EM, Garber AJ, Hurley DL, Jastreboff, AM et al. American Association of Clinical Endocrinologists and American College of Endocrinology comprehensive clinical practice guidelines for medical care of patients with obesity. *Endocrine Practice* 2016; 22: 1-203.
- 11- Apovian CM, Aronne LJ, Bessesen DH, McDonnell ME, Murad MH, Pagotto U, et al. Pharmacological management of obesity: an Endocrine Society clinical practice guideline. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism* 2015; 100.2: 342-362
- 12- Yumuk V, Tsigos C, Fried M, Schindler K, Busetto L, Micic D, et al. European guidelines for obesity management in adults. *Obesity facts* 2015; 8.6: 402-424.
- 13- Obezite Tanı ve Tedavi Kılavuzu. Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği 2019: ISBN: 978-605-4011-31-5. 8. Baskı
- 14- Ponti F, Santoro A, Mercatelli D, Gasperini C, Conte M, Martucci M, et al. Aging and imaging assessment of body composition: from fat to facts. *Frontiers in endocrinology* 2020; 10: 861.

- 15- Liu B, Du Y, Wu Y, Snetselaar LG, Wallace RB, Bao W. Trends in obesity and adiposity measures by race or ethnicity among adults in the United States 2011-18: population based study *Bmj*. 2021; 372.
- 16- Gadekar T, Dudeja P, Basu I, Vashisht S, Mukherji S. Correlation of visceral body fat with waist-hip ratio, waist circumference and body mass index in healthy adults: A cross sectional study *Medical Journal Armed Forces India*. 2020; 76.1: 41-46.
- 17- Centers for Disease Control and Prevention –CDC 2023
- 18- Caleyachetty R, Barber TM, Mohammed NI, Cappuccio FP, Hardy R, Mathur R, et al. Ethnicity-specific BMI cutoffs for obesity based on type 2 diabetes risk in England: a population-based cohort study *The Lancet Diabetes & Endocrinology*. 2021; 9.7: 419-426.
- 19- Garvey WT. The diagnosis and evaluation of patients with obesity. *Current Opinion in Endocrine and Metabolic Research* 2019; 4: 50-57.
- 20- De Lorenzo A, Gratteri S, Gualtieri P, Cammarano A, Bertucci P, Di Renzo L. Why primary obesity is a disease? *Journal of translational medicine*. 2019; 17: 1-13.
- 21- Tinsley GM, Smith-Ryan AE, Kim Y, Blue MN, Nickerson BS, Stratton MT, et al. Fat-free mass characteristics vary based on sex, race, and weight status in US adults. *Nutrition Research* 2020; 81: 58-70.
- 22- Polyzos SA, Margioris AN. Sarcopenic Obesity. *Hormones* 2018; 17(3): 321-331.
- 23- Wang M, Tan Y, Shi Y, Wang X, Liao Z, Wei P. Diabetes and sarcopenic obesity: pathogenesis, diagnosis, and treatments. *Frontiers in endocrinology* 2020; 11: 568.
- 24- Kêkê LM, Samouda H, Jacobs J, Di Pompeo C, Lemdani M, Hubert H, et al. Body mass index and childhood obesity classification systems: A comparison of the French, International Obesity Task Force (IOTF) and World Health Organization (WHO) references. *Revue d'epidemiologie et de sante publique* 2015; 63.3: 173-182.

OBEZİTEDE METABOLİK İNFLAMASYON VE İNSÜLİN DİRENCİ

Yrd. Doç. Dr. Sema Erge

Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Doğu Akdeniz Üniversitesi, Gazimağusa, Kuzey Kıbrıs

sema.erge@emu.edu.tr

Giriş

Bilindiği gibi obezite prevalansı dünya çapında endişe verici bir artış göstermektedir. Obezite prevalansındaki bu artış, başta insülin direnci (IR), tip 2 diyabet (T2D) olmak üzere, kardiyovasküler hastalıklar, hepatik steatoz, solunum yolu hastalıkları, nörodejeneratif hastalıklar ve çeşitli kanserler gibi pek çok hastalıkdaki artışla da yakından ilişkilidir. Obezitenin diğer hastalıklarla olan güçlü ilişkisi, bu patolojilerin altında yatan mekanizmalara da ilgiyi artırmıştır. Şu ana kadar yapılan çalışmalar, adı geçen hastalıklarda anahtar rol oynayan mekanizmanın düşük dereceli, kronik inflamasyon olduğunu göstermektedir. Obeziteye bağlı gelişen inflamasyon akut inflamasyondan farklı özelliklere sahip olduğundan literatürde “metabolik inflamasyon” veya “metaflamasyon” olarak adlandırılmaktadır.

Obezite, inflamasyon ve IR arasındaki bağlantılara dair epidemiyolojik kanıtlar onlarca yıldır mevcuttur. Obeziteli bireylerde tümör nekroz faktörü-alfa (TNF-alfa), interlökin 6 (IL-6), ve C-reaktif protein (CRP) vb proinflamatuvar belirteçlerin artması, özellikle TNF- α 'nın IR üzerindeki doğrudan etkileri net olarak tespit edilmiştir. Bu sonucu destekleyecek şekilde, makro besin alımındaki azalmaların ve kalori kısıtlamasının oksidatif strese, inflamatuvar belirteçlerde ve IR'nde iyileşmelere yol açtıkları gösterilmiştir.

Metabolik İnflamasyonun Özellikleri

İnflamasyon, patojenler, radyasyon, toksik bileşikler ve hasarlı hücreler dahil olmak üzere dış faktörlerin tetiklediği çeşitli stres ve uyaranlara yanıt olarak gelişen biyolojik olarak faydalı bir bağışıklık sistemi tepkisidir. İnflamasyon mekanizması; interlökinler (IL), interferonlar, TNF- α , Mitojen aktif protein kinazlar (MAPK), Toll-like reseptörler (TLR), Nükleer Faktör kappa B (NF-kB) gibi kemokin reseptörleri ve sitokinlerden oluşan çok sayıda anahtar düzenleyiciyi içerir. Akut inflamasyon durumunda, inflamasyonlu doku veya hücrelerden çeşitli maddeler salınarak nötrofillerin birikmesine ve dolayısıyla konakçıda sistemik ve belirgin lokal semptomların (kızarıklık, şişlik/ödem, ısı artışı, ağrı) gelişmesine neden olmaktadır. Ayrıca bu klasik tepki, artan bazal metabolizma hızıyla doğru orantılıdır ve bağışıklık sisteminin konakçıyı tüm zararlılardan korumak ve doku onarımını teşvik etmek için odaklanmış, hızlı ve akut reaksiyonunu temsil eder. Bu süreç, birçok hücrel ve metabolik reaksiyonlardan oluşan, karmaşık, oldukça dinamik bir süreç olup, iç veya dış hasara karşı gelişen önemli bir doku tepkisidir.

Metabolik inflamasyonda ise durum farklıdır. Aşırı beslenmenin ve yağ dokusunun artışının neden olduğu inflamatuvar durum, çözümlenmesine yetecek kadar dramatik olmayabilir ve bu nedenle metabolik dokulardan gelen düşük dereceli sinyaller kronik bir durumda tutulur. Yüksek yağlı, yüksek karbonhidratlı beslenmeye tepki olarak ortaya çıkan küçük sinyaller, yağ dokusunun da genişlemesiyle zaman içinde birikir ve güçlenir. Metabolik hücrelerde inflamatuvar yanıt düzeyi belirli bir eşiğe ulaştığında makrofajlar, mast hücreleri ve T hücreleri gibi bağışıklık hücreleri toplanır, etkinleşir ve normal metabolik yolları bozmaya başlar.

Metabolik inflamasyonun bir diğer özelliği de akut inflamasyona göre düşük/orta düzeyde olması ve kronikleşmesidir. Metabolik inflamasyonda bağışıklık hücreleri (monositler, makrofajlar, lenfositler vb) bölgeye sızarak fibrozise ve doku hasarına neden olurlar. Başka bir deyişle, metabolik hücrelerden çıkan metabolik sinyaller, gerçek bir neden yokken inflamatuvar yanıtları başlatır ve metabolik homeostazise zarar verir. Metabolik inflamatuvar aktivitenin ortaya çıkışı başta insülin duyarlılığını olumsuz yönde etkileyerek, birçok hastalığın da (T2D, kardiyovasküler hastalıklar, karaciğer yağlanması ve çeşitli kanserler vb) oluşumu ile ilişkili bulunmuştur. Ayrıca obezitenin neden olduğu inflamasyonda sitokin ekspresyonunun baskın olduğu tek yer yağ dokusu değildir; karaciğer, pankreas, beyin, kas ve barsaklarda inflamatuvar maruziyette bir artış yaşanmaktadır. Son birkaç yılda, bağırsak mikrobiyotasındaki değişikliklerin obezite ve IR'ne eşlik eden metabolik inflamasyon üzerinde güçlü bir etkiye sahip olduğunu gösteren güçlü kanıtlar ortaya çıkmıştır. Aslında bu süreçler birbirlerini tetikleyerek bir kısır döngü oluşturmaktadırlar. Metabolik inflamasyonun bu özellikleri, altta yatan mekanizmaları ve bunların metabolik sistemleri nasıl etkilediğini anlama konusunda zorluk teşkil etmektedir.

Metabolik İnflamasyonu Tetikleyen Faktörler

Metabolik inflamasyonun ilk ne şekilde tetiklendiği tam olarak anlaşılamamış olsa da bazı faktörler üzerinde durulmaktadır. Genişleyen yağ dokusunun artan oksijen tüketimi nedeniyle hipoksinin geliştiğine ve ilgili genleri indükleyerek inflamasyonu başlatabileceğine dair kanıtlar vardır. Yağ dokusunun hücre kültüründe hipoksiye maruz bırakılması çok sayıda inflamatuvar genin yukarı regülasyonuna neden olabilir. Benzer şekilde adiposit nekrozu da inflamasyonun gelişimi ile yakından ilişkilidir.

Diğer yandan obezite bağırsak geçirgenliğinin artmasına neden olur ve bu da bağırsaktaki gram-pozitif bakteri türlerinden kaynaklanan lipopolisakkarit (LPS)'in dolaşımdaki seviyelerinin yükselmesine neden olur. LPS'lerin artışı, yağ hücrelerinde Toll-like reseptör (TLR) 4 gibi doğal immün cevabın oluşmasını sağlayan yolakların aktivasyonu yoluyla inflamatuvar süreci başlatabilir. Bu teoriyle tutarlı olarak dolaşımdaki LPS artışı insanlarda IR ve T2D ile pozitif olarak ilişkili bulunmuştur.

İnflamasyonun altında yatan bir diğer potansiyel mekanizma ise WAT'nun artışına bağlı gelişen strestir. Adipositler, fizyolojik sınırların dışında bir büyüklüğe ulaştığında lipotoksisite ortaya çıkar ve bu durum oksidatif stres ve endoplazmik retikulum (ER) stresine neden olur. Artan oksidatif stres ve ER stresinin periferik dokulardaki insülin sinyal yolaklarına müdahale ettiği ve IR'ni artıran bir faktör olduğu bilinmektedir.

Metabolik inflamasyonun kökenini açıklayan başka bir teori, besinlerin kendilerinin doğal olarak inflamatuvar olmamasına rağmen, fazlalığının bağışıklık sisteminin patojen algılama yolaklarını harekete geçirmeye neden olabileceği düşünülmektedir. Yani aşırı besin yükü patojen sensörleri tetikler ve bu durum metabolik inflamasyonun oluşmasına ve IR'ne katkıda bulunur. Artmış serbest yağ asitleri, TLR4 yolağına bağlanır ve proinflamatuvar sinyal yolağı olan Nükleer Faktör kappa B (NF-kB) aktivasyonu ile kemokinlerin adipositlerden sentezini ve salgılanmasını arttırarak metabolik inflamasyonu tetikleyebilir. Tam tersi antiinflamatuvar etki gösteren omega-3 yağ asitleri gibi lipid türlerinin de varlığı unutulmamalıdır.

Metabolik İnflamasyonda Adipoz Doku Makrofajları (ATM)'nin Rolü

Canlı bir biyolojik sistemde bağışıklık sistemi, antijenleri yok etme veya doku fonksiyonunu yeniden sağlama konusunda eşsiz bir yeteneğe sahiptir. Doku nöbetçileri olarak adlandırılan makrofajlar bu işlevi yerine getirirler. Normalde adipoz doku hücrelerinin %5 ile %10'unu oluşturan makrofajlar, kilo alımını takiben %60'lara çıkabilir. Ancak işlevleri birbirinden farklı olan, M1 ve M2 olarak adlandırılan iki farklı tipte ATM vardır. M1 makrofajları, proinflamatuvar sitokinler ve kemokinler gibi inflamatuvar ajanların salgılanmasında potansiyel olarak aktifken, M2 makrofajları ise anti-inflamatuvar sitokinlerin salgılanmasında aktiftirler. Doku yaralanması durumunda M2 makrofajları aktive olur ve yaralanan dokunun iyileşmesine yardım eder. Obez yağ dokusu T hücrelerini aktive ederek M1 makrofajların toplanmasına ve aktivasyonuna yol açar. M1 makrofajları TNF- α , IL-6 vb proinflamatuvar sitokinlerin salınımını uyararak inflamasyona neden olur. Aynı zamanda insülin reseptör tirozin kinazı inhibe eder; IR'nin gelişmesine yardımcı olur. Bu nedenle, ATM'ler yalnızca yağ dokusu bağışıklık hücreleri olmayıp; obezitenin neden olduğu IR ve diğer ilgili hastalıkların gelişiminde önemli roller oynadığı bilinmektedir. İlginç bir şekilde ağırlık kaybı, ATM infiltrasyonunda bir azalma ve gen ekspresyonunun inflamatuvar durumunda bir iyileşme ile ilişkili bulunmuştur.

Obezitede Metabolik İnflamasyon ve İnsülin Direnci (IR) Mekanizmaları

Son yıllarda yapılan çalışmalarda inflamasyon ve IR arasındaki ilişkiye yapılan vurgu dikkat çekmektedir. T2D ve obezite patogeneğinde aktive olmuş inflamatuvar cevabın önemli yere sahip olduğu, pro-inflamatuvar sitokinlerin ve kemokinlerin β hücre ölümüne ve kronik hiperglisemiye neden olduğu belirtilmektedir. Kronik inflamasyon meydana geldiğinde, dokulardan aşırı miktarda TNF- α salınır ve bu da hedef dokulardaki NF-kB ve MAPK gibi inflamatuvar kinazları aktifleştirir. Bu kinazlar, insülin reseptör substrat (IRS)-1'in serin fosforilasyonuna neden olarak tirozin fosforilasyonunu engeller. Tirozin yerine serinden fosforillenen IRS-1 aktifleşemez ve bu yolla sinyal iletimini baskılar. Dolayısıyla dolaşımda normal seviyede insülin olmasına rağmen, insülin reseptörlerinde duyarsızlık meydana geldiğinden IR gelişir.

Metabolik inflamasyon ve IR arasındaki en önemli bağ WAT'dur. Adipoz doku artışı olan obeziteli bireylerde WAT tarafından fazla miktarlarda TNF- α ve IL-6 gibi inflamatuvar sitokinler salgılanır ve bunlar karaciğerde CRP üretimini uyararak kronik inflamasyonu tetikler. Artan beden kütle indeksi (BKİ) ile doğru orantılı olarak artan inflamasyon, WAT'nda makrofajların geçişini sağlayarak inflamatuvar moleküller ürettiği, insüline duyarlı dokular ve β hücrelerinde patolojik değişiklikler yaptığı ve bu sayede kronik inflamasyona (inflamasyon hipotezi) neden olduğunu ileri sürülmektedir. Obezite aracılığı ile oluşan metabolik inflamasyon, IR'ne neden olarak T2D için de önemli bir başlangıç faktörü olmaktadır.

İkinci bir durum ise, kronik makro besin alımının obezitede pro-inflamatuvar süreci tetiklemesidir. Aşırı miktarda glukoz, doymuş yağ asidi içeren diyetle beslenmenin kemokin ve sitokin üretimini indükleyerek inflamasyon gelişimine neden olduğu bildirilmiştir. Potansiyel olarak zararlı lipid bileşenleri ve metabolitleri, karaciğer ve β -hücreleri gibi periferik hücreler üzerinde sitotoksik etkiler gösterebilir. Özellikle doymuş yağ ve basit karbonhidrat bakımından yüksek diyetler, oksidatif stres ve inflamasyonda önemli artışlara neden olur.

“Adipokin hipotezi” olarak adlandırılan üçüncü bir durum da, beyaz yağ hücrelerinin bir endokrin organ olarak işlev görmesini, çeşitli hormonlar salgılamasını ifade eder. Obezitedeki WAT'ın genişletilmesi ile endokrin faktörlerin işlevsiz sekresyonuna neden olması, insülin hedef dokuların

metabolik olarak bozulmasına ve insülin üreten β hücrelerinin işlev bozukluğuna yol açmaktadır. Yağ dokusu, aynı zamanda sitokinler, adipokinler ve serbest yağ asitlerinin karaciğer ve kaslara gittiklerinde insülin duyarlılığını düşürebilecekleri bir endokrin organ olarak da hizmet eder.

Metabolik İnflamasyon ve IR'inde Beslenmeye ilişkin Tedavi Stratejileri

Birçok çalışmada, metabolik inflamasyonu ve IR'ni hedef alan çeşitli müdahaleleri (diyet, egzersiz, besin destekleri ve medikal ilaçlar) incelenmiştir. Ancak metabolik inflamasyon oldukça karmaşık bir süreçtir ve çeşitli inflamatuvar hücrelerin, bağışıklıkla ilgili sinyal yollarının, pekçok organ ve sistemin senkronizasyonunu içerdiğinden; tedavilerin geliştirilmesini de zora sokmaktadır. Metabolik inflamasyonun çözümüne ilişkin öne çıkan yaklaşımlarda akdeniz diyet modeli ile uyumlu beslenme ile ağırlık kaybı ve düzenli egzersiz gibi yaşam tarzı müdahalelerinin olumlu etkilerinden bahsedilmektedir.

Yapılan çalışmalar orta (%5) ve ilerleyici (%10-15) ağırlık kaybının inflamasyon belirteçlerinin düzeylerinde azalmaya yol açtığını göstermektedir. İnflamasyonun çözülmesinde ve IR'nde iyileşmeler olabileceği bu çalışmalarda vurgulanmıştır. Kurkumin, resveratrol, quersetin vb fitokimyasallarla yapılan çalışmalarda da benzer sonuçlar gösterilmiştir. Ayrıca metabolik inflamasyonun antiinflamatuvar beslenme müdahaleleri (omega-3 ve tekli doymamış yağ asitlerinden zengin beslenmek, diyetin antioksidan kapasitesini ve lif içeriğini arttırmak, fitokimyasal açıdan zenginleştirmek, yeterli ve dengeli beslenmek -Akdeniz diyeti modeli-) ile bu proinflamatuvar durumun hafifletilmesine odaklanılmıştır. Aynı zamanda bağırsak mikrobiyotasını sağlıklı hale getirmenin de antiinflamatuvar mekanizmaları destekleyerek insülin duyarlılığını artırmaya yardımcı olacağı belirtilmektedir.

Sonuçlar ve Öneriler

Obezite prevalansındaki önlenemeyen artış, başta IR, T2D olmak üzere, kardiyovasküler hastalıklar ve çeşitli kanserler gibi pek çok hastalıktaki artışla yakından ilişkilidir. Yapılan çalışmalar, bu patolojilerde anahtar rol oynayan mekanizmanın metabolik inflamasyon olduğunu göstermektedir. Metabolik hücrelerden çıkan metabolik sinyaller, gerçek bir neden olmaksızın inflamatuvar yanıtları başlatır, metabolik homeostazise zarar vererek, fibrozise ve doku hasarına neden olur.

Yeterli, dengeli, sağlıklı beslenme alışkanlıkları (Akdeniz diyeti modeli) ve sağlıklı yaşam tarzı ile bu proinflamatuvar durum hafifletilebilir. Ayrıca bağırsak mikrobiyotasını sağlıklı hale getirmek, düzenli olarak egzersiz yapmak gibi yaşam tarzı müdahalelerin inflamatuvar mekanizmaların baskılanmasına yardımcı olacağı düşünülmektedir. Obezite ve metabolik inflamasyonun azaltılması veya önlenmesine yönelik halk sağlığı düzeyinde stratejilerin geliştirilmesi de bu nedenle önemlidir. Sonuç olarak; pek çok organ ve sistemi etkileyen metabolik inflamasyon ile ilgili daha fazla araştırmaların yapılması; hastalıkların önlenmesi ve tedavisi için yeni stratejilerin geliştirilmesine de yardım edebilecektir.

Anahtar Kelimeler: Obezite, Metabolik İnflamasyon, İnsülin Direnci

Seçilmiş Kaynaklar

- 1- Charles-Messance H, Mitchelson KAJ, De Marco Castro E, Sheedy FJ, Roche HM. Regulating metabolic inflammation by nutritional modulation. J Allergy Clin Immunol. 2020;146(4):706-720.

- 2- Connaughton RM, McMorrow AM, McGillicuddy FC, Lithander FE, Roche HM. Impact of anti-inflammatory nutrients on obesity-associated metabolic-inflammation from childhood through to adulthood. *Proc Nutr Soc.* 2016;75(2):115-24.
- 3- Dali-Youcef N, Mecili M, Ricci R, Andrès E. Metabolic inflammation: connecting obesity and insulin resistance. *Ann Med.* 2013;45(3):242-53.
- 4- Dandona P, Weinstock R, Thusu K, Abdel-Rahman E, Aljada A, Wadden T. Tumor necrosis factor-alpha in sera of obese patients: fall with weight loss. *J Clin Endocrinol Metab* 1998;83(8):2907–10.
- 5- Engin A. The Pathogenesis of Obesity-Associated Adipose Tissue Inflammation. *Adv Exp Med Biol* 2017;960:221-245.
- 6- Gasmi A, Noor S, Menzel A, Doşa A, Pivina L, Björklund G. Obesity and Insulin Resistance: Associations with Chronic Inflammation, Genetic and Epigenetic Factors. *Curr Med Chem.* 2021;28(4):800-826.
- 7- Gregor M.F, Hotamisligil G.S: Inflammatory Mechanisms in Obesity, *Annu. Rev. Immunol.* 2011;29:415–45
- 8- Horng T, Hotamisligil GS. Linking the inflammasome to obesity-related disease. *Nat Med.* 2011;17(2):164-5.
- 9- Hotamisligil GS, Shargill NS, Spiegelman BM. Adipose expression of tumor necrosis factor- α : direct role in obesity-linked insulin resistance. *Science* 1993;259:87–91
- 10- Italiani P, Boraschi D. From monocytes to M1/M2 macrophages: phenotypical vs. functional differentiation. *Front Immunol* 2014;5:514.
- 11- Jani S, Da Eira D, Hadday I, Bikopoulos G, Mohasses A, de Pinho RA, Ceddia RB. Distinct mechanisms involving diacylglycerol, ceramides, and inflammation underlie insulin resistance in oxidative and glycolytic muscles from high fat-fed rats. *Sci Rep* 2021;11(1):19160.
- 12- Jayaraman S, Devarajan N, Rajagopal P, Babu S, Ganesan SK, Veeraraghavan VP, et al. β -Sitosterol Circumvents Obesity Induced Inflammation and Insulin Resistance by down-Regulating IKK β /NF- κ B and JNK Signaling Pathway in Adipocytes of Type 2 Diabetic Rats. *Molecules.* 2021;6;26(7):2101.
- 13- Kim J, Lee J. Obesity-induced inflammation, insulin resistance, and T2D, *Ann Pediatr Endocrinol Metab* 2021;26:1-13.
- 14- Kirwan AM, Lenighan YM, O'Reilly ME, McGillicuddy FC, Roche HM. Nutritional modulation of metabolic inflammation. *Biochem Soc Trans.* 2017;45(4):979-985.
- 15- Land Lail H, Feresin RG, Hicks D, Stone B, Price E, Wanders D. Berries as a treatment for obesity-induced inflammation: evidence from preclinical models. *Nutrients* 2021;13(2):334.
- 16- Li H, Meng Y, He S, Tan X, Zhang Y, Zhang X, et al. Macrophages, Chronic Inflammation, and Insulin Resistance. *Cells.* 2022; 11(19):3001.
- 17- Longo M, Zatterale F, Naderi J, Parrillo L, Formisano P, Raciti GA, et al. Adipose Tissue Dysfunction as Determinant of Obesity-Associated Metabolic Complications. *Int J Mol Sci.* 2019;13;20(9):2358.
- 18- Nyambuya TM, Dlodla PV, Mxinwa V, Nkambule BB. Obesity-induced inflammation and insulin resistance: A mini-review on T-cells. *Metabol Open.* 2019;10;3:100015.
- 19- Park CS, Shastri N. The role of T cells in obesity-associated inflammation and metabolic disease. *Immune Netw* 2022;22(1):e13.

- 20- Saltiel AR, Olefsky JM. Inflammatory mechanisms linking obesity and metabolic disease. *J Clin Invest.* 2017;127(1):1-4.
- 21- Saurti, T.I.A. Inflammation in obesity: a review. *Bali Medical Journal* 2022;11(3): 1935-1938.
- 22- Scheithauer TPM, Rampanelli E, Nieuwdorp M, Vallance BA, Verchere CB, van Raalte DH, Herrema H. Gut Microbiota as a Trigger for Metabolic Inflammation in Obesity and Type 2 Diabetes. *Front. Immunol.* 2020;11:571731.
- 23- Shabani M, Sadeghi A, Hosseini H, Teimouri M, Babaei Khorzoughi R, Pasalar P, Meshkani R. Resveratrol alleviates obesity-induced skeletal muscle inflammation via decreasing M1 macrophage polarization and increasing the regulatory T cell population. *Sci Rep* 2020;10(1):3791.
- 24- Shoelson SE, Herrero L, Naaz A. Obesity, inflammation, and insulin resistance. *Gastroenterology.* 2007;132(6):2169-80.
- 25- Suren Garg S, Kushwaha K, Dubey R, Gupta J. Association between obesity, inflammation and insulin resistance: Insights into signaling pathways and therapeutic interventions. *Diabetes Res Clin Pract.* 2023;200:110691.
- 26- Timmers S, Konings E, Bilet L, Houtkooper RH, van de Weijer T, Goossens GH, et al. Calorie restriction-like effects of 30 days of resveratrol supplementation on energy metabolism and metabolic profile in obese humans. *Cell Metab.* 2011;2;14(5):612-22.
- 27- Weisberg SP, Leibel R, Tortoriello DV. Dietary curcumin significantly improves obesity-associated inflammation and diabetes in mouse models of diabetes. *Endocrinology.* 2008;149(7):3549-58.

OBEZİTE PATOGENEZİNDE BİLİNMEYEN OYUNCULAR: VİRÜSLER

Doç. Dr. Tevhide Ziver Sarp

Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Doğu Akdeniz Üniversitesi, Gazimağusa, Kuzey Kıbrıs
tevhide.ziver@emu.edu.tr

Giriş

Multifaktöriyel bir etiyojolojiye sahip olan obezite, Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) tarafından global bir epidemi olarak tanımlanmaktadır. Dünyada olduğu gibi ülkemizde de hem erişkinlerde hem de çocuklarda görülme oranları giderek artış göstermektedir. Obezite ciddi morbidite ve mortalite nedeni olarak kabul edilmekle birlikte, hipertansiyon, koroner kalp hastalığı, felç ve bazı kanser türlerinin gelişimi gibi bir çok sağlık sorununa yol açmaktadır.^{1,2}

Obezite gelişimi; enerji alımı ve enerji harcanması arasındaki dengesizlik, beslenme davranışı, hareketsiz yaşam tarzı, çevresel, psikolojik, sosyoekonomik ve genetik faktörlerle ilişkili olmasına rağmen, son yıllarda yapılan insan ve hayvan çalışmaları sonucunda enfeksiyöz ajanların da bu patogeneze rol oynadığı düşünülmektedir.³ Obezite-enfeksiyon ilişkisinde etken olarak genellikle virüsler sorumlu tutulmaktadır.⁴ Viral enfeksiyon etkenlerinden özellikle Adenovirus 36(Adv-36)'nın obezite gelişiminde rolü olabileceği ile ilgili çeşitli çalışmalar bulunmaktadır. Adv-36'nın adipoz dokuda, adiposit proliferasyonu ve farklılaşmasına yol açarak hiperplazi ve hipertrofi gelişimine neden olduğu ve bunun sonucunda obezite geliştiği ileri sürülmektedir. Adipoz dokuda Adv-36'nın tetiklemesi ile geliştiği öne sürülen obezite patogenezi ile ilgili hem hayvan hem insan çalışmaları giderek artış göstermektedir.⁵

Obezite

Obezite, vücuda besin aracılığı ile alınan enerjinin, harcanan enerjiden fazla olması sonucu ortaya çıkan ve vücut yağ kütlelerinin, artış göstermesi ile karakterize olan kronik bir hastalık olarak tanımlanmaktadır. Obezite yaşam kalitesini ve süresini olumsuz yönde etkilemekle birlikte, kalp, karaciğer, böbrek, eklem ve üreme sistemi ile ilgili problemlerin ortaya çıkmasına da neden olmaktadır. Ayrıca tip 2 diyabet, kardiyovasküler hastalık, hipertansiyon ve felç gibi bir dizi bulaşıcı olmayan hastalığa, çeşitli kanser türlerinin ortaya çıkmasına ve zihinsel sağlık sorunlarına da yol açmaktadır.⁶ Obezite prevalansı yetişkin ve çocuklarda gün geçtikçe artış göstermektedir. DSÖ 2022 yılı verilerine göre dünya çapında 1 milyardan fazla insanın obez olduğu, bunların 650 milyonunun yetişkin, 340 milyonunun ergen ve 39 milyonunun ise çocuk olduğu belirtilmektedir. DSÖ, 2025 yılına kadar yaklaşık 167 milyon insanın (yetişkinler ve çocuklar) fazla kilolu veya obez olacağını ve bu nedenle sağlık sorunları yaşayabileceğini tahmin etmektedir.⁷

Obezitenin Konvansiyonel Nedenleri

Kişinin besinler aracılığı ile aldığı enerjinin, harcanan enerjiden fazla olması obezitenin en önemli nedeni olarak kabul edilmektedir. Ancak son yıllarda obezite prevalansının artışında; insanların fiziksel güce dayalı yaşam tarzından, inaktif yaşam tarzına geçiş göstermesi ve yüksek kalorili, fast food besin tüketmesi etkin rol oynamaktadır. Obezite gelişiminde beslenme ve fiziksel aktivite dışında çevresel, genetik, hormonal, metabolik, psikolojik, hipotalamik, sosyoekonomik ve sosyokültürel faktörlerin de önemli rolü olduğu bilinmektedir.⁸

Enfektobezite

Son yıllarda yapılan çalışmalar; obezite gelişiminde adipoz dokuda değişim gösteren immun yanıt ve enflamasyonun rol oynadığını ve bunun temelinde de adipoz doku ile immun sistem arasındaki yakın ilişkinin olduğunu göstermektedir. Birbiri ile etkileşim içinde olan moleküllerin rol aldığı adiposit ve makrofaj ilişkisinde birçok faktörün birlikte görev aldığı bilinmektedir. Bu etkileşim süreci içerisinde adipokin salınmasındaki değişimler, yağ asidi kaynaklı enflamasyon, oksidatif stres, endoplazmik retikulum stresi ve adiposit hipoksisi gibi faktörler de sürece dahil olmaktadır. Bunların yanı sıra adipositlerde meydana gelen değişimlere öncülük eden lokal adipoz doku enflamasyonunu başlatan kesin mekanizmanın ne olduğu tartışılan ve araştırılan bir husustur. Son yıllarda bu mekanizmanın konvansiyonel nedenlerin dışında bazı enfeksiyon etkenleri nedeni ile de ortaya çıkabileceği üzerinde durulmaya başlanmasıyla enfektobezite kavramı ortaya atılmıştır.⁹⁻¹¹

Obezite-enfeksiyon ilişkisinde etken olarak genellikle virüsler rol oynamaktadır. Bu güne dek 8 farklı virüs obezite ile ilişkilendirilmiştir. Obezite ile ilişkilendirilen virüsler arasında; Raus Associated Virus-7, Borna Disease Virus, Scarpie ajanı, SMAM-1, Adenovirus-5,9,36 ve 37 yer almaktadır.⁴ Bu enfeksiyöz ajanlar arasında insanlarda obezite ile ilişkisi olabileceği düşünülen ilk etken SMAM-1'dir. Bu virüsün, kanatlı hayvanlarda olduğu gibi insanlarda da bağışıklık sistemini baskıladığı ve vücut yağ oranında artışa neden olduğu gözlenmiştir.¹²⁻¹³

2000'li yıllardan itibaren hayvanlar üzerinde yapılan deneysel çalışmalar sonucunda; başta Adenovirus 36(Adv-36) olmak üzere, Adv-5, Adv-9 ve Adv-37'nin obezite patogenezi üzerinde önemli rolü olabileceği ileri sürülmektedir. Özellikle Adv-36'nın obezite gelişimindeki rolünü araştırmak amacı ile seroepidemiolojik çalışmalar, hayvan deneyleri ve hücresel boyutta araştırmalar yapılmaktadır.^{5,14}

Adenovirüsler

Adenovirüsler ilk kez 1953 yılında insan adenoid dokusundan izole edilmiş ve izole edildiği dokuya ithafen bu ismi almıştır. Adenoviridae familyasında 5 cins bulunmakta ve insan adenovirüsleri Mastadenovirus cinsinde yer almaktadır. İnsan adenovirüslerinin bugüne dek bilinen 52 serotipi tanımlanmıştır. Adenovirüsler lineer, çift zincirli DNA içeren, zarfsız, ikizohedral simetrik virüslerdir.¹⁵⁻¹⁶

Adenovirüs enfeksiyonları tüm yıl boyunca, her yaşta görülebilmektedir. Özellikle kış ve bahar aylarında solunum yolu enfeksiyonu salgınlarına, yaz aylarında ise havuzlar aracılığı ile faringokonjunktival ateşe neden olurlar. Tüm akut solunum yolu enfeksiyonlarının %2-3'ünden, akut ishallerin ise %5-15'inden adenovirüsler sorumlu tutulmaktadır.

Adenovirüslerin bulaşıcılığı çok yüksek olup, kontamine solunum salgıları, el, gıda, eşya ile direkt temas veya sindirim yolu ile bulaşmaktadır. Adenovirüsler genellikle epitel hücrelerini enfekte edip buralarda replike olup, sonrasında da lenf nodlarına yayılarak bu bölgede lenfadenopatiye yol açmaktadırlar. Bazen Adenovirüsler tonsillerde, adenoidlerde veya lenfoid dokularda iyileştikten sonra da latent olarak yıllarca kalabilmektedir.¹⁵⁻¹⁷

Adenovirüs-36 ve Obezite İlişkisi

Adenovirüs-36 ile obezite ilişkisini değerlendirmek amacıyla yapılan hayvan deneyleri ve in-vitro çalışmalarda, virusun adipositleri enfekte ederek, adipoz dokudaki farklı mekanizmaları tetiklediği ve bunun sonucunda da obezite geliştirdiği iddia edilmektedir. Adv-36'nın hücreye giriş mekanizması net olarak bilinmemekle birlikte, yapılan invitro çalışmalarda virüsün fiber proteini ile

hücreye tropizm gösterdiği bildirilmektedir. Virüsün E4orf1 viral geni aracılığı ile preadipostilerin adipositlere farklılaşmasını teşvik ettiği, hücresel glukoz alımını artırarak adipoz dokunun boyutlarının genişlemesine sebebiyet verdiği, lipit birikimini arttırdığı, adipoz dokuda hipertrofi ve hiperplazi gelişimini tetiklediği, adipogenezini hızlandırdığı ve hücresel sinyal yollarını etkilediği ileri sürülmektedir.^{14,18-19}

Obezite gelişiminde ve devamlılığının sağlanmasında adipoz dokudaki kronik enflamatuvar sürecin önemli rolü olduğu düşünülmektedir.^{8,14,20-21} Adipoz dokunun trigliserit depolaması ve termogenezi sağlaması gibi rollerinin yanı sıra son yıllarda bir çok peptid ve hormon salgılaması ile aktif bir endokrin bez gibi davrandığı görülmektedir. Hiperplazi ve hipertrofi gelişimi sonrasında adipositlerden salınan enflamatuvar ve anti-enflamatuvar sitokin ve adipokin seviyelerinde farklılık gözlenmektedir. Adipoz dokuda Adv-36 enfeksiyonunun neden olduğu kronik enflamasyon MCP-1 ve M1 makrofajlarının ekspresyonunu arttırmasıyla karakterize edilmektedir. Adv-36'nın indüklediği MCP-1'in adipogenezini arttırmak için gerekli olan inflamasyonu tetiklediği öne sürülmektedir.²²⁻²⁸

Adv-36-obezite ilişkisinde leptin salgılanması ile ilişkili yapılan deneysel araştırmalarda leptin bağlantılı MCP-1 seviyesinde meydana gelen yükselişle birlikte adipositlere infiltre olan ve indüklenen M1 tipi makrofajların oluşturduğu enflamatuvar süreçte çeşitli proinflamatuvar sitokinlerin reproduktif yağ yastıkçıklarını arttırdığı ve yağ metabolizmasında değişime neden olduğu ileri sürülmektedir.²³⁻²⁵ Bunların yanı sıra Adv-36'nın obezite patofizyolojisinde; leptin gen ekspresyonunu inhibe ederek, lipit birikimine neden olabileceği, leptin ve norepinefrin seviyelerini düşürüp obezite prevalansını artırabileceği belirtilmektedir.²⁹⁻³⁰

Çocuk ve yetişkinler ile ilgili Adv-36-obezite ilişkisini irdeleyen çalışmaların genelinde, obez ve non-obez bireylerde Adv-36 seropozitifliği açısından değerlendirmeler yapılmaktadır. Yapılan çalışmaların çoğunda; Adv-36 antikor pozitifliği ile obezite arasında ilişki saptanırken, çelişkili sonuçlar bildiren çalışmalar da bulunmaktadır. 2014 ve 2015 yıllarında yapılan farklı metaanaliz çalışmalarında Adv-36 enfeksiyonunun obezite ile ilişkisinin çocuklarda yetişkinlere göre daha güçlü olduğu belirlenirken, 2020 yılında bildirilen güncel çalışmaların derlendiği metanalizde hem yetişkinlerde hem de çocuklarda Adv-36 ile obezite arasında anlamlı ilişki olduğu ve Adv-36'nın obezite gelişimini tetikleyen bir faktör olabileceği ortaya koyulmaktadır.^{4,31-32} Bunların yanı sıra, Adv-36 antikor pozitifliği bulunan obezlerde, antikor bulunmayanlara göre serum trigliserit ve kolesterol düzeylerinin daha düşük gözlemlendiği bildirilmektedir.^{27, 33-37}

Sonuç ve Öneriler

Kompleks mekanizmalarla gelişen ve düşük düzeyli kronik inflamasyon olduğu kabul edilen obezitenin, enfeksiyon ajanları ile olan ilişkisi halen araştırılmakta ve tartışılmaktadır. Günümüzde her ne kadar bazı öncü araştırmalar Adv-36'nın obeziteyi tetiklemedeki rolünü ve etki mekanizmasını ortaya koymuş olsa da, viral enfeksiyonun doğrudan etkileri ve konakçının dolaylı etkilerinin karmaşıklığı nedeni ile Adv-36 enfeksiyonu ile obezite arasında halen bir çok eksik bağlantı bulunmaktadır.

Adv-36 ve obezite arasındaki patofizyolojik mekanizmaların belirlenebilmesine yönelik, daha güçlü kanıtların ortaya konulmasını sağlayacak, geniş serili, olgu kontrol temelli, moleküler yöntemler ile desteklenmiş, prospektif-kohort çalışmalarına ihtiyaç duyulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Enfektoobezite, Adenovirüs-36, Obezite

Kaynaklar

- 1- Hotamisligil GS. Inflammation and metabolic disorders. *Nature*. 2006; 444(7121): 860-867.
- 2- Jung UJ, Choi MS. Obesity and its metabolic complications: The role of adipokines and the relationship between obesity, inflammation, insulin resistance, dyslipidemia and nonalcoholic fatty liver disease. *Int J Mol Sci*. 2014; 15(4): 6184-6223.
- 3- McAllister EJ, Dhurandhar NV, Keith SW, Aronne LJ, Barger J, Baskin M. Ten putative contributors to the obesity epidemic. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 2009; 49(10): 868-91
- 4- Tuncer P, Yeşilbağ K. Viral etiology in obesity. *Turk J Infect*. 2008;22:241-249.
- 5- Marjani A, Khatami A, Saadati H, Asghari M, Razizadeh MH, Abbasi A, et al. Association of adenovirus 36 infection and obesity, An updated meta analysis of community based studies. *Rev Med. Virol*. 2022;32:e2555
- 6- Obesity: The Prevention, Identification, Assessment and Management of Overweight and Obesity in Adults and Children. London 2006. Available at: <http://www.nice.org.uk/guidance/cg43/evidence/cg43-obesity-full-guideline-section-1introduction-methods-and-recommendations>. Accessed November 15, 2023
- 7- World Obesity Day 2022 – Accelerating action to stop obesity. Available at: <https://www.who.int/news/item/04-03-2022-world-obesity-day-2022-accelerating-action-to-stop-obesity>. Accessed November 15, 2023
- 8- T.C. Sağlık Bakanlığı, Türkiye Halk Sağlığı Kurumu Obezite, Diyabet ve Metabolik Hastalıklar Daire Başkanlığı. Obezitenin nedenleri. Erişim: 15.11.23 <http://beslenme.gov.tr/> Erişim tarihi: 15.11.23
- 9- Heredia FP, Martinez SG, Marcos A. Chronic and degenerative diseases Obesity, inflammation and the immune system. *Proc Nutr Soc*. 2012; 71(2): 332-338.
- 10- Gregor MF, Hotamisligil GS. Thematic review series: Adipocyte biology. Adipocyte stress: the endoplasmic reticulum and metabolic disease. *J Lipid Res*. 2007; 48(9): 1905-1914.
- 11- Ozcan U, Cao Q, Yılmaz E, Lee AH, Iwakoshi NN, Ozdelen E et al. Endoplasmic reticulum stress links obesity, insulin action and type 2 diabetes. *Science*. 2014; 306(5695): 457-461.
- 12- Dhurandhar NV, Kulkarni PR, Ajinkya SM, Sherikar AA. Avian adenovirus leading to pathognomonic obesity in chick- ens. *J Bombay Vet College*. 1990; 2:131-132.
- 13- Dhurandhar NV, Kulkarni PR, Ajinkya SM, Sherikar AA. Effect of adenovirus infection on adiposity in chickens. *Vet Microbiol*. 1992; 31: 101-107.
- 14- Kim J, Na Hana, Kim JA, Nam JH. What we know and what we need to know about adenovirus 36-induced obesity. *International J of Obesity*. 2020; 44:1197-1209.
- 15- Goncalves MA, de Vries AA. Adenovirus: from foe to friend. *Rev Med Virol*. 2006;16(3): 167-186.
- 16- Adenoviruses Available at: <https://www.cdc.gov/adenovirus/index.html> Accessed November 15, 2023
- 17- Zarfsız DNA Virusları (çeviri editörü Anđ Ö) Lippincott Şekillerle Açıklamalı Derleme Ders Kitapları Mikrobiyoloji. Nobel Tıp Kitapevleri Tic. Ltd. Şti, İstanbul, 2021, s.258-260.
- 18- Pasarica M, Mashtalir N, Mc Allister EJ, Kilroy GE, Koska J, Permana P et al. Adipogenic human adenovirus Ad-36 induces commitment differentiation and lipid accumulation in human adipose derived stem cells. *Stem Cells*. 2008; 26(4): 969-978.

- 19- Rogers PM, Fusinski KA, Rathod MA, Loiler SA, Pasarica M, Shaw MA, et al. Human adenovirus Ad-36 induces adipogenesis via its E4 orf-1 gene. *Int J Obes. (Lond.)* 2008; 32(3): 397-406.
- 20- Beltowski J. Adiponectin and resistin – new hormones of white adipose tissue. *Med Sci Monit* 2003; 9(2): 55-61.
- 21- Berg AH, Combs TP, Scherer PE. ACRP 30/adiponectin: an adipokine regulating glucose and lipid metabolism. *Trends Endocrinol Metab.* 2002; 13(2): 84–89.
- 22- Falagas ME, Kompoti M. Obesity and infection. *Lancet Infect Dis.* 2006;6:438-446
- 23- Hotamisligil GS, Shargill NS, Spiegelman BM. Adipose expression of tumor necrosis factor- α : direct role in obesity-linked insulin resistance. *Science.* 1993; 259(5091): 87-91.
- 24- Bouwman JJ, Visseren FL, Bouter KP, Diepersloot RJ. Infection-induced inflammatory response of adipocytes in vitro. *Int J Obes (Lond).*2008; 34(6): 1355-1364.
- 25- Pasarica M, Shin AC, Yu M, Yang HMU, Rathod M, Jen C et al., Human adenovirus 36 induces adiposity increases insulin sensitivity, and alters hypothalamic monoamines in rats. *Obesity.* 2006; 14 (11): 1905-1913
- 26- Dhurandhar N, Israel B, Kolesar J, Mayhew G, CookM, Atkinson R. Increased adiposity in animals due to a human virus. *Int J Obes.* 2000;24:989-996
- 27- Dhurandhar NV, Whigham LD, Abbott DH, Schultsz-Darken NJ, Israel BA, Bradley SM et al. Human adenovirus Ad-36 promotes weight gain in male rhesus and marmoset monkeys. *J Nutr.*2002; 132:3155-3160.
- 28- Dhurandhar N, Israel B, Kolesar J, Mayhew G, Cook M, Atkinson R. Transmissibility of adenovirus-induces adiposity in a chicken model. *Int J Obes.*2001;25:990-996.
- 29- Ponterio E, Gnessi L. Adenovirus 36 and Obesity: An Overview. *Viruses* 2015;7:3719-3740
- 30- Vangipuram SD, Yu M, Tian J, Stanhope KL, Pasarica M, Havel PJ et al. Adipogenic human adenovirus-36 reduces leptin expression and secretion and increases glucose uptake by fat cells. *Int. J. Obes.* 2007;31:87–96
- 31- Shang Q, Wang H, Song Y, Wei L, Lavebratt C, Zhang F et al. Serological data analysis show that adenovirus 36 infection is associated with obesity: a meta-analysis involving 5739 subjects. *Obesity.*2014;22:895-900
- 32- Xu M-Y, Cao B, Wang D-F, Guo JH, Chen KL, Shi M et al. Human adenovirus 36 infection increased the risk of obesity: a meta analysis update. *Medicine.* 2015;94:e2357
- 33- Atkinson RL, Dhurandhar NV, Allison DB, Bowen RL, Israel BA, Albu JB et al. Human adenovirus-36 is associated with increased body weight and paradoxical reduction of serum lipids. *Int J Obes.* 2005; 29:281-286.
- 34- Na HN, Hong YM, Kim J, Kim HK, Jo I, Nam JH. Association between human adenovirus-36 and lipid disorders in Korean schoolchildren. *Int J Obes (Lond).* 2010;34:89-93
- 35- Na HN, Hong YM, Kim J, Kim HK, Jo I, Nam JH. Association between human adenovirus-36 and lipid disorders in Korean adults. *Int J Obes (Lond).* 2012;3:281-285
- 36- Ergin S, Altan E, Pilanci O, Sirekbasan S, Cortuk O, Cizmecigil U et al. The role of adenovirus 36 as a risk factor in obesity: The first clinical study made in the fatty tissues of adults in Turkey. *Microbial Patogenesis.* 2015; 80:57-62.
- 37- Bil-Lula I, Stapor S, Sochocka M, Wolyniec M, Zatońska K, Ilow R et al. Infectobesity in the Polish population-evaluation of an association between adenoviruses type 5, 31, 36 and human obesity. *Int J Virol Mol Biol.* 2014; 3(1):1-8.

ÇOCUKLUK ÇAĞI OBEZİTESİ: MATERNAL BESLENME VE FETAL EPIGENETİK PROGRAMLAMA

Doç. Dr. Seray Kabaran

Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Doğu Akdeniz Üniversitesi, Gazimağusa, Kuzey Kıbrıs

seray.kabaran@emu.edu.tr

Giriş

Maternal yetersiz beslenme ve yetersiz protein alımı, plasentaya bağlı disfonksiyon, anneye bağlı stres, maternal obezite, gestasyonel diyabet gibi faktörler fetal büyüme ve gelişimi etkilemektedir. Bu nedenle erken dönemde karşılaşılan bazı fetal-maternal faktörlere bağlı olarak, temel yaşamsal organlarda (beyin) ve diğer önemli organlarda (pankreas, karaciğer, böbrekler, kalp, iskelet kası ve adipoz doku) fizyolojik ve/veya metabolik adaptasyonlar ortaya çıkmaktadır.^{1,2}

Maternal aşırı beslenme sonucu maternal plasma glukoz, serbest yağ asitleri ve amino asitlerin yükselmesi fetal aşırı beslenmeye neden olmaktadır. Beslenme durumunda oluşan değişiklikler endokrin sistemi etkilemekte, böylece iştah mekanizması ve enerji dengesi bozulmaktadır. Böylece beyin, adipoz doku, kas, karaciğer, pankreas gibi organlarda uygun olmayan metabolik ve endokrin cevaplar ortaya çıkmaktadır. Bu organları etkileyen mekanizmalar tam olarak anlaşılmasa da, fetal enerji metabolizması, iştah kontrolü, nöroendokrin fonksiyonlar, epigenetik mekanizmalar ve gen ekspresyonunda oluşan değişiklikler sonucu kalıcı metabolik ve fonksiyonel değişikliklerin ortaya çıkabileceği düşünülmektedir.¹⁻³

Epidemiyolojik ve deneysel çalışmalar da gebelik sırasında fetüse geçen besin öğelerinin miktar ve niteliklerinin sağlık üzerinde uzun süreli kalıcı etkilere neden olabileceğini, ilerleyen dönemlerde kalp damar hastalıkları, tip 2 diyabet, hipertansiyon, obezite gibi kronik hastalıkların gelişimini etkileyebileceğini göstermektedir.⁴⁻⁷

Fetal Programlama

Fetal beslenme durumunun yetişkin dönem kronik hastalıkları riskini etkileyebileceği cimri fenotip hipotezi ile Barker ve Hales⁸ tarafından öne sürülmüştür. Bu hipoteze göre, fetal dönemde yetersiz beslenme sonucu önemli organların gelişimi bu duruma adapte olarak değişmektedir. Bu adaptasyon doğum sonrası dönemde yetersiz besin alımının devam etmesi ile hayatta kalabilmeyi sağlamaktadır.^{8,9} Fetal yetersiz beslenme düşük doğum ağırlığı ile sonuçlanmakta, doğum sonrasında aşırı beslenme sonucu büyümenin hızlanması ve hızlı ağırlık kazanımı ise obezite ve metabolik bozuklukların riskinin artmasına neden olmaktadır.⁸⁻¹⁰

Maternal yetersiz beslenme ve fetal büyüme yetersizliğinin yetişkin dönem kronik hastalıkları üzerindeki etkisinin yanında günümüzde maternal obezite ve maternal aşırı ağırlık kazanımının yetişkin dönemde metabolik ve kronik hastalıklar üzerinde önemli bir risk faktörü oluşturduğu dikkat çekmektedir.^{11,12} Fetal programlama ile ilgili son yıllarda yapılan çalışmalar maternal obezite ve maternal aşırı beslenme ile ilgilidir. Maternal obezite ve maternal aşırı ağırlık kazanımı, fetal aşırı ağırlık kazanımına neden olmaktadır.¹³⁻¹⁷ Fetal dönemde büyümenin hızlanması ve hızlı ağırlık kazanımı yetişkin dönemde obezite ve obezite ile ilişkili diğer kronik hastalıkların riskini artırmaktadır.^{10,18}

Kırkbeş çalışmanın meta-analizi sonucunda, gebelik öncesi kilolu/obez olma durumunun, yenidoğan yüksek doğum ağırlığı, makrozomi ve çocukluk çağı obezitesi riskini artırdığı belirlenmiştir.¹⁹ Maternal ağırlık kazanımının yüksek olması da yenidoğan doğum ağırlığını artırmaktadır. Hem gebeliğe kilolu/obez başlayan hem de gebelik süresince aşırı ağırlık kazanan kadınların çocuklarında çocukluk çağı obezitesi riski 2 kat artmaktadır.²⁰ On iki kohort çalışmanın meta-analizi sonucunda da, maternal aşırı ağırlık kazanımının çocukluk çağı obezitesi ile ilişkili olduğu belirlenmiştir.²¹ Otuz yedi çalışmanın meta-analizine göre de gebelik öncesi yüksek beden kütle indeksi ve aşırı ağırlık kazanımının çocukluk çağı obezitesi ile ilişkisi kanıtlanmıştır.²² Bu nedenlerle çocukluk çağı obezitesi ve kronik hastalık riskinin engellenebilmesi için gebelik süresinde yeterli ve dengeli beslenmenin sağlanması, bunun yanında gebeliğe sağlıklı vücut ağırlığında başlayıp uygun ağırlık kazanımının sürdürülmesi de büyük öneme sahiptir.²³

Fetal Programlamanın Obezite Riski Üzerindeki Etkisini Açıklayan Mekanizmalar İştah ve Enerji Metabolizması ile İlgili Nöroendokrin Değişiklikler

Fetal dönemde karşılaşılan çevrenin hipotalamus ve beyin üzerindeki etkileri sonucu iştah ve enerji dengesini değiştirebileceği böylece obezite ve kronik hastalık riskini artırabileceği belirtilmektedir. Hipotalamus endokrin, metabolik ve nöral sinyalleri alarak cevapları birleştirmekte, birbirine bağlamakta ve davranışsal, anatomik ve endokrin cevaplar oluşturmakta ve böylece iştah kontrolünü sağlamaktadır. Hipotalamusa bağlı nöroendokrin değişiklikler obezitenin fetal programlaması ile ilgili öne sürülen en önemli mekanizmalardan biridir.¹⁻³

Hipotalamus gelişimi gebeliğin erken döneminde başlamakta ve doğum sonrası döneme kadar devam etmektedir. Hormonal denge veya beslenme durumundaki değişiklikler hipotalamus gelişiminde ve görevlerinde farklılıklara neden olmaktadır. Fetal dönemde hipotalamusa bağlı iştah kontrolündeki değişiklikler normal enerji dengesi gelişiminin bozulmasına neden olmaktadır.¹⁻³

Erken dönemde gelişim süresince özellikle leptin ve insülinin oluşturduğu sinyallerde oluşan farklılıklar, hipotalamik nöral gelişimi etkileyerek yeme davranışı kontrolünün gelişimini değiştirmektedir. Bu değişikliklerin ilerleyen dönemlerde hiperfaji ve aşırı ağırlık kazanımından sorumlu olabileceği düşünülmektedir. Deneysel çalışmalarda maternal yüksek yağlı beslenmenin yavrularda hiperleptinemi veya leptin direncine neden olduğu belirlenmiştir. Leptin direnci ile hiperfajinin ortaya çıkması ve bununla ilişkili olarak adipozitenin artması obezite ve ilişkili kronik hastalıkların gelişim riskini artırmaktadır.²⁴

İnsülin Direnci, Hiperglisemi ve Fetal Adipoz Doku Kütleli Artışı

Maternal obezite sonucu insülin duyarlılığı azalmakta, bu da maternal ve fetal glukoz düzeyinin yükselmesi ile sonuçlanmaktadır. Maternal hiperglisemi sonucu kolaylaştırılmış difüzyon ile plasentadan fetüse geçen glukoz miktarı artmaktadır. Maternal glukoz plasentadan fetüse geçebilmekte fakat maternal insülin fetüse geçememektedir, böylece fetal pankreastan salgılanan insülin miktarı artmaktadır. Glukoza yanıt olarak fetal insülin salınımındaki bu artışın fetal pankreasta metabolik programlanmaya neden olabileceği belirtilmektedir. Bu nedenle fetal hiperglisemi organların yapısında ve vücut bileşiminde uzun süreli fizyolojik değişikliklere neden olan bir faktör olarak kabul edilmektedir. Fetal insülin düzeyinin yükselmesi sonucu adipogenezin artışı ise çocukluk çağı obezitesi riskini ortaya çıkarmaktadır.⁵ Yapılan geniş kapsamlı bir çalışmada 19389 bebeğin deri kıvrım kalınlıkları ölçülmüş, maternal glukoz düzeyi ile yenidoğan adipozitesi arasında pozitif ilişki olduğu belirlenmiştir.²⁵

Maternal vücut ağırlığı artışı sonucu trigliserit düzeylerinin yükselmesi anneden fetüse geçen yağ asidi miktarını artırmaktadır. Maternal yağ asidi transferindeki artış sonucunda da yenidoğanda vücut ağırlığı ve adipozite artmakta, inflamatuvar sitokinler ve leptin düzeyleri yükselmektedir. Bunlarla ilişkili olarak, gebelik süresince yüksek yağ veya karbonhidrat tüketiminin yenidoğanda kas, adipoz doku ve karaciğerde lipid birikiminde artışa neden olabileceği, pankreatik beta hücre gelişiminin, ayrıca insülin ve leptin salınımının olumsuz etkilenebileceği vurgulanmaktadır. Tüm bunlar hiperfaji ve insülin direncine neden olarak çocukluk çağında obezite riskinin ortaya çıkmasına neden olmaktadır.²

Gen Ekspresyonu ve Epigenetik Değişiklikler

Epigenetik mekanizmalar, gelişim süresince gen ekspresyonunun düzenlenmesinde rol almaktadır. Embriyo gelişimi boyunca gen ekspresyonundaki değişiklikler epigenetik değişiklikleri ortaya çıkarmaktadır. Gen ekspresyonunun düzenlenmesi sonucu oluşan epigenetik değişiklikler, organ yapılarında, hücre sayılarında, metabolizmada farklılıklara neden olmaktadır. Ayrıca epigenetik değişiklikler apoptosis gibi çeşitli süreçlerden sorumlu tutulmakta bu nedenle büyüme ve gelişmeyi etkilemektedir.^{26,27}

DNA metilasyonu, histon modifikasyonu ve diğer epigenetik değişiklikler gen ekspresyonu, kromatin erişebilirliği, DNA replikasyonu gibi intrauterin gelişimle ilgili biyolojik süreçlerde anahtar rol oynamaktadır. Bu olaylar fenotiplerin oluşması, korunması ve gelecek nesillere aktarılmasında önem taşımaktadır. DNA metilasyonu beslenme ile ilgili faktörlerden etkilenmektedir. Bazı genlerin metilasyonu metabolik ve nöroendokrin olaylar ile başlamaktadır. Bu genlerin beslenme durumu veya endokrin çevreye bağlı koşullar nedeniyle epigenetik programlamadan sorumlu olduğu düşünülmektedir.^{26,27}

Hipotalamus gelişimi süresince aşırı beslenme hiperglisemi, hiperinsülinemi, hiperleptinemi sonucu hipotalamik genlerin düzenlenmesinde görev alan transkripsiyon faktörlerinin bağlandıkları bölümlerde değişikliklere neden olmaktadır. Böylece hiper veya hipometilasyon sonucu hipotalamik nörohormonlar ve/veya reseptörlerin ekspresyonunda kalıcı değişiklikler ortaya çıkmaktadır. Tüm bunlar nöroendokrin programlama sonucu besin alımı, metabolizma ve vücut ağırlığında kalıcı değişiklikler sonucu obezite riskini ortaya çıkarmaktadır.^{26,27}

Sonuç ve Öneriler

Obezite prevalansı tüm dünyada giderek artmaktadır. Yaşam şekli ve çevresel faktörlerin yanında, fetal büyüme ve fetal dönemde karşılaşılan ortamın fetal programlama sonucunda sağlık üzerinde kalıcı etkileri olduğu bilinmektedir. Fetal büyüme süresince, fetal metabolik çevrede ortaya çıkan değişiklikler sonucunda fizyolojik ve metabolik sistemlerde kalıcı değişiklikler ortaya çıkmaktadır. Fetal aşırı veya yetersiz beslenme, maternal yüksek yağ alımı, ve maternal obezite gelişmekte olan pankreas, karaciğer, böbrekler, kalp, beyin, iskelet kası ve adipoz dokuda kalıcı değişikliklere neden olabilmektedir. Bu organları etkileyen mekanizmalar tam olarak anlaşılmasa da fetal enerji metabolizması, iştah kontrolü, nöroendokrin fonksiyonlar, epigenetik mekanizmalar ve gen ekspresyonunda oluşan değişiklikler sonucu kalıcı metabolik ve fonksiyonel değişikliklerin ortaya çıkabileceği düşünülmektedir. Epidemiyolojik ve deneysel çalışmalar, erken dönem besin alımında ortaya çıkan değişiklikler ile çocukluk çağında obezite arasında ilişki olduğunu göstermektedir. Bu nedenle fetal dönemde maternal sağlığın korunması, yeterli enerji ve besin ögesi alımının sağlanması ayrıca uygun ağırlık kazanımının sağlanması fetal programlama sonucu ortaya çıkabilecek obezite ve

diğer kronik hastalıkların ortaya çıkış riskinin azalmasına oldukça önemlidir. Bu nedenle fetal dönemde maternal sağlığın korunması, yeterli enerji ve besin ögesi alımının sağlanması ayrıca uygun ağırlık kazanımının sağlanması fetal programlama sonucu çocukluk çağında ortaya çıkabilecek obezite riskinin azalmasına oldukça önemlidir.

Anahtar Kelimeler: Obezite, Gebelik, Fetal programlama, Epigenetik

Kaynaklar

- 1- Şanlı E, Kabaran S. Maternal obesity, maternal overnutrition and fetal programming: effects of epigenetic mechanisms on the development of metabolic disorders. *Curr Genomics* 2019;20(6):419-427.
- 2- Kabaran S. Maternal nutritional factors, fetal macrosomia and increased risk of childhood obesity: effects of excess placental transfer of maternal glucose and fatty acids. *Current Nutrition & Food Science* 2023;19(2):145-157.
- 3- Harmancıoğlu B, Kabaran S. Maternal high fat diets: impacts on offspring obesity and epigenetic hypothalamic programming. *Front. Genet.* 2023;14:1158089.
- 4- Heerwagen MJ, Miller MR, Barbour LA, Friedman JE. Maternal obesity and fetal metabolic programming: a fertile epigenetic soil. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol* 2010;299(3):711–22.
- 5- McMillen IC, Robinson JS. Developmental origins of the metabolic syndrome: prediction, plasticity, and programming. *Physiol Rev* 2005;85(2):571–633.
- 6- Symonds ME, Sebert SP, Hyatt MA, Budge H. Nutritional programming of the metabolic syndrome. *Nat Rev Endocrinol* 2009;5(11):604–10.
- 7- Catalano PM, Ehrenberg HM. The short and long term implications of maternal obesity on the mother and her offspring. *BJOG* 2006;113(10):1126–33.
- 8- Hales CN, Barker DJ. Type 2 (non-insulindependent) diabetes mellitus: the thrifty phenotype hypothesis. *Diabetologia* 1992;35:595-601.
- 9- Barker DJ, Hales CN, Fall CH, Osmond C, Phipps K, Clark PM. Type 2 (non-insulin-dependent) diabetes mellitus, hypertension and hyperlipidemia (syndrome X): relation to reduced fetal growth. *Diabetologia* 1993;36:62-7.
- 10- Ong KK, Ahmed ML, Emmett PM, Preece MA, Dunger DB. Association between postnatal catchup growth and obesity in childhood: prospective cohort study. *BMJ* 2000;320:967-71.
- 11- Fernandez-Twinn DS, Ozanne SE. Early life nutrition and metabolic programming. *Ann N Y Acad Sci* 2010;1212:78-96.
- 12- Plagemann A, Harder T, Schellong K, Schulz S, Stupin JH. Early postnatal life as a critical time window for determination of long-term metabolic health. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab* 2012;26:641-53.
- 13- Parker M, Rifas-Shiman SL, Oken E, Belfort MB, Jaddoe VW, Gillman MW. Second trimester estimated fetal weight and fetal weight gain predict childhood obesity. *J Pediatr* 2012;161:864-70.
- 14- Makela J, Lagström H, Kaljonen A, Simell O, Niinikoski H. Hyperglycemia and lower diet quality in pregnant overweight women and increased infant size at birth and at 13 months of age - STEPS study. *Early Hum Dev* 2013;89:439- 44.
- 15- Deierlein AL, Siega-Riz AM, Adair LS, Herring AH. Effects of pre-pregnancy body mass index and gestational weight gain on infant anthropometric outcomes. *J Pediatr* 2011;158:221-6.

- 16- Andres A, Shankar K, Badger TM. Body fat mass of exclusively breastfed infants born to overweight mothers. *J Acad Nutr Diet* 2012;112:991-5.
- 17- Frederick IO, Williams MA, Sales AE, Martin DP, Killien M. Pre-pregnancy body mass index, gestational weight gain, and other maternal characteristics in relation to infant birth weight. *Matern Child Health J* 2008;12:557–67.
- 18- Ay L, Van Houten VA, Steegers EA, Hofman A, Witteman JC, Jaddoe VW, et al. Fetal and postnatal growth and body composition at 6 months of age. *J Clin Endocrinol Metab* 2009;94:2023-30.
- 19- Yu Z, Han S, Zhu J, Sun X, Ji C, Guo X. Pre-pregnancy body mass index in relation to infant birth weight and offspring overweight/obesity: a systematic review and meta-analysis. *PLoS one* 2013;8(4):e61627.
- 20- Guo L, Liu J, Ye R, Liu J, Zhuang Z, Ren A. Gestational weight gain and overweight in children aged 3–6 years. *Journal of epidemiology* 2015;25(8):536-543.
- 21- Tie HT, Xia YY, Zeng YS, Zhang Y, Dai CL, Guo JJ, et al. Risk of childhood overweight or obesity associated with excessive weight gain during pregnancy: a meta-analysis. *Archives of gynecology and obstetrics* 2014;289(2):247-257.
- 22- Voerman E, Santos S, Golab BP, Amiano P, Ballester F, Barros H, et al. Maternal body mass index, gestational weight gain, and the risk of overweight and obesity across childhood: An individual participant data meta-analysis. *PLoS Medicine* 2019;16(2):e1002744.
- 23- Maffeis C, Morandi A. Effect of maternal obesity on foetal growth and metabolic health of the offspring. *Obesity facts* 2017;10(2):112-117.
- 24- Kirk SL, Samuelsson AM, Argenton M, Dhonye H, Kalamatianos T, Poston L, et al. Maternal obesity induced by diet in rats permanently influences central processes regulating food intake in offspring. *PLoS One* 2009;4:e5870.
- 25- HAPO Study Cooperative Research Group. Hyperglycemia and Adverse Pregnancy Outcome (HAPO) Study: associations with neonatal anthropometrics. *Diabetes* 2009;58:453-9.
- 26- Block T, El-Osta A. Epigenetic programming, early life nutrition and the risk of metabolic disease. *Atherosclerosis* 2017;266:31-40.
- 27- Gicquel C, El-Osta A, Le Bouc Y. Epigenetic regulation and fetal programming. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab* 2008;22:1-16.

ÇOCUKLUK ÇAĞI OBEZİTESİ: ANNE SÜTÜ İLE BESLENMENİN KORUYUCU ETKİLERİ

Öğr. Gör. Fatma Bengü Kuyulu Bozdoğan

Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Korkut Ata Üniversitesi, Osmaniye, Türkiye

f.bengukuyulu@gmail.com

Giriş

Obezite, çok çeşitli metabolik sekelleri olan ve bireylerin ruh sağlığı üzerinde olumsuz etkisi olan küresel bir halk sağlığı sorunudur. Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ), çocukluk çağı obezitesini 21. yüzyılın en ciddi küresel sağlık sorunlarından biri olarak görmektedir. Obez çocuklarda hem çocukluk hem de erişkinlikte artmış metabolik ve kardiyovasküler risk. dislipidemi, hipertansiyon ve glikoz metabolizması bozuklukları gibi metabolik sendromun erken belirtileri gözlenebilir. Çocukluk çağı obezitesini kapsamlı bir şekilde incelemek ve obezitenin oluşmasını önlemek için müdahaleler geliştirmek zorunludur. Geçmiş araştırmalar, çocukluk çağı obezitesinin nedenlerini çevresel faktörleri, genetik faktörleri, kişisel davranışları ve beslenme alışkanlıklarını içerecek şekilde incelemiştir. Yaşamın ilk 1000 günü boyunca bebeklerin ve küçük çocukların optimal beslenmesini sağlamak, çocukluk döneminde sağlıklı büyüme, gelişme ve metabolik programlama için ve yaşam süresi boyunca sağlık ve hastalıkların önlenmesini teşvik etmek için gereklidir. Anne sütü bu dönemde altın beslenme standardı olarak kabul edilmektedir.

Dünya genelinde emzirme oranları 1850'li yıllardan bu yana bir düşüş eğilimi göstermiştir. Bunun sebebi olarak; bakterilerin keşfi, hazır gıda ve mamaların yaygınlaşması, teknolojinin gelişmesi ve kültürlerin değişmesi de dâhil olmak üzere pek çok neden gösterilmektedir. Son küresel istatistikler doğumun ilk saatinde yenidoğanların sadece %43'ünün emzirildiğini ve böylece bebekler için olumsuz sonuçların arttığını göstermektedir.⁶ Dünya Sağlık Örgütü ve Birleşmiş Milletler Çocuklara Yardım Fonu (UNICEF) tarafından yayınlanan Küresel Emzirme Karnesi'nde dünya genelinde altı aydan küçük bebeklerin %40'ının sadece anne sütü ile beslendiği, 23 ülkede ise sadece anne sütü ile beslenme oranlarının %60'ın üzerinde olduğu belirtilmiştir. Yine aynı araştırma sonucuna göre, 130 milyon bebekten yaklaşık 78 milyonunun önerilen aksine doğumdan sonraki bir saat içinde emzirilmediği belirtilmektedir. Doğumdan sonra ilk bir saatteki en yüksek emzirme oranlarının %65'lik bir değer ile Doğu ve Güney Afrika'da görüldüğü, en düşük emzirme oranlarının ise %32'lik bir değer ile Doğu Asya ve Pasifik Ülkelerinde görüldüğü belirtilmektedir.

Çeşitli hastalıkların prevalansını değiştirmede emzirme üzerine çalışmalar yapılmıştır. Bir halk sağlığı sorunu haline gelen çocukluk çağı obezitesi ve anne sütü de araştırmacılar tarafından mercek altına alınmaktadır. Emzirme ve çocukluk çağı obezitesi arasındaki ilişki, süreci çevreleyen biyolojik mekanizmalara bakılarak açıklanabilir. Anne sütü daha az miktarda kalori ve glikoz, protein ve yağ gibi besinler içerir ve leptin ve ghrelin dahil olmak üzere biyoaktif maddeler bulunmaktadır. Leptin bilindiği üzere açlığı kontrol etmeye yardımcı olan bir hormondur. Ayrıca anne sütü içeriğindeki protein ve yağ seviyeleri insülin etkisi üzerine de etkili bulunmuştur. Formüle alan çocuklarda daha yüksek insülin seviyesi saptanmıştır.

Hayvan deneyleri de erken dönemde beslenmenin besin alımı ve obezite üzerine etkili olduğunu göstermektedir. Hipotalamik/hipofiz eksenini, doğum anından itibaren gıda alımını düzenlemekten, iştahı uyaran oreksijenik yolları veya iştahı inhibe eden anoreksijenik yolları aktive

etmekten sorumludur; Bu nedenle, her iki yolda da yer alan moleküllerdeki değişiklikler uzun süreli gıda alımını değiştirebilir. Doğumdan sonra yüksek yağlı bir diyetle beslenen denekler, SIRT1'in uyarıcılarıyla azalmış AMPK ve artmış Agouti ile ilişkili protein (AgRP) seviyeleri sergilemiştir ve bu durumun da oreksijenik yolların aktivasyonuna yol açtığı düşünülür.

Anne sütü bileşimi, emzirme evresi, anne beslenmesi ve anne ve bebeğin sağlık durumu gibi çeşitli faktörlerden etkilenebilir. Anne sütü oligosakkaritleri (HMO'lar), insan sütüne özgü bir grup kompleks şekerdir. HMO'lar, insan sütünün en bol bulunan üçüncü katı bileşenidir ve diğer memelilerin sütünde bulunan oligosakkaritlerden daha bol ve daha değişkendir. Anne sütünde bulunan HMO'ların bağırsak mikrobiyotası aracılığı ile obezite üzerinde etkili olduğu düşünülmektedir.

Anne sütü, obez çocukların bağırsaklarında daha az miktarda bulunduğu gösterilen *Bifidobakteriler* açısından da zengindir. Buna ek olarak, anne sütüyle beslenen çocukların, formülle beslenenlere kıyasla daha fazla meyve ve sebze yiyerek daha uygun gıda tercihlerine sahip oldukları görülmektedir. On iki farklı ülkeden yapılan çalışmaları inceleyen yakın tarihli bir meta-analiz, emzirmenin çocukluk çağı obezite riskinin azalmasıyla önemli ölçüde ilişkili olduğu sonucuna varmıştır. Dünya Sağlık Örgütü raporunda 71 çalışma değerlendirilmiştir. Birleştirilmiş analiz, anne sütüyle beslenen çocukların, 1-9 yaşları arasında (olasılık oranı [OR]:0.77) ve 10-19 yaşları arasında (OR:0.62) aşırı kilolu veya obez olma ihtimalinin azaldığını göstermektedir.

Çalışmalarda anne sütü verilme süresi, bebeğin cinsiyeti gibi faktörler sonuç üzerinde etkili bulunmuştur. Etki erkekler arasında kızlardan daha güçlü bulunmuştur. Ayrıca anne sütü ve obezite üzerine yapılan çalışmalarda 'belirli bir doz-yanıt' ilişkisinin varlığı üzerinde durulmuştur. Çocuğun en az 6 ay boyunca emzirilmiş olması gerektiği göz önüne alındığında, en uzun süre sadece anne sütüyle beslenen çocuklarda en düşük kiloya sahip olma olasılığı daha yüksek bulunmuştur. Bununla birlikte, diğer bazı çalışmalar, çocuklarda emzirme süresi ile obezite arasındaki ilişkinin her zaman doz-yanıt ile ilişkili olmadığı sonucuna varmıştır.

Sonuç ve Öneriler

Anne sütü ve obezite üzerinde yapılan vaka kontrol çalışmaları içerikteki çeşitli moleküllere ayrı ayrı odaklanmıştır. Ancak çalışmalarda maternal vücut ağırlığı, annenin yaşı ve ayrıca eğitim ve sosyoekonomik durum gibi kafa karıştırıcı faktörler, emzirme ve çocukluk çağı obezitesi arasındaki ilişkide etkilidir. Çocukluk ve ergenlik döneminde aşırı kilo ve obezite için müdahale stratejileri bugüne kadar sadece sınırlı etkiler göstermiştir ve dünyanın çoğu ülkesinde uzun vadeli başarı için yetersizdir. Bu nedenle, mevcut kılavuzların ve tavsiyelerin yeniden düşünülmesi ve gözden geçirilmesi zorunludur: küresel obezite salgınına durdurmak ve bireysel sağlığı ve gelecek nesillerin sağlığını iyileştirmek için yukarıda özetlenen toplum temelli veya çevre odaklı yaklaşımlara acilen ihtiyaç vardır.

Anahtar Kelimeler: Çocukluk çağı, Obezite, Anne sütü

Seçilmiş Kaynaklar

- 1- Badillo-Suárez PA, Rodríguez-Cruz M, Nieves-Morales X. Impact of metabolic hormones secreted in human breast milk on nutritional programming in childhood obesity. *Journal of mammary gland biology and neoplasia*, 2017; 22, 171-191.
- 2- Braegger C. Breast milk and childhood obesity: The Czechs weigh in. *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition*, 2003; 37(2), 210-211.

- 3- Del Castillo KYA, Dennis CL, Wamithi S, Briollais L, McGowan PO, Dol J, Lye SJ. Maternal BMI, breastfeeding and perinatal factors that influence early childhood growth trajectories: a scoping review. *Journal of Developmental Origins of Health and Disease*, 2022;13(5), 541-549.
- 4- Enstad S, Cheema S, Thomas R, Fichorova RN, Martin CR, O'Tierney-Ginn P, Sen S. The impact of maternal obesity and breast milk inflammation on developmental programming of infant growth. *European journal of clinical nutrition*, 2021;75(1), 180-188.
- 5- Gautam B, Rogge MM, Acharya N, Keesari R, Almekdash MH. Obesogenic toxicants in breast milk of lactating women: investigation of a risk factor for childhood obesity. *Biological Research for Nursing* 2020;22(2):295-301.
- 6- Horta BL, Loret de Mola C, Victora CG. Long-term consequences of breastfeeding on cholesterol, obesity, systolic blood pressure and type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis. *Acta paediatrica* 2015;04:30-37.
- 7- Ibrahim C, Bookari K, Sacre Y, Hanna-Wakim, Hoteit M. Breastfeeding Practices, Infant Formula Use, Complementary Feeding and Childhood Malnutrition: An Updated Overview of the Eastern Mediterranean Landscape. *Nutrients*, 2022;14(19), 4201.
- 8- Kian N, Bagheri A, Salmanpour F, Soltani A, Mohajer Z, Samieefar N, Kelishadi R. Breast feeding, obesity, and asthma association: clinical and molecular views. *Clinical and Molecular Allergy*, 2023;21(1), 8.
- 9- Kumar S, Kaufman T. Childhood obesity. *Panminerva medica*, 2018;60(4), 200-212.
- 10- Maessen SE, Derraik JG, Binia A, Cutfield WS. Perspective: human milk oligosaccharides: fuel for childhood obesity prevention?. *Advances in Nutrition*, 2020;11(1), 35-40.
- 11- Oddi S, Huber P, Duque ARF, Vinderola G, Sivieri K. Breast-milk derived potential probiotics as strategy for the management of childhood obesity. *Food Research International*, 2020;137:109673.
- 12- Palou M, Picó C, Palou A. Leptin as a breast milk component for the prevention of obesity. *Nutrition reviews*, 2018;76(12): 875-892.
- 13- Verduci E, Di Profio E, Fiore G, Zuccotti G. Integrated approaches to combatting childhood obesity. *Annals of Nutrition and Metabolism*, 2020 78 (Suppl. 2):8-19.
- 14- Verduci Elvira, et al. "Role of dietary factors, food habits, and lifestyle in childhood obesity development: a position paper from the European Society for Paediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition Committee on Nutrition." *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition* 2021;72.5: 769-783.
- 15- Wang L, Collins C, Ratliff M, Xie B, Wang Y. Breastfeeding reduces childhood obesity risks. *Childhood Obesity*, 2017;13(3), 197-204.
- 16- Weihrauch-Blüher S, Wiegand S. Risk factors and implications of childhood obesity. *Current obesity reports*, 2018; 7:254-259.

ÇOCUKLUK ÇAĞI OBEZİTESİ: AİLELERİN SAĞLIKLI BESLENME ALIŞKANLIKLARI GELİŞİMİNDEKİ ROLÜ

Yrd. Doç. Dr. Begüm Harmancıoğlu

Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Doğu Akdeniz Üniversitesi, Gazimağusa, Kuzey Kıbrıs

begum.harmancioglu@emu.edu.tr

Giriş

Çocukluk çağı obezitesi, tüm dünyayı etkileyen, 21. yüzyılın en önemli küresel halk sağlığı sorunlarından biridir.¹ Fazla kiloluluk ve obezite, kardiyovasküler hastalıklar, kanser ve diyabet gibi bulaşıcı olmayan hastalıkların riskini artırmakla birlikte fiziksel engelliliğe de katkıda bulunan başlıca davranışsal etmenlerdir.² Özellikle Avrupa'da her yıl 1.2 milyondan fazla çocuk ve yetişkin ölümlerinden fazla kiloluluk ve obezitenin sorumlu olduğu tahmin edilmektedir. Ayrıca, vücut ağırlığındaki fazlalığın, COVID-19 salgını etkisini ve COVID-19'un neden olduğu ciddi sağlık sonuçları riskini artırdığı bildirilmiştir.²

DSÖ verilerine göre 2020 yılında dünyada 5 yaş altı 39 milyon çocuğun hafif şişman veya obez olduğu bildirilmiştir. Bununla birlikte, 1975 yılında dünyada 5-19 yaş arası çocuk ve adölesandan sadece %4'ünün hafif şişman veya obez olduğu, bu oranın 2016'da %18'in üzerine çıktığı belirtilmiş olup,³ çocuk ve adölesanlar arasında hafif şişman veya obezite prevalansının COVID-19 pandemi sürecinde de artmaya devam ettiği gösterilmiştir.⁴ Ayrıca, DSÖ Avrupa Çocukluk Çağı Obezitesi Denetleme İnisyatifi 2018-2020 Raporu'nda, Avrupa'da yaşayan tüm yaş grubu çocukların obeziteden etkilendiği ve 5 yaş altı çocukların %8'inin, 10-19 yaş arası çocukların ise dörtte birinin hafif şişmanlık ve/veya obezite ile yaşadığı belirtilmiştir.² Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması (TBSA) 2017 yılı verilerinde 15-18 yaş grubu adölesan bireylerin %17.2'si ve % 5.7'sinin sırasıyla hafif şişman ve obez olduğu bildirilmiştir.⁵

Çocukluk çağı obezitesi, adölesan ve yetişkin dönem obezite gelişme riskine büyük oranda katkı sağlamaktadır.² Günümüzde 14.4 milyon çocuk ve adölesanın mevcut ve uzun vadeli sağlığı obezite nedeniyle etkilenmekte ve bu durum obeziteyi önemli sosyal ve sağlık sonuçlarıyla ilişkili en yaygın pediatrik kronik hastalıklardan biri haline getirmektedir.⁶ Çocukluk ve ergenlik dönemi obezitesi, kardiyovasküler hastalıklar, dislipidemi, hipertansiyon, insülin direnci, tip 2 diyabet, solunum problemleri, kanser gibi obezite ilintili çeşitli kronik hastalıklara yakalanma riskini artırmakla birlikte, çeşitli psikolojik problemler, artmış stres ve düşük özgüven ile ilişkilidir.^{7,8}

Obezite, multifaktöriyel etiyojolojiye sahip kronik bir hastalıktır.⁸ Obezite temelde vücuda besinlerle alınan enerji ile harcanan enerji arasındaki dengesizlik sonucu oluşur. Bununla birlikte, birden fazla faktör çocukluk çağı obezitesine neden olmaktadır.⁹ Hafif şişmanlık ve obezitenin risk faktörleri arasında bireysel etmenler (genetik, ailesel obezite öyküsü, doğum öncesi ve doğum sonrası annenin beslenme alışkanlığı, vb.), aile ve ev ortamına ilişkin etmenler ile çevresel etmenler (ebeveyn besleme tarzları, ebeveyn besleme uygulamaları, ebeveyn beslenme alışkanlıkları, ev dışında yemek yeme alışkanlığı, sedanter yaşam, sosyoekonomik durum, vb.), politik ve sistemsel etmenler (sağlıksız besinlerin pazarlanması, yetersiz kaynaklar, düşük gıda güvenirliliği) ve toplumsal etmenler (okul çevresi, sağlıklı gıdaya erişim yetersizliği, hazır gıdaya ulaşım kolaylığı, vb.) gelmektedir.^{8,9} Bu gibi etmenler çocuklarda obezite gelişimini önemli ölçüde etkilese de, çocukların beslenme alışkanlıkları doğrudan veya dolaylı olarak ebeveyn ve/veya bacıcıların beslenme alışkanlıkları, besleme tarzları ve

ayrıca yeme tutum ve davranışlarından etkilenmektedir.¹⁰⁻¹³ Dolayısıyla ebeveynlerin sağlıklı beslenme alışkanlıkları kazanmaları ve yenidoğan dönemden başlayarak bebek ve çocuklarını besleme konusunda olumlu tutum, davranış ve uygulamaları benimsemeleri, çocukların kısa ve uzun vadeli beslenme alışkanlıkları ve genel sağlığının olumlu yönde gelişmesine büyük katkı sağlamaktadır.^{8,14}

Ailelerin Çocuklarının Sağlıklı Beslenme Alışkanlıkları Gelişimindeki Rolü

Erken Dönem Besleme Uygulamaları

Yaşamın ilk 2 yılı, obezitenin önlenmesinde kritik bir pencere olarak kabul edilmektedir.¹⁵ Erken çocukluk dönemi olarak adlandırılan yaşamın erken dönemleri, besin tercihleri ve yeme davranışlarının şekillenmeye başladığı en kritik süreçlerden biridir. Çocukluk döneminde sağlıklı beslenme alışkanlıklarının geliştirilmesi, kısa ve uzun vadeli sağlığı koruyarak obezite ilintili bulaşıcı olmayan hastalıkların riskini önleyebilmektedir. Bununla birlikte çocukların besin tercihleri ve yeme davranışları üzerinde erken dönem besleme uygulamalarının önemli etkileri olduğu bilinmektedir.^{16,17} Gebelik döneminde amniyotik sıvı, doğum sonrasında ise anne sütü ve uygun tamamlayıcı besinler yoluyla bebeğin çeşitli tatlara maruz kalması, çocukların ileriki yaşlarda besin tercihlerini şekillendirebilmektedir.¹⁶ Bebek ve çocuk sağlığı üzerinde sayısız önemli etkileri nedeniyle Dünya Sağlık Örgütü ve Birleşmiş Milletler Uluslararası Çocuklara Acil Yardım Fonu (UNICEF), doğumu takiben ilk 6 ay tek başına anne sütü ile beslenmeyi, 6. aydan sonra ise uygun ve güvenilir tamamlayıcı besinlerle birlikte anne sütüyle beslemeye 2 yaşına kadar devam edilmesini gerektiğini önermektedir.¹⁷ Dolayısıyla, özellikle anne sütü ile beslenme süresi, tamamlayıcı besinlere başlama zamanı ve tamamlayıcı beslenme döneminde bebeklerin çeşitli besinlerle tanıştırılması, erken çocukluk ve çocukluk çağında sebze ve meyveler başta olmak üzere yeni ve çeşitli besinlerin kabulünü kolaylaştırdığı^{18,19} ve sağlıklı beslenme alışkanlıklarının kazandırılmasına katkı sağlayarak obezite gelişmesi riskini azalttığı belirtilmiştir.¹⁵

Ebeveyn Besleme Tarzları ve Uygulamaları

Ailelerin besin tercihleri ve yaşam tarzı, çocuklarının beslenme alışkanlıkları ve vücut ağırlığı üzerinde önemli bir role sahiptir. Ebeveyn besleme uygulamaları ve yeme tutum ve davranışları, çocukların iştah mekanizmasını ve besin tercihlerini etkilemektedir.⁸ Bununla birlikte ebeveyn besleme tarzları ve uygulamaları, çocuklar ve ebeveynlerin öğün esnasında yeme tutum ve davranışlarındaki çift yönlü etkileşime göre ve ayrıca ebeveynlerin çocuklarının yeme davranışlarını nasıl algıladıklarına göre şekillenebilmektedir.²⁰

Ebeveyn besleme tarzları, çocuklarda obezite gelişimi üzerinde etkili olabilmekle birlikte dört temel kavram üzerinden değerlendirilmektedir. Bu kavramlar otoriter besleme tarzı (yüksek talep-düşük duyarlılık), otoritatif besleme tarzı (yüksek talep-yüksek duyarlılık), hoşgörülü besleme tarzı (düşük talep-yüksek duyarlılık) ve ilgisiz/ihmalkâr besleme tarzıdır.²⁰⁻²² Dolayısıyla bu kavramların, ebeveynlerin genel ebeveynlik tarzlarıyla bir araya gelmesiyle ebeveyn besleme tarzları oluşmaktadır. Otoritatif besleme tarzını benimseyen ebeveynler, sağlıklı besinlerden oluşan bir beslenme modelini temel alır, çocuklarını sağlıklı beslenmeye teşvik eder, cesaretlendirir, baskı veya kısıtlama uygulamaz ve öğün zamanlarında huzurlu bir ortam hazırlayarak çocuklarının istekleriyle çocuklarına uyguladıkları kontrol davranışını dengeler. Bu besleme tarzının çocuklarda daha iyi bir diyet kalitesinden oluşan sağlıklı beslenme alışkanlıklarının gelişmesine katkı sağladığı ve fazla kiloluluk veya obeziteye karşı koruyucu olduğu bildirilmiştir.^{8,19-23} Buna karşın, otoriter besleme tarzı benimseyen ebeveynlerin çocuklarına karşı tabaktaki yemeği bitirme baskısı, sevilen besinleri

kısıtlama, düşük miktarlarda meyve, sebze ve diğer sağlıklı besinlerden oluşan öğün düzeni ve yemek yeme için ödüllendirme gibi olumsuz beslenme stratejileri sergiledikleri gösterilmiştir.²⁰⁻²³ Ayrıca, hoşgörülü ebeveynler çocuk merkezli olup, çocuklarının beslenmesiyle alakalı kural, baskı veya kısıtlamalar koymayan ve çocuklarını sağlıklı beslenmeye yönlendirmeyen bir besleme modeline sahiptir. İlgisiz ebeveynler ise çocuklarının beslenmesiyle hiçbir şekilde ilgilenmeyen ve çocuklarını beslenme konusunda olumlu veya olumsuz herhangi bir şekilde yönlendirmeyen bir tutum sergiler.²⁰⁻²³ Dolayısıyla, otoritatif besleme tarzına kıyasla otoriter, hoşgörülü ve ilgisiz/ihmalkâr besleme tarzının, çocukların sağlıklı besinlerden oluşan beslenme alışkanlıkları yerine düşük kaliteli, şeker ve yağ içeriği yüksek besinlerden oluşan bir beslenme modeli benimsemelerine neden olmaktadır.²⁰⁻²³ Bu gibi ebeveyn besleme tarzı ve uygulamalarının, çocukların besin tercihleri ve besin alımını olumsuz yönde etkileyerek çocukluk ve ergenlik çağında artan obezite riski ile ilişkilendirildiği belirtilmiştir.²⁴

Sonuç ve Öneriler

Çocukluk döneminde edinilen obezitenin sıklıkla ergenlik ve yetişkinlik döneminde de devam etmesi, obezitenin her yaşta bireyi etkileyen önemli bir halk sağlığı sorunu olduğunu göstermektedir. Buna karşın çocukluk çağı obezitesinin önlenmesi ve/veya tedavi edilmesi, obezite ilintili çeşitli kronik hastalıklara yakalanma riskini azaltmada önemlidir.⁷ Önlenmeyen veya tedavi edilmeyen çocukluk çağı obezitesi, obezite ilintili kısa ve uzun vadeli olumsuz sağlık sonuçlarının gelişimine katkı sağlayabilmektedir.⁸

- Çocukların beslenmeleri çoğu zaman ebeveyn, bakıcı ve/veya öğretmenlere bağlı olduğundan öncelikle ebeveynler, daha sonra ise bakıcı ve/veya öğretmenler, çocukların sağlıklı ve çeşitli beslenmeleri konusunda bilinçlendirilmelidir.
- Ebeveynlere, sağlıklı beslenme alışkanlıkları edinmeleri ve uygun besleme tarzı ve uygulamaları benimsemelerinin, çocuklarında olumlu beslenme davranışlarını geliştirme ve sürdürmede ne denli önemli olduğunu anlamalarına yardımcı olacak düzenli beslenme eğitimleri verilmelidir.
- Ebeveynlere, eve sağlıklı besinleri satın alma, yemek zamanlarında sağlıklı ve çeşitli besinler tüketerek çocuklarına rol model olma, çocuklarını yemek ve sofraya hazırlama süreçlerine dahil etme, çocuklarını sağlıklı besinleri yemeye ve yeni besinleri denemeye teşvik etme/cesaretlendirme gibi konularda stratejiler geliştirmeleri öğretilmelidir.
- Ebeveyn, bakıcı ve/veya öğretmenlere verilecek eğitimlerde, yemek yeme için baskı, çocuğu duygularına karşılık olarak besleme ve çocuğu olumlu/olumsuz davranışlarına karşı yemek yemesi için ödüllendirme/yemeden alıkoyma gibi besleme uygulamalarının, çocukların yeme davranışları gelişimi üzerindeki olumsuz etkileri anlatılmalıdır.
- Çocuklar, gereksinimleri göz önünde bulundurularak sağlıklı ve çeşitli besinlerle beslenmeye ve fiziksel olarak aktif bir yaşam benimsemeye teşvik edilmelidir. Çocuğa, yetişkinlik dönemine kadar uzanan sağlıklı beslenme alışkanlıkları ve olumlu yeme davranışları kazandırılmasına destek olunmalıdır. Bu sayede çocukların genel sağlığı dikkate alınarak optimal büyüme ve gelişmelerine katkı sağlandığı, ayrıca kısa ve uzun vadede oluşabilecek beslenme ve sağlık sorunlarının önlenildiği bilinmektedir.

Anahtar Kelimeler: Çocuk, Besleme uygulamaları, Ebeveyn besleme tarzı, Yeme davranışı

Kaynaklar

- 1- Jansen E, Naymik M, Thapaliya G, Huentelman M, Beauchemim J, D'Sa V, et al. Parent-reported child appetite moderates relationships between child genetic obesity risk and parental feeding practices. *Frontiers in Nutrition* 2023;10:1174441.
- 2- World Health Organisation. (2022). Report On The Fifth Round Of Data Collection, 2018-2020: WHO European Childhood Obesity Surveillance Initiative (COSI). Available at: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/363950/WHO-EURO-2022-6594-46360-67071-eng.pdf?sequence=2>. Accessed November 18, 2023.
- 3- World Health Organization (WHO). Obesity. Available at: https://www.who.int/health-topics/obesity#tab=tab_1 Accessed November 15, 2023.
- 4- Woolford SJ, Sidell M, Li X, Else V, Young DR, Resnicow K, et al. Changes in body mass index among children and adolescents during the COVID-19 pandemic. *Jama* 2021;326(14):1434-1436.
- 5- T.C. Sağlık Bakanlığı Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü. Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması (2019). Erişim: https://krtknadmn.karatekin.edu.tr/files/sbf/TBSA_RAPOR_KITAP_20.08.pdf Erişim tarihi: 18 Kasım 2023.
- 6- Centers for Disease Control and Prevention. Prevalence of childhood obesity in the United States. 2021. Available at: <https://www.cdc.gov/obesity/data/childhood.html>. Accessed November 15, 2023.
- 7- Vollmer RL, Mobley AR. Parenting styles, feeding styles, and their influence on child obesogenic behaviors and body weight. A review. *Appetite* 2013;71:232-241.
- 8- Hampl SE, Hassink SG, Skinner AC, Armstrong SC, Barlow SE, Bolling CF, et al. Clinical practice guideline for the evaluation and treatment of children and adolescents with obesity. *Pediatrics* 2023;151(2):e2022060640.
- 9- Karnik S, Kanekar A. Childhood obesity: a global public health crisis. *International journal of preventive medicine*. 2012;3(1):1.
- 10- Kaya A, Efe E. Pre-school Period of Development. *Annals of Nursing and Practice* 2016;3(2):1044.
- 11- Köksal G, Gökmen Özel H. Çocuk Hastalıklarında Beslenme Tedavisi. 7. Baskı. Ankara, Hatiboğlu Yayınevi; 2019.
- 12- Öztürk N, Türker PF. Okul Öncesi Dönemde Çocuklardaki Farklı Yeme Davranışları ve Ebeveyn Faktörlerinin Bu Davranışlara Etkisi. *Başkent Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi* 2021;6(1):1-14.
- 13- Uykan E, Akkaynak M. Ebeveyn tutumları ile çocukların öz düzenlemeleri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Akademik Tarih ve Düşünce Dergisi* 2019;6 (3):1620-1644.
- 14- Scaglioni S, De Cosmi V, Ciappolino V, Parazzini F, Brambilla P, Agostoni C. Factors influencing children's eating behaviours. *Nutrients* 2018;10(6):706.
- 15- Ventura AK. Does breastfeeding shape food preferences links to obesity. *Annals of Nutrition and Metabolism* 2017;70(Suppl. 3):8-15.
- 16- Ergang BC, Caprara GL, Machado MB, Moreira PR, Hagen MEK, et al. Breastfeeding duration and eating behavior in early childhood: a systematic review. *Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil* 2023;23:e20220074.
- 17- WHO. Breastfeeding. Available at: https://www.who.int/health-topics/breastfeeding#tab=tab_1 Accessed: November 18, 2023.

- 18- Masztalerz-Kozubek D, Zielinska-Pukos MA, Hamulka, J. Early feeding factors and eating behaviors among children aged 1–3: a cross-sectional study. *Nutrients* 2022;14(11):2279.
- 19- Ergang BC, da Silva CH, Goldani MZ, Hagen MEK, Bernardi JR. Is the duration of breastfeeding associated with eating behavior in early childhood?. *Physiology & Behavior* 2021;242:113607.
- 20- Podlesak AK, Mozer ME, Smith-Simpson S, Lee SY, Donovan SM. Associations between parenting style and parent and toddler mealtime behaviors, *Current Developments in Nutrition* 2017;1(6):e000570.
- 21- Patel MD, Donovan SM, Lee S. Considering nature and nurture in the etiology and prevention of picky eating: A narrative review. *Nutrients* 2020;12(11):3409.
- 22- Hughes SO, Papaioannou MA. Maternal predictors of child dietary behaviors and weight status. *Current nutrition reports* 2018;7:268-273.
- 23- Collins C, Duncanson K, Burrows T. A systematic review investigating associations between parenting style and child feeding behaviours. *Journal of Human Nutrition and Dietetics* 2014;27(6):557-568.
- 24- Greydanus DE, Agana M, Kamboj MK, Shebrain S, Soares N, Eke R, et al. Pediatric obesity: Current concepts. *Disease-a-Month* 2018;64(4):98-156.

PRO-INFLAMMATORY DIETS: FOODS MAY INCREASE INFLAMMATION

Assist. Prof. Dr. Günsu Soykut Çağsın

Department of Nutrition and Dietetics, Faculty of Health Sciences, Fıncal International University,
Kyrenia, North Cyprus
gunsu.soykut@final.edu.tr

Introduction

It is of great importance for people to adopt an adequate and balanced nutrition model and apply healthy nutrition principles in order to achieve optimal health. An unhealthy lifestyle and unhealthy eating habits can accelerate the development of chronic and non-communicable diseases and significantly reduce the quality of life.¹ In particular, some foods we eat can trigger the inflammatory process in our body and significantly increase the risk of chronic diseases.²

Pro-inflammatory foods and diets

Pro-inflammatory diets are diets consisting of foods that may have a high potential effect on increasing inflammation markers in the body. These diets are known to contain foods rich in refined carbohydrates, sugary foods and beverages, red meat and processed red meat, organ meats, white bread and white rice. Additionally, pro-inflammatory diets are dietary patterns characterized by low dietary fiber, low fruit and vegetable content, but high saturated and trans fatty acid content.^{2,3}

The most common example of a pro-inflammatory diet is the Western diet. The other name of this nutrition model is known as the American style dietary model. The Western diet is low in fruits and vegetables and rich in sodium, fat and sugar. In addition to all these, it also contains large amounts of saturated, trans and omega-6 fatty acids.⁴ In the Western-style diet, consumption of fast food along with ultra processed and packaged foods is common. All of these cause the Western-style diet to evolve into a diet that is extremely high in energy but poor in nutrients.^{4,5} Excessive energy intake through diet plays an important role in the formation and development of obesity and other non-communicable chronic diseases such as cardiovascular diseases (CVD) and type 2 diabetes (T2D).⁴

Inflammation

Inflammation in our body is divided into two: acute and chronic. While acute inflammation arises from our response to an infection or injury in our body, chronic inflammation results from a long-term and dysregulated immune response. Chronic low-grade inflammation, unlike acute inflammation, plays an important role in the pathogenesis of non-communicable diseases.⁶ Additionally, it has been reported that chronic systemic inflammation causes an increase in the risk of cancer, neurodegenerative diseases, CVD and T2D, as well as an increase in all-cause mortality.^{6,7} There are some markers that indicate increased systemic inflammation in the body. Some of those are; interleukin-6 (IL-6), TNF α , c-reactive protein (CRP). Increased systemic inflammation is associated with high levels of such markers. In particular, a negative change in the lipid profile is observed with the increase in the consumption of pro-inflammatory foods. Along with the increase in low-density lipoprotein (LDL) and blood triacylglycerol (TAG) levels, the decrease in high-density lipoprotein (HDL) significantly increases the risk of CVD and related mortality.²

Literature Research

A study of 210,000 American men and women showed that, following a dietary pattern high in pro-inflammatory foods significantly increased the risk of CVD. The study stated that the primary consumption of pro-inflammatory foods may increase the risk of CVD by 56% and the risk of stroke by 39%. In addition to all these, it had been shown that pro-inflammatory diets increase systemic inflammation markers, increase TAG levels, and reduce HDL levels.²

It has been shown that the western-style diet, especially characterized by high fat content, contributes to the development of obesity. It has been reported that a diet with high fat content, especially a high omega-6:omega-3 ratio, along with obesity may cause dysbiosis. Excessive consumption of omega-6 fatty acids can trigger the pro-inflammatory process in our body. Dysbiosis has been defined as a physiological condition that occurs when the balance of healthy microbiota is disrupted. It is known that dysbiosis increases the risk of many diseases. It has been reported that high-fat Western diet plays a role in the disruption of the intestinal epithelial barrier, increased endotoxemia, and acceleration of lipopolysaccharide (LPS) permeability. Additionally, it has been reported that western-style nutrition, which has a pro-inflammatory effect, increases systemic inflammation by activating the NFκB pathway. It has been shown that pro-inflammatory diets cause a decrease in intestinal bacterial diversity and an increase in the *Firmicutes/Bacteroidetes* ratio.⁸ Another meta-analysis study showed that animal protein consumption causes an increase in CRP, IL-6 and TNFα levels compared to plant source protein consumption and triggers an increase in systemic inflammation in the body. Additionally, it has been emphasized that animal-derived protein from red meat is more effective in increasing the CRP rate than animal-derived proteins from eggs and milk and dairy products.⁹

A different meta-analysis study examined the effects of foods and beverages with high fructose content on inflammation and reported that fruits with high fructose content, especially berries, apples and 100% orange juice, have potential positive effects on inflammation. The authors emphasized that these foods have a high rate of bioactive components and polyphenols, and their positive potential effects were reported to have a positive effect by activating the antioxidant effect mechanism. However, on the contrary, authors stated that although the nutrients taken from sugary drinks, desserts, sugary breakfast cereals and bars, which are high in fructose, do not have any positive effect on inflammation, they may play a role in the deterioration of blood glucose regulation and the development of possible chronic diseases.¹⁰ Another meta-analysis study on carbohydrates showed that a diet low in refined carbohydrates could potentially reduce the remission of inflammatory bowel diseases by suppressing intestinal inflammation, but it was emphasized that further studies are needed.¹¹

All these studies show evidence that a nutritional model that is low in vegetables and fruits, dietary fiber, and rich in red meat and refined carbohydrates will increase inflammation.² In addition to all these, it has been reported that the implementation of the Mediterranean Diet, which is considered one of the healthiest nutritional models by all authorities as the most appropriate nutritional model for suppressing inflammation, can have positive physiological effects on our body. The basic principles of the Mediterranean Diet include choosing whole grains, consuming plenty of fruits and vegetables, consuming whole fruits, especially berries rich in polyphenolic content, and vegetables with different pigments, and choosing olive oil as the main cooking oil. It includes moderate consumption of milk and dairy products, at least three servings of fish and seafood per week, and limited amounts of red meat and refined carbohydrates. In particular, it has been reported that the Mediterranean Diet, rich in anti-inflammatory nutrients, will potentially have a positive effect on preventing some chronic diseases

such as CVD, T2D, and cancer by reducing systemic inflammation markers. With all these positive effects, it was included in the world heritage list by UNESCO in 2013.^{2,12}

Conclusion

Today's conditions, increased life stress and lack of time, due to the increase in population, push individuals to consume fast-food or out-of-home meals that can be prepared quickly and practically or can be purchased and consumed. This nutritional model will be an example of pro-inflammatory diets and causes an increase in inflammation in the body. With increased inflammation, individuals may face the risk of many chronic diseases and live their lives with a significant decrease in their quality of life. In order to prevent all these, making healthy eating patterns a lifestyle and incorporating anti-inflammatory foods such as vegetables, fruits, fish, whole grains and legumes, which contain inflammation-suppressing bioactive compounds and polyphenols, into the majority of our diet will enable us to approach the optimal health. Taking the Mediterranean Diet as an example of a healthy nutrition model can have a potential positive effect on our protection against chronic diseases by suppressing the inflammation process in our body.

Keywords: Pro-inflammatory diets, Western-style diet, Inflammation

References

- 1- Republic of Türkiye Ministry of Health. Türkiye Nutrition Guide. Ankara; 2022.
- 2- Li J, Lee DH, Hu J, Tabung FK, Li Y, Bhupathiraju SN et al. Dietary Inflammatory Potential and Risk of Cardiovascular Disease Among Men and Women in the US *J Am Coll Cardiol* 2020; 76(19): 2181–2193.
- 3- Belliveau R, Horton S, Hereford C, Ridpath L, Foster R, Boothe E. Pro-inflammatory diet and depressive symptoms in the healthcare setting. *BMC Psychiatry* 2022; 22:125.
- 4- Rakhra V, Galappaththy SL, Bulchandani S, Cabandugama PK. Obesity and the Western diet: how we got here. *Mo Med* 2020; 117(6): 536-538.
- 5- Christ A, Lauterbach M, Latz E. Western Diet and the Immune System: An Inflammatory Connection. *Immunity* 2019; 51(5):794-811.
- 6- Marx W, Veronese N, Kelly JT, Hockey M, Collins S, Trakman GL et al. The Dietary Inflammatory Index and Human Health: An Umbrella Review of Meta-Analyses of Observational Studies. *Adv Nutr* 2021;12:1681–1690.
- 7- Proctor MJ, McMillan DC, Horgan PG, Fletcher CD, Talwar D, Morrison DS. Systemic inflammation predicts all-cause mortality: a glasgow inflammation outcome study. *PLoS One*. 2015;10(3):e0116206.
- 8- Malesza IJ, Malesza M, Walkowiak J, Mussin N, Walkowiak D, Aringazina R, et al. High-Fat, Western-Style Diet, Systemic Inflammation, and Gut Microbiota: A Narrative Review. *Cells*. 2021;10(11):3164.
- 9- Aycart DF, Acevedo S, Eguiguren-Jimenez L, Andrade JM. Influence of Plant and Animal Proteins on Inflammation Markers among Adults with Chronic Kidney Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Nutrients* 2021;13(5):1660.
- 10- Qi X, Chiavaroli L, Lee D, Ayoub-Charette S, Khan TA, Au-Yeung F et al. Effect of Important Food Sources of Fructose-Containing Sugars on Inflammatory Biomarkers: A Systematic Review and Meta-Analysis of Controlled Feeding Trials. *Nutrients* 2022;14(19):3986.

- 11- Godala M, Gaszyńska E, Zatorski H, Małecka-Wojcieszko E. Dietary Interventions in Inflammatory Bowel Disease. *Nutrients* 2022;14(20):4261.
- 12- Serra-Majem L, Tomaino L, Dernini S, Berry EM, Lairon D, Ngo de la Cruz J, et al. Updating the Mediterranean Diet Pyramid towards Sustainability: Focus on Environmental Concerns. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(23):8758.

INFLAMMAGEING: ANTI-INFLAMMATORY DIET AND FOODS

Assoc. Prof. Dr. Ceren Gezer

Department of Nutrition and Dietetics, Faculty of Health Sciences, Eastern Mediterranean University, Famagusta, North Cyprus
ceren.gezer@emu.edu.tr

Introduction

Inflammation is an immune response of tissue to infection agents such as pathogens and toxins.¹ Chronic inflammatory markers are inflammatory cytokines such as interleukin (IL)-6, IL-1, and tumour necrosis factor (TNF)- α , chemokines such as monocyte chemoattractant protein (MCP)-1, cell adhesion molecules such as vascular cell adhesion molecules (VCAM)-1 and intercellular adhesion molecules (ICAM)-1, and acute phase proteins such as C-reactive protein (CRP). During ageing process inflammatory markers levels are increased, and this age-related increase in basal systemic inflammation is defined as inflammageing.^{2,3} There are various biomarkers used for assessing inflammation. TNF- α , IL-1, and IL-6 are accepted as pro-inflammatory biomarkers while IL-4, IL-10, IL-13, transforming growth factor (TGF)- β are accepted as anti-inflammatory biomarkers.⁴ Studies on inflammation and dietary patterns indicated that foods and food components are potential anti-inflammatory agents.⁵ Fibre, flavonoids, carotenoids, and omega-3 fatty acids are the food contents that have anti-inflammatory effects.⁶ Therefore, foods such as whole grains, fruits, vegetables, legumes, nuts rich from anti-inflammatory components can be called anti-inflammatory foods.⁷ Moreover, the diet rich from anti-inflammatory foods can be accepted as anti-inflammatory diet.

Inflammageing Effects of Anti-inflammatory Diet and Food

Chronic low-grade inflammation related with metabolic syndrome, type 2 diabetes, cardiovascular diseases, cancer, neurodegenerative diseases, sarcopenia, etc.^{8,9} It has been known that inflammageing underlies ageing and age-related chronic diseases and vice versa.¹⁰ Inflammageing is related with various mechanisms. They can be listed as shown below.^{3,8,11}

- i) Inflammasome related dysfunction of mitochondria and endoplasmic reticulum stress
- ii) DNA damage
- iii) Age related senescence-associated secretory phenotype (SASP)
- iv) Age-related immunosenescence
- v) Age-related increase production of galactosylated immunoglobulin occurs
- vi) Age-related activation of pathways such as NF- κ B, mtor, sirtuins, and TGF- β pathways
- vii) Dysbiosis of the gut microbiota
- viii) Meta-inflammation

Mediterranean diet as a healthy dietary pattern is characterized by high consumption of fruits, vegetables, whole grains, legumes, nuts, olive oil, and fish oil hence the intake of phytochemicals, vitamins, and fatty acids are high.¹² Thus, Mediterranean Diet can have a role defeating of inflammageing.

Each fruits and vegetables contain different phytochemicals. Flavonoids are the familiar phytochemicals found in fruits and vegetables relevant to inflammation.^{13, 14} In the studies on inflammation and phytochemicals, mostly nuclear factor (NF)- κ β and activator protein-1 (AP-1) are

used to assess inflammation.¹⁵ Stilbene (resveratrol), flavones (apigenin, luteolin), flavonol (quercetin), flavonones (hesperidin, naringenin), anthocyanins, and carotenoids in fruits and vegetables ameliorate the inflammatory response by mitigating NF- κ B and attenuate cellular senescence and immunosenescence in immune cells.^{16,17} Studies have been mostly *in vitro* and *in vivo* animal studies, and there is a need for human studies.

Olive oil is related with decreased levels of CRP, IL-6, and TNF- α in a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials.¹⁸ Hydroxytyrosol, tyrosol, and oleocanthal are the phenolic compounds of olive oil which can mitigate NF- κ B and relevant signalling cascades, suppress eicosonoid synthesis *in vitro* and *in vivo*.¹⁹ Thus, hydroxytyrosol and oleocanthal content related virgin olive oil can have a prevention of cardiovascular disease, cancer, diabetes, and neurodegenerative diseases.²⁰ However, more human studies are required to confirm the results.

Fish oil is refer to omega-3 fatty acids occur in sea foods in lean and oily fish. They not only inhibit pro-inflammatory leucocyte chemotaxis, adhesion molecule expression, and leucocyte-endothelial adhesive interactions but also impaired cellular senescence of immune cells via telomere shortening and inhibition of SASP.^{17,21} In general, dietary omega-3 fatty acids have been related to lower inflammatory biomarkers such as CRP, TNF- α , IL-6, and IL-1, as well as endothelial activation in clinical studies.²²⁻²⁴ Despite, there is a need for more studies.

Whole grains can lower CRP levels, two meta-analyses of randomized control trials demonstrated that whole grain consumption is negatively related to high-sensitivity-CRP (hs-CRP), CRP, TNF- α , IL-6, and IL-1 β levels.^{25,26} Dietary fibre and phytochemicals are main components of whole grains which featured with this anti-inflammatory effect.²⁷ Studies on whole grain and inflammaging in warranted.

Legumes contain phenolics, peptides, and saponins, which exhibit anti-inflammatory effects.²⁸ A meta-analysis of randomized clinical trials reported that decreased CRP and hs-CRP levels are associated with non-soy legume consumption, although more clinical studies are needed to clarified the effects of non-soy legume consumption on inflammatory markers.²⁹ Therefore, to support anti-inflammatory activities of legumes require more animal and human studies.

Nuts such as almonds, hazelnuts, pine nuts, pistachios, and walnuts are rich in unsaturated fatty acids, protein, fibre, tocopherols, phytosterols, and polyphenols.³⁰ Two meta-analysis of randomized controlled trials suggests that nut consumption have no significant effect on CRP, IL6, adiponectin, IL10, TNF- α and VCAM-1.^{31, 32} Thus, there is a need for more randomized controlled trials on nut consumption and inflammation.

Overall, TNF- α , CRP, IL-6, IL-1 β has been defined as hallmarks of inflammaging. Fruits and vegetables, whole grains, nuts, legumes, fish oil, olive oil are relevant to those hallmarks of inflammaging.^{33,34}

Conclusion

To sum up, fruits, vegetables, olive oil, fish oil, whole grains, legumes, nuts demonstrate anti-inflammatory effects since their bioactive components. Basically, they can inhibit iNOS and COX activity and TNF- α , IL-1, and IL-6 levels via suppressing NF- κ B. Besides that they can modify gut microbiota, reduce accelerated senescence of cells and immunosenescence as anti-inflammatory effects. Therefore, even though the studies have mostly been *in vitro* and animal model studies they promote anti-inflammaging effects. Consequently, more prospective and clinical studies on anti-inflammatory

food components, food and dietary pattern are warranted. In spite of the lack of human studies on inflammaging, adopting a Mediterranean dietary pattern can be suggested.

Keywords: Ageing, Food, Inflammation, Mediterranean diet

References

- 1- Fougère B, Boulanger B, Nourhashémi F et al. Chronic inflammation: accelerator of biological aging. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2017;72(9):1218–1225.
- 2- Sanada F, Taniyama Y, Muratsu J et al. Source of chronic inflammation in aging. *Front Cardiovasc Med* 2018;5:12
- 3- Calder PC, Bosco N, Bourdet-Sicard R et al. Health relevance of the modification of low grade inflammation in ageing (inflammaging) and the role of nutrition. *Ageing Res Rev* 2017;40:95-119.
- 4- Wu X and Schauss AG. Mitigation of inflammation with foods. *J Agric Food Chem* 2012;60:6703–6717.
- 5- Calle MC and Andersen CJ. Assessment of Dietary Patterns Represents a Potential, Yet Variable, Measure of Inflammatory Status: A Review and Update. *Dis Markers* 2019:5454602.
- 6- Galland L (2010) Diet and inflammation. *Nutr Clin Pract* 2019;25:634-640.
- 7- Calder PC, Ahluwalia N, Brouns F et al. Dietary factors and low-grade inflammation in relation to overweight and obesity. *Br J Nutr* 2011;106:S5-78.
- 8- Monti D, Ostan R, Borelli V et al. Inflammaging and omics in human longevity. *Mech Ageing Dev* 2017;165(Pt B):129-138.
- 9- Furman D, Campisi J, Verdin E et al. Chronic inflammation in the etiology of disease across the lifespan. *Nat Med* 2019;25(12):1822-1832.
- 10- Franceschi C, Garagnani P, Parini P et al. Inflammaging: a new immune–metabolic viewpoint for age-related diseases. *Nat Rev Endocrinol* 2018;14(10):576-590.
- 11- Cevenini E, Monti D and Franceschi C. Inflamm-aging. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2013;16(1):14-20.
- 12- Estruch R. Anti-inflammatory effects of the Mediterranean diet: the experience of the PREDIMED study. *Proceed Nutr Soc* 2010;69:333–340.
- 13- Zhang Y, Gan R, Li S et al. Antioxidant Phytochemicals for the Prevention and Treatment of Chronic Diseases. *Molecules* 2015;20:21138-21156.
- 14- Oz AT and Kafkas E. Phytochemicals in fruits and vegetables. In: Waisundara VY and Shiomi N (eds) *Superfood and Functional Food - An Overview of Their Processing and Utilization*, 1st edn. Rijeka:IntechOpen;2017, p 175-184.
- 15- Chung H, Kim D, Lee E et al. Redefining chronic inflammation in aging and age-related diseases: proposal of the senoinflammation concept. *Aging Dis* 2021;10(2):367-382.
- 16- Joseph S, Edirisinghe I, Burton-Freeman B. Fruit polyphenols: a review of anti-inflammatory effects in humans. *Crit Rev Food Sci Nutr* 2016;56:419-444.
- 17- Sharma R and Padwad Y. Nutraceuticals-based immunotherapeutic concepts and opportunities for the mitigation of cellular senescence and aging: a narrative review. *Ageing Res Rev* 2020;63:101141.

- 18- Fernandez J, Fialho M, Santos R, Peixoto-Placido C, Madeira T, Sousa-Santos N, et al. Is olive oil good for you? A systematic review and meta-analysis on anti-inflammatory benefits from regular dietary intake. *Nutrition* 2020;69:110559.
- 19- Souza P, Marcadenti A, Portal V. Effects of olive oil phenolic compounds on inflammation in the prevention and treatment of coronary artery disease. *Nutrients* 2017;9:1087.
- 20- Parkinson L and Cicerale S. The health benefiting mechanisms of virgin olive oil phenolic compounds. *Molecules* 2016;21:1734.
- 21- Calder PC. Omega-3 polyunsaturated fatty acids and inflammatory processes: nutrition or pharmacology?. *Br J Clin Pharmacol* 2012;75:645-662.
- 22- Mocellin M, Camargo C, Nunes E et al. A systematic review and meta-analysis of the n-3 polyunsaturated fatty acids effects on inflammatory markers in colorectal cancer. *Clin Nutr* 2016;35:359-369.
- 23- Laye S, Nadjar A, Joffre C, Bazinet RP. Anti-Inflammatory Effects of Omega-3 Fatty Acids in the Brain: Physiological Mechanisms and Relevance to Pharmacology. *Pharmacol Rev* 2018;70:12–38.
- 24- Natto Z, Yaghmoor W, Alshaeri H et al. Omega-3 fatty acids effects on inflammatory biomarkers and lipid profiles among diabetic and cardiovascular disease patients: a systematic review and meta-analysis. *Sci Rep* 2019;9:18867.
- 25- Xu Y, Wan Q, Feng J et al. Whole grain diet reduces systemic inflammation. *Medicine* 2018;97:e12995.
- 26- Hajihashemi P and Haghghatdoost F. Effects of whole-grain consumption on selected biomarkers of systematic inflammation: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Am Coll Nutr* 2018;38:275-285.
- 27- Awika J, Rose D, Simsek S. Complementary effects of cereal and pulse polyphenols and dietary fiber on chronic inflammation and gut health. *Food Funct* 2018;9:1389-1409.
- 28- Serventi L and Dsouza L. Bioactives in Legumes. In: Serventi L (ed) *Upcycling Legume Water: from wastewater to food ingredients*. 1st edn. NewYork: Springer; 2020: p 139-153.
- 29- Salehi-Abargouei A, Saraf-Bank S, Bellissimo N et al. Effects of non-soy legume consumption on C-reactive protein: A systematic review and meta-analysis. *Nutrition* 201531:631-639.
- 30- Ros E. Contribution of Nuts to the Mediterranean Diet. In: Preedy VR, Watson RR (eds) *The Mediterranean Diet an Evidence Based Approach*. 1st edn. Massachusetts: Academic Press; 2015, p 175-184.
- 31- Mazidi M, Rezaie P, Ferns G et al. Impact of different types of tree nut, peanut, and soy nut consumption on serum C-reactive protein (CRP). *Medicine* 2016;95:e5165.
- 32- Xiao Y, Xia J, Ke Y et al. Effects of nut consumption on selected inflammatory markers: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Nutrition* 2018;54:129-143.
- 33- Dugan B, Conway J, Duggal NA. Inflammaging as a target for healthy ageing. *Age and Ageing* 2023;52:1-15.
- 34- Giosia PD, Stamerra CA, Giorginigi P, Jamialahamdi T, Butler AE, Sahebkar A. The role of nutrition in inflammaging. *Ageing research Reviews* 2022;77:101596

EFFECTS OF DIETARY PATTERNS ON TELOMERE LENGTH

Sn. Instr. Burcu Barbaros

Nutrition and Dietetics Department, Faculty of Health Sciences, Eastern Mediterranean University, Famagusta, North Cyprus
burcu.barbaros@emu.edu.tr

Introduction

Telomeres are known to have important roles in stabilizing the genome and they are shortened with increasing age.¹ Telomere shortening occurs as a result of replication and/or the involvement of various stressors which may be associated with both cellular and organismal aging.² There are two mechanisms suggested to ensure the maintenance of the telomeres: telomerase (TA) enzyme activity and alternative lengthening of telomeres (ALT). Reduced survival and lifespan can be seen as a result of telomere shortening and/or telomerase inhibition.¹ Wide interindividual variation in telomere length has raised interest in understanding the effect of environmental and lifestyle factors leading to telomere attrition which may have adverse effects on health and longevity as a result of inflammation, oxidative stress and DNA methylation.³

Oxidative stress has been linked with increased rates of telomere shortening,⁴ therefore, many studies focus on the potential effect of the antioxidant rich diets on telomere length.^{5,6} Longer telomere lengths have been shown as a result of higher antioxidant nutrient intake,⁷ higher fruit and vegetable consumption^{7,8} and following a healthy food pattern which is commonly seen in the Mediterranean diet.^{9,10} Moreover, some studies suggested a positive effect of the omega-3 and omega-6 ratio on telomere length and telomerase activity.^{11,12} Protective effect of nuts and seeds consumption on telomere length has also been demonstrated.^{13,14}

Telomere Length

Telomeres are nucleoprotein structures that are found at the end of each chromosome and have an important role in maintaining genome stability by capping and protecting chromosome ends.^{15,16} Telomere length is commonly suggested to be a marker of biological aging independent of chronological age as they are shorten throughout the life span with each cell division thus they reflect an individual's overall cellular turnover.¹⁶

Telomeres are shown to be hexameric tandem repeats of DNA sequence with 5' TTAGGG repeats,^{17,18} followed by a terminal 3' G-rich single-stranded overhang.¹⁹ In the nature, there is a wide variation in the telomere length ranging from tens of kilobases (kb) of DNA in mammals to several hundred base pairs in yeast. Typical telomere length in human ranges from 5 to 15 kb.¹⁸

Telomeres consist of a T-loop structure and Shelterin complex in which specific proteins are included. The telomere structure is being stabilized through the interactions between the telomere DNA sequence and the proteins of the Shelterin complex. A cap at the chromosome ends is being formed, resulting in two important functions. It can shield the ends of chromosome arms from incorrect DNA repair mechanisms or prevent the degradation of genes near the end of chromosome arms due to incomplete DNA replication. The proteins from the Shelterin complex become inefficient in capping the end of the chromosomes when the shortening of the telomeres reach a critical level.¹⁷ Therefore, the shortest telomere is being considered crucial for cell chromosomal stability. An uncapping signal

is being generated in situations when telomere length is very short eventually resulting in cellular senescence.¹⁹

Telomerase, an RNA protein complex, is the only enzyme that can elongate the telomeric DNA at the 3' ends of chromosomes. The functions of telomerase include the maintenance of telomeres, genome stability, renewal of tissues and mitochondrial protection.²⁰

Food Groups and Telomere Length

Dietary habits in particular have been an interest in understanding the effect on the telomere length. The potential positive effect of food groups (such as, fruits and vegetables, nuts and legumes, whole grains) on longer telomeres due to anti-inflammatory and antioxidant functions has been an interest. Moreover, foods high in saturated fatty acid, simple sugar and alcohol have been linked with increased oxidative stress and inflammation together with shorter telomere length.^{21,22}

Nuts and seeds

The potential mechanisms of nuts affecting the telomere length is suggested to be related with antioxidant capacity, thus having an important role in DNA methylation and integrity.²³ Telomere length was found to be 5 base pair longer for each 1% of energy obtained from nuts and seeds in the National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES). Adults consuming 5 percent of energy from nuts and seeds were found to have 1.5 years reduction in cell aging.¹³ However, no association between nut consumption and telomere length was found in the Nurses' Health Study (NHS).²⁴ In a randomized control trial, elderly who consumed walnuts daily (30 to 60 g) for 2 years had significantly longer telomeres.¹⁴

Fruits and vegetables

In a cross-sectional study conducted by Marcon and colleagues, longer telomere length was associated with fruits and vegetables consumption, specifically peppers, carrots and spinach.²⁶ In an elderly group, vegetable consumption was associated with longer telomeres,²⁷ while in a Korean adult group, only fruit consumption was positively associated with telomere length.²⁸ However, two large cross-sectional studies did not show any relationship between fruit and vegetable consumption and telomere length,^{29,30} while no association was found in a case-control study.³² In another case-control study, a higher telomere length was found in the control group consuming fruits several times or more monthly, while no association with vegetable consumption was shown.³¹

Wholegrains, cereals and legumes

In a large cross-sectional study, participants in the highest quintile of whole grains consumption had significantly higher telomere length compared to participants in the lowest quintile.³⁰ A positive association between whole wheat bread consumption and telomere length was found in a large Belgian study.³³ Karimi and colleagues showed a positive correlation with wholegrains consumption in telomere length in a small population.³⁴ However, there was no association with bread and bread products consumption with telomere length in a large Philippine population.³⁵

Legumes are good sources of folic acid, some phytochemicals and antioxidants, thus they may have important role in DNA integrity. In a large Korean cross-sectional study, legumes intake was positively associated with telomere length.²⁸ Longer telomere length was associated with legume intake but not with cereal and cereal products in another study.³⁶ There was no association with whole

grains and legumes with telomere length in a large cross-sectional study that included 4676 healthy women.²⁴

Fish

Fish consumption was positively associated with longer telomere length in Chinese participants³⁶ and in healthy Iranian men.³⁴ Oily fish intake was found to be positively associated with leukocyte telomere length in a study conducted on 422,797 participants.²² However, many other studies failed to show an association between fish consumption and telomere length.^{24,27,28} In a large Belgian study, fish and seafood intake showed no effect on telomere length.³³ Conversely, Nettleton and colleagues showed an association with nonfried fish consumption with shorter telomere length, however, after multivariate adjustment this association was eliminated.³⁷

Meat and meat products

Oxidative stress and inflammation may occur as a result of high amounts of nitrosamines and advanced glycation end products found in processed meat. Processed meat intake was negatively associated with telomere length in a Korean study.²⁸ Ham, hot dogs, salami and other lunchmeats were negatively associated with telomere length in the Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis (MESA) study.³⁷ On the other hand, meat/poultry/game was associated with shorter telomere length.³³ In contrast, some cross-sectional studies did not show the effect of meat and meat products on telomere length.^{24,35} Interestingly, meat consumption was associated with longer telomere length in non-Hispanic white population.²⁷

Dietary Patterns and Telomere Length

The consumption of foods and nutrients does not occur in isolation, therefore, meals including various foods and nutrients might have a synergistic effect. The cumulative effect of foods and nutrients in a dietary pattern may result in oxidative stress, inflammation, telomerase activity and DNA methylation, therefore, is considered more relevant to telomere length.²⁴

Mediterranean Diet

The Mediterranean diet is being considered one of the best dietary patterns which has been linked with reduced risk of cardiovascular disease,^{38,39} type 2 diabetes,⁴⁰ and improved longevity.⁴¹ A wide variety of foods in Mediterranean diet, together associated with improved telomere length maintenance due to anti-inflammatory and antioxidant capacity of the diet. In a recent study, which included 422,797 participants, adherence to the Mediterranean diet was positively associated with telomere length.²² Higher adherence to the Mediterranean diet was related with longer telomere length in two large cross-sectional studies,^{24,42} while no relationship between Mediterranean diet adherence and telomere length was found in some previous studies with smaller population.^{43,44}

Other Dietary Patterns

The NHANES cohort study also showed positive association between Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH), Healthy Eating Index (HEI-2010) and the Alternate Healthy Eating Index (AHEI-2010) and the telomere length in addition to the Mediterranean diet.⁴² On the contrary, a prospective cohort study did not find any association between the Baltic Sea Diet Score assessing the Nordic diet and the telomere length.⁴⁴ Identifying the antioxidant capacity of a diet has been an interest.

Higher Dietary Inflammatory Index (DII) score was associated with shorter telomere length⁴⁵ whereas no association was found in two large cross-sectional studies.^{33,44} In a contrast, a cross-sectional study conducted in Iran showed a negative association between the Western diet and telomere length³⁴ while two other studies failed to show an association^{24,46}. A study comparing the telomere length of omnivorous and vegetarian adults found an association between shortening telomeres and atherosclerosis biomarkers in omnivorous group.⁴⁷

Conclusion

A healthy dietary pattern, especially seen in the Mediterranean diet, could have a potentially protective effect on the telomere length as a result of synergic effect of different food groups, nutrients and phytochemicals. However, more clinical trials are needed in this area to have a better understanding of the influence of diet on the telomere length.

Keywords: Telomere length, Dietary pattern, Food groups, Mediterranean diet

References

- 1- Louzon M, Coeurdassier M, Gimbert F, Pauget B, de Vaufleury A. Telomere dynamic in humans and animals: Review and perspectives in environmental toxicology. *Environ Int.* 2019 Oct;131:105025.
- 2- Mensà E, Latini S, Ramini D, Storci G, Bonafè M, Olivieri F. The telomere world and aging: Analytical challenges and future perspectives. *Ageing Res Rev.* 2019 Mar;50:27-42.
- 3- Paul L. Diet, nutrition and telomere length. *J Nutr Biochem.* 2011 Oct;22(10):895-901.
- 4- Houben JMJ, Moonen HJJ, van Schooten FJ, Hageman GJ. Telomere length assessment: biomarker of chronic oxidative stress? *Free Radic Biol Med* 2008;44(3):235–46.
- 5- Mirabello L, Huang W-Y, Wong JYY, Chatterjee N, Reding D, Crawford ED, et al. The association between leukocyte telomere length and cigarette smoking, dietary and physical variables, and risk of prostate cancer. *Aging Cell* 2009;8:405–413.
- 6- Xu Q, Parks CG, DeRoo LA, Cawthon RM, Sandler DP, Chen H. Multivitamin use and telomere length in women. *Am J Clin Nutr* 2009;89:1857-1863.
- 7- Marcon F, Siniscalchi E, Crebelli R, Saieva C, Sera F, Fortini P, Simonelli V, Palli D. Diet-related telomere shortening and chromosome stability. *Mutagenesis* 2012;27:49–57.
- 8- Tiainen AM, Männistö S, Blomstedt PA, Moltchanova E, Perälä MM, Kaartinen NE, Kajantie E, Kananen L, Hovatta I, Eriksson JG. Leukocyte telomere length and its relation to food and nutrient intake in an elderly population. *Eur J Clin Nutr* 2012;66:1290–1294.
- 9- Boccardi V, Esposito A, Rizzo MR, Marfella R, Barbieri M, Paolisso G. Mediterranean diet, telomere maintenance and health status among elderly. *PLoS One* 2013;8:4–9
- 10- García-Calzón S, Martínez-González MA, Razquin C, Arós F, Lapetra J, Martínez JA, Zalba G, Martí A. Mediterranean diet and telomere length in high cardiovascular risk subjects from the PREDIMED NAVARRA study. *Clin Nutr* 2016;35:1399–1440
- 11- Kalstad AA, Tveit S, Myhre PL, Laake K, Opstad TB, Tveit A, et al. Leukocyte telomere length and serum polyunsaturated fatty acids, dietary habits, cardiovascular risk factors and features of myocardial infarction in elderly patients. *BMC Geriatr.* 2019 Dec 27;19(1):376.

- 12- Kiecolt-Glaser JK, Epel ES, Belury MA, Andridge R, Lin J, Glaser R, et al. Omega-3 fatty acids, oxidative stress, and leukocyte telomere length: A randomized controlled trial. *Brain Behav Immun.* 2013 Feb;28:16-24.
- 13- Tucker LA. Consumption of Nuts and Seeds and Telomere Length in 5,582 Men and Women of the National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES). *J Nutr Health Aging.* 2017;21(3):233-240.
- 14- Freitas-Simoes TM, Cofán M, Blasco MA, Soberón N, Foronda M, Serra-Mir M, et al. Walnut Consumption for Two Years and Leukocyte Telomere Attrition in Mediterranean Elders: Results of a Randomized Controlled Trial. *Nutrients.* 2018 Dec 4;10(12):1907.
- 15- Fouquerel E, Parikh D, Opresko P. DNA damage processing at telomeres: The ends justify the means. *DNA Repair (Amst).* 2016 Aug;44:159-168.
- 16- Smith L, Luchini C, Demurtas J, Soysal P, Stubbs B, Hamer M, et al. Telomere length and health outcomes: An umbrella review of systematic reviews and meta-analyses of observational studies. *Ageing Res Rev.* 2019 May;51:1-10.
- 17- Turner KJ, Vasu V, Griffin DK. Telomere Biology and Human Phenotype. *Cells.* 2019 Jan 19;8(1):73.
- 18- Stewart JA, Chaiken MF, Wang F, Price CM. Maintaining the end: roles of telomere proteins in end-protection, telomere replication and length regulation. *Mutat Res.* 2012 Feb 1;730(1-2):12-9.
- 19- Opresko PL, Shay JW. Telomere-associated aging disorders. *Ageing Res Rev.* 2017 Jan;33:52-66.
- 20- Mensà E, Latini S, Ramini D, Storci G, Bonafè M, Olivieri F. The telomere world and aging: Analytical challenges and future perspectives. *Ageing Res Rev.* 2019 Mar;50:27-42.
- 21- Galiè S, Canudas S, Muralidharan J, García-Gavilán J, Bulló M, Salas-Salvadó J. Impact of Nutrition on Telomere Health: Systematic Review of Observational Cohort Studies and Randomized Clinical Trials. *Adv Nutr.* 2020 May 1;11(3):576-601.
- 22- Bountziouka V, Nelson CP, Wang Q, Musicha C, Codd V, Samani NJ. Dietary Patterns and Practices and Leucocyte Telomere Length: Findings from the UK Biobank. *J Acad Nutr Diet.* 2023 Jun;123(6):912-922.e26.
- 23- Tan SY, Tey SL, Brown R. Nuts and Older Adults' Health: A Narrative Review. *Int J Environ Res Public Health.* 2021 Feb 14;18(4):1848.
- 24- Crous-Bou M, Fung TT, Prescott J, Julin B, Du M, Sun Q, et al. Mediterranean diet and telomere length in Nurses' Health Study: population based cohort study. *BMJ.* 2014 Dec 2;349:g6674.
- 25- Song Y, You N-CY, Song Y, Kang MK, Hou L, Wallace R, Eaton CB, Tinker LF, Liu S. Intake of small-to-medium-chain saturated fatty acids is associated with peripheral leukocyte telomere length in postmenopausal women. *J Nutr* 2013;143:907-14
- 26- Marcon F, Siniscalchi E, Crebelli R, Saieva C, Sera F, Fortini P, et al. Diet-related telomere shortening and chromosome stability. *Mutagenesis* 2012;27:49-57.
- 27- Gu Y, Honig LS, Schupf N, Lee JH, Luchsinger JA, Stern Y, et al Mediterranean diet and leukocyte telomere length in a multi-ethnic elderly population. *Age (Omaha)* 2015;37(2):24.
- 28- Lee JY, Jun NR, Yoon D, Shin C, Baik I. Association between dietary patterns in the remote past and telomere length. *Eur J Clin Nutr* 2015;69:1048-52.
- 29- Bekaert S, De Meyer T, Rietzschel ER, De Buyzere ML, De Bacquer D, Langlois M, et al. Telomere length and cardiovascular risk factors in a middle-aged population free of overt cardiovascular disease. *Aging Cell* 2007;6: 639-47.

- 30- Cassidy A, De Vivo I, Liu Y, Han J, Prescott J, Hunter DJ, Rimm EB. Associations between diet, lifestyle factors, and telomere length in women. *Am J Clin Nutr* 2010;91:1273–80.
- 31- Hou L, Savage SA, Blaser MJ, Perez-Perez G, Hoxha M, Dioni L, et al. Telomere length in peripheral leukocyte DNA and gastric cancer risk. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 2009;18:3103–9.
- 32- Mirabello L, Huang W-Y, Wong JYY, Chatterjee N, Reding D, Crawford ED, et al. The association between leukocyte telomere length and cigarette smoking, dietary and physical variables, and risk of prostate cancer. *Aging Cell* 2009;8:405–13
- 33- De Meyer T, Bekaert S, De Buyzere ML, De Bacquer DD, Langlois MR, Shivappa N, et al. Leukocyte telomere length and diet in the apparently healthy, middle-aged Asklepios population. *Sci Rep*. 2018 Apr 25;8(1):6540.
- 34- Karimi B, Nabizadeh R, Yunesian M, Mehdipour P, Rastkari N, Aghaie A. Foods, Dietary Patterns and Occupational Class and Leukocyte Telomere Length in the Male Population. *Am J Mens Health*. 2018 Mar;12(2):479-492.
- 35- Bethancourt HJ, Kratz M, Beresford SAA, Hayes MG, Kuzawa CW, Duazo PL, et al. No association between blood telomere length and longitudinally assessed diet or adiposity in a young adult Filipino population. *Eur J Nutr*. 2017 Feb;56(1):295-308.
- 36- Zhou M, Zhu L, Cui X, Feng L, Zhao X, He S, et al. Influence of diet on leukocyte telomere length, markers of inflammation and oxidative stress in individuals with varied glucose tolerance: a Chinese population study. *Nutr J* 2016;15:39.
- 37- Nettleton JA, Diez-Roux A, Jenny NS, Fitzpatrick AL, Jacobs DR. Dietary patterns, food groups, and telomere length in the Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis (MESA). *Am J Clin Nutr* 2008;88:1405–12.
- 38- Hoevenaer-Blom MP, Nooyens AC, Kromhout D, Spijkerman AM, Beulens JW, van der Schouw YT, et al. Mediterranean style diet and 12-year incidence of cardiovascular diseases: the EPIC-NL cohort study. *Plos One* 2012;7:e45458.
- 39- Fung TT, Rexrode KM, Mantzoros CS, Manson JE, Willett WC, Hu FB. Mediterranean diet and incidence of and mortality from coronary heart disease and stroke in women. *Circulation* 2009;119:1093-1100.
- 40- Romaguera D, Guevara M, Norat T, Langenberg C, Forouhi NG, Sharp S, et al. Mediterranean diet and type 2 diabetes risk in the European Prospective Investigation Into Cancer and Nutrition (EPIC) Study. The InterAct Project. *Diab Care* 2011;34:1913-1918.
- 41- Pérez-López FR, Chedraui P, Haya J, Cuadros JL. Effects of the Mediterranean diet on longevity and age-related morbid conditions. *Maturitas* 2009;64:67-79.
- 42- Leung CW, Fung TT, McEvoy CT, Lin J, Epel ES. Diet quality indices and leukocyte telomere length among Healthy US Adults: data from the National Health and Nutrition Examination Survey, 1999–2002. *Am J Epidemiol* 2018;187:2192–201.
- 43- Milte CM, Russell AP, Ball K, Crawford D, Salmon J, McNaughton SA. Diet quality and telomere length in older Australian men and women. *Eur J Nutr* 2018;57:363–72
- 44- Meinilä J, Perälä MM, Kautiainen H, Männistö S, Kanerva N, Shivappa N, et al. Healthy diets and telomere length and attrition during a 10-year follow-up. *Eur J Clin Nutr* 2019;16:1352–60.
- 45- Shivappa N, Wirth MD, Hurley TG, Hébert JR. Association between the dietary inflammatory index (DII) and telomere length and C-reactive protein from the National Health and Nutrition Examination Survey-1999–2002. *Mol Nutr Food Res* 2017;61:1–14

- 46- Pellatt AJ, Wolff RK, Lundgreen A, Cawthon R, Slattery ML. Genetic and lifestyle influence on telomere length and subsequent risk of colon cancer in a case control study. *Int J Mole Epidemiol Genet* 2012; 3: 184–194
- 47- Cinegaglia N, Antoniazzi L, Rosa D, Miranda D, Acosta-Navarro J, Bortolotto L, et al. Shortening telomere is associated with subclinical atherosclerosis biomarker in omnivorous but not in vegetarian healthy men. *Aging (Albany NY)*. 2019 Jul 19;11(14):5070-5080.

HOW ULTRA PROCESSED FOOD AFFECT MICROBIOME AND HEALTH

Assist. Prof. Dr. Güzde Okburan

Nutrition and Dietetics Department, Faculty of Health Sciences, Famagusta, North Cyprus, Eastern Mediterranean University
gozde.okburan@emu.edu.tr

Introduction

Several studies have shown a potential link between ultra-processed foods (UPF) and chronic inflammation. Many techniques for processing food have been developed over the last few centuries in order to preserve food and increase its taste and digestibility. Modern industrially processed foods take advantage of the availability of salt, sugar, vegetable oils, animal fats and flour. Typically, mechanical and physical techniques such as roller milling, extrusion and pressure processing, as well as chemical methods such as hydrogenation, are used in the production of these products. Artificial flavorings and preservatives, anticaking agents, and other additives are also used to achieve the desired final texture, color, and taste in this food product. Systematically, a diet rich in UPF will differ from a diet low in UPF in many ways; all these variables are potential factors that lead to poor outcomes on human health. Ultra-processed foods have negative effects on human health for various reasons and these factors can affect human health directly or indirectly. To a large extent; poorer nutritional quality foods, contaminants from processes or packaging, disruption of food matrices and use of food additives are all have considerable impacts on health. These factors and their effects on human health will be briefly mentioned below.¹

- Ultra-processed foods have poorer nutritional quality on average; UPF has higher saturated fat, added sugar, energy density and salt content, as well as lower fiber and vitamin content, all of which can be important factors in increasing its harmful effects on health.²⁻⁶ More importantly, the nutritional content of a food product and the degree of processing are two different scopes that may be related, but not necessarily in the same direction. Indeed, a large proportion of commercialized packaged food products with low relative calorie content are overly processed, whereas some unprocessed foods may have high calorie content.⁷ For example, diet sodas contain no or very low calorie content and therefore have a better caloric value than natural fruit juice, but are still considered UPF because they contain artificial sweeteners.

- Contaminants from processes or packaging: Food processing may lead to the production of furans, heterocyclic amines, polycyclic aromatic hydrocarbons, acrolein, advanced glycation end products, industrial trans fatty acids or potentially toxic neofom compounds or acrylamide. It is caused by cooking foods containing starch and asparagine, such as fries, potato chips and cookies, at high temperatures.⁸⁻¹⁰ Although some are not specific to UPF (e.g., acrylamide is also produced during home cooking), higher levels of many of these contaminants have been observed in industrially processed products.¹¹ Another hypothesis may occur from migration of contaminants (e.g., phthalates, bisphenols, mineral oils, microplastics) from contact packaging. This transition can occur in the case of prolonged exposure times, which is often the case for long shelf-life UPF. Prior studies in humans have suggested that contaminants such as acrylamide, heterocyclic amines, polycyclic aromatic hydrocarbons, and acrolein might have carcinogenic properties,¹² increase CVD risk^{13,14} and insulin resistance,^{15,16} respectively. Furthermore, bisphenols were associated with increased risks of CVD¹⁷, cancer,¹⁸ T2D¹⁹ and obesity²⁰. In addition, substitutes for bisphenol A, such as bisphenol S, also lead

to increased internal exposure to an endocrine-active compound that would be of concern for human health.²¹

- Disruption of food matrices: Changes in the food matrix during processing can also affect satiety, transit time, digestibility²² and bioavailability of digested nutrients²³, as well as food digestion rate and chewing time. UPF appears to have a faster energy intake rate (kcal/min) than unprocessed foods.²⁴ Although models in prospective studies adjusted for BMI as well as energy and nutrient intake, this only means that these factors partially explain the observed associations. The role of the influence of food structure and matrix on nutrient bioavailability in the emergence of metabolic diseases has rarely been investigated so far.

- Use of food additives: Currently, approximately 330 additives are approved for use in Europe. Many probably have no effect on health, and some may even have beneficial effects (e.g. antioxidants, polyphenols). However, recently alarming results have emerged from a variety of approaches, including clinical studies of various additives commonly used in the vast majority of UPF products.²⁵⁻²⁷ Importantly, many of these recent studies on UPF in general and additives in particular have highlighted the central role that the gut microbiota plays in amplifying detrimental effects on human health.

UPF and Metabolic Diseases

As detailed above, UPF consumption is associated with a variety of adverse health effects and pathologies, bringing the situation to global epidemic scopes.²⁸ Therefore, numerous research studies have been originated to better understand the mechanisms behind the impact of UPF on health and to unravel the potentially central role that the gut microbiota plays in linking UPF with host health. The human gut microbiota consists of trillions of microorganisms that have co-evolved with their hosts for thousands of years and perform essential functions such as food digestion and maturation of the host's immunity and metabolism.^{29,30} The combination of laboratory-based preclinical research, epidemiological studies, and clinical trials significantly establish that UPF affects human health through changes in the composition and function of the gut microbiota. Systematically, functional microbiota analysis revealed an increase in traits such as the import and processing of simple sugars by members of the microbiota that thrive in the presence of a high-fat diet; suggests that the ability of the microbiota to extract calories from ingested food influences diet-induced metabolic dysregulation.^{31,32} Another feature of metabolic derangements is the presence of chronic low-grade inflammation and changes in microbiota composition and function leading to increased systemic levels of bacterial products such as Lipopolysaccharides (LPS).^{33,34} Derived from the outer cell membrane of gram-negative bacteria, LPS contains a molecular structure known as Lipid A and can cross the gastrointestinal mucosa through various mechanisms, such as chylomicron-mediated transport, and ultimately reach the systemic circulation.³⁵ Once reaches in the circulation, LPS infiltrates tissues such as the liver and adipose tissues and triggers inflammation-related processes associated with metabolic pathologies such as obesity and insulin resistance.^{36,37} The work of Hotamışlıgil and colleagues indeed introduced the concept of meta-inflammation, a metabolic inflammatory state defined by low-grade, chronic inflammation generated by metabolic cells and stress sensors.^{38,39} Meta-inflammation has been shown to contribute to obesity and insulin resistance over time through the infiltration of immune cells and the secretion of inflammatory cytokines in the tissue environment, which progressively interferes with or even inhibits insulin signaling.³⁸ The gut microbiota is also highly regulated in terms of their ability to produce metabolites, mainly through modulation of gene expression by the gut environment,

including diet.^{40,41} Therefore, UPF also has the capacity to alter the metabolomics capacities of the gut microbiota, which can significantly affect host health.⁴² For instance, both human and animal studies have shown that members of the microbiota can respond to compounds found in the UPF by increasing the expression of virulence factors, consequently increasing the inflammatory potential of the microbiome.^{43,44} UPF may also contribute to chronic inflammation by altering the production of beneficial bacterial metabolites such as short-chain fatty acids (SCFA) by the gut microbiota.^{45,46} Another example that highlights the importance of UPF-microbiota interactions in various chronic diseases relates to increased consumption of refined sugar.^{47,48} In particular, Montrose and colleagues showed that high-fructose diet administration caused microbiota invasion, reduced mucus layer thickness, and also altered the gut microbiota composition.⁴⁸ Additionally, Arnone and colleagues reported that gut microbiota dysbiosis was associated with susceptibility to Dextran sulfate sodium (DSS)-induced colitis in mice consuming a high-fat, high-sucrose diet.⁴⁷ Therefore, UPF appears to disrupt numerous mechanisms important for maintaining energy balance and immune homeostasis, ultimately leading to metabolic and inflammatory diseases.⁴³⁻⁴⁸

Conclusion

Diet and nutritional status are important determinants of human health. The role of diet in shaping the gut microbiota may be key to improving the health of the host. UPF may promote inflammation, metabolic dysbiosis, and disrupt brain functions through the microbiota-gut brain axis by disrupting the intestinal microbiota composition. As the dietary influence on the gut microbiota is increasingly emphasized, the issue of the influence of UPF on the metabolic diseases is an interesting topic that could be usefully investigated in further studies. Large-scale studies will be needed to identify components causally linked to meta-inflammation and metabolic diseases.

Keywords: Health, Metabolic diseases, Nutrition, Ultra-processed food

References

- 1- Srour B, Kordahi MC, Bonazzi E, Tanguy MD, Touvie M, Chassaing B. Ultra-processed foods in human health-From epidemiological evidence to mechanistic insights. *Lancet Gastroenterol Hepatol* 2022;7:1128-1140.
- 2- Poti JM, Mendez MA, Ng SW, Popkin BM. Is the degree of food processing and convenience linked with the nutritional quality of foods purchased by US households? *Am J Clin Nutr* 2015;101: 1938-3207.
- 3- Baker P, Friel S. Food systems transformations, ultra-processed food markets and the nutrition transition in Asia. *Global Health*. 2016; 12: 1744-8603.
- 4- Martinez SE, Baraldi LG, Louzada ML, Moubarac JC, Mozaffarian D, Monteiro CA. Ultra-processed foods and added sugars in the US diet: evidence from a nationally representative cross-sectional study. *BMJ Open*. 2016; 6: 2044-6055.
- 5- Luiten CM, Steenhuis IH, Eyles H, Ni MC, Waterlander WE. Ultra-processed foods have the worst nutrient profile, yet they are the most available packaged products in a sample of New Zealand supermarkets. *Public Health Nutr*. 2016; 19: 1475-2727.
- 6- Moubarac JC, Martins AP, Claro RM, Levy RB, Cannon G, Monteiro CA. Consumption of ultra-processed foods and likely impact on human health. Evidence from Canada. *Public Health Nutr*. 2013;16:475-2727.

- 7- Romero Ferreiro C, Lora Pablos D, Gómez de la Cámara A. Two Dimensions of Nutritional Value: Nutri-Score and NOVA. *Nutrients*. 2021;13:2783.
- 8- Zhang Y, Huang M, Zhuang P, Jiao J, Chen X, Wang J, et al. Exposure to acrylamide and the risk of cardiovascular diseases in the National Health and Nutrition Examination Survey 754 2003-2006. *Environment International*. 2018;117:154–163.
- 9- Mozaffarian D, Katan MB, Ascherio A, Stampfer MJ, Willett WC. Trans Fatty Acids and Cardiovascular Disease. *New England Journal of Medicine*. 2006;354 :1601–13.
- 10- Agency E (European FS. EFSA Panel on Contaminants in the Food Chain (CONTAM). Scientific Opinion on Acrylamide in Food. *EFSA Journal* 13, no 6.
- 11- Steele EM, Khandpur N, Louzada ML da C, Monteiro CA. Association between dietary contribution of ultra-processed foods and urinary concentrations of phthalates and bisphenol in a nationally representative sample of the US population aged 6 years and older. *PLOS ONE*. 2020;15 :e0236738.
- 12- Virk-Baker MK, Nagy TR, Barnes S, Groopman J. Dietary acrylamide and human cancer: a systematic review of literature. *Nutr Cancer*. 2014; 66: 1532-7914.
- 13- Zhang Y, Huang M, Zhuang P, Jiao J, Chen X, Wang J, et al. Exposure to acrylamide and the risk of cardiovascular diseases in the National Health and Nutrition Examination Survey 2003-2006. *Environ Int*. 2018;117:154-163.
- 14- DeJarnett N, Conklin DJ, Riggs DW, Myers JA, O’Toole TE, Hamzeh I, et al. Acrolein exposure is associated with increased cardiovascular disease risk. *J Am Heart Assoc*. 2014;6;3-4.
- 15- Feroe AG, Attanasio R, Scinicariello F. Acrolein metabolites, diabetes and insulin resistance. *Environ Res*. 2016;148:1-6.
- 16- Lin C-Y, Lin Y-C, Kuo H-K, Hwang J-J, Lin J-L, Chen P-C, et al. Association Among Acrylamide, Blood Insulin, and Insulin Resistance in Adults. *Diabetes Care*. 2009;32:2206–11.
- 17- Rancière F, Lyons JG, Loh VHY, Botton J, Galloway T, Wang T, et al. Bisphenol A and the risk of cardiometabolic disorders: a systematic review with meta-analysis of the epidemiological evidence. *Environ Health*. 2015; 31:14-46.
- 18- European CHEMical Agency (ECHA). Member State Committee support document for identification of 4,4’-isopropylidenediphenol (bisphenol a) as a substance of very high concern because of its toxic for reproduction (Article 57 c) properties. Adopted on 2 December 2016.
- 19- Hwang S, Lim J, Choi Y, Jee SH. Bisphenol A exposure and type 2 diabetes mellitus risk: a meta-analysis. *BMC Endocr Disord* 2018;18:81.
- 20- Carwile JL, Michels KB. Urinary bisphenol A and obesity: NHANES 2003–2006. *Environmental Research*. 2011;11:825-830.
- 21- Gayrard V, Lacroix MZ, Grandin FC, Collet SH, Mila H, Viguié C, et al. Oral Systemic Bioavailability of Bisphenol A and Bisphenol S in Pigs. *Environmental Health Perspectives*. 2019;127:077005.
- 22- Dupont D, Le Feunteun S, Marze S, Souchon I. Structuring food to control its 802 disintegration in the gastrointestinal tract and optimize nutrient bioavailability. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*. 2018;46:83-90.
- 23- Wahlqvist ML. Food structure is critical for optimal health. *Food Funct*. 2016;7:1245-50
- 24- Forde CG, Mars M, de Graaf K. Ultra-Processing or Oral Processing? A Role for Energy Density and Eating Rate in Moderating Energy Intake from Processed Foods. *Current Developments in Nutrition*. 2020;4:nzaa019.

- 25- Bancil AS, Sandall AM, Rossi M, Chassaing B, Lindsay JO, Whelan K. Food Additive Emulsifiers and Their Impact on Gut Microbiome, Permeability, and Inflammation: Mechanistic Insights in Inflammatory Bowel Disease. *Journal of Crohn's and Colitis*. 2021;15:1068–1079.
- 26- Cox S, Sandall A, Smith L, Rossi M, Whelan K. Food additive emulsifiers: a review of their role in foods, legislation and classifications, presence in food supply, dietary exposure, and safety assessment. *Nutr Rev*. 2021;79:726-741.
- 27- Chazelas E, Druésne-Pecollo N, Esseddik Y, de Edelenyi FS, Agaesse C, De Sa A, et al. Exposure to food additive mixtures in 106,000 French adults from the NutriNet-Santé cohort. *Sci Rep*. 2021;11:19680.
- 28- Elizabeth L, Machado P, Zinöcker M, Baker P, Lawrence M. Ultra-Processed Foods and Health Outcomes: A Narrative Review. *Nutrients*. 2020; 12:E1955.
- 29- Ravel J, Blaser MJ, Braun J, Brown E, Bushman FD, Chang EB, et al. Human microbiome science: vision for the future, Bethesda, MD. *Microbiome*. 2014;18;2:16.
- 30- Moran NA, Ochman H, Hammer TJ. Evolutionary and ecological consequences of gut microbial communities. *Annu Rev Ecol Evol Syst*. 2019;50:451-475.
- 31- Turnbaugh PJ, Bäckhed F, Fulton L, Gordon JI. Diet-induced obesity is linked to marked but reversible alterations in the mouse distal gut microbiome. *Cell Host Microbe*. 2008;3:213–223
- 32- Le Chatelier E, Nielsen T, Qin J, Prifti E, Hildebrand F, Falony G, et al. Richness of human gut microbiome correlates with metabolic markers. *Nature*. 2013;29:500-541.
- 33- Scheithauer TPM, Rampanelli E, Nieuwdorp M, Vallance BA, Verchere CB, van Raalte DH, et al. Gut Microbiota as a Trigger for Metabolic Inflammation in Obesity and Type 2 Diabetes. *Frontiers in Immunology*. 2020;11:2546.
- 34- Ghosh SS, Wang J, Yannie PJ, Ghosh S. Intestinal Barrier Dysfunction, LPS Translocation, and Disease Development. *J Endocr Soc*. 2020; 4:bvz039.
- 35- Ghoshal S, Witta J, Zhong J, de Villiers W, Eckhardt E. Chylomicrons promote intestinal absorption of lipopolysaccharides. *Journal of Lipid Research*. 2009;50:90-97.
- 36- Cani PD, Amar J, Iglesias MA, Poggi M, Knauf C, Bastelica D, et al. Metabolic endotoxemia initiates obesity and insulin resistance. *Diabetes*. 2007;56:1761–1772.
- 37- Harte AL, Varma MC, Tripathi G, McGee KC, Al-Daghri NM, Al-Attas OS, et al. High Fat Intake Leads to Acute Postprandial Exposure to Circulating Endotoxin in Type 2 Diabetic 854 Subjects. *Diabetes Care*. 2012;35:375–382.
- 38- Hotamisligil GS, Shargill NS, Spiegelman BM. Adipose expression of tumor necrosis factor- α : direct role in obesity-linked insulin resistance. *Science*. 1993;259:87–91.
- 39- Gregor MF, Hotamisligil GS. Inflammatory mechanisms in obesity. *Annu Rev Immunol*. 2011;29:415–445.
- 40- Penttinen R, Kinnula H, Lipponen A, Bamford JKH, Sundberg L-R. High Nutrient Concentration Can Induce Virulence Factor Expression and Cause Higher Virulence in an Environmentally Transmitted Pathogen. *Microb Ecol*. 2016;72:955–964.
- 41- Chassaing B, Koren O, Goodrich J, Poole A, Srinivasan S, Ley RE, et al. Dietary emulsifiers impact the mouse gut microbiota promoting colitis and metabolic syndrome. *Nature*. 2015;519:9-96.
- 42- Zinöcker MK, Lindseth IA. The Western Diet–Microbiome-Host Interaction and Its Role in Metabolic Disease. *Nutrients*. 2018;10:365.

- 43- Viennois E, Bretin A, Dubé PE, Maue AC, Dauriat CJG, Barnich N, et al. Dietary Emulsifiers Directly Impact Adherent-Invasive *E. coli* Gene Expression to Drive Chronic Intestinal Inflammation. *Cell Reports*. 2020;6:33.
- 44- Collins J, Robinson C, Danhof H, Knetsch CW, van Leeuwen HC, Lawley TD, et al. Dietary trehalose enhances virulence of epidemic *Clostridium difficile*. *Nature*. 2018;553:291–294.
- 45- Nakkarach A, Foo HL, Song AA-L, Mutalib NEA, Nitisinprasert S, Withayagiat U. Anti cancer and anti-inflammatory effects elicited by short chain fatty acids produced by *Escherichia coli* isolated from healthy human gut microbiota. *Microb Cell Fact*. 2021;5:20-36.
- 46- Zhu C, Sawrey-Kubicek L, Beals E, Rhodes CH, Houts HE, Sacchi R, et al. Human gut microbiome composition and tryptophan metabolites were changed differently by fast food and Mediterranean diet in 4 days: a pilot study. *Nutr Res*. 2020;77:62–72.
- 47- Arnone D, Vallier M, Hergalant S, Chabot C, Ndiaye NC, Moulin D, et al. Long-Term Overconsumption of Fat and Sugar Causes a Partially Reversible Pre-inflammatory Bowel Disease State. *Front Nutr*. 2021;8:758518.
- 48- Montrose DC, Nishiguchi R, Basu S, Staab HA, Zhou XK, Wang H, et al. Dietary Fructose Alters the Composition, Localization, and Metabolism of Gut Microbiota in Association With Worsening Colitis. *Cell Mol Gastroenterol Hepatol*. 2021;11:525–50

DIETARY POLYPHENOLS AND GUT MICROBIOTA INTERACTION: NEW OPPORTUNITIES

Assist. Prof. Dr. Fatma Hülyam Eren

Nutrition and Dietetics Department, Faculty of Health Sciences, Famagusta, North Cyprus, Eastern Mediterranean University

fatma.eren@emu.edu.tr

Introduction

Polyphenols are pervasive phytochemicals extensively spread throughout the plant kingdom. Polyphenols are composed of an aromatic ring with at least one hydroxyl group that can be categorized as flavonoids or nonflavonoids. Flavonoids have six definite subgroups: flavanones, flavonols, flavones, isoflavones, anthocyanins, and flavan-3-ols. Nonflavonoids include phenolic acids, stilbenes, and lignans. The structure of polyphenols differ from simple molecules (phenolic acids) to highly polymerized (flavonoids) molecules. Even though many thousand polyphenols have been determined in a wide range of plant foods, some foods and beverages may be particularly rich in a specific polyphenol class.^{1,2}

Phenolic compounds are generally involved in defenses against plant pathogens and atmospheric agents. Polyphenols show antimicrobial and antioxidant properties that can help plants to avoid pathogenic infections and, at the same time, protect the major tissues from the toxic effects of reactive oxygen species.³ Experimental and human studies demonstrates the idea that various polyphenols have preventive effects against cardiovascular disease and aging, decreases risks of obesity and diabetes, improves human brain cognition ability, and alleviates aging associated cognitive impairment.^{4,5}

Gut microbiota cites to the group of microorganisms inhabiting the host gastrointestinal tract, playing an essential role in maintaining normal host physiological functions (eubiosis). An imbalance in the composition, diversity and metabolic capacity of the gut microbiota (dysbiosis) can negatively affect the whole intestinal environment (microbiome) and host health.^{6,7} The interaction between gut microbiota and polyphenols, particularly the effect of polyphenols on gut microbiota metabolism is poorly understood. The aim of this review is to discuss the ways polyphenols interact directly with gut microbiota to benefit the host.

Dietary Polyphenols Affect the Composition of Gut Microbiota

There is growing evidence consistent with in vitro, in vivo, animal and clinical studies showing that dietary polyphenol may directly modulate the gut microbiome by increasing beneficial microbial or decreasing harmful microbial species in the gut microbiota.⁸⁻¹⁰ A numerous data indicated that polyphenol supplementation benefits human health via selectively modulating gut microbial species.¹¹ A recent systematic review and meta-analysis revealed that polyphenol supplementation from major food sources, including apple, wine, tea, berries, as well as other fruits and vegetables, increases gut microbiota approximate two folds, which stimulates the abundance of human health promoting microbial species (e.g. Lactobacillus and Bifidobacterium are two major health beneficial probiotics), but decreases the abundance of pathogenic species (e.g. Clostridium perfringens).³ Besides, studies have shown that a diet rich in polyphenols can regulate the ratio of Firmicutes to Bacteroides in the human body.¹² However, owing to the different types/composition of polyphenols, polyphenol dosage,

the number of initial microbiota in the intestinal tract and research methods, the results of different studies are different to some extent, resulting in the changes between microbes not being completely consistent.¹³ Polyphenols altered the community structure, the diversity and richness, and specific microorganisms' abundance of gut microbiota by the promotion or inhibition effect on microorganism.¹⁴

Dietary Polyphenols' Antibacterial Activity

Through antimicrobial actions, polyphenols can function like opportunistic pathogens inhibitors, protect the intestinal epithelium, and restore the microbiota homeostasis altered in several diseases.¹⁵ Polyphenols carry out antibacterial activity through diverse mechanisms. Polyphenols influence bacterial physiological activity by inhibiting intracellular enzyme activity.¹⁴ Polyphenols can interact with bacterial proteins to inhibit bacterial nucleic acid synthesis, alter cell membrane function and fluidity, modify cell wall integrity and synthesis, affect cell metabolism, and prevent biofilm formation.¹⁵ Accordingly, the effect of polyphenols on the bacterial cell membranes is noted to be one of the mechanisms for regulating metabolic health.⁴ Besides, polyphenols can inhibit quorum sensing and chelate essential metals like iron, copper, and zinc, which are essential to bacteria metabolism.⁶ Eventually, polyphenols exert antibacterial capacity by depriving nutritive substances, decreasing nutrition intake and increasing nutrient loss.¹⁶ Various factors addressed to affect the antibacterial activity of polyphenols including chemical structure, the dose, the treatment time, the treatment environments of polyphenol and the structure of microorganisms.¹⁴⁻¹⁶

Promotion on Bacterial Growth with Dietary Polyphenols Biotransformation of Polyphenols by Gut Microbiota

Roundly, only 5-10% of the total polyphenol intake can be absorbed in the small intestine. The residual polyphenols accumulate in the colon, where they are subjected to extensive catabolism by colonic microbiota. Thence, the bioavailability of these compounds is strictly dependent on the enzymatic machinery of gut microbes. The colonic microbiota is mostly in charge of breaking down the parent phenolic structures into a series of metabolites with low molecular weights.¹ These microbially derived phenolics are more absorbable than the original compounds found in foods. Therefore, the presence of polyphenol degrading bacteria in the gut microbiota is important to potentiate the bioactivity of parent polyphenols.⁸ Existing results recommend that certain polyphenols can be utilized and transformed by beneficial gut microbes into bioactive phenolic metabolites that are later freely absorbed and transported to target organs.¹⁷ Like parent polyphenols, the polyphenols' microbial derivatives also exhibit remarkable health effects (antioxidant, antiproliferative and anti-inflammatory activities).¹⁶

Polyphenols' Prebiotic Action

A new category of prebiotics that fulfill the standards to be classify as prebiotic substrate (resistance to the host digestion, the capacity of being fermented by intestinal microorganisms, and the stimulation of the intestinal bacteria), are the polyphenols. The ability of microorganisms to get energy by metabolizing polyphenols may clarify why that compounds stimulate microbial proliferation. Specific style of act by which polyphenols promote bacterial growth have been explained; polyphenols provide carbon sources, act as electronic acceptors or generate proton motive forces during their metabolism.⁹ Persuasive data give the idea that the health benefits of dietary polyphenols rely on

specific gut microbial communities (e.g probiotic species) and/or microbially derived phenolic metabolites, which allow polyphenols to be defined as prebiotics. In this respect, it appears that some polyphenols may exert a genuine prebiotic effect by stimulating commensal bacteria and by inducing the production of polyphenol beneficial metabolites, further contributing to human health.^{17,18} The prebiotic effect of polyphenols on the gut microbiota may directly originate from the activation of PAZymes, leading to both the generation of bioaccessible phenolic metabolites and microbial cross-feeding interactions in the gut. The chemical structure, polymerization degree, food matrix and food processing of polyphenols have an influence on subsequent stages of catabolism by gut microbiota and the yield of phenolic metabolites.¹⁹

Prebiotic Like Effects of Polyphenols

Polyphenols have the ability to free ecological niches by inhibiting the potential opportunistic pathogens, to reconstruct the normal function of the mucosal epithelial barrier and its immunological response, and to reduce oxidative agents. Those actions aid an increased abundance of beneficial gut bacteria bearing health benefits to the host, which exert their indirect prebiotic-like effect. E.g. is the case of *Akkermansia muciniphila*. *Akkermansia*'s resistance to phenolics, conjugated to a reduced competition from polyphenol-sensitive microbes, and the extrication of ecological niches occupied by opportunistic bacteria might explain its bloom in the presence of polyphenols.²⁰

Dietary Polyphenols Affect the Metabolites of Gut Microbiota

The effect of polyphenols on gut microbiota metabolites such as short-chain fatty acids, tryptophan microbial metabolites, bile acids, trimethylamine, trimethylamine N-oxide, Lipopolysaccharides and dopamine is emphasized. Recent research found that the mechanism by which polyphenols adjust gut microbiota metabolism include modulating the abundance of microorganisms responsible for the metabolism of gut microbiota metabolites. Other, regulatory mechanism is attained by altering the activity of microbial enzymes. Moreover, gut microbiota metabolites can be formed as by products during the transformation of polyphenols into polyphenols microbial derivatives.^{15,21}

The gut microbiota metabolites serve as effector molecules of polyphenols to drive host response. The efficacy of polyphenols may not be attributed to only one type of gut microbiota metabolite but to the integrative effect of different gut microbiota metabolites. The bioactivity mechanism of gut microbiota metabolites on hosts can be categorized as follow (I) Gut microbiota metabolites influence surrounding physicochemical properties with their unique physical and chemical properties. (II) Gut microbiota metabolites supply nutrients and energy resources for various cells, tissues, and organs. (III) Gut microbiota metabolites function as signaling molecules that can trigger corresponding target receptors to enable inter-tissue communications and orchestrate various physiological activities.¹⁴

Potential Modulatory Effect of Dietary Polyphenols on Health

An increasing body of research demonstrates that polyphenols coordinate the gut-brain axis to enhance CNS function and the gut-lung axis to enhance lung function. These findings suggest that polyphenols protect CNS or lung function by regulating gut microbiota composition and metabolism.²²⁻²⁴ Taken together, there is growing evidence in preclinical studies that treatments with

dietary polyphenols can modulate the composition of microflora and prevent gut dysbiosis associated with aging.^{1,25}

Technological Strategies to Improve Polyphenols-Gut Microbiota Interactions

Processing conditions such as microencapsulation and nanoencapsulation, enzyme treatment, ultra-homogenization, high hydrostatic pressure, and cold extraction can influence the gut metabolism of polyphenols.^{26,27}

Conclusion

To sum up the possible interaction to explain the association between dietary polyphenols and gut microbiota can be listed through the alteration of gut microbiota composition, the biotransformation and metabolism of dietary polyphenols, changing the activity of various microbial enzymes, the production of gut microbiota metabolites and the modulation of intestinal barrier function. In other words, diet polyphenol can modulate the gut microbial composition, and, at the same time, gut microbiota also improve the bioavailability of polyphenols by converting them to bioavailable metabolites. Due to lifestyle or individual variability in polyphenol metabolism, to clearly identify specific gut metabotypes in the metabolism of selected polyphenols is advised. Further investigations, particularly well-designed clinical trials, are required to verify and fully understand the impact of the interaction between dietary polyphenols and the gut microbiota.

Keywords: Polyphenols, Microbiota, Gut

References

- 1- Davinelli S, Scapagnini G. Interactions between dietary polyphenols and aging gut microbiota: A review. *BioFactors* 2022;48:274-284.
- 2- Bié J, Sepodes B, Fernandes PC, Ribeiro MH. Polyphenols in health and disease: Gut microbiota, bioaccessibility, and bioavailability. *Compounds* 2023;3:40-72.
- 3- Ma G, Chen Y. Polyphenol supplementation benefits human health via gut microbiota: A systematic review via meta-analysis. *Journal of Functional Foods* 202;66:103829.
- 4- Wang X, Qi Y, Zheng H. Dietary polyphenol, gut microbiota, and health benefits. *Antioxidants* 2022;11:1212.
- 5- Catalkaya G, Venema K, Lucini L, Rocchetti G, Delmas, D., Daglia, M et al. Interaction of dietary polyphenols and gut microbiota: Microbial metabolism of polyphenols, influence on the gut microbiota, and implications on host health. *Food Frontiers* 202;1(2):109-133.
- 6- Rodríguez-Daza MC, Pulido-Mateos EC, Lupien-Meilleur J, Guyonnet D, Desjardins Y, Roy D. Polyphenol-mediated gut microbiota modulation: Toward prebiotics and further. *Frontiers in nutrition* 2020;8:689456.
- 7- Rajha HN, Paule A, Aragonès G, Barbosa M, Caddeo C, Debs E, Edeas M. Recent advances in research on polyphenols: effects on microbiota, metabolism, and health. *Molecular Nutrition and Food Research* 2022;6:2100670.
- 8- Espín JC, González-Sarrías A, Tomás-Barberán FA. The gut microbiota: A key factor in the therapeutic effects of (poly) phenols. *Biochemical pharmacology* 2017;139:82-93.
- 9- Plamada D, Vodnar DC. Polyphenols—Gut microbiota interrelationship: A transition to a new generation of prebiotics. *Nutrients* 2021;14(1):137.

- 10- Cortés-Martín A, Selma MV, Tomás-Barberán FA, González-Sarrías A, Espín JC. Where to look into the puzzle of polyphenols and health? The postbiotics and gut microbiota associated with human metabolotypes. *Molecular Nutrition and Food Research* 2020;64(9):1900952.
- 11- Cladis DP, Simpson AM, Cooper KJ, Nakatsu CH, Ferruzzi MG, Weaver CM. Blueberry polyphenols alter gut microbiota & phenolic metabolism in rats. *Food and function* 2021;12(6):2442-2456.
- 12- Rodríguez-Morató J, Matthan NR, Liu J, de la Torre R, Chen CYO. Cranberries attenuate animal-based diet-induced changes in microbiota composition and functionality: a randomized crossover controlled feeding trial. *The Journal of nutritional biochemistry* 2018;62:76-86.
- 13- Khairudin MAS, Mhd Jalil AM, Hussin N. Effects of polyphenols in tea (*Camellia sinensis* sp.) on the modulation of gut microbiota in human trials and animal studies. *Gastroenterology Insights* 2021;12(2):202-216.
- 14- Cheng H, Zhang D, Wu J, Liu J, Zhou Y, Tan Y, Peng C. Interactions between gut microbiota and polyphenols: a mechanistic and metabolomic review. *Phytomedicine* 2023;154979.
- 15- Makarewicz M, Drożdż I, Tarko T, Duda-Chodak A. The interactions between polyphenols and microorganisms, especially gut microbiota. *Antioxidants* 2021;10:188.
- 16- Marín L, Miguélez EM, Villar CJ, Lombó F. Bioavailability of dietary polyphenols and gut microbiota metabolism: antimicrobial properties. *BioMed research international* 2015.
- 17- Matsumura Y, Kitabatake M, Kayano SI, Ito T. Dietary Phenolic Compounds: Their Health Benefits and Association with the Gut Microbiota. *Antioxidants* 2023;12:880.
- 18- Sharma R, Padwad Y. Plant-polyphenols based second-generation synbiotics: Emerging concepts, challenges, and opportunities. *Nutrition* 2020;77:110785.
- 19- Kawabata K, Yoshioka Y, Terao J. Role of intestinal microbiota in the bioavailability and physiological functions of dietary polyphenols. *Molecules* 2019;24:370.
- 20- Rodríguez-Daza MC, Daoust L, Boutkrabt L, Pilon G, Varin T, Dudonné S et al. Wild blueberry proanthocyanidins shape distinct gut microbiota profile and influence glucose homeostasis and intestinal phenotypes in high-fat high-sucrose fed mice. *Scientific reports* 2020;10:2217.
- 21- Ray SK, Mukherjee S. Evolving interplay between dietary polyphenols and gut microbiota—An emerging importance in healthcare. *Frontiers in Nutrition* 2021;8:634944.
- 22- Luo C, Wei X, Song J, Xu X, Huang H, Fan S et al. Interactions between gut microbiota and polyphenols: new insights into the treatment of fatigue. *Molecules* 2022;27:7377.
- 23- Xu L, Ho CT, Liu Y, Wu Z, Zhang X. Potential application of tea polyphenols to the prevention of COVID-19 infection: Based on the gut-lung axis. *Frontiers in Nutrition* 2022;9:899842.
- 24- Liu S, Cheng L, Liu Y, Zhan S, Wu Z, Zhang X. Relationship between Dietary Polyphenols and Gut Microbiota: New Clues to Improve Cognitive Disorders, Mood Disorders and Circadian Rhythms. *Foods* 2023;12:1309.
- 25- Sarubbo F, Moranta D, Tejada S, Jiménez M, Esteban S. Impact of Gut Microbiota in Brain Ageing: Polyphenols as Beneficial Modulators. *Antioxidants* 2023;12:812.
- 26- Tomás-Barberán FA, Espín JC. Effect of food structure and processing on (Poly) phenol–gut microbiota interactions and the effects on human health. *Annual Review of Food Science and Technology* 2019;10:221-238.
- 27- Kumar Singh A, Cabral C, Kumar R, Ganguly R, Kumar Rana H, Gupta A et al. Beneficial effects of dietary polyphenols on gut microbiota and strategies to improve delivery efficiency. *Nutrients* 2019;11:2216.

CURRENT EVIDENCE ON THE PROTECTIVE EFFECTS OF DIETARY POLYPHENOLS ON COLON CANCER

Sn. Instr. Eliz Arter

Nutrition and Dietetics Department, Faculty of Health Sciences, Famagusta, North Cyprus, Eastern Mediterranean University
eliz.arter@emu.edu.tr

Introduction

Cancer is the second leading cause of death among all non-communicable diseases around the world. Due to the advancements in research and awareness, certain measures have been suggested to prevent the rise of new cases. Although genetic factors and family history account for a certain number of cancer cases, in order to prevent cancer, it is crucial to decrease exposure to modifiable risk factors. Smoking, excessive alcohol intake, unhealthy dietary habits, lack of physical activity, obesity and environmental factors are some examples to these risk factors.¹

Colorectal Cancer

Colon and rectal cancers, collectively known as colorectal cancer (CRC), are among cancers with a high incidence and mortality rate according to the latest report published by the International Agency for Research on Cancer (IARC) in 2020. In both males and females and in all age groups, CRC ranked third in incidence rate, accounting for 10% of all the cases and second in mortality rate, accounting for 9.4% and the global incidence rate is expected to increase in the coming years.^{2,3} Normally, CRC affects older adults majority of the time, however, in the past twenty years, new cases among people younger than 50 years have rapidly gone up.³ Evidence suggests that chronic inflammation is the major underlying factor contributing to the aetiology and pathogenesis of CRC. Therefore, inflammatory diseases of the gut, including Crohn's disease and ulcerative colitis, significantly increase the risk of CRC.⁴ It is also known that dietary habits can have a significant impact on their risk of CRC over the long term.⁵

Diet can influence the risk of CRC in two ways: directly through specific dietary factors or indirectly through the gut microbiome and body weight gain. A diet rich in insoluble fibre, fruits, vegetables and low-fat milk is associated with healthy dietary patterns that support colorectal health. On the other hand, high consumption of processed foods, red meats, refined carbohydrates and excessive alcohol, as well as low calcium intake, can trigger inflammatory responses and elevate the risk of developing CRC.⁶

Polyphenols and Their Health Implications

Polyphenols are naturally occurring compounds with complex structures which are found in plant foods, such as fruits, vegetables and some beverages of plant sources. Several thousand phytochemicals have been identified as polyphenols in various plant species. Fruits such as berries, grapes and apple may contain up to 200-300 mg polyphenols per 100 g of fresh weight whereas a glass of red wine or coffee may contain up to half of that.^{7,8} Polyphenols are secondary plant metabolites and they are primarily involved in defense mechanisms against ultraviolet radiation and pathogens.^{7,8} They are classified based on their chemical structure and biological function and they are broadly

divided into four main classes known as phenolic acids, flavonoids, stilbenes and lignans, flavonoids being the most abundant polyphenol in our diet.⁷⁻⁹

Various studies have suggested that dietary polyphenols possess anti-oxidant, anti-inflammatory and anti-cancer properties which could explain their protective role against certain chronic diseases.¹⁰ However, for phytochemicals to exert their beneficial effects, they must be bioavailable. It is estimated that, of the total polyphenol intake, only 5-10% is absorbed in the small intestine and these are the less complex polyphenols. The remaining 90-95% of more complex polyphenols are thought to reach the colon intact and become metabolised by the microbial community. The interaction of polyphenols with other antioxidants in foods may result in an additive or synergistic effect (which is not seen in supplements) that may also affect their bioavailability and action.¹¹ Nevertheless, most polyphenolic compounds show low bioavailability and depend on the gut microbiota for an extensive breakdown into smaller metabolites. It is thought that these microbial metabolites may be responsible for the health effects rather than the original polyphenols in foods.^{9,12} Polyphenols are also thought to serve as prebiotics enhancing beneficial bacterial community.^{9,10}

Evidence from Epidemiological Studies

Several studies investigated the effects of various polyphenols on the risk of CRC based on daily intake of dietary polyphenols. Three of them were case-control studies which were carried out with different populations in Spain, Japan and China.^{13,14,15} Overall results suggest that the intake of tea flavonoids was not significantly associated with colon or rectal cancers.^{13,14} On the other hand, coffee polyphenols had a significant inverse association with CRC risk.¹³

In the same studies, intake of flavones, phenolic acids, lignans, phytoestrogens and all subclasses of flavonoids from vegetables and fruits showed significantly inverse associations with CRC whereas no significant association was observed between total flavonoids, flavonols, flavanols, or flavan-3-ols and CRC. The findings of the association between anthocyanidins, flavanones and total flavonoids with CRC were conflicting in two studies. In the Chinese case-control study, anthocyanidins and flavanones had a significant inverse association with CRC whereas total flavonoids had no significant association. In the Spanish study, however, these findings were the opposite.^{14,15}

Data from the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC) cohort suggested a possible inverse association between phenolic acid intake (highly correlated with coffee consumption) and colon cancer in men, but a positive association with rectal cancer in women. In the same study, no statistically significant association was observed between total polyphenol intake, lignan intake and overall CRC risk.¹⁶ A similar association was observed between cereal-derived lignans and CRC risk in a recent cohort study, however, low intakes were thought to be responsible for the lack of association.¹⁷ On contrary, a significant inverse association was reported for total polyphenol intake with CRC risk in another cohort. Additionally, increasing intakes of total polyphenol, phenolic acid and tyrosol were associated with decreased CRC or rectal cancer risks.¹⁸

Mechanisms of Action

Several mechanisms have been suggested for the protective effects of polyphenols. One of these involves their breakdown by colonic microbiota into smaller metabolites. These smaller compounds may then be absorbed locally and exert their anti-carcinogenic and anti-inflammatory effects in the colon.^{15,19}

Another proposed mechanism is through modulation of molecular pathways which inhibit cell proliferation and angiogenesis, reduce oxidative damage to lipids and DNA and stimulate DNA repair and apoptosis.^{16,20,21} Another mechanism specific to phyto-oestrogens, which include isoflavones and lignans, is through their binding to and activation of oestrogen receptors in the colon. Upon binding, transcriptional activities of genes involved in angiogenesis, adhesion, proliferation and apoptosis, processes involved in cancer growth, are altered and it is thought that these transcriptional modulations are responsible for the anti-cancer effects of phyto-oestrogens.²²

Conclusion

In summary, data from *in vitro*, animal and some epidemiological studies may suggest a possible inverse association of dietary polyphenol intake with CRC risk. However, evidence is still inconclusive. Most of the evidence from epidemiological studies comes from case-control studies which may be subjected to recall bias in FFQs. More trials and cohort studies are needed to investigate further and clarify the underlying mechanisms.

Keywords: Colon cancer, Colorectal cancer, Polyphenols, Dietary polyphenols

References

- 1- Wild C, Weiderpass E, Stewart B. World Cancer Report: Cancer research for cancer prevention. Cancer Control [Internet]. 2020;613. Available from: <http://publications.iarc.fr/586>
- 2- GLOBOCAN World Health Organization. Estimated number of new cases in 2020, World, both sexes, all ages [Internet]. Vol. 686, World Health Organization. 2020. Available from: <http://gco.iarc.fr/today>
- 3- Kumar A, Chinnathambi S, Kumar M, Pandian GN. Food Intake and Colorectal Cancer. Nutr Cancer [Internet]. 2023;75(9):1710–42. Available from: <https://doi.org/10.1080/01635581.2023.2242103>
- 4- Zhao Y, Jiang Q. Roles of the Polyphenol-Gut Microbiota Interaction in Alleviating Colitis and Preventing Colitis-Associated Colorectal Cancer. Adv Nutr. 2021;12(2):546–65.
- 5- Afshari K, Haddadi NS, Haj-Mirzaian A, Farzaei MH, Rohani MM, Akramian F, et al. Natural flavonoids for the prevention of colon cancer: A comprehensive review of preclinical and clinical studies. J Cell Physiol. 2019;234(12):21519–46.
- 6- Xi Y, Xu P. Global colorectal cancer burden in 2020 and projections to 2040. Transl Oncol [Internet]. 2021;14(10):101174. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.tranon.2021.101174>
- 7- Mitra S, Tareq AM, Das R, Emran T Bin, Nainu F, Chakraborty AJ, et al. Polyphenols: A first evidence in the synergism and bioactivities. Food Rev Int [Internet]. 2023;39(7):4419–41. Available from: <https://doi.org/10.1080/87559129.2022.2026376>
- 8- Pandey KB, Rizvi SI. Plant polyphenols as dietary antioxidants in human health and disease. Oxid Med Cell Longev. 2009;2(5):270–8.
- 9- Tain YL, Hsu CN. Novel Insights on Dietary Polyphenols for Prevention in Early-Life Origins of Hypertension: A Review Focusing on Preclinical Animal Models. Int J Mol Sci. 2022;23(12).
- 10- Zhang W, Qi S, Xue X, Al Naggar Y, Wu L, Wang K. Understanding the Gastrointestinal Protective Effects of Polyphenols using Foodomics-Based Approaches. Front Immunol. 2021;12(July):1–18.

- 11- Bohn T. Dietary factors affecting polyphenol bioavailability. *Nutr Rev.* 2014;72(7):429–52.
- 12- Cardona F, Andrés-Lacueva C, Tulipani S, Tinahones FJ, Queipo-Ortuño MI. Benefits of polyphenols on gut microbiota and implications in human health. *J Nutr Biochem [Internet].* 2013;24(8):1415–22. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jnutbio.2013.05.001>
- 13- Wang ZJ, Ohnaka K, Morita M, Toyomura K, Kono S, Ueki T, et al. Dietary polyphenols and colorectal cancer risk: The Fukuoka colorectal cancer study. *World J Gastroenterol.* 2013;19(17):2683–90.
- 14- Xu M, Chen YM, Huang J, Fang YJ, Huang WQ, Yan B, et al. Flavonoid intake from vegetables and fruits is inversely associated with colorectal cancer risk: A case-control study in China. *Br J Nutr.* 2016;116(7):1275–87.
- 15- Zamora-Ros R, Not C, Guinó E, Luján-Barroso L, García RM, Biondo S, et al. Association between habitual dietary flavonoid and lignan intake and colorectal cancer in a Spanish case-control study (the Bellvitge Colorectal Cancer Study). *Cancer Causes Control.* 2013;24(3):549–57.
- 16- Zamora-Ros R, Cayssials V, Jenab M, Rothwell JA, Fedirko V, Aleksandrova K, et al. Dietary intake of total polyphenol and polyphenol classes and the risk of colorectal cancer in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC) cohort. *Eur J Epidemiol.* 2018;33(11):1063–75.
- 17- Vingrys K, Mathai ML, McAinch AJ, Bassett JK, de Courten M, Stojanovska L, et al. Intake of polyphenols from cereal foods and colorectal cancer risk in the Melbourne Collaborative Cohort Study. *Cancer Med.* 2023;12(May):19188–202.
- 18- Fike LT, Munro H, Yu D, Dai Q, Shrubsole MJ. Dietary polyphenols and the risk of colorectal cancer in the prospective Southern Community Cohort Study. *Am J Clin Nutr [Internet].* 2022;115(4):1155–65. Available from: <https://doi.org/10.1093/ajcn/nqac012>
- 19- Ganesan K, Jayachandran M, Xu B. Diet-derived phytochemicals targeting colon cancer stem cells and microbiota in colorectal cancer. *Int J Mol Sci.* 2020;21(11).
- 20- Chen Y, Wu Y, Du M, Chu H, Zhu L, Tong N, et al. An inverse association between tea consumption and colorectal cancer risk. *Oncotarget.* 2017;8(23):37367–76.
- 21- Trisha AT, Shakil MH, Talukdar S, Rovina K, Huda N, Zzaman W. Tea Polyphenols and Their Preventive Measures against Cancer: Current Trends and Directions. *Foods.* 2022;11(21):1–20.
- 22- Jiang R, Botma A, Rudolph A, Hüsing A, Chang-Claude J. Phyto-oestrogens and colorectal cancer risk: A systematic review and dose-response meta-Analysis of observational studies. *Br J Nutr.* 2017;116(12):2115–28.

DIYETİSYEN OLMA YOLUNDA BESLENME VE DİYETETİK ÖĞRENCİSİ OLMAK

Öğrenci Safire Ecrin Arslan

Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Doğu Akdeniz Üniversitesi, Gazimağusa, Kuzey Kıbrıs

safireearsan4@gmail.com

Giriş

Beslenme ve Diyetetik, bireylerin sağlıklı bir yaşam sürmeleri için uygun besinleri seçmeleri ve tüketmeleri konusunda rehberlik eden bilim ve meslek alanlarıdır.¹ Diyetisyen, beslenme ve diyetetik eğitim ve öğretim programını en az dört yılda tamamlayarak beslenme ve diyetetik lisans diploması alarak diyetisyen unvanını kazanıp; diyetisyenlik mesleğini yapmaya ve uygulamaya hak kazanan profesyonel sağlık personelidir. Lisans eğitimi ardından lisansüstü eğitimini tamamlayan diyetisyenler, uzman diyetisyen ünvanına sahip olmaktadır.² Diyetisyenlik mesleği Antik Yunan ve Roma dönemlerinde, beslenme ve sağlık arasındaki ilişki üzerine ilk düşüncelerle ortaya çıkmaya başlamıştır.³ Hipokrat, beslenme ve hastalıklar arasındaki ilişkiyi anlamaya çalışan ilk kişilerden birisidir. 18. ve 19. yüzyılda kimya biliminin gelişmesiyle besin öğeleri üzerine çalışmalar yapılmaya başlanılmıştır. Yirminci yüzyılın sonuna kadar diyet içerikleri doktorlar tarafından belirlenmiş ve diyet hemşireleri aracılığı ile hastaya ulaştırılmaya çalışılmıştır. Diyetin doktor ve hemşire dışında başka bir sağlık personeli tarafından kontrole alınması gerektiği ilk kez Amerika'da gündeme gelmiştir. Amerikan Tıp Derneği 1877 yılında kendisine bağlı bir Diyetetik Komitesi oluşturmuştur. 1880 yılında üç Doktor, Mrs Rorer'a kurumlarında bir diyet mutfacı açmasını önermişler ve o tarihten sonra hastanelerde diyet mutfacı yaygınlaşmaya başlamıştır. Bu gelişmelerden sonra diyet alanında çalışacak kişi gereksinimi ağırlık kazanmış ve 1899 da Diyetisyen adı ile meslek tanımlanmıştır.²

Türkiye'de ilk kez Dr. İhsan Doğramacı önderliğinde, 1954 yılında Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesine bağlı olarak kurulan Çocuk Sağlığı Kürsüsü'nden sonra, farklı disiplinlerden sağlık çalışanlarının yetiştirilmesi amacıyla "Hacettepe Sağlık Bilimleri Yüksekokulu" kurulmuştur. Bu yüksekokul ders alanında 1962 yılında açılan "Diyetetik Programı" Hacettepe Üniversitesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü' nün, dolayısıyla Türkiye'de diyetisyenlik eğitiminin başlangıcı olmuştur.⁴ Yükseköğretim Planlama Denetleme Akreditasyon ve Koordinasyon Kurulu (YÖDAK) tarafından onaylanarak ilk kez Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'nde (KKTC) 2008 yılında Yakın Doğu Üniversitesi'nde Beslenme ve Diyetetik Bölümü olarak yürürlüğe girmiş ve eğitime açılmıştır.⁵ KKTC'de daha sonra Beslenme ve Diyetetik Bölümü Doğu Akdeniz Üniversitesi'nde 2010-2011 eğitim ve öğretim döneminde açılmış ve 2014 yılında ilk mezunlarını vermiştir.⁶ Doğu Akdeniz Üniversitesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü sağladığı yenilikçi, yaratıcı, disiplinler çalışma becerisi, sosyal faaliyetleri, etik ilkelere bağlılık, gelişim ve gelişmeye sağladığı farklı görüşlerle, alanında uzman, eşsiz akademik kadrosuyla eğitim ve öğretim sağlamaktadır. Kozmopolit yapıya sahip olan Doğu Akdeniz Üniversitesi farklı kültürlerden insanları bulundurmasından dolayı diyetisyenlik mesleğinin uluslararası hizmetinde avantaj sağlamaktadır. Ayrıca, 2022 yılında Sağlık Bilimleri Eğitim Programları Değerlendirme ve Akreditasyon Derneği (SABAK) tarafından beş yıllık akreditasyon almaya hak kazanmıştır.

Beslenme ve Diyetetik Eğitimi

Diyetisyen olabilmek için Avrupa ve Amerika Birleşik Devletleri (ABD)'nde dört yıllık lisans eğitiminden mezun olunması gereklidir. İngiltere'de Diyetisyenlik unvanı alanların klinik alanlarda çalışabilmeleri için Sağlık ve Bakım Meslekleri Konseyi'ne (The Health and Care Professions Council) (HCPC) üye olmaları gereklidir.⁴ ABD'de de durum benzerlik göstermekte olup Amerikan Diyetisyenler Derneği (American Dietetic Association) diyetisyenlerin kayıtlı olması gereken bir kurumdur ve diyetisyenlik mesleği yasalarla korunmaktadır.² Mezun olan diyetisyenler Türkiye'de Türkiye Diyetisyenler Derneği'ne üye olabilirler.⁷ KKTC'de ise diyetisyenlerin çalışabilmesi için Kıbrıs Türk Diyetisyenler Birliği'ne üye olmaları gerekmektedir.⁶

Türkiye'de Sağlık Bilimleri Fakültesi altındaki bölümlerde verilen eğitim ve öğretim programlarının belirlenen ulusal standartlara uygunluğunu değerlendirmek ve güvence altına almak amacıyla kurulan SABAK tarafından yürütülmektedir. Bu komite, akreditasyon sürecine başvuruda bulunacak yükseköğretim kurumlarını ve programlarını seçer. Başvuracak kurumların belirlenmesi ve değerlendirme sürecine alınması bu komitenin sorumluluğundadır. Komite, eğitim ve öğretim programlarının kalitesini artırmak için çeşitli stratejiler ve yöntemler geliştirir.⁸ Eğitim standartlarını belirler ve sürekli olarak programların geliştirilmesine katkı sağlar. Akreditasyon sürecinde kullanılacak ölçütleri belirler. Standartların geliştirilmesi ve güncellenmesi sürecinde rol alır. Başvuran kurumları ve programları değerlendirir. Akreditasyon sonrasında programların sürekli izlenmesi ve geliştirilmesine yönelik süreçleri yönetir. Sağlık bilimleri alanındaki eğitim ve öğretim programlarının kalitesini artırmak, sürekli geliştirmek ve ulusal standartlara uygunluğunu sağlamak amacıyla faaliyet göstermektedir. Bunun için SABAK mezuniyet öncesi "Beslenme ve Diyetetik Çekirdek Eğitim Programı (BDB-ÇEP)" adı verilen Türkiye'de uygulanması gereken Beslenme ve Diyetetik eğitimi belirleyen ve temel dayanakları sıralayan bir program kullanılmaktadır. Program Beslenme ve Diyetetik Program Yeterlilikleri, Beslenme ve Diyetetik Programı Öğrenme Çıktıları, Beslenme ve Diyetetik Programı Beceriler Listesi olmak üzere üç temel esasa dayanır.⁸ BDBÇEP, Beslenme ve diyetetik eğitiminin temel unsurlarını standardize ederek, ulusal ölçekte tutarlılık ve kalite sağlamayı hedefler. Programın belirlediği standartlar, mezunların beslenme ve diyetetik alanında güçlü bir temele sahip olmalarını ve bu alanda ulusal düzeyde kabul görmelerini amaçlamaktadır.⁹

Hacettepe Üniversitesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü'nde öğrenim gören 272 öğrencinin katıldığı bir çalışma sonucuna göre öğrencilerin %83,1 Beslenme ve Diyetetik Bölümü'nü isteyerek seçtiği belirlenmiştir. Çalışmaya katılan öğrencilerin bir diyetisyende olması gereken özelliklerin neler olacağı değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmelere göre; İletişim yeteneği önemli bir faktör olarak %26,8 ile öne çıkmaktadır. Mesleki gelişim, %22,1'lik bir oranla diğer önemli bir özellik olarak belirtilmiştir. Sabır ve anlayış, %20,6 ile sıralamada kendine yer bulmuştur. Zayıf ve sağlıklı olma, %18'lik bir oranla dikkat çekmiştir. İyi niyetli, mesleğini seven ve yardımsever olma özellikleri ise %12,5 ile ifade edilmiştir.⁴ Bu veriler öğrencilerin diyetisyenlerden bekledikleri özelliklere dair bir anlayışı nitelendirmektedir. Diyetisyen olarak etik kurallara uymak, saygılı, sağduyulu olmak mesleğimizin sürdürülebilirliği açısından çok önem teşkil etmektedir.⁴ Gelecek nesiller için sürdürülebilir beslenme modellerinin benimsenmesi, kaynakların etkili kullanımı çevresel sürdürülebilirlik açısından önemlidir. Bu durumlar gösteriyor ki beslenme konusunda sürdürülebilir, bilinçli ve sağlıklı bir yaklaşım benimsemek, bireylerin ve toplumların sağlığını, gelecekteki nesillerin beslenme güvencesini korumak için önemlidir.¹⁰⁻¹¹ Dolayısıyla diyetisyenlik mesleği bunun sağlanmasında elzem sağlık profesyonelleridir.

Sonuç

Beslenme ve Diyetetik Bölümü öğrencisi olmak hem zorlayıcı hem de oldukça ödüllendirici bir deneyimdir. Alınan kaliteli eğitime ilave geleceğin diyetisyen adaylarının etik kurallara bağlı kalarak, iletişim ve teknoloji alanlarında kendilerini geliştirmelerinin gerekliliği yanı sıra bilimsel ilerlemeleri yakından takip etmelerinin mesleki gelişim açısından önemli olduğu unutulmamalıdır.

Anahtar Kelimeler: Öğrenci, Diyetisyen, Beslenme, Diyetetik, Eğitim

Kaynaklar

- 1- Merdol TK. Beslenme ve Diyetetik Biliminin Dünü, Bugünü ve Geleceği. İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi 2016;1:-1-5.
- 2- Demirel ZB, Baysal A. Hacettepe Üniversitesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü: 50 yıllık Tarihçe. Beslenme ve Diyet Dergisi 2012;40- 203-210.
- 3- Merdol TK. 30. yılımızda dünya diyetisyenliği. Beslenme ve Diyet Dergisi 1996; 25:7-11.
- 4- Coşkun N, İçingir A, Ülker M, Aksoydan E. Beslenme ve Diyetetik Bölümü Öğrencilerinin Diyetisyenlik Mesleğine İlişkin Görüşleri. Beslenme ve Diyet Dergisi 2008; 36: 67-76.
- 5- https://www.kibrispostasi.com/c35-KIBRIS_HABERLERI/n101047-YDude-Beslenme-ve-Diyetetik-Doktora-Programindan-ilk-mezun-verildi (21.11.2023).
- 6- <https://www.emu.edu.tr/tr/akademik/fakulteler/saglik-bilimleri-fakultesi/707> (21.11.2023).
- 7- Baysal A. Beslenme ve Diyetetik Eğitimi: Sorunlar-Çözüm Önerileri. Beslenme ve Diyet Dergisi 2015; 43:189-190.
- 8- Yenipinar ZG, Ünal SG, Güven S, Bodur A. Diyetisyen Adaylarının ve Toplumun Diyetisyenlik Mesleğine Yönelik Algısı ve Beklentileri. İstanbul Rumeli Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi 2022;1:24-38
- 9- Işgın-Atıcı K, Pekcan AG. Dünden Bugüne Beslenme ve Diyetetik Eğitimi, Beslenme ve Diyetetik Eğitiminin Standardizasyonu. Beslenme ve Diyet Dergisi 2023;51;1-6.
- 10- Orbeta SS, Merdol TK. Diyetisyenleri ve Beslenme Uzmanlarını 21. Yüzyıla Hazırlamak. Beslenme ve Diyet Dergisi 1993;22(1)-83-90.
- 11-Şahin İ, Şahin Fırat N, Zoraoğlu YR. Üniversite Öğrencilerinin Düşleri. Ege Eğitim Dergisi 2010;1:20-38.

SÖZEL BİLDİRİLER: ARAŞTIRMA ÖZETLERİ

SÖZEL BİLDİRİ A-01

25-50 YAŞ ARASI KADIN VE ERKEKLERDEKİ SEZGİSEL YEME DAVRANIŞININ VE YEME FARKINDALIĞININ DİYET ALIMI İLE İLİŞKİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Gizem Başkurt¹, Nezire İnce¹

¹ Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Doğu Akdeniz Üniversitesi, Gazimağusa, Kuzey Kıbrıs

Giriş: Sezgisel Yeme, özellikle obezite tedavisinde uygulanan kısıtlı diyetlere karşı bir yeme davranış modeli olarak geliştirilmiştir. Sezgisel Yeme modelinde kişi daha çok açlık-tokluk sinyallerine göre beslenirken daha esnek besin seçimi yapabilmektedir. Yeme farkındalığı ise bireyin bütün dış ve iç faktörden arınarak o anda tüketilecek besine odaklanması olarak tanımlanmaktadır. Yeme farkındalığı yüksek bireylerin daha bilinçli beslenip sağlıklı besin seçimleri yapabileceği düşünülmektedir.

Amaç: Bu çalışma, bireylerin sezgisel beslenme davranışının ve yeme farkındalığının enerji ve makro besin ögesi alımları ile ilişkisinin incelenmesi amacı ile planlanıp yürütülmüştür.

Yöntem: Çalışma Ankara'da yaşayan 25-50 yaş arası 385 (202 kadın, 183 erkek) bireyden oluşmaktadır. Çalışma anketi; genel bilgiler, fiziksel aktivite kaydı, beslenme alışkanlıkları, miktarlı besin tüketim kaydı, Sezgisel Yeme Ölçeği-2 ve Yeme Farkındalığı Ölçeği-30 olmak üzere 6 bölümden oluşmaktadır. İstatistiksel analizler için Statistical Package for Social Sciences (SPSS) 26.0 programı kullanılmıştır. Verilerin değerlendirilmesinde tanımlayıcı istatistikler; katılımcıların enerji, makro besin ögesi alımları, Sezgisel Yeme Ölçeği ve Yeme Farkındalığı ölçeği puanlarının arasındaki korelasyonlarda Pearson testi kullanılmıştır.

Bulgular: Katılımcıların Sezgisel Yeme Puan ortalaması 3.38 ± 0.60 ; Yeme Farkındalığı Puan ortalaması 72.36 ± 14.54 olarak saptanmıştır. Sezgisel Yeme Puanları ile enerji, protein, yağ alımları arasında negatif; karbonhidrat alımları arasında pozitif fakat istatistiksel olarak anlamlı olmayan korelasyonlar bulunmuştur ($p > 0.05$). Yeme Farkındalığı puanları ile enerji ve makro besin ögeleri arasında ise negatif fakat anlamlı olmayan ilişki saptanmıştır ($p > 0.05$).

Sonuç: Bu çalışmada; Sezgisel Yeme ve Yeme Farkındalığı kavramlarının bireylerin enerji ve makro besin ögesi alımlarını azalttığı saptansa da, bulunan sonuçlar anlamlı olmamakla birlikte kesin bir yargıya ulaşmak için yetersizdir. Obezitenin oluşumunda psikolojik etkilerin de göz önünde bulundurularak sezgisel yeme ve yeme farkındalığı konularında çalışmaların artırılması önemlidir.

Anahtar Kelimeler: Beslenme durumu, Sezgisel yeme, Yeme davranışı, Yeme farkındalığı

SÖZEL BİLDİRİ A-02

ADOLESAN FUTBOLCULARIN GENEL VE SPOR BESLENMESİ BİLGİ ANKETİ İLE AKDENİZ DİYETİ KALİTE İNDEKSİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Pınar Gökensel Okta¹, Emine Yıldız²

¹ Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Kıbrıs Sağlık ve Toplum Bilimleri Üniversitesi, Güzelyurt, Kuzey Kıbrıs

² Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Doğu Akdeniz Üniversitesi, Gazimağusa, Kuzey Kıbrıs

Giriş: Beslenmenin spor başarısındaki önemli rolü nedeniyle sporcuların beslenme bilgilerinin değerlendirilmesi ile ilgili çalışmalar uzun süredir sürdürülmektedir. Akdeniz diyeti ise sağlığı koruyucu etkileri olan sağlıklı beslenme modellerinden biri olarak gösterilmektedir.

Amaç: Bu çalışma, Genel ve Spor Beslenmesi Bilgi Anketi (GeSNK) ile Akdeniz Diyeti Kalite İndeksi (KIDMED) arasındaki ilişkinin incelenmesi amacıyla planlanmıştır.

Metod: Çalışma Kıbrıs Türk Futbol Federasyonu (KTFF)'na bağlı olan 10-19 yaş grubu 401 erkek futbolcu üzerinde yapılmıştır. Adolesan futbolculara iki bölümden oluşan bir anket formu uygulanmıştır. GeSNK 'nin Türkçe validasyonu beslenme bilgi düzeylerini ölçmek için KIDMED ise Akdeniz diyetine uyumlarını ölçmek için tercih edilmiştir. GeSNK ve KIDMED arasındaki ilişkiyi değerlendirmek için Pearson testi ve KIDMED skorları için tanımlayıcı istatistikler kullanılmıştır.

Bulgular: Çalışmaya katılan futbolcuların %27,0'sinin Akdeniz diyetine uyumunun düşük, %59,0'unun orta ve %14,0 'ünün yüksek olduğu saptanmıştır. Sporcuların KIDMED skorları arttıkça, GeSNK genelinden, genel beslenme alt boyutundan ve sporcu beslenmesi alt boyutundan aldıkları puanlarında arttığı bulunmuştur.

Sonuçlar: Futbolcuların beslenme bilgi düzeyleri ile Akdeniz diyetine uyumu ilişkilidir. Sporculara beslenme eğitimi verilmesinin beslenme bilgilerini ve Akdeniz diyetine uyumlarını geliştirmede önemli olduğu söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: GeSNK, KIDMED, Sporcu beslenmesi, Beslenme bilgi düzeyi, Akdeniz diyeti

SÖZEL BİLDİRİ A-03

LİSE ÖĞRENCİLERİNDE CİNSİYETE GÖRE BESLENME ALIŞKANLIĞI, YEME TUTUMU, BEDEN ALGISI VE YEME BOZUKLUĞUNUN DEĞERLENDİRİLMESİ

Ecem Buse Ulu¹, Fatma Hülyam Eren¹

¹ Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Doğu Akdeniz Üniversitesi, Gazimağusa, Kuzey Kıbrıs

Giriş: Cinsiyetin beslenme alışkanlığı, besin alımı, beden algısı, yeme tutumu ve yeme bozukluğu üzerinde etkisi olduğu gösterilmektedir.

Amaç: Bu çalışma Ankara/Çankaya bölgesinde yaşayan, 15-19 yaş lise öğrencilerinde cinsiyete göre beslenme alışkanlıkları, yeme tutumu, beden algısı ve yeme bozukluğu durumunun değerlendirilmesi amacıyla planlanmıştır

Yöntem: Çalışma 88 kız, 72 erkek olmak üzere toplam 160 öğrenci ile yürütülmüştür. Öğrencilerin, besin tüketim sıklıkları ve genel bilgileri yüz yüze anket yöntemiyle toplanmıştır. Öğrencilerin yeme davranışlarını belirlemek için yeme tutum testi (EAT-26), beden algılarını belirlemek için Beden Algısı Ölçeği (BAÖ), yeme bozukluğu durumunun saptanması için Yeme Bozukluğu Değerlendirme Ölçeği (EDE-Q) kullanılmıştır.

Bulgular: Erkek öğrencilerin %36.1'inin hiç ara öğün yapmadığı, kız öğrencilerin %49'unun ise zayıflamak istediği için öğün atladığı saptanmıştır. Kız öğrencilerin %36.9'u ara öğünlerde süt/ayran/yoğurt tercih ederken, erkek öğrencilerin %21.2'si kraker/bisküvi tercih etmektedir. Kız öğrencilerin aldığı ortalama enerji miktarı 1995.4 kkal iken erkek öğrencilerin 2475.6 kkal'dir. Erkek öğrencilerin %70.8'i, kız öğrencilerin %53.4'ü bozulmuş yeme tutumuna sahiptir. Kız öğrencilerin %28.4'ü, erkek öğrencilerin %1.38'i bozulmuş beden algısına sahiptir. Cinsiyete göre beden algısı durumları arasında istatistiksel anlamlı bir fark bulunmuştur ($p<0.05$). EDE-Q ve alt ölçeklerine göre kızlarda, kısıtlama alt ölçeği puanı 2.50 ± 2.29 ; yeme endişesi puanı 2.05 ± 1.58 ; beden şekli endişesi puanı 3.00 ± 2.04 ; ağırlık endişesi puanı 2.65 ± 1.87 'dir. Erkeklerde kısıtlama alt ölçeği puanı 1.33 ± 1.14 ; yeme endişesi puanı 1.35 ± 1.58 ; beden şekli endişesi puanı 1.91 ± 1.61 ; kilo endişesi puanı 1.71 ± 1.22 'dir. Toplam skor kızlarda 2.55 ± 1.86 ; erkeklerde ise 1.57 ± 1.24 'dir. Tüm alt ölçekler ve toplam skorda cinsiyete göre anlamlı fark bulunmuştur ($p<0.05$).

Sonuç: Erkek öğrencilerin kız öğrencilere göre bozulmuş yeme tutumlarının daha fazla, kız öğrencilerin ise erkek öğrencilere göre olumsuz beden algısı görülme durumunun daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Bunun yanında erkek öğrencilerde yeme bozukluğu klinik önem taşımazken kız öğrencilerde yeme bozukluğunun klinik önem taşıma riski olduğu gözlemlenmiştir. Adölesan dönemde beden algısı, yeme davranışı ve yeme bozukluğu durumuna etki edebilecek ve devamında oluşabilecek diğer parametrelerin daha kapsamlı araştırılması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Adölesan dönem, Beslenme alışkanlığı, Beden algısı, Yeme tutumu, Yeme bozukluğu

SÖZEL BİLDİRİ A-04

CAFFEINE CONSUMPTION AND SLEEP QUALITY IN ADULTS LIVING IN NICOSIA: A PILOT STUDY

Berkel Aler¹, Burcu Barbaros¹

¹ Department of Nutrition and Dietetics, Faculty of Health Sciences, Eastern Mediterranean University, Famagusta, North Cyprus

Introduction: Caffeine (1,3,7-trimethylxanthine) is the most common used psychoactive compound all around the world. While caffeine intake is increasing, insufficient sleep has become a growing problem day by day. As there are many factors affect sleep quality, caffeine is accepted as one of them.

Aim: The aim of this study is to find if there is any correlation between caffeine consumption and sleep quality among adults living in Nicosia.

Methods: This study was conducted in Nicosia from February to March 2022. Sixty adults aged from 18 to 65 years old were included to the study. The questionnaire included questions on age, gender and health status in the first part. Second part included Pittsburgh Sleep Quality Index. Caffeine consumption was assessed through a caffeine-food frequency questionnaire (C-FFQ) and a 24-hour dietary recall was carried out. IBM SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) Statistic 26 was used to analyze datas. Spearman's correlation was used because data was not normally distributed.

Results: The mean global PSQI score was 4.05. Male participants had 4.23 mean score from global PSQI score and females had 3.87. The percentage of participants who had poor sleep quality was 30%. Female participants had 36.2 mg lower daily caffeine intake than male participants. Total mean value of daily caffeine intake was 270 mg with 216.2 standard deviation and ranged from 0 to 1191 mg/day. This study did not find any correlation between daily caffeine intake and global PSQI score. Correlation coefficient value is 0.159 and p-value is 0.244.

Conclusion: According to results of this study, there is not a correlation between sleep quality and caffeine intake among adults living in Nicosia. On the other hand this study has limitations like small sample size and did not eliminate daily caffeine consumers to observe caffeine's acute effect. This study also did not consider caffeine consumption time in a day.

Keywords: Caffeine intake, Sleep quality, PSQI, Adults, Nicosia

SÖZEL BİLDİRİ A-05

0-2 YAŞ BEBEKLERİ OLAN ANNELERİN BEBEK BESLENMESİ TUTUM VE DAVRANIŞLARININ BEBEKLERİN ANTROPOMETRİK ÖLÇÜMLERİYLE İLİŞKİSİ

Cansu Arslanbaş¹, Gözde Okburan¹

¹ Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Doğu Akdeniz Üniversitesi, Gazimağusa, Kuzey Kıbrıs

Giriş: İlk iki yaş, bebeklerin gelişimi açısından kritik bir dönemdir. Emzirme ve annelerin beslenme tutumları, bebeklerin sağlığı ve gelişimi üzerinde önemli etkilere sahiptir. İlk 6 ay sadece anne sütü ve 6 aydan sonra tamamlayıcı besinlere geçiş, bebek sağlığı için önemlidir. Bu nedenle, annelerin bilinçlendirilmesi için beslenme eğitimi yaygınlaştırılmalıdır.

Amaç: Bu araştırma, 0-2 yaş aralığında bebekleri olan annelerin bebek beslenmesi tutum ve davranışlarının bebeklerinin antropometrik ölçümleri arasındaki ilişkiyi değerlendirmek amacıyla yürütülmüştür.

Yöntem: Bu çalışma, Eylül 2021 ile Mart 2022 tarihleri arasında Adana Doğankent Aile Sağlığı Merkezi'ne kayıtlı 0-2 yaş aralığındaki 261 bebek ve anneleri ile yürütülmüştür. Gönüllü annelerle yüz yüze görüşmeler yapılarak anket formu doldurulmuştur. Annelerin bebek beslenmesi tutumlarını ölçmek için "Bebek Beslenmesi Tutum Ölçeği (IOWA)" kullanılmıştır. Bebeklerin boy uzunluğu, vücut ağırlığı ve baş çevresi ölçülmüştür. Bu veriler "WHO Anthro Software" kullanılarak değerlendirilmiştir. Ayrıca, 6 aydan büyük bebeklerin 24 saatlik besin tüketim kayıtları alınmış ve "Beslenme Bilgi Sistemleri (Bebis)" programı kullanılarak enerji ve besin ögesi alımları hesaplanmıştır.

Bulgular: Mevcut çalışma kapsamındaki 0-6 aylık bebeklerin %72,13'ünün sadece anne sütü, 6-12 aylık bebeklerin %63,83'ünün anne sütü+tamamlayıcı besin ve 12-24 aylık bebeklerin %25,81'inin anne sütü+tamamlayıcı besin, %61,29'unun sadece tamamlayıcı besin ile beslendiği bulunmuştur. Bebeklerini anne sütü ile beslemeyen, sadece mama ve tamamlayıcı besinlerle besleyen annelerin IOWA puanları bebeklerini anne sütü ile (sadece anne sütü ve/veya anne sütü+ek mama) besleyen annelerin IOWA puanlarına kıyasla istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük bulunmuştur ($p<0,05$). Ancak, bebeklerin antropometrik ölçümlerine dayalı persentil ve z skor değerleri incelendiğinde anne sütü veren ve vermeyen annelerin IOWA puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$)

Sonuç: Mevcut çalışmada, bebeklerin antropometrik ölçümleri ile annelerin bebek beslenmesi tutumları arasında ilişki saptanmazken, anne sütü alan bebeklerin annelerinin IOWA puanlarının daha yüksek olduğu gösterilmiştir. Annelerin beslenme tutumlarının bebeklerin büyüme ve gelişimi üzerindeki etkisini inceleyen daha geniş çaplı araştırmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: 0-2 yaş bebek beslenmesi, Anne sütü, Antropometrik ölçümler, IOWA

SÖZEL BİLDİRİ A-06

KAHVENİN MEME KANSERİNDEN KORUYUCU ETKİSİ VAR MI? VAKA-KONTROL ÇALIŞMASI

Deniz Tazeoğlu¹, Fatma Bengü Kuyulu Bozdoğan², Aybala Tazeoğlu²

¹Türkiye Cumhuriyeti Sağlık Bakanlığı Osmaniye Devlet Hastanesi, Osmaniye/Türkiye

² Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, Osmaniye, Türkiye

Giriş: Dünya Kanser Araştırma Fonu (WCRF) 2007 yılında yayınladığı raporda özellikle östrojen reseptörü negatif ve postmenopozal meme kanseri için kahve tüketimi ve kanser arasında negatif bir ilişki belirtmiştir. Kahvede önemli bir bileşen olan kafeinin, antioksidan duyarlı element (ARE) aracılı sinyallemeği değiştirerek anti-kanserojen etkiler gösterdiği öne sürülmektedir

Amaç: Meme kanseri gelişimi için risk faktörleri tanımlanmıştır. Öte yandan koruyucu faktörler de güncel araştırmaların konusudur. Bu nedenle bu çalışmada kahve tüketiminin meme kanserine karşı koruyucu etkisinin araştırılması amaçlanmıştır.

Yöntem: Ocak 2022-Mayıs 2022 tarihleri arasında kliniğimizde meme kanseri tanısıyla takip edilen ve meme hastalığı olmayan kontrol grubundaki hastalar gözlemsel olarak incelenmiştir. Çalışma, dahil edilme kriterlerini karşılayan 72'si meme kanseri tanısı alan (grup 1) ve 212'si kontrol grubunda (grup 2) olmak üzere 284 hasta ile gerçekleştirilmiştir. Hastaların demografik verileri (yaş, cinsiyet), yandaş hastalık varlığı, menopoz durumu, vücut kütle indeksi (BMI), yağ oranı (vücut ve karın) (%) ve kahve tüketim verileri kaydedilmiştir. Ayrıca kahve tüketimi, günlük tüketim durumu ve miktarı da kaydedilmiştir. Kahve tüketimi, kahve tüketim durumu, günlük kahve tüketim durumu ve günlük kahve tüketim miktarı (fincan) kaydedilmiştir. Meme kanseri tanısıyla takip edilen hastalar grup 1'de, kontrol hastaları ise grup 2'de gruplandırılmıştır.

Bulgular: Ortalama yaş 49,68±11,43 yıl olarak bulunmuştur. Hastaların 72'si (%25,4) grup 1'de, 212'si (%74,6) grup 2'de yer almıştır. Grup 2, grup 1'e göre kahve içmeyi daha çok tercih ettiği belirlenmiştir (p=0,01). Grup 2'deki kahve içenler grup 1'e göre daha fazla günlük kahve tüketimi olduğu ve daha fazla fincan kahve içtikleri saptanmıştır. Günlük kahve tüketimi istatistiksel olarak meme kanserini azaltmıştır (p<0.05).

Sonuç: Kadınlarda görülen meme kanseri ile kahve tüketimi arasında ilişki bulunmaktadır. Kahve tüketiminin meme kanserine karşı koruyucu etkisi vardır.

Anahtar Kelimeler: Meme kanseri, Kahve, Neoplazmlar, Risk

SÖZEL BİLDİRİ A-07

ADÖLESAN SPORCULARDA ANTROPOMETRİK ÖLÇÜM VE BESLENME BİLGİ DÜZEYİ DEĞERLENDİRMESİ

Fulya Taş Fidan¹, Ceren Gezer¹, Başak İktü¹, Merve Yurt¹

¹ Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Doğu Akdeniz Üniversitesi, Gazimağusa, Kuzey Kıbrıs

Giriş

Yeterli ve dengeli beslenme için gerekli makro ve mikro besin öğeleri konusunda hem çocuk ve adölesan dönemi sporcuların hem de ebeveynlerin, antrenörlerin yeterli bilgiye sahip olması elzemdir.

Amaç

Bu kapsamda bu çalışmada 10-19 yaş erkek futbolcularda antropometrik ölçüm ve beslenme bilgi düzeyi değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Yöntem

Bu çalışma Dumlupınar TSK futbol takımının U takımında yer alan 10-19 yaş arası 76 erkek futbolcularla 16- 20 Aralık 2022 tarihlerinde yapılmış olup genel beslenme bilgisi değerlendirilmesi için 49 sorudan oluşan Genel ve Spor Beslenme Bilgi Ölçeği (GESNK) kullanılmıştır. Antropometrik ölçümler kapsamında vücut kompozisyonu MC780 MA markalı vücut analiz cihazıyla, boy uzunluğu, bel ve kalça çevresi esnemeyen mezura ile ölçülmüştür.

Bulgular

Sporcuların %27,6'sı U14, %51,3'ü U16 ve %21,1'i U20 takımında bulunmaktadır. Yaş arttıkça vücut yağ oranında düşüş, BKİ değerinde artış gözlenmiştir. Takımların BKİ persentil sınıflamasına göre genel beslenme bilgisi puanları zayıf gruptaki bireylerin $37,7 \pm 8,1$, normal gruptaki bireylerin $42,9 \pm 8,6$ ve kilolu gruptaki bireylerin $39,0 \pm 9,9$ şeklinde saptanmıştır. Makro ve mikro besin öğelerine ilişkin puanlarda en düşük puan posa bilgisine ait olup bunu takiben kalsiyum, potasyum ve demir gelmektedir. En yüksek puanlar ise sırasıyla yağ, protein ve karbonhidrat bilgi puanları şeklinde belirlenmiştir.

Sonuç

Sonuç olarak, adölesan sporcular beslenme bilgi düzeyi değerlendirmesinde bazı temel makro besin öğeleri ile ilgili sorular dışındaki sorulara yeterli sayıda doğru yanıt verememiştir. Bu kapsamda ebeveyn, antrenör ve öğretmenlerin besin grupları ve temel beslenme konusunda beslenme uzmanlarından destek alması sporcuları doğru yönlendirilebilmesi için önemlidir. Beslenme bilgisi ve vücut bileşimleri büyüme gereksinimlerine göre yeterli olmayan adölesan sporcuların büyüme ve gelişimini destekleyici bireysel beslenme danışmanlığı almaları yararlı olabilir.

Anahtar Kelimeler: Beslenme bilgi düzeyi, Adölesan sporcu, Antropometrik ölçüm

SÖZEL BİLDİRİ A-08

POSTMENOPUZAL DÖNEMDEKİ PREOBEZ SEDANter KADINLARDA KLİNİK PİLATES EGZERSİZLERİ VE BESLENME EĞİTİMİNİN AKDENİZ DİYETİNE UYUM, FİZİKSEL PARAMETRELER VE AĞRI ÜZERİNE ETKİSİ

Ayşen Karaman¹, Fulya Taş Fidan², Ceren Gezer², Ender Angın¹

¹ Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Doğu Akdeniz Üniversitesi, Gazimağusa, Kuzey Kıbrıs

² Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Doğu Akdeniz Üniversitesi, Gazimağusa, Kuzey Kıbrıs

Giriş: Postmenopozal dönemdeki kadınlarda fiziksel inaktivite, vücut ağırlığı artışı, kas kuvvet kaybı, denge ve ağrı ile ilişkilendirilmektedir. Literatürde, beslenme eğitiminin ve klinik pilates egzersizlerinin vücut ağırlığı denetimi ve fiziksel parametreler üzerinde olumlu etkisi vurgulanmaktadır.

Amaç: Postmenopozal dönemdeki pre-obez sedanter kadınlarda uygulanan klinik pilates egzersizleri ile beslenme eğitiminin fiziksel aktivite düzeyi, ağrı, denge, kas kuvveti, esneklik, Akdeniz diyetine uyum üzerine etkisini değerlendirmektir.

Yöntem: Çalışmaya, 40-65 yaş arasında postmenopozal dönemdeki pre-obez 13 sedanter kadın dahil edilmiştir. Bireylerin vücut analiz bileşimi MC780 MA vücut analiz cihazı, Akdeniz diyetine uyumu Akdeniz Diyetine Bağlılık Ölçeği, fiziksel aktivite düzeyi Uluslararası Fiziksel Aktivite Ölçeği, ağrı McGill-Melzack Ağrı Anketi, denge Fullerton Geliştirilmiş Denge Ölçeği, kavrama kuvveti el dinamometresi, sırt ve bacak kas kuvveti sırt-bacak dinamometresi, esneklik Otur-Uzan testi ile değerlendirilmiştir. Katılımcılara haftada 2 gün 60şar dakika olmak üzere 8 hafta klinik pilates egzersizleri uzman fizyoterapist tarafından; beslenme eğitimi ve Akdeniz diyetine uyum değerlendirmesi uzman diyetisyen tarafından yapılmıştır. Bireyler başlangıç ve 8 hafta sonunda değerlendirilmiştir.

Bulgular: Bireylerin yaş ortalaması 52,6±7,2 yıl, BKİ ortalaması 27,1±1,7 kg/m², vücut yağ yüzdesi ortalaması 32,4±3,9, yağsız vücut yüzdesi ortalaması 64,1±3,8 olarak belirlenmiştir. Bireylerin eğitim öncesi ve sonrası vücut ağırlığı, BKİ, vücut yağ yüzdesi ve kütlesi azalmış, Akdeniz diyetine uyum puanı artmıştır (p<0,05). Bireylerin eğitim öncesi ve sonrası ağrı şiddetinde azalma, denge düzeyi, fiziksel aktivite seviyesi, kas kuvveti ve esneklik puanlarında artış saptanmıştır(p<0,05).

Sonuç: Elde edilen bulgulara göre, klinik pilates egzersizleri ile verilen beslenme eğitiminin postmenopozal dönemdeki pre-obez sedanter kadınlarda Akdeniz diyetine uyum, vücut ağırlığı ve kompozisyonu, fiziksel parametreler ile ağrı şiddeti üzerine olumlu yönde etkilerinin olduğu görülmektedir. Gelecekte konuyla ilgili daha geniş örneklem büyüklüğüne sahip taki süresi daha uzun çalışmaların planlanması yararlı olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Beslenme eğitimi, Akdeniz diyeti, Klinik pilates, Postmenopozal dönem, Obezite

SÖZEL BİLDİRİ: LİTERATÜR TARAMA ÖZETLERİ

SÖZEL BİLDİRİ L-01

KÜÇÜLEN MİDENİN YANINDA OBEZ KALMAYA DEVAM EDEN BEYİN

Fevziye Daud¹, Müjgan Öztürk¹

¹ Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Doğu Akdeniz Üniversitesi, Gazimağusa, Kuzey Kıbrıs

ÖZET

Yaşam tarzı değişikliği ve farmakolojik tedavinin yeterli olmadığı obez bireylerde hızlı ve kalıcı ağırlık kaybı sağlanması nedeniyle dünya genelinde bariatrik cerrahinin popülerliği artmaktadır. Yeme davranışı, tıbbi beslenme tedavisine uyum, operasyonun türü, operasyon sonrası geçen zaman ve fiziksel aktivite gibi etkenler bariatrik cerrahi sonrası gözlenen ağırlık kaybını etkilemekte ve hedeflenen ağırlık kaybına ulaşılmasında büyük önem taşımaktadır. Hedeflenen ağırlığa ulaşamama veya tekrarlanan ağırlık kazanımı, obezite ile ilişkili komorbiditelerin geri dönmesi nedeniyle bireyin yaşam kalitesinin azalmasına sebep olan yaygın bir sorundur. Bariatrik cerrahi sonrası 2-10 yıl içerisinde, bireylerin \geq %10'unda ağırlık kazanımı olduğu görülürken, 10 yıllık takipte ise bireylerin %20-30'unda yetersiz ağırlık kaybı gözlenmiştir. Pek çok çalışmada bariatrik cerrahi sonrası optimal sonuçlara ulaşamamasının, şekerli ve yağlı besinlere ve alkollü içeceklere karşı koyamama sebebiyle enerji alımının artışı ve diyet kalitesinin kötü olmasının yanında, sedanter bir yaşam tarzı ve beslenme danışmanlığı izleminin eksikliği ile ilişkili olduğu belirtilmiştir. Operasyon sonrasında beslenme danışmanlığı almayan bireylerin alan bireylere göre 2,2 kat daha başarısız olduğu sonucuna varılmıştır. Fizyolojik ve davranışsal faktörlerin yanında çözümlenmeyen psikopatolojinin varlığı da optimal olmayan ağırlık kaybı veya tekrar ağırlık kazanımı gibi sonuçlarla ilişkilendirilmiş olup, ameliyat sonrası ikinci yılda yeme davranışı ile ilgili psikolojik tanısı olmayan bireylerde ağırlık kaybı % 23,9 iken, tanı konan bireylerde bu oranın % 18,6 olduğu görülmüştür. Başka bir çalışmada ise bariatrik cerrahi sonrasında 5 yılı dolduran ve %14 ağırlık kazanımı olduğu belirlenen bireylerin kontrolsüz yeme ve duygusal yeme skorların anlamlı derecede yüksek olduğuna vurgu yapılmıştır. Diyet kalitesi ve yeme davranışını etkileyen psikolojik faktörler bariatrik cerrahi sonrası ağırlık kazanımının en önemli etkenleri arasında yer alır. Bu nedenle cerrahi operasyon öncesinde ve sonrasında cerrah, endokrinolog ve gastroenteroloğa, ek olarak beslenme uzmanı ve psikolog gibi uzmanların eşlik ettiği multidisipliner bir ekip ile tedavi uygulanması ve düzenli takip yapılması operasyon sonrasındaki ağırlık artışını önlemek ve maksimum ağırlık kaybını sağlamak için oldukça önemlidir.

Anahtar Kelimeler: Obezite, Bariatrik cerrahi, Beslenme

Kaynaklar

- 1- Sabuncu T, Bayram F, Kıyıcı S. ve ark.. Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği. Bariyatrik Cerrahi Kılavuzu 2019, 3. Baskı, 15-84.
- 2- Garvey WT, Mechanick JI, Brett EM, Garber AJ, Hurley DL, Jastreboff AM, Nadolsky K, Pessah-Pollack R, Plodkowski R; Reviewers of the AACE/ACE Obesity Clinical Practice Guidelines. American Association of Clinical Endocrinologists and American College of Endocrinology Comprehensive Clinical Practice Guidelines for Medical Care of Patients with Obesity. *Endocr Pract.* 2016;22 Suppl 3:1-203.
- 3- Athanasiadis DI, Martin A, Kapsampelis P. et al. Factors associated with weight regain post-bariatric surgery: a systematic review. *Surg Endosc* 2021;35:4069–4084
- 4- McGrice M, Don Paul K. Interventions to improve long-term weight loss in patients following bariatric surgery: challenges and solutions. *Diabetes Metab Syndr Obes.* 2015;23;8:263-74.
- 5- Cassin S, Leung S, Hawa R, Wnuk S, Jackson T, Sockalingam S. Food Addiction Is Associated with Binge Eating and Psychiatric Distress among Post-Operative Bariatric Surgery Patients and May Improve in Response to Cognitive Behavioural Therapy. *Nutrients* 2020;12(10):2905.
- 6- Devlin MJ, King WC, Kalarchian MA, Hinerman A, Marcus MD, Yanovski SZ, Mitchell JE. Eating pathology and associations with long-term changes in weight and quality of life in the longitudinal assessment of bariatric surgery study. *Int J Eat Disord.* 2018;51(12):1322-1330.
- 7- Sarwer DB, Allison KC, Wadden TA, Ashare R, Spitzer JC, McCuen-Wurst C, LaGrotte C, Williams NN, Edwards M, Tewksbury C, Wu J. Psychopathology, disordered eating, and impulsivity as predictors of outcomes of bariatric surgery. *Surg Obes Relat Dis.* 2019;15(4):650-655.
- 8- Cooper TC, Simmons EB, Webb K, Burns JL, Kushner RF. Trends in Weight Regain Following Roux-en-Y Gastric Bypass (RYGB) Bariatric Surgery. *Obes Surg.* 2015;25(8):1474-81.
- 9- Bakr AA, Fahmy MH, Elward AS, et al. Analysis of Medium-Term Weight Regain 5 Years After Laparoscopic Sleeve Gastrectomy. *OBES SURG* 2019; 29, 3508–3513.
- 10- Wong LY, Zafari N, Churilov L, Stammers L, Price S, Ekinci EI, Sumithran P. Change in emotional eating after bariatric surgery: systematic review and meta-analysis. *BJS Open.* 2020; 16;4(6):995–1014.

SÖZEL BİLDİRİ L-02

MİDE BOTOKSU UYGULAMASININ SAĞLIK ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

Şevval Aşkın ANLI¹, Asiye Yeter BAŞARAN¹

¹ Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Doğu Akdeniz Üniversitesi, Gazimağusa, Kuzey Kıbrıs

ÖZET

Obezite kardiyovasküler, metabolik ve onkolojik hastalıklar için önemli bir risk faktörü olduğundan dünya çapında önemli bir halk sağlığı sorunudur. Halk sağlığının önemi obezite tedavisinde klinik alanlarda gelişmekte olan yenilikçi tedavi alanlarına gereksinimi artırmıştır. Bu derlemenin amacı obezite tedavisinde klinik mide botoksu uygulamaları ve sağlık üzerindeki etkilerinin paylaşılmasıdır. Obezite için yeni tedavi arayışlarında, botulinum toksin A'nın intragastrik enjeksiyonunun daha erken tokluk üretmesi sonucunda vücut ağırlığı kaybında azalmayı sağlaması potansiyeliyle obezite tedavisinde etkili olabileceği düşünülmüştür. Botulinum Toksin-A (BTxA), gram-pozitif ve anaerobik bir bakteri türü olan Clostridium Botulinum tarafından üretilen nörotoksik bir proteindir. Mide duvarına BTxA enjeksiyonu, obezite için yeni geliştirilmiş bir endoskopik tedavi yöntemidir. BTxA uygulamasının midede enjekte edilen bölgede geçici bir felç oluşturmasından kaynaklı gastrik boşalmayı geciktirici etkisi vardır. Toksin, kolinerjik nöromusküler uçlarda asetilkolin salınımını bloke eder. Mide boşalmasının engellenmesiyle midenin motilitesinde bir değişikliğe yol açar. BTxA; potansiyel olarak düşük kalorili diyetle erken ve hızlı adaptasyonu sağlar. Mide botoksu uygulamasının etkisi ilk 3-6 ayda kaybolur ve kalıcı bir hasar bırakmaz. BTxA'nın aynı zamanda balon dilatasyonu ile kombine edildiği bir çalışmada iki terapötik ögenin birleşimi sonucu %85 oranında semptomatik fayda sağlandığı gözlemlenmiştir. Yapılan çeşitli klinik ve deneysel çalışmalarda alınan olumlu sonuçlar BTxA'nın obezite için pratik bir tedavi yöntemi olduğunu düşündürmektedir. Botulinum toksin A tedavisi son yıllarda estetik cerrahi başta olmak üzere erken mide kanseri tanısı alan hastalarda gastrik staz şikayetini azaltmak amacıyla pilor koruyucu gastrektomi (PPG) sonrasında da kullanılmış ve olumlu sonuçlar elde edilmiştir. Günümüzde BTxA hemen hemen tüm tıp dallarında güvenle kullanılmaya başlanmıştır. Sonuç olarak; mide botoksu daha sık morbid obez bireylerde uygulanan bir yöntem olmasına rağmen farklı tıp alanlarında da Botulinum toksin uygulamasının olumlu sonuçlar verebileceği gözlemlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Botulinum toksin A, Obezite, Sağlık

Kaynaklar

- 1- Gök MA, Demir M, Yeğen F, Kafadar MT, Şenol M, Kocaoğlu EM, et al. Endoscopic Intra-gastric Botulinum Toxin-A for Obesity Treatment: Is It Effective?. Kocaeli Medicine Journal, 2022;11(2):149-152.
- 2- Şen O, Türkçapar GA. Gastric Botulinum Toxin-A Application for Weight Loss Therapy. Turk Journal Gastroenterology. 2021; 32(1): 66-69.
- 3- Bhunati MS, Ejaz S, Cazacu I, Singh B, Shafi M, Stroehlein J.et al. Endoscopic Intrapyloric Botulinum Toxin Injection with Pyloric Balloon Dilatation for Symptoms of Delayed Gastric

- Emptying after Distal Esophagectomy for Esophageal Cancer: A 10-Year Experience. *J. Cancers*. 2022; 14(23): 5743.
- 4- Lee JH, Kim CG, Kim Y, Choi IJ, Lee YJ, Cho S. Et al. Botulinum Toxin Injection for the Treatment of Delayed Gastric Emptying Following Pylorus-Preserving Gastrectomy: an Initial Experience, *Journal of Gastric Cancer*. 2017; 17.2: 173-179.
 - 5- Moura HG, Riberio IB, Frazao VM, Mestieri MH, Moura DT, Bo CM, et al. EUS-Guided Intra-gastric Injection of Botulinum Toxin A in the Preoperative Treatment of Super Obese Patients: a Randomized Clinical Trial. *J. Obesity Surgery*. 2019; 29(1):32.-39.
 - 6- Brunaldi VO, Bustamante F, Bernardo WM, de Moura EG. Response to The Forgotten Fundus—Obesity Treatment with Botulinum Toxin-A Is Not Effective: a Systematic Review and Meta-Analysi. *Obesity Surgery*. 2018; 28: 264-265.
 - 7- Torralvo FJS, Pedreno LV, Marin GM, Tapia MJ, Lima F, Fuentes EG, et al. Endoscopic Intra-gastric Injection of Botulinum Toxin A in Obese Patients Accelerates Weight Los after Bariatric Surgery: Follow-Up of a Randomised Controlled Trial (IntraTox Study). *J.Clin. Med*. 2022; 11.8: 2126.

SÖZEL BİLDİRİ L-03

İNSÜLİN DİRENCİ VE MATERNAL HİPERGLİSEMİNİN FETAL MAKROZOMİ ÜZERİNE ETKİSİ

Seher Seçkin¹, Seray Kabaran²

¹ Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Girne Amerikan Üniversitesi, Girne, Kuzey Kıbrıs

² Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Doğu Akdeniz Üniversitesi, Gazimağusa, Kuzey Kıbrıs

ÖZET

Fetal yaşam, insan yaşamında büyüme ve gelişmenin en hızlı olduğu dönem olup hücre bölünmesi oldukça hızlı gerçekleşmekte ve bu dönem kritik dönem olarak ifade edilmektedir. Fetal yaşamda maruz kalınan besin öğeleri ve diğer bileşenler, bebeğin doğumdan sonraki yaşamına, sağlık durumuna ve kronik hastalıklara yatkınlığına etki etmektedir. Fetal beslenmenin, fetüste yapısal ve fizyolojik kalıcı değişikliklere neden olması ve erişkin dönemde görülen kronik hastalıklarla ilişkisi fetal programlanma olarak tanımlanmaktadır. Fetal dönemde, fetüsün hızlı büyüme ve gelişmesi için tercih edilen enerji kaynağı glukozdur. Ancak, gebelik sürecinde oluşan insülin direnci, maternal glukoz kullanımını sınırlandırmaktadır. Gebelik sürecinde fizyolojik olan insülin duyarlılığının azalması, her trimesterde insülin duyarlılığının ve ihtiyacının değişmesi, insülin direnci riskini arttırmaktadır. Maternal hiperglisemi, fetusta hiperinsülinemiye, glukoz kullanımının artmasına ve böylelikle fetusta adipoz dokunun artışına neden olmaktadır. İnsülin direnci ve maternal hipergliseminin fetal makrozomiye etkisi, Pedersen'in hipotezi ile açıklanmaktadır. Fetal makrozomi, normalden daha yüksek ağırlıkla (doğum ağırlığı $\geq 4,000$ g) doğan bebekleri ifade etmek için kullanılan bir tanımdır. Fetal pankreas, ikinci trimesterde, insülin salgısına başlayarak hiperglisemiye yanıt vermektedir. Hiperinsülinemi ve hipergliseminin birleşmesi ile fetusta yağ ve protein depolarının artması makrozomi ile sonuçlanmaktadır. Fetal makrozomi, gebelik sırasında aşırı beslenmenin fetal komplikasyonudur ve gebeliklerin %3-15'inde görülmektedir. Buna göre gebeliğin 30-32. haftasında açlık kan şekeri yüksek olan gebelerin, makrozomik doğum gerçekleştirme oranları 4.5 kat daha fazla bulunmuştur. Fetal makrozomi, anne ve bebekte istenmeyen komplikasyonlara yol açabilmektedir. Makrozominin erken doğum, sezaryen doğum, omuz distosisi, brakial pleksus, iskelet yaralanmaları, mekonyum aspirasyonu, perinatal asfiksi, postpartum hemorajı, hipoksemi, hipoglisemi ve ölüme yol açabileceğine dair kanıtlar bulunmaktadır. Ayrıca, fetal makrozominin, bebeğin erişkin döneminde obezite, kalp hastalıkları ve diyabet gibi kronik hastalıklara daha yatkın olmasına sebep olabileceği bilinmektedir. Gebelik süresince, annenin gebelik öncesi vücut ağırlığına göre önerilere uygun ağırlık kazanımının sağlanması fetal makrozomi riskinin önlenmesinde oldukça önemlidir. Ayrıca yüksek risk grubunda olan kadınların doğum öncesi ve sırasında diyetisyen tarafından beslenme durumunun ve ağırlık kazanımının takibi ile enerji, yağ, karbonhidrat ve protein alımının düzenlenmesi gereklidir.

Anahar kelimeler: İnsülin direnci, Hiperglisemi, Gebelik, Fetal makrozomi

Kaynaklar

- 1- Voldner N, Qvigstad E, Frøslie KF, Godang K, Henriksen T, Bollerslev J. Increased risk of macrosomia among overweight women with high gestational rise in fasting glucose, *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine* 2010; 23:1,74-81.
- 2- Vieira MC, Sankaran S, Pasupathy D. Fetal macrosomia. *Obstetrics, Gynaecology and Reproductive Medicine*; 30(5):146-151.
- 3- Şahin, G., Şanlıer, N. Obezitenin Fetal Programlanması. *Beslenme ve Diyet Dergisi* 2013;41(1):58-64
- 4- HAPO Study Cooperative Research Group. Hyperglycemia and Adverse Pregnancy Outcome (HAPO) Study: associations with neonatal anthropometrics. *Diabetes* 2009;58:453-9.
- 5- Kabaran S. Maternal nutritional factors, fetal macrosomia and increased risk of childhood obesity: effects of excess placental transfer of maternal glucose and fatty acids. *Current Nutrition & Food Science* 2023;19(2):145-157.
- 6- Ornoy A. Prenatal origin of obesity and their complications: Gestational diabetes, maternaloverweight and the paradoxical effects of fetal growth restriction and macrosomia. *Reproductive Toxicology* 2011;32:205–212
- 7- Kamana KC, Shakya S, Zhang H. Gestational Diabetes Mellitus and Macrosomia: A Literature Review. *Ann Nutr Metab* 2015;66(suppl 2):14–20.
- 8- KC K, Shakya S, Zhang H. Gestational Diabetes Mellitus and Macrosomia: A Literature Review. *Ann Nutr Metab*, 2015; 66(suppl 2):14-20,
- 9- Gaudet L, Ferraro ZM, Wen SW, Walker M. Maternal Obesity and Occurrence of Fetal Macrosomia: A Systematic Review and Meta-Analysis. *BioMed Research International*, 2014;640291: 22

SÖZEL BİLDİRİ L-04

İNCE BAĞIRSAKTA AŞIRI BAKTERİ ÇOĞALMASI

Hasibe Gonca UYMAZ¹, Nezire İNCE¹

¹ Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Doğu Akdeniz Üniversitesi, Gazimağusa, Kuzey Kıbrıs

ÖZET

Small Intestinal Bacterial Overgrowth (SİBO), ince bağırsaklarda beklenenin üzerinde bakteri varlığı ile bilinen bir sindirim bozukluğudur¹. Normade sağlıklı bireylerin ince bağırsakları çeşitli fizyolojik mekanizmalar (ince bağırsak peristaltizmi, ileo-çekal valv, GI motilite, safra-pankreas enzimleri vb.) aracılığıyla bakteriyostatik etki gösterirken bu mekanizmaların bir veya birden fazlasında görülen işlev bozuklukları, anatomik anomaliler ve/veya motilite bozuklukları SİBO'ya sebep olmaktadır. SİBO ciddi emilim bozuklukları, yetersiz beslenme, vitamin-mineral eksiklikleri ve diğer birçok hastalığın temelinde yer alabileceği için tedavi edilmesi gereken önemli bir sağlık sorundur². SİBO teşhisinde, klinikte en yaygın kullanılan iki test türü: 'Mikrobiyal Kültür Testi' ve 'Nefes Testi'dir. Mikrobiyal Kültür Testi 'Altın Standart' olarak kabul edilmektedir¹. Batı ülkelerinde yapılan metaanaliz çalışmaları;obez bireyleri, obezitesi olmayan bireylere kıyasla üç kat daha fazla SİBO riski ile ilişkilendirmektedir. Şeker ve yağ içeriği yüksek batı tarzı beslenme, diyet ile bağırsak mikrobiyotası arasında negatif anlamda önemli bir ilişki olduğunu göstermektedir³⁻⁴. Obezlerin yanısıra diyabetli bireylerde de SİBO gelişme riskinin genel popülasyona kıyasla anlamlı derecede daha yüksek olduğu gösterilmektedir. Diğer bir yandan bağırsak disbiyozunun, bağışıklık sistemini uyararak artan sitokin üretimine bağlı olarak insülin reseptörlerine zarar vererek dolaylı olarak diyabete sebep olabileceği de gösterilmiştir. Yapılan çalışmalar SİBO'nun çeşitli hastalıklar üzerindeki çok faktörlü etkisini doğrulamaktadır⁵. SİBO tedavisinde ilk amaç bakteri çoğalmasına yol açan predispozan faktörlerin belirlenmesi ve buna yönelik tedavi planı yürütülmesidir.Tedavide spesifik olarak antibiyotikler kullanılmaktadır.Bunun yanında FODMAP, Elemental Diyet, GAPS ve Spesifik Karbonhidrat Diyetleri gibi beslenme tedavileri de uygulanabilmektedir.Bu diyetlerin çok katı olması ve sınırlı sayıda besin ve besin öğelerini içermesi besin yetersizliklerine neden olabilmektedir.Bunun yanında bazı çalışmalar bu tarz diyetlerin mikrobiyatayı desteklemediğinden bazen durumu daha da kötüleştirdiğini ve sürdürülebilir olmadığını vurgulamaktadır⁶. Çelişkili sonuçların olması ve çalışmaların yetersizliği, SİBO tedavisi için belirli bir diyeti önermek için henüz erken olduğunu göstermektedir.Buna rağmen, son zamanlarda tek bir suş içeren probiyotikle desteklenmiş, posa ilave edilmiş optimal beslenmenin sağlanması ve farkındalıklı beslenmenin (Mindful Eating) SİBO tedavisinde olumlu sonuçlar gösterebileceği düşünülmektedir⁶.

Anahtar Kelimeler: Bakteriyel aşırı çoğalma, SİBO, Fodmap diyeti

Kaynaklar

- 1- Sayar CÖ. SİBO'da Güncel Diyet Yaklaşımları. Uluslararası Hakemli Akademik Spor Sağlık ve Tıp Bilimleri Dergisi 2022; 12(45):184-200.
- 2- Pimentel M, Saad RJ, Long MD, Rao SSC. ACG Clinical Guideline: Small Intestinal Bacterial Overgrowth. Am J Gastroenterol 2020;115(2):165-178.
- 3- Wijarnpreecha K, Werlang ME, Watthanasuntorn K, Panjawatanan P, Cheungpasitporn W, Gomez V, Lukens FJ, Ungprasert P. Obesity and Risk of Small Intestine Bacterial Overgrowth: A Systematic Review and Meta-Analysis. Dig Dis Sci.; 2020;(65):1414-1422.
- 4- Souza C, Rocha R, Cotrim HP. Diet and Intestinal Bacterial Overgrowth: Is There Evidence? World J Clin Cases 2022;26;10(15):4713-4716.
- 5- Banaszak M, Górna I, Woźniak D, Przysławski J, Drzymała-Czyż S. Association between Gut Dysbiosis and the Occurrence of SIBO, LIBO, SIFO and IMO. Microorganisms 2023;24;11(3):573.
- 6- Wielgosz-Grochowska JP, Domanski N, Drywień ME. Efficacy of an Irritable Bowel Syndrome Diet in the Treatment of Small Intestinal Bacterial Overgrowth: A Narrative Review. Nutrients 2022;14:3382.

SÖZEL BİLDİRİ L-05

DUYGUSAL BESLENME VE HEDONİK BESLENME

Selin BILDIR¹, Asiye Yeter BAŞARAN¹

¹ Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Doğu Akdeniz Üniversitesi, Gazimağusa, Kuzey Kıbrıs

ÖZET

Beslenme, kişinin doğumundan hayatının sonuna dek sağlıklı şekilde yaşamını sürdürebilmesi, büyüme ve gelişmesi için gerekli olan besin içeriklerini tüketmesidir. Sağlıklı beslenme; kişinin yaşı, cinsiyeti vb. durumlarına dikkat edilerek gereksinimi olan bütün besin gruplarından gereksinim miktarınca tüketilmesi şeklinde tanımlanabilir. Duygular, duyuların anlama yoluyla bizlere bıraktığı izlenimlerdir. Duygular kendi içlerinde olumlu ve olumsuz olmak üzere ayrılırlar. Olumlu duygular sevinç, mutluluk, heyecan gibi duygular; olumsuz duygular korku, endişe, öfke gibi duygulardır. Duygusal beslenme davranışı bu olumlu ve olumsuz duygulara göre şekillenebilmektedir. Duygusal beslenmenin iki amacı bulunmaktadır: İlki olumsuz hislerin gıda alımını artırması, ikincisi gıda alımının olumsuz hislerin yoğunluğu azaltmasıdır. Duygusal beslenmenin fizyolojik mekanizmaları incelendiğinde henüz netlik kazanmamakla birlikte, rahat yemek yeme davranışının ve genellikle karbonhidrat, şeker ve yağdan zengin olan gıdaları tüketmenin arzulandığı gözlenmiştir. Duygusal beslenmenin psikolojik mekanizmasına bakıldığında ise ruhsal hal ile olumlu etkileşim içerisine giren besinlerin genelde keyif verici, lezzetli besinler olduğu ve kişinin bu gıdaları aldıktan sonra mutluluk yaşadığı gözlenmiştir. Homeostatik açlık, vücudun enerji ihtiyacını karşılamak için gereken miktarda besin alımıyla giderilmektedir. Homeostatik açlığın yanı sıra bir de hedonik açlık tanımlanmıştır. Hedonik açlık, fizyolojik şekilde bir enerji gereksinimi olmadan gıda ihtiyacının düşünülmesi ve gıdadan alınan zevk düşüncesiyle oluşan iştah şeklinde belirtilmektedir. Normal ağırlıktaki genç kadınlarda, hedonik yemenin kontrollü yeme kaybı, hedonik açlık ve kısa süreli kilo alımıyla önemli miktarda paralel olduğu belirlenmiştir. Gençlerde hedonik açlığı minimize etme, fazla miktarda dürtüyle başa çıkma/direnme stratejileri oluşturma hedefleri, gelişim çağında sağlıklı olmayan besin tüketim tavırlarını azaltan yönde olabilir. Obez kişilerde hedonik açlık ve düşük glisemik kontrol arasındaki doğrusal ilişkinin, insülin kullanımıyla ilişkilendirilmeyeceği belirlenmiştir. Duygusal beslenme ve hedonik beslenmenin yaratabileceği insülin direnci, obezite, diyabet gibi hastalıklar göz önünde bulundurularak; toplum bilinci geliştirebilmek adına doktorlar, diyetisyenler vb. sağlık çalışanlarınca eğitimler verilmelidir. Duygusal beslenme ve hedonik beslenme kapsamında bireyin uygun beslenmesini sağlayabilmek için uzunlamasına bir tedavi süreci gerekmekte, mümkünse tedavi süreci diyetisyen ve psikolog eşliğinde gerçekleştirilmelidir.

Anahtar Kelimeler: Duygusal beslenme, Hedonik beslenme, Hedonik açlık

Kaynaklar

- 1- Macht M, Mueller J. Increased Negative Emotional Responses in PROP Supertasters. *Physiology & Behavior*. 2007; 90(2-3):466-472.
- 2- Aliasghari F, Nazm SA, Yasari S, Mahdavi R, Bonyadi. M. Associations of the ANKK1 and DRD2 gene polymorphisms with overweight, obesity and hedonic hunger among women from the Northwest of Iran. *Eating and Weight Disorders-Studies on Anorexia, Bulimia and Obesity*. 2020; 1-8.
- 3- Özenoğlu A, Gün B, Karadeniz B, Koç F, Bilgin V, Bembeyaz Z, et al. Yetişkinlerde Beslenme Okuryazarlığın Sağlıklı Beslenmeye İlişkin Tutumlar ve Beden Kütle İndeksi ile İlişkisi. *Life Sciences*. 2021; 16 (1): 1-18.
- 4- Serin Y. Şanlıer N. Duygusal Yeme, Besin Alımını Etkileyen Faktörler ve Temel Hemşirelik Yaklaşımları. *J J Psychiatric Nurs*. 2018; 9(2):135-146.
- 5- De Eguilaz MHR, De Morentin Aldabe BM, Almiron-Roig E, Pérez-Diez S, Blanco R SC, Navas-Carretero S, et al. Multisensory influence on eating behavior: hedonic consumption. *J Endocrinol Diabetes Nutr*. 2018; 65(2) : 114-125.
- 6- Ever C, Dingemans A, Junghans AF, Boeve A. Feeling bad or feeling good, does emotion affect your consumption of food? A meta-analysis of the experimental evidence. *Neurosci Biobehav Rev*. 2018; 92: 195-208.

SÖZEL BİLDİRİ L-06

MELATONİN HORMONU VE İNSAN SAĞLIĞI ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

Fatma ŞİMŞEK¹, Asiye Yeter BAŞARAN¹

¹ Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Doğu Akdeniz Üniversitesi, Gazimağusa, Kuzey Kıbrıs

ÖZET

Esansiyel bir aminoasit türevi olan melatonin, insan vücudunda doğal yapıya sahip ve uyku-uyanıklık döngüsü kapsamında düzenleyici bir hormondur. Yapılan çalışmalar karanlıkta salınan bir hormon olan melatoninin, insan sağlığını koruma ve iyileştirme adına oldukça önemli roller üstlendiğini göstermiştir. Melatoninin sağlık üzerine etkilerini gözden geçirmek amacıyla bu literatür taraması gerçekleştirilmiştir. Melatoninin, karanlık ortamda, pineal salgı bezlerinin uyarılması ile salgılanmakta gece vaktinin ortalarında en yüksek salgılanma seviyesine ulaşarak sonraki süreçte zamanla düşmektedir. Endokrin bezlerden birçoğunun, oluşturmuş olduğu hormonları depoladığı bilinmektedir. Pineal bez açısından bu durum geçerli olmamaktadır. Çünkü pineal bez içerisinde melatoninin oluşumunun artmasıyla birlikte melatonin kana bırakılmaktadır. Bu açıdan pineal bez içerisinde melatonin oluşumuyla plazmadaki düzeyler arasında önemli farklılıklar gözlemlenmektedir. Bireyin yaşı, ortamın ışık seviyesi, hormonların durumu, manyetik alan, mevsimlerin değişkenliği, ortamın sıcaklık düzeyi melatonin sentezini etkileyen faktörlerdendir. Melatonin hormonunun insan vücuduna etkileri “endokrinoloji” ve “non-endokrinoloji” olmak üzere kendi içerisinde iki bölüme ayrılmaktadır. Endokrinolojik olarak melatonin, hipofiz hormonlarının salgılanmasında, tiroid bezi ve böbrek üstü bezlerin fonksiyonları üzerinde bir inhibitör etki oluşturmaktadır. Non-endokrinolojik melatonin ise uyanıklık ve uyku hali, duygu-durum değişimleri, kişinin vücut sıcaklığı, solunum, üreme, dolaşım sistemleri, üzerinde etki yaratmaktadır. Melatoninin bağışıklık sistemi, lipid ve glikoz metabolizması, kemik sağlığı, uyku kalitesi, tümör inhibisyonu, insülin direnci, hafızanın iyileştirilmesi ve çocuklarda zihinsel gelişim gibi birçok konuda etkin rol aldığı yapılan çalışmalarda gösterilmiştir. Melatonin kırmızı ve beyaz et, yumurta gibi hayvansal besinlerle, biber, domates, mantar, kahve, tahıl, fındık, kivi, kiraz, çilek, vişne gibi bitkisel besinlerde fazlaca bulunmaktadır. Melatonin besinsel alım dışında uyku kalitesi ve antioksidan etkileri nedeniyle takviye ya da ilaç olarak da kullanılmaktadır. Uyku problemlerinde melatonin takviyesinin birkaç saat önceden alınması sirkadiyen ritim açısından önemlidir Söz konusu ritim düzeni ve döngü kapsamında takviyenin akşam saatlerinde alınması gerekmektedir. Melatonin takviyesinin etkinliğinde ışıktan ve kafeinden uzak durulması, etkin dozun doktorlar tarafından belirlenmesi önemlidir. Günümüzdeki birçok çalışma karanlıkta sentezlenen melatonin hormonunun insan sağlığına ışık tutmakta olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Melatonin, Sağlık, Uyku, Sirkadiyen ritim

Kaynaklar

- 1- Kocadağlı T, Yılmaz C, Gökmen V. Determination of melatonin and its isomer in foods by liquid chromatography tandem mass spectrometry. *Food Chemistry*. 2014; 153: 151-156.
- 2- Touitou Y. Human aging and melatonin. Clinical relevance. *Experimental Gerontology*. 2001; 36(7): 1083-1100.
- 3- Gunata M, Parlakpınar H, Acet HA. Melatonin: A review of its potential functions and effects on neurological diseases. *Revue neurologique*. 2020;176.3:148-165.
- 4- Reiter RJ. Melatonin: clinical relevance. *Best practice & research clinical endocrinology & metabolism*. 2003;17(2): 273-285.
- 5- Özçelik F, Erdem M, Bolu A, Gülsün M. Melatonin: Genel Özellikleri ve Psikiyatrik Bozukluklardaki Rolü. *Psikiyatride Güncel Yaklaşımlar*. 2013; 5(2): 179-203.
- 6- Sangsopha J, Johns NP, Johns J, Moongngarm A. Dietary sources of melatonin and benefits from production of high melatonin pasteurized milk. *Journal of food science and technology*. 2020;1-12.
- 7- Reiter RJ, Calvo JR, Karbownik M, Qi W, Tan DX. Melatonin and Its Relation to the Immune System and Inflammation. *Annals of the New York Academy of Sciences*. 2000; 917:376-386.
- 8- Mehmetoğlu İ, Gökçe S, Kurban S, Gökçe R, Atalar MN, Çelik M. Melatonin ve Dehidroepiandrosteron Düzeylerinin Obezite ile İlişkilerinin Araştırılması. *Evaluation*. 2017; 36, 41.
- 9- Öztürk B, Karataş Ö. Baş Ağrısında Sirkadiyen Ritmin Önemi. *Journal of Turkish Sleep Medicine*. 2018; 5(4): 95-96.

SÖZEL BİLDİRİ L-07

BESİN ALERJİSİ VE BAĞIRSAK MİKROBİYOTASI

Güntülü GÖÇMEN¹, Burcu BARBAROS¹

¹ Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Doğu Akdeniz Üniversitesi, Gazimağusa, Kuzey Kıbrıs

ÖZET

Besin alerjisi dünya çapında çocuklar üzerinde gün geçtikçe daha sık görülmektedir. Besin alerjisinin ortaya çıkmasındaki en büyük etmen bağışıklık sisteminin çeşitli tepkileri sonucu görülmektedir. Bağışıklık sistemi besinlerde bulunan proteine karşı bir tepki oluşturur. Bu tepkiler arasında kaşıntı, deri döküntüsü, kızarıklık, anjiyo-ödem, ve en ciddi belirti olan anafilaksi bulunmaktadır. Besin alerjisi teşhisi hastaneye başvurana kadar mümkün olmamaktadır. En yaygın besin alerjenlerine örnek olarak inek sütü, yumurta, buğday, yer fıstığı, çeşitli balık ve deniz canlıları gösterilebilir. Besin alerjisinin tanı konma aşaması oldukça önemlidir. Besin alerjisine sebep olabilecek yiyeceklerin değerlendirilmesi ve ailede besin alerjisine sahip bir bireyin olup olmadığı değerlendirilmesi büyük önem taşımaktadır. Aynı zamanda bağırsak içeriğinin önemi de yadsınamaz derecededir. Besinlerin sindiriminin tamamlandığı ve emiliminin gerçekleştiği bağırsaklarda aynı zamanda bağışıklık sisteminin önemli bileşiklerinden olan bağırsak mikrobiyotası bulunmaktadır. Bağırsak mikrobiyotası probiyotik, prebiyotikler ve simbiyotikler aracılığıyla sindirimi gerçekleşmesine katkıda bulunur ve bağışıklık sistemini epitel hücrelerinin sağlamlığını koruyarak destekler. Bağırsak mikrobiyotası kişiden kişiye değişebildiği gibi genetik, doğum şekli, beslenme şekli, çevresel koşullardan da etkilenmektedir. Yeni doğan bebekler üzerinde yapılan çalışmada gösteriyor ki vajinal doğumla dünyaya gelen bebeklerin bağırsak mikrobiyotasında yararlı bakteri sayısı daha fazladır. Probiyotikler ve prebiyotikler aracılığıyla bu etkilerin minimize edilmesi söz konusu olabilmektedir. Probiyotik desteği verilen bir çalışmada süt alerjisi olan çocukların inek sütü alerjisi olmasına rağmen daha yüksek dozları tolere edebildiği gösterilmiştir. Bu kadar hassas olmasından ve sağlık için majör organlardan biri olmasından kaynaklı bağırsağın ve bağırsak mikrobiyotasının sağlıklı olması gerekir.

Anahtar Kelimeler: Besin alerjisi, Mikrobiyota, Bağışıklık sistemi, Alerjen

Kaynaklar

- 1- Cao S, Feehley TJ, Nagler CR. The role of commensal bacteria in the regulation of sensitization to food allergens. *FEBS Letters* 2014 17;588(22):4258-66.
- 2- De Martinis M, Sirufo MM, Suppa M, Ginaldi L. New perspectives in food allergy. In *International Journal of Molecular Sciences* 2020; 21;21(4):1474.
- 3- Osborne NJ, Koplin JJ, Martin PE, Gurrin LC, Lowe AJ, et al. Prevalence of challenge-proven IgE-mediated food allergy using population-based sampling and predetermined challenge criteria in infants. *J Allergy Clin Immunol* 2011;127(3):668-76.e1-2.
- 4- Shao Y, Forster SC, Tsaliki E, Vervier K, Renz H, Allen KJ, Sicherer, et al. Food allergy. *Nat Rev Dis Primers* 2018; 4, 17099 (2018).
- 5- Strang A, Simpson N, Kumar N, Stares MD, Rodger, A, Brocklehurst P, et al Stunted microbiota and opportunistic pathogen colonization in caesarean-section birth. *Nature*, 2019;574(7776).

SÖZEL BİLDİRİ L-08

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN İNSAN SAĞLIĞI VE BESLENME ÜZERİNE ETKİLERİ

Şahsenem ERCAN¹, Asiye Yeter BAŞARAN¹

¹ Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Doğu Akdeniz Üniversitesi, Gazimağusa, Kuzey Kıbrıs

ÖZET

İklim belirli bir bölgenin uzun süre gözlenmesi sonucunda sıcaklık, yağış, nem, hava basıncı ve rüzgar gibi hava olaylarının yaşanması durumudur. İklim değişikliği ise doğal yollar veya insan faaliyetleri sonucunda oluşmaktadır. Bu derlemenin amacı iklim değişikliğinin insan hayatı üzerindeki etkilerini, besinlerin oluşum aşamasında meydana gelen besin kayıplarına ve yeterli besine ulaşamamaya bağlı yetersiz beslenmeden kaynaklanan hastalıklar için çözüm önerilerini anlamaktır. İklim değişikliğinin sağlık üzerine doğrudan ya da dolaylı etkileri bulunmaktadır. Özellikle dolaylı etkiler vektörel hastalıklar, enfeksiyonlar, salgın hastalıklar, su ve gıda kaynaklı hastalıklar, solunum yolu hastalıkları ve allerjik hastalıklara neden olmaktadır. İklim değişikliği besinlerin oluşum aşamalarını etkilemekle birlikte besinlerin verimini ve kalitesini de düşürmektedir. Özellikle ozon tabakası, zararlılar ve tozlayıcıların iklim değişikliğindeki etkileri başta tarım, hayvancılık, balıkçılık alanını olumsuzluklara yol açmaktadır. Bu durum yetersiz ve dengesiz beslenmeden kaynaklanan hastalıklar ve mortalite açısından önemlidir. Malnütrisyon, obezite ve komorbiditeleri, bodurluk, A vitamini eksikliği gibi yetersiz beslenmeden kaynaklı olan hastalıklar da günden güne iklim değişikliği ile artmaktadır. Oysaki yeterli ve sağlıklı beslenmek her insanın hakkıdır fakat iklim değişikliği sonucunda bu hak azalmaktadır. İklim değişikliği beslenme dışında insan yaşamını psikolojik, fiziksel ve ekonomik olarak da etkilemektedir. Beslenme dünya genelinde iklim değişikliğine bağlı olarak insan sağlığını sürdürülebilirlik açısından yakından ilgilendirmektedir. İklim değişikliği optimal beslenme modelini değiştirerek insan beslenme düzenini değiştirir. Besin politikası, beslenme yönergeleri ve besin güvenliği önlemleri olarak ilk adımda besinlere ve insan sağlığında önemli ve geleneksel olan yaklaşımdan sürdürülebilir bir yaklaşıma geçilmelidir. Günümüzde var olan sürdürülebilir beslenme modellerinden Akdeniz tipi diyeti iklim değişikliği ile mücadele etme yolunda önerilen beslenme modeli olarak belirlenmiştir. Ülkelerin iklim değişikliği konusunda farkındalık yaratarak öncelikle temel üretim ve tüketim sistemlerinde köklü değişiklikler yapılması için eylem politikalarını hayata geçirmesi gerekmektedir. Sürdürülebilir beslenme modellerini uygulaması için toplumların bilgilendirilmesi önemlidir.

Anahtar Kelimeler: İklim değişikliği, Sağlık, Sürdürülebilir beslenme, Akdeniz diyeti

Kaynaklar

- 1- Rocque RJ, Beaudoin C, Ndjaboue R, Cameron L, Poirier-Bergeron L, Poulin-Rheault R, et al. Health effects of climate change: an overview of systematic reviews. *BMJ open*. 2021; 11(6), e046333.
- 2- Cianconi P, Betrò S, Janiri L. The impact of climate change on mental health: a systematic descriptive review. *Frontiers in psychiatry*. 2020; 11:74.
- 3- Fresán U, Sabaté J. Vegetarian diets: planetary health and its alignment with human health. *Advances in nutrition*. 2019; 10(Supplement_4): S380-S388.
- 4- Leisner CP. Climate change impacts on food security-focus on perennial cropping systems and nutritional value. *Plant Science*. 2020; 293: 110412.
- 5- Springmann M, Mason-D'Croz D, Robinson S, Garnett T, Godfray HCJ, Gollin D, et al. Global and regional health effects of future food production under climate change: a modelling study. *The Lancet*. 2016; 387.10031: 1937-1946.
- 6- Ziska LH, Pettis JS, Edwards J, Hancock JE, Tomecek MB, Polley HW, et al. Rising atmospheric CO₂ is reducing the protein concentration of a floral pollen source essential for North American bees. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*. 2016; 283.1828: 20160414.
- 7- Béné C, Arthur R, Norbury H, Allison EH, Beveridge MC, Bush S, et al. Contribution of fisheries and aquaculture to food security and poverty reduction: assessing the current evidence. *World development*, 2016; 79: 177-196.
- 8- Hixson SM, Arts MT. Climate warming is predicted to reduce omega-3, long-chain, polyunsaturated fatty acid production in phytoplankton. *Glob. Change Biol*. 2016; 22: 2744–55.

SÖZEL BİLDİRİ L-09

GEÇMİŞTEN GÜNÜMÜZE İNSAN BESLENMESİ

Berkel ALER¹, Gözde OKBURAN¹

¹ Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Doğu Akdeniz Üniversitesi, Gazimağusa, Kuzey Kıbrıs

ÖZET

Yaklaşık 5 milyon yıl önce, havanın soğumasıyla yağmur ormanlarının daralması, Australopithecus türünün yaprak ve kök gibi yedek yiyecekleri tüketmeye yönelmesine neden olmuştur. 2.6 milyon yıl önce ise ilk taş aletler insan hayatına girmesi ile birlikte, et tüketiminin arttığı gözlemlenmiştir. İlk yemek pişirme kanıtları ise 1.5 milyon yıl öncesine dayanmaktadır. Homosapiensin ortaya çıktığı dönemlerde (200,000 yıl önce) insanlar diyetlerini marin kaynakları ile zenginleştirmişler ve beslenmelerine diğer homininlere oranla yüksek miktarda tahıl dahil etmişlerdir. Neolitik Avrupa'da buğday, çavdar ve arpa gibi tahıllardan hazırlanan ekmeğe, bir çiftçinin beslenme örüntüsünün çoğunu oluşturmaktaydı. Enerjiyi artırmak için tahıllara ek bezelye ve mercimek, süt ve peynir gibi süt ürünleri, sporadik et ve mevsim meyveleri eklenmiştir. Çiftçiler çok az besin türüne bağımlıyken, avcı toplayıcı toplumlar 62 farklı bitki türü ile beslenebildiği bilinmektedir. Doğu Afrika'da yaşayan modern avcı toplayıcı kabilelerin makro besin alımları incelendiğinde protein alımlarının 25-29%, diyet yağ alımlarının 30-39%, karbonhidrat alımlarının ise 39-40% olduğu gösterilmiştir. ALA/LA oranı 1,12:1,64 g/g ve LCP n-3/LCP n-6 oranı 0,84:1,92 g/g ve doymuş yağ oranı %11.4-12.0 olarak bulunmuştur. Günümüzde gelişmiş toplumlarda ise omega 6:3 oranı 25:1 e kadar yükselebilmektedir. Dünya çapında karbonhidrat alımını inceleyen Ströhle ve arkadaşları ise iklim koşullarına bağlı 3-50% arası değişen geniş bir aralık bulmuştur. Avcı toplayıcı toplumlar ile modern toplumları karşılaştırıldığında ise glisemik yük başta olmak üzere, yağ asidi bileşimi, makro besin bileşimi, mikro besin yoğunluğu, asit-baz dengesi, sodyum-potasyum oranı ve posa içeriği en belirgin beslenme farklılıklarıdır. Sadece tüketilen besinler değişmekle kalmamış, tüketilen besinlerin yapısı da değişmiştir. Hayvanların ve besinlerin evcilleştirilmesi ette yağ miktarının artmasına, bitkilerde ise posa miktarının azalmasına neden olmuştur. Evcilleştirme ve çiftçilikten daha önemli değişiklik ise besinlerin posa, vitamin, mineral ve protein miktarını azaltan besin işlemenin artmasıdır. Sonuç olarak, çalışmalar insanoğlunun 1.5-2.6 milyon yıl önce et tüketimini önceki yıllara göre artırmış, yemeklerini de pişirerek tüketmeye başlamışlardır. Neolitik dönem öncesinde tahıl tüketimi başlamış, neolitik sonrası tahıl tüketimi daha da artmış ancak çeşitlilik çok azalmıştır. Modern zamanlara gelindiğinde omega 6 tüketimi fazlasıyla artmış posa tüketimi oldukça azalmış, şeker ve tuz tüketimi artmış, vitamin ve mineral alımı düşmüş olduğu gösterilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Antropoloji, Beslenme, Neolitik, Paleolitik, Modern

Kaynaklar

- 1- Perry GH, Kistler L, Kelaita MA, Sams AJ. Insights into hominin phenotypic and dietary evolution from ancient DNA sequence data. *Journal of human evolution*, 2015; 79, 55–63.
- 2- Kingston JD. Shifting adaptive landscapes: Progress and challenges in reconstructing early hominid environments. *Yearbook of Physical Anthropology* 2007;50: 20-58.
- 3- Bentsen SE. Using Pyrotechnology: Fire-related Features and Activities with a Focus on the African Middle Stone Age. *Journal of Archaeological Research*, 2014;22, 141-175
- 4- Marean CW, Bar-Matthews M, Bernatchez J, Fisher E, Goldberg P, Herries AI, Williams, HM. Early human use of marine resources and pigment in South Africa during the Middle Pleistocene. *Nature* 2007;449(7164):905-908.
- 5- Bogaard A. Neolithic farming in central Europe: an archaeobotanical study of crop husbandry practices. Psychology Press. 2004.
- 6- Marlowe FW. *The Hadza Hunter-Gatherers of Tanzania*. Berkeley: University of California Press. 2010.
- 7- Cordain L, Eaton SB, Sebastian A, Mann N, Lindeberg S, Watkins BA, O'Keefe JH, Brand-Miller J. Origins and evolution of the Western diet: health implications for the 21st century. *The American journal of clinical nutrition*, 2005; 81(2), 341–354.
- 8- Kuipers RS, Luxwolda MF, Dijck-Brouwer DA, Eaton SB, Crawford MA, Cordain L, Muskiet FA. Estimated macronutrient and fatty acid intakes from an East African Paleolithic diet. *The British journal of nutrition*, 2010; 104(11), 1666–1687.
- 9- Ströhle A, Hahn A. Diets of modern hunter-gatherers vary substantially in their carbohydrate content depending on ecoenvironments: results from an ethnographic analysis. *Nutrition research* (New York, N.Y.), 2011; 31(6), 429–435.
- 10- Semaw S, Rogers MJ, Quade J, Renne PR, Butler RF, Dominguez-Rodrigo M., et al 2.6-Million-year-old stone tools and associated bones from OGS-6 and OGS-7, Gona, Afar, Ethiopia. *Journal of human evolution*, 2003;45(2), 169–177.

YAZARLAR

A

Asiye Yeter Başaran 47, 120, 126, 128, 131

Aybala Tazeoğlu 114

Ayşen Karaman 116

B

Başak İktü 115

Begüm Harmancıoğlu 70

Berkel Aler 112, 133

Burcu Barbaros 83, 112, 130

C

Cansu Arslanbaş 113

Ceren Gezer 79, 115, 116

D

Deniz Tazeoğlu 114

E

Ecem Buse Ulu 111

Eliz Arter 101

Emine Yıldız 28, 110

Ender Angın 116

F

Fatma Bengü Kuyulu Bozdoğan 67, 114

Fatma Hülyam Eren 96, 111

Fatma Şimşek 128

Fevziye Daud 118

Fulya Taş Fidan 115, 116

G

Gizem Başkurt 109

Gözde Okburan 90, 113, 133

Gülcan Dürüst Sakallı 17

Günsu Soykut Çağsın 75

Güntülü Göçmen 130

H

Hasibe Gonca Uymaz 124

Hayriye Tomaç 21

M

Merve Yurt 33, 115

Müjgan Öztürk 13, 118

N

Nezire İnce 25, 109, 124

P

Pınar Gökensel Okta 110

S

Safire Ecrin Arslan 105

Seher Seçkin 122

Selin Bildır 126

Sema Erge 51

Seniha Çukurovalı Soykurt 39

Seray Kabaran 62, 122

Servet Madencioğlu Karakuş 42

Ş

Şahsenem Ercan 131

Şevval Aşkın Anlı 120

T

Tevhide Ziver Sarp 57



**Doğu
Akdeniz
Üniversitesi**

**Eastern
Mediterranean
University**



**Sağlık Bilimleri
Fakültesi**
Beslenme ve Diyetetik
Bölümü

**Faculty of
Health Sciences**
Department of
Nutrition and Dietetics

ISBN 978-605-9595-62-9



9 786059 595629 >