

Klinik Beslenme Araştırmaları III

Editör
Hasan Basri Savaş

BİDGE Yayınları

Klinik Beslenme Araştırmaları II

Editör: Doç. Dr. Hasan Basri SAVAŞ

ISBN: 978-625-372-391-0

1. Baskı

Sayfa Düzeni: Gözde YÜCEL

Yayınlama Tarihi: 25.12.2024

BİDGE Yayınları

Bu eserin bütün hakları saklıdır. Kaynak gösterilerek tanıtım için yapılacak kısa alıntılar dışında yayıncının ve editörün yazılı izni olmaksızın hiçbir yolla çoğaltılamaz.

Sertifika No: 71374

Yayın hakları © BİDGE Yayınları

www.bidgeyayinlari.com.tr - bidgeyayinlari@gmail.com

Krc Bilişim Ticaret ve Organizasyon Ltd. Şti.

Güzeltepe Mahallesi Abidin Daver Sokak Sefer Apartmanı No: 7/9 Çankaya /
Ankara



İçindekiler

İrisin, Diyabet ve Beslenme İlişkisi	5
Aybike Ceren KAYA	5
Bilge MERAL KOÇ	5
B grubu vitaminler ve Yeme bozukluğu ilişkisi	23
Beyza ERKAYA	23
Berkin ÖZYILMAZ KIRCALI	23
Toplu Beslenme Sistemlerinde Sürdürülebilirlik.....	41
Mehmetcan KEMALOĞLU	41
Emine KEMALOĞLU	41
Çölyak ve Tip 1 Diyabet Birlikteliğinde Beslenme Tedavisi	62
Fatma Buse UZUN ÖZDEMİR.....	62
Bilge MERAL KOÇ	62
Fiziksel Egzersizin Ağırlık Kontrolü Üzerindeki Etkileri	81
Gökhan DEGE.....	81
Yaşlılıkta Beslenme ve Sağlık Problemleri	97
Gökhan DEGE.....	97
Jinekolojik Hastalıklarda Beslenme: Güncel Yaklaşımlar .	123
Hilal DOĞAN GÜNEY	123
Nanopropolis.....	153
Katip KORKMAZ	153
Sporcu Beslenmesi ve Ergojenik Destekler	162
Nildem KIZILASLAN	162

Alzheimer’s ve Demans Hastalıklarında Beslenmeye Güncel Bir Bakış: MIND Diyeti.....	198
Şemsi Gül YILMAZ.....	198
Kalp Hastası Olan Yaşlı Bireyler İçin Diyet Önerileri	218
Tuğba GÜL DİKME	218

BÖLÜM I

İrisin, Diyabet ve Beslenme İlişkisi

Aybike Ceren KAYA¹
Bilge MERAL KOÇ²

GİRİŞ

Dünya çapında yaklaşık 422 milyon kişi diyabet hastasıdır ve bunların %90-95'i tip 2 diyabete sahiptir (T2DM). Ayrıca, diyabet nedeniyle tüm nedenlere bağlı ölüm oranı %10,7'ye kadar çıkmıştır (Yokomichi et al., 2021). Fiziksel egzersiz eksikliği, obezite ve insülin direnci (IR), T2DM için yüksek risk faktörleri olarak kabul edilmiştir (Xuan et al., 2020). İnsülin direnci ve/veya T2DM, hiperglisinsülinemi, artmış hepatik glukoneogenez, bozulmuş glikoz alımı, metabolik esneklik eksikliği ve mitokondriyal disfonksiyon gibi bir dizi metabolik bozuklukla karakterizedir (Park et al., 2015).

¹ Dyt. Msc., İzmir Democracy University, Nutrition and Dietetic, Orcid: 0009-0000-2598-2723

² Ass.Prof., İzmir Democracy University, Nutrition and Dietetic, Orcid: 0000-0001-9559-2368

Diyabet için mevcut tedavilerin yetersiz olduğu göz önüne alındığında, bazı yeni terapötik uygulamaları araştırmak ve diyet ve egzersiz ile ilgili önleyici yaklaşımları teşvik etmek son derece önemlidir.

Egzersizin kardiyometabolik sendromlar üzerindeki faydaları iyi bilinmektedir. Egzersizle indüklenen ve miyokin adı verilen küçük protein moleküllerinin salgılanması iskelet kasının endokrin işlevli bir organ olarak kabul edilmesini sağlamıştır (Pedersen & Febbraio, 2012). Bu bağlamda irisin adlı bir hormondan bahsedilebilmektedir. İrisin 2012 yılında keşfedilmiştir ve bir tür miyokindir. Fiziksel egzersiz sırasında iskelet kasları tarafından salgılanmaktadır. İrisin'i uyarmada en önemli faktör egzersizdir. Ancak egzersizin türü, yoğunluğu ve süresi, bu noktada irisin seviyesini değiştirebilmektedir (Akbulut et al., 2022). Beyaz yağ hücrelerinin kahverengileşmesini uyararak vücudun enerji tüketimini arttırabileceği ve vücut ağırlığı kontrolünde olumlu etkileri olabileceği düşünülmektedir (Boström et al., 2012).

Son yıllarda irisin ve T2DM arasındaki ilişki araştırma konusu olmuştur. Araştırmalar, dolaşımdaki irisin düzeylerinin insülin direnci (IR) ile negatif ilişkili olduğunu öne sürmüştür (Cai et al., 2020; Shi et al., 2016). Ayrıca, bir diğer çalışma IR'yi iyileştirebileceğini ortaya koymuştur (Liu et al., 2017). Bir araştırma da irisinin H9c2 hücrelerinde PI3K/Akt yoluyla otofajiyi inhibe ederek IR'yi iyileştirebileceğini göstermiştir, bu da irisinin IR gelişimine karşı korumada potansiyel bir role sahip olabileceğini göstermektedir (Song, Zhao, Cao, et al., 2021). İn vivo bir deneyde diyabetik farelerde, 3 hafta boyunca günlük intraperitoneal rekombinant irisin enjeksiyonundan sonra kan şekerinin önemli

ölçüde azaldığı gözlenmiştir (Duan et al., 2016). Bir başka çalışmada Liu ve arkadaşları, irisinin pankreas β hücrelerinin çoğalmasını desteklediğini ve hücreleri apoptozdan koruduğunu bulmuştur (Liu et al., 2017). Son yıllarda T2DM hastalarında irisinin ve komplikasyonların önemi yoğun bir şekilde ilgi çekmiştir. İrisin seviyelerinin diyabetik komplikasyonların varlığıyla ilişkili olduğu ve diyabetin şiddetine bağlı olabileceği düşünülmektedir. Bazı çalışmalar, dolaşımdaki irisin seviyelerinin sağlıklı kontrollerde T2DM hastalarındakine göre daha yüksek olduğunu göstermiştir (Hu et al., 2016; Song, Zhao, Zhang, et al., 2021). Ayrıca, 13 vaka-kontrol çalışmasını içeren bir meta-analiz, normoalbuminürlü T2DM hastalarının, mikroalbuminürlü ve makroalbuminürlü hastalara kıyasla belirgin şekilde daha yüksek irisin seviyelerine sahip olduğunu göstermiştir (Wang & Liu, 2021)

Sağlıklı bir diyet, T2DM'nin tedavisinin yanı sıra hastalığın önlenmesinde veya başlangıcının geciktirilmesinde oldukça önemlidir (Gan et al., n.d.). Bulgular, daha yüksek diyet kalite puanlarına sahip bireylerin daha düşük kronik hastalık riski ile ilişkili olduklarını göstermektedir (Schwingshackl et al., 2018). Yaşam tarzı değişiklikleri, diyet, ilaç tedavisi ve fiziksel aktivite, T2DM yönetiminde ana stratejiler olarak kabul edilmekle birlikte, tedaviyi desteklemek için yeni yaklaşımlar yıllardır araştırılmaktadır (Garneau & Aguer, 2019). Kanıtlar, egzersizin irisin seviyelerini düzenlemede en önemli faktör olduğunu göstermektedir, ancak araştırmalar ayrıca CHO, protein ve lipid gibi makro besinlerin ve genistein, resveratrol ve üzüm posası özütü gibi nutrasötiklerin de etkili olabileceğini göstermiştir (Andrade et al., 2019; De Macêdo et al., 2017; Rodriguez Lanzi et al., 2020; Shen et al., 2019). Ayrıca

farklı diyet modellerinin serum irisin seviyelerini etkileyebileceğini gösteren çalışmalar da mevcuttur (Osella et al., 2018; Sajoux et al., 2019). Ancak, diyet kalitesi ve irisin seviyeleri arasındaki ilişki üzerine yapılan çalışmalar çok sınırlıdır. Bu derleme irisin hormonu ve mekanizmalarının diyabetle ilişkisini incelemek, aynı zamanda beslenmenin irisin ve diyabet üzerinde etkilerini araştırmayı amaçlamıştır.

İrisin

İrisin adını tanrılardan kötü haberler getiren antik Yunan tanrıçası haberci Iris'ten almaktadır (Buscemi et al., 2018). İrisin, FNDC5 proteininin hücre dışı ektodomaininin ayrılması sonucu kan dolaşımına salınan, egzersizle indüklenen bir miyokindir (Boström et al., 2012).

İrisin'in Biyosentezi ve Salgılanması

İrisin esas olarak iskelet kaslarından salgılanmaktadır. Bununla birlikte, immünohistokimyasal çalışmalar pankreas, testis, karaciğer ve midede de bulunduğunu göstermiştir (Korta et al., 2019). İrisin salgılanması ve sentezi, egzersiz ve PGC1 α ile indüklenmektedir (Waseem et al., 2021). PGC1- α , kahverengi yağ dokusu, iskelet kası ve kalp ve karaciğer dokusu gibi dokulardaki beslenme ve fizyolojik sinyallere yanıt olarak çoklu gen düzenlemesinde yetkin olan multispesifik bir transkripsiyon koaktivatörüdür (Norheim et al., 2014). İrisin egzersizle indüklenen bir miyokin olduğundan, bu tür aktivitelere katılan bireylerde dolaşımdaki irisin seviyesi artmakta ve hareketsiz ve daha az aktif olanlarda giderek azalmaktadır. Uzun süreli egzersiz, esas olarak iskelet kaslarında ve kalpte PGC1 α ekspresyonunu artırmakta ve

AMPK aktivasyonu, PGC1 α fosforilasyonu, insülin duyarlılığı ve sinyalizasyonu ve FNDC5 üretimi dahil olmak üzere çeşitli metabolik parametreleri iyileştirmektedir. Bunu FNDC5'in parçalanması izlemektedir ve bu sayede irisin üretimi gerçekleşmektedir (Moreno-Navarrete et al., 2013).

Yapısal Özellikleri ve Sinyal Yolları

İrisin, FNDC5 olarak bilinen hücre zarı proteininin bir kısmıdır (Norheim et al., 2014). FNDC5, bir sinyal peptidi, bir fibronektin III alanı ve bir C-terminal alanından oluşur. FNDC5, N-terminal ucunda 29 amino asitlik bir sinyal dizisine sahip olan 209 amino asit kalıntısından oluşur, bunu 94 amino asitlik bir kalıntı fibronektin III (FNIII) alanı (irisin alanı), 28 amino asit kalıntısından oluşan bir bağlayıcı peptid, 19 amino asitlik bir kalıntı transmembran alanı ve 39 amino asit kalıntısından oluşan bir sitoplazmik alan izler. Biyokimyasal ve kristalografik çalışmalar, irisinin bir homodimer olarak var olduğunu ve sürekli β -tabaka etkileşimlerinin dimerin çekirdeğini oluşturduğunu göstermiştir. İrisin'in kristal yapısı, FNIII proteinlerine benzer bir kıvrım içermektedir. İrisin kristal verilerini raporlayan ilk çalışma, irisin yapısının FNIII alanlarına homolog olduğunu, çünkü çoğunlukla düzensiz olan 124-140 kalıntılarından oluşan bir C-terminal kuyruk ile birlikte bir N-terminal alandan (kalıntılar 30-123) oluştuğunu göstermektedir. Tüm FNIII alanları sınırlı homolojiye sahip olmasına ve yalnızca %15-20 dizi özdeşliğini paylaşmasına rağmen, şaşırtıcı derecede benzer kıvrımlara sahiptir ve bir tarafında dört β ipliği ve diğer tarafında üç β ipliği bulunmaktadır. Bu yapı bir β sandviçine benzetilmektedir (Schumacher et al., 2013). Diğer FNIII yapılarından farklı olarak irisin, reseptör aktivasyonu ve sinyalleme için önemli bir alt birim

olan β yaprağı dimeri oluşturur. İrisin dimerinin çekirdeği, sürekli β yaprağı etkileşimleri ve iki etkileşimli dört iplikli β yaprağı arasındaki 10 omurga hidrojen bağı tarafından oluşturulmaktadır. Bu nedenle, irisin yapısı iki FNIII alanı arasında yapılan sürekli bir β -tabaka dimerinin ilk örneğini oluşturmaktadır. İrisin, FNDC5'in C-terminal ucundan kesilen 94 amino asit kalıntılı hücre dışı FNIII alanını içeren 112 amino asitli bir peptittir.

FNDC5/irisinin biyolojik işlevlerini ortaya çıkardığı birkaç hücre içi sinyal yolu vardır. İrisinin beyaz yağ hücrelerinin esmerleşmesinde, nöral farklılaşmada ve osteoblast proliferasyonunda etkisini gösterdiği başlıca yollar MAPK sinyal yollarıdır. Buna ek olarak, FNDC5/İrisin'in diğer bazı önemli işlevlerini aracılık eden AMPK yolu, PI3K/AKT ve STAT3/Snail yolu gibi bazı diğer sinyal kaskadları da vardır (Rabiee et al., 2020).

İrisin'in Tip 2 Diyabet Üzerindeki Potansiyel Rolü

Pankreas β hücreleri tarafından salgılanan insülin, hücreler tarafından glikoz alımını teşvik ederek, karaciğer glikojeninin ayrışmasını inhibe ederek ve karaciğer ve kas glikojeninin sentezini teşvik ederek glikoz metabolizmasını düzenlemekte, böylece kan şekerini düşürmektedir. Bu nedenle, pankreas adaları, özellikle β hücreleri, insülin direnci (IR) ve insülin eksikliği yoluyla hiperglisemiyle ilişkili komplikasyonlara neden olabileceğinden diyabette kritik öneme sahiptir. IR, insüline yanıt veren hücrelerin hormona karşı metabolik yanıtının azalmasıyla karakterize edilir ve bu da dolaşımdaki insüline karşı kan glikoz seviyelerinin yanıtının azalmasına veya bozulmasına yol açar. İnsülin direnci veya eksikliği, β hücreleri tarafından insülin salgılanmasının azalması, plazmadaki insülin antagonistlerinin insülin reseptörlerini veya sinyallemesini

bozması, hedef dokularda insülin yanıtının bozulması sonucu ortaya çıkabilmektedir. Dahası, karaciğer, fazla glikozu glikojen olarak depolayarak ve düşük kan şekeri koşullarında glukoneogeneze (amino asitler, laktik asit ve gliserin) veya glikojenolizden glikoz üreterek kan glikozunu düzenlemede hayati bir rol oynamaktadır (Galicia-Garcia et al., 2020).

Ortaya çıkan kanıtlar, İrisin'in diyabetin tedavisi için umut vaat edebileceğini düşündürmektedir. İrisin , özellikle aktivasyondan sonra diğer dokulara göre daha yüksek bir glikoz alım potansiyeline sahip olan kahverengi yağ dokusunda (BAT) glikoz alımını destekleyerek glikoz homeostazı üzerinde önemli bir etki göstermektedir (Cheng et al., 2021).

Birçok çok yeni çalışma da, irisinin beyaz yağ dokusunun kahverengileşmesini uyararak, iskelet kası ve kalpte glikoz alımını teşvik ederek, hepatik glikoz ve lipid metabolizmasını ve pankreas β hücresi fonksiyonunu iyileştirerek tip 2 diyabet mellitus'ta terapötik potansiyel sergilediğini göstermiştir (Park et al., 2015; Zhang et al., 2014). İrisin'in bu ve diğer birçok fizyolojik işlevi, p38 mitogen aktive protein kinaz (p38 MAPK) ve hücre dışı düzenlenmiş protein kinazın aktivasyonu yoluyla gerçekleştirilmektedir (Liu et al., 2017)

Bir araştırma ayrıca irisinin H9c2 hücrelerinde PI3K/Akt yoluyla otofajiyi inhibe ederek IR'yi iyileştirebileceğini göstermiştir (Song, Zhao, Cao, et al., 2021), bu durum da irisinin IR gelişimine karşı korumada potansiyel bir role sahip olabileceğini göstermektedir. IR, T2DM'nin önemli bir parçası olduğundan, irisin seviyeleri ile T2DM arasındaki ilişki üzerine yapılan araştırmalar da artmıştır. Diyabetik farelerde, 3 hafta boyunca günlük

intraperitoneal rekombinant irisin enjeksiyonundan sonra kan şekeri önemli ölçüde azalmıştır (Duan et al., 2016). Liu ve arkadaşları, irisinin pankreas β hücrelerinin çoğalmasını desteklediğini ve hücreleri apoptozdan koruduğunu bulmuştur (Liu et al., 2017).

Son yıllarda T2DM hastalarında irisinin ve komplikasyonların önemi yoğun bir şekilde ilgi çekmiştir. irisin seviyelerinin diyabetik komplikasyonların varlığıyla ilişkili olduğu ve diyabetin şiddetine bağlı olabileceği bulunmuştur (Hu et al., 2016). 13 vaka kontrol çalışmasını içeren bir meta-analiz, normoalbuminürlü T2DM hastalarının mikroalbuminürlü ve makroalbuminürlü hastalardan belirgin şekilde daha yüksek irisin seviyelerine sahip olduğunu göstermiştir (Wang & Liu, 2021). Kronik komplikasyonları olan ve olmayan T2DM hastaları arasındaki dolaşımdaki irisin seviyelerindeki farklılıkları daha da açıklığa kavuşturmak için 42 çalışma ve 5832 katılımcıyı içeren bir meta-analiz gerçekleştirilmiştir. Kronik komplikasyonları olan T2DM hastalarında dolaşımdaki irisin düzeyinin kronik komplikasyonları olmayan T2DM hastalarına ve sağlıklı kontrollere göre daha düşük olduğunu göstermiştir. Ek olarak, irisin düzeyi T2DM hastalarında kronik komplikasyonların kötüleşmesiyle daha da azalmıştır (Wang & Liu, 2021).

Diyabet-İrisin-Beslenme İlişkisi

Sağlıklı bir diyet, T2DM'nin tedavisinin yanı sıra hastalığın önlenmesinde veya başlangıcının geciktirilmesinde de önemlidir (Landstra & de Koning, 2021). Yaşam tarzı değişiklikleri, diyet, ilaç tedavisi ve fiziksel aktivite, T2DM yönetiminde ana stratejiler olarak kabul edilmekle birlikte, tedaviyi desteklemek için araştırılan yeni yaklaşımlar yıllardır dikkat çekmektedir (Carson, 2017). Kanıtlar,

egzersizin irisin seviyelerini düzenlemede en önemli faktör olduğunu göstermektedir, ancak araştırmalar ayrıca CHO, protein ve lipid gibi makro besinlerin serum irisin seviyelerini etkileyebileceğini göstermiştir. Bir çalışmada yüksek proteinli bir diyet modelinin diyetin hem FNDC5 ekspresyonunu hem de Irisin seviyelerini değiştirebileceği gözlemlenmiştir. Hedef molekül olarak yüksek miktarda Irisin elde etmek için faydalı bir diyet modeli olabileceği öne sürülmüştür (De Macêdo et al., 2017). Bir başka çalışmada fitoöstrojen bir bileşik olan genisteinin diyabet üzerindeki etkileri incelenmiştir. Östrojen eksikliğinde genistein ile tedavi irisin seviyelerini arttırarak yağ dokusu iltihabının ve hepatik lipogenezin baskılanması ve beyaz yağ dokusunun esmerleşmesinin indüklenmesi gibi farklı metabolik yollarla etkinlik göstererek obezite ve insülin direncini iyileştirmiştir (Shen et al., 2019). Bir başka nutrasötik bileşenin incelendiği, hem fareler hem insanlar üzerinde uygulanan bir deneyde resveratrolün fare ve insan deri altı yağ dokusunda metabolik profilde önemli iyileşmeler sağladığını ve termojenez belirteçlerini ve FNDC5'i artırdığı gösterilmiştir (Andrade et al., 2019). Ayrıca sıçanlarda üzüm posası özütü takviyesi PGC-1 α üzerine etki ederek irisin salgılanmasını kısmen arttırmıştır. Ek olarak, beyaz yağ dokusu esmerleşmesinde rol oynayan proteinleri geliştirmiş, yağ hücresi hipertrofisini azaltmış ve glikoz toleransını iyileştirmiştir. Üzüm posasının irisin üretimi ve glikoz homeostazı üzerindeki etkilerini değerlendirmek için gelecekte insan çalışmaları gereklidir (Rodriguez Lanzi et al., 2020). Ayrıca bir çalışma hindistan cevizinin irisin düzeylerine etkisini incelemiştir. Çalışmaya herhangi bir kronik hastalığı olmayan kilolu bireyler üzerinde yapılmıştır. Katılımcılar sadece Hindistan cevizi

yağı aldığında irisin seviyelerinde önemli ölçüde azalış gözlemlenmiştir. Ayrıca katılımcıların vücut ağırlığında, vücut kütle indeksi seviyesinde ve vücut yağ yüzdesinde de önemli bir azalma olmuştur. Hindistan cevizi yağının antropometrik ve biyokimyasal bulgular üzerinde bir etkisi olmamıştır. Vücut ağırlığı kaybına bağlı olarak irisin seviyesinde önemli bir fark görülmemiştir (Meral Koc et al., 2022).

Bazı diyet modellerinin de irisin üzerinde etkileri olduğu düşünülmektedir. Bir çalışma DASH diyeti ile irisin seviyelerinin pozitif ilişkili olduğunu bulmuştur. Ayrıca irisin, artan meyve tüketimiyle de pozitif ilişkiler gösterirken, et tüketimi arttıkça irisin seviyeleri azalmıştır (Ko et al., 2016). Bir başka çalışmada çok düşük kalorili ketojenik diyetin etkileri incelenmiştir. Vücut ağırlığındaki, yağ kütlesindeki ve yağsız kütle azalmasındaki değişikliklerle ilişkili olarak miyokinin dolaşımdaki seviyelerinde bir artış olmuştur. Ancak bu konuda daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır (Sajoux et al., 2019).

Sonuç

İrisin, beyaz yağ dokusunun kahverengileşmesini uyararak, iskelet kası ve kalpte glikoz alımını destekleyerek, hepatik glikoz ve lipid metabolizmasını iyileştirerek ve pankreas β hücresi fonksiyonunu destekleyerek insülin direnci ve tip 2 diyabetteki metabolik bozuklukları hafifletmede etkili bir strateji olarak kullanılabilir. Ayrıca diyetteki bazı nutrasötikler ve çeşitli diyet kalıpları irisin seviyeleri üzerinde etkili olabilmektedir. İrisin, diyabet ve beslenme üçlüsüyle ilgili daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır.

Kaynakça

Akbulut, T., Cinar, V., Aydin, S., & Yardim, M. (2022). The role of different exercises in irisin, heat shock protein 70 and some biochemical parameters. *Journal of Medical Biochemistry*, 41(2), 149–155. <https://doi.org/10.5937/JOMB0-31551>

Andrade, J. M. O., Barcala-Jorge, A. S., Batista-Jorge, G. C., Paraíso, A. F., Freitas, K. M. de, Lelis, D. de F., Guimarães, A. L. S., de Paula, A. M. B., & Santos, S. H. S. (2019). Effect of resveratrol on expression of genes involved thermogenesis in mice and humans. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, 112, 108634. <https://doi.org/10.1016/J.BIOPHA.2019.108634>

Boström, P., Wu, J., Jedrychowski, M. P., Korde, A., Ye, L., Lo, J. C., Rasbach, K. A., Boström, E. A., Choi, J. H., Long, J. Z., Kajimura, S., Zingaretti, M. C., Vind, B. F., Tu, H., Cinti, S., Højlund, K., Gygi, S. P., & Spiegelman, B. M. (2012). A PGC1- α -dependent myokine that drives brown-fat-like development of white fat and thermogenesis. *Nature* 2011 481:7382, 481(7382), 463–468. <https://doi.org/10.1038/nature10777>

Buscemi, S., Corleo, D., Buscemi, C., & Giordano, C. (2018). Does iris(in) bring bad news or good news? *Eating and Weight Disorders*, 23(4), 431–442. <https://doi.org/10.1007/S40519-017-0431-8/METRICS>

Cai, L., Wu, W., Lin, L., Chen, Y., Gao, R., Shi, B., Ma, B., Chen, Y., & Jing, J. (2020). Association between plasma irisin and glucose metabolism in pregnant women is modified by dietary n-3 polyunsaturated fatty acid intake. *Journal of Diabetes Investigation*, 11(5), 1326. <https://doi.org/10.1111/JDI.13249>

Carson, B. P. (2017). The potential role of contraction-induced myokines in the regulation of metabolic function for the prevention and treatment of type 2 diabetes. *Frontiers in Endocrinology*, 8(MAY), 263115. <https://doi.org/10.3389/FENDO.2017.00097/BIBTEX>

Cheng, L., Wang, J., Dai, H., Duan, Y., An, Y., Shi, L., Lv, Y., Li, H., Wang, C., Ma, Q., Li, Y., Li, P., Du, H., & Zhao, B. (2021). Brown and beige adipose tissue: a novel therapeutic strategy for obesity and type 2 diabetes mellitus. *Adipocyte*, 10(1), 48–65. <https://doi.org/10.1080/21623945.2020.1870060>

De Macêdo, S. M., Lelis, D. D. F., Mendes, K. L., Fraga, C. A. D. C., Brandi, I. V., Feltenberger, J. D., Farias, L. C., Guimarães, A. L. S., De Paula, A. M. B., & De Sousa Santos, S. H. (2017). Effects of Dietary Macronutrient Composition on FNDC5 and Irisin in Mice Skeletal Muscle. *Https://Home.Liebertpub.Com/Met*, 15(4), 161–169. <https://doi.org/10.1089/MET.2016.0109>

Duan, H., Ma, B., Ma, X., Wang, H., Ni, Z., Wang, B., Li, X., Jiang, P., Umar, M., & Li, M. (2016). Anti-diabetic activity of recombinant irisin in STZ-induced insulin-deficient diabetic mice. *International Journal of Biological Macromolecules*, 84, 457–463. <https://doi.org/10.1016/J.IJBIOMAC.2015.12.049>

Galicia-Garcia, U., Benito-Vicente, A., Jebari, S., Larrea-Sebal, A., Siddiqi, H., Uribe, K. B., Ostolaza, H., & Martín, C. (2020). Pathophysiology of Type 2 Diabetes Mellitus. *International Journal of Molecular Sciences* 2020, Vol. 21, Page 6275, 21(17), 6275. <https://doi.org/10.3390/IJMS21176275>

Gan, D., King, H., Lefèbvre, P., Mbanya, J.-C., Silink, M., Siminerio, L., Williams, R., & Zimmet, P. (n.d.). *Diabetes Atlas Second Edition*. Retrieved October 24, 2024, from www.idf.org

Garneau, L., & Aguer, C. (2019). Role of myokines in the development of skeletal muscle insulin resistance and related metabolic defects in type 2 diabetes. *Diabetes & Metabolism*, 45(6), 505–516. <https://doi.org/10.1016/J.DIABET.2019.02.006>

Hu, W., Wang, R., Li, J., Zhang, J., & Wang, W. (2016). Association of irisin concentrations with the presence of diabetic nephropathy and retinopathy. *Annals of Clinical Biochemistry*, 53(1), 67–74. https://doi.org/10.1177/0004563215582072/ASSET/IMAGES/LARGE/10.1177_0004563215582072-FIG3.JPEG

Ko, B. J., Park, K. H., Shin, S., Zaichenko, L., Davis, C. R., Crowell, J. A., Joung, H., & Mantzoros, C. S. (2016). Diet quality and diet patterns in relation to circulating cardiometabolic biomarkers. *Clinical Nutrition*, 35(2), 484–490. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2015.03.022>

Korta, P., Pocheć, E., & Mazur-Biały, A. (2019). Irisin as a Multifunctional Protein: Implications for Health and Certain Diseases. *Medicina 2019, Vol. 55, Page 485*, 55(8), 485. <https://doi.org/10.3390/MEDICINA55080485>

Landstra, C. P., & de Koning, E. J. P. (2021). COVID-19 and Diabetes: Understanding the Interrelationship and Risks for a Severe Course. *Frontiers in Endocrinology*, 12, 649525. <https://doi.org/10.3389/FENDO.2021.649525/BIBTEX>

Liu, S., Du, F., Li, X., Wang, M., Duan, R., Zhang, J., Wu, Y., & Zhang, Q. (2017). Effects and underlying mechanisms of irisin on the proliferation and apoptosis of pancreatic β cells. *PLOS ONE*, 12(4), e0175498. <https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0175498>

Meral Koc, B., Yilmaz Akyuz, E., & Ozlu, T. (2022). The effect of coconut oil on anthropometric measurements and irisin levels in overweight individuals. *International Journal of Obesity* (2005), 46(10), 1735. <https://doi.org/10.1038/S41366-022-01177-1>

Moreno-Navarrete, J. M., Ortega, F., Serrano, M., Guerra, E., Pardo, G., Tinahones, F., Ricart, W., & Fernández-Real, J. M. (2013). Irisin Is Expressed and Produced by Human Muscle and Adipose Tissue in Association With Obesity and Insulin Resistance. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 98(4), E769–E778. <https://doi.org/10.1210/JC.2012-2749>

Norheim, F., Langleite, T. M., Hjorth, M., Holen, T., Kielland, A., Stadheim, H. K., Gulseth, H. L., Birkeland, K. I., Jensen, J., & Drevon, C. A. (2014). The effects of acute and chronic exercise on PGC-1 α , irisin and browning of subcutaneous adipose tissue in humans. *The FEBS Journal*, 281(3), 739–749. <https://doi.org/10.1111/FEBS.12619>

Osella, A. R., Colaianni, G., Correale, M., Pesole, P. L., Bruno, I., Buongiorno, C., Deflorio, V., Leone, C. M., Colucci, S. C., Grano, M., & Giannelli, G. (2018). Irisin Serum Levels in Metabolic Syndrome Patients Treated with Three Different Diets: A Post-Hoc Analysis from a Randomized Controlled Clinical Trial. *Nutrients*

2018, Vol. 10, Page 844, 10(7), 844.
<https://doi.org/10.3390/NU10070844>

Park, M. J., Kim, D. Il, Choi, J. H., Heo, Y. R., & Park, S. H. (2015). New role of irisin in hepatocytes: The protective effect of hepatic steatosis in vitro. *Cellular Signalling*, 27(9), 1831–1839. <https://doi.org/10.1016/J.CELLSIG.2015.04.010>

Pedersen, B. K., & Febbraio, M. A. (2012). Muscles, exercise and obesity: skeletal muscle as a secretory organ. *Nature Reviews Endocrinology* 2012 8:8, 8(8), 457–465. <https://doi.org/10.1038/nrendo.2012.49>

Rabiee, F., Lachinani, L., Ghaedi, S., Nasr-Esfahani, M. H., Megraw, T. L., & Ghaedi, K. (2020). New insights into the cellular activities of Fndc5/Irisin and its signaling pathways. *Cell and Bioscience*, 10(1), 1–10. <https://doi.org/10.1186/S13578-020-00413-3/FIGURES/2>

Rodriguez Lanzi, C., Perdicaro, D. J., Gambarte Tudela, J., Muscia, V., Fontana, A. R., Oteiza, P. I., & Vazquez Prieto, M. A. (2020). Grape pomace extract supplementation activates FNDC5/irisin in muscle and promotes white adipose browning in rats fed a high-fat diet. *Food & Function*, 11(2), 1537–1546. <https://doi.org/10.1039/C9FO02463H>

Sajoux, I., Lorenzo, P. M., Gomez-Arbelaes, D., Zulet, M. A., Abete, I., Castro, A. I., Baltar, J., Portillo, M. P., Tinahones, F. J., Martinez, J. A., Crujeiras, A. B., & Casanueva, F. F. (2019). Effect of a Very-Low-Calorie Ketogenic Diet on Circulating Myokine Levels Compared with the Effect of Bariatric Surgery or a Low-

Calorie Diet in Patients with Obesity. *Nutrients* 2019, Vol. 11, Page 2368, 11(10), 2368. <https://doi.org/10.3390/NU11102368>

Schumacher, M. A., Chinnam, N., Ohashi, T., Shah, R. S., & Erickson, H. P. (2013). The structure of Irisin reveals a novel intersubunit β -sheet fibronectin type III (FNIII) dimer: Implications for receptor activation. *Journal of Biological Chemistry*, 288(47), 33738–33744.

<https://doi.org/10.1074/JBC.M113.516641/ASSET/291E44A2-9475-4E06-BEFD-FEEAC1BB537B/MAIN.ASSETS/GR4.JPG>

Schwingshackl, L., Bogensberger, B., & Hoffmann, G. (2018). Diet Quality as Assessed by the Healthy Eating Index, Alternate Healthy Eating Index, Dietary Approaches to Stop Hypertension Score, and Health Outcomes: An Updated Systematic Review and Meta-Analysis of Cohort Studies. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 118(1), 74-100.e11. <https://doi.org/10.1016/J.JAND.2017.08.024>

Shen, H. H., Huang, S. Y., Kung, C. W., Chen, S. Y., Chen, Y. F., Cheng, P. Y., Lam, K. K., & Lee, Y. M. (2019). Genistein ameliorated obesity accompanied with adipose tissue browning and attenuation of hepatic lipogenesis in ovariectomized rats with high-fat diet. *The Journal of Nutritional Biochemistry*, 67, 111–122. <https://doi.org/10.1016/J.JNUTBIO.2019.02.001>

Shi, X., Lin, M., Liu, C., Xiao, F., Liu, Y., Huang, P., Zeng, X., Yan, B., Liu, S., Li, X., Yang, S., Li, X., & Li, Z. (2016). Elevated circulating irisin is associated with lower risk of insulin resistance: association and path analyses of obese Chinese adults.

BMC Endocrine Disorders, 16(8), 44.
<https://doi.org/10.1186/S12902-016-0123-9>

Song, R., Zhao, X., Cao, R., Liang, Y., Zhang, D. Q., & Wang, R. (2021). Irisin improves insulin resistance by inhibiting autophagy through the PI3K/Akt pathway in H9c2 cells. *Gene*, 769, 145209. <https://doi.org/10.1016/J.GENE.2020.145209>

Song, R., Zhao, X., Zhang, D. qi, Wang, R., & Feng, Y. (2021). Lower levels of irisin in patients with type 2 diabetes mellitus: A meta-analysis. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 175, 108788. <https://doi.org/10.1016/J.DIABRES.2021.108788>

Wang, R., & Liu, H. (2021). Association between Serum Irisin and Diabetic Nephropathy in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus: A Meta-Analysis. *Hormone and Metabolic Research*, 53(5), 293–300. <https://doi.org/10.1055/A-1475-4444/ID/R2021-01-0012-0012/BIB>

Waseem, R., Shamsi, A., Mohammad, T., Alhumaydhi, F. A., Kazim, S. N., Hassan, M. I., Ahmad, F., & Islam, A. (2021). Multispectroscopic and Molecular Docking Insight into Elucidating the Interaction of Irisin with Rivastigmine Tartrate: A Combinational Therapy Approach to Fight Alzheimer's Disease. *ACS Omega*, 6(11), 7910–7921. https://doi.org/10.1021/ACSOMEGA.1C00517/ASSET/IMAGES/MEDIUM/AO1C00517_M007.GIF

Xuan, X., Lin, J., Zhang, Y., Zhou, L., Xu, L., Jia, J., Zhao, B., Lin, Z., Zhu, Q., Li, L., Wu, T., Zhang, S., Jiang, H., & Wang, Y. (2020). Serum Irisin Levels and Clinical Implication in Elderly Patients With Type 2 Diabetes Mellitus. *Journal of Clinical*

Medicine Research, 12(9), 612–617.
<https://doi.org/10.14740/JOCMR4261>

Yokomichi, H., Nagai, A., Hirata, M., Mochizuki, M., Kojima, R., & Yamagata, Z. (2021). Cause-specific mortality rates in patients with diabetes according to comorbid macro- and microvascular complications: BioBank Japan Cohort. *Endocrinology, Diabetes & Metabolism*, 4(1), e00181. <https://doi.org/10.1002/EDM2.181>

Zhang, Y., Li, R., Meng, Y., Li, S., Donelan, W., Zhao, Y., Qi, L., Zhang, M., Wang, X., Cui, T., Yang, L. J., & Tang, D. (2014). Irisin stimulates browning of white adipocytes through mitogen-activated protein kinase p38 MAP kinase and ERK MAP kinase signaling. *Diabetes*, 63(2), 514–525. <https://doi.org/10.2337/DB13-1106>

BÖLÜM II

B grubu vitaminler ve Yeme bozukluğu ilişkisi

Beyza ERKAYA¹
Berkin ÖZYILMAZ KIRCALI²

Giriş

B Grubu Vitaminleri

B grubu vitaminleri, insan sağlığı için sayısız metabolik ve düzenleyici hayati öneme sahip mikro besinlerdir. Enerji metabolizması, DNA ve protein sentezi gibi temel işlevleri gerçekleştiren yüzlerce enzim tarafından kullanılan yardımcı faktörler olarak görev yaparlar. B vitaminleri, bakterilerden insanlara kadar tüm hücresel yaşam formları için evrensel olarak gereklidir (Peterson vd., 2020: 3380). Sağlıklı metabolizma ve hücrelerde verimli enerji oluşumu için vücutta yeterli miktarda B

¹ İstanbul Aydın Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Ana Bilim Dalı, beyzaerkaya@stu.aydin.edu.tr, Orcid: 0009-0004-0170-9625

² Dr. Öğr. Üyesi, İstanbul Aydın Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Ana Bilim Dalı, bozyilmazkircali@aydin.edu.tr, Orcid: 0000-0002-5371-2445

vitamini gereklidir, B9 vitamini (folat) dışında tüm B vitaminleri hücre metabolizmasının biyokimyasal süreçlerinin en az bir adımında yer almaktadır. Bu vitaminlerin yetersiz olması, enerji üretiminde tıkanıklıklara yol açabilir ve önemli metabolik bozulmalara ve olumsuz sağlık sonuçlarına neden olabilir (Bayram-Weston vd., 2024: 1)

B vitaminleri, çok sayıda biyolojik süreç için kofaktör, öncü ve substrat görevi gören sekiz suda çözünen vitamin grubundan (B1, B2, B3, B5, B6, B7, B9 ve B12) oluşmaktadır. Bu B vitaminlerinin diyetle alınması insan sağlığının korunması için önemlidir ve eksiklikleri ciddi sağlık sonuçlarına yol açabilir (Lyon vd., 2020: 2867). İnsan vücudu B vitamini sentezleyemez ve bu nedenle B vitaminleri için diyetlerine bağımlıdırlar. B vitaminleri, bitkisel ve hayvansal ürünler tarafından sağlanabilir fakat bazı durumlarda B vitamini talebi artabilir ve bu da B vitamini eksikliğine neden olabilir. Yetersiz beslenme, stres, egzersiz, alkol kullanımı ve hamilelik gibi durumlar B vitamini ihtiyacını artırabilir. Vegan veya vejetaryen beslenmelerde özellikle B12 vitamini eksikliği görünebilir. Bunun sebebi B12 vitamini bitkisel kaynaklarda üretilmez ve bu tür beslenmelerde B12 takviyesine ihtiyaç duyulur (Peterson vd., 2020: 3380).

B grubu vitaminleri suda çözünen vitaminler olduğu için stres, açlık ve yetersiz beslenme gibi durumlarda vücuttan atılmaya yatkındır. Mikronutrientler olarak vitaminler, yüksek sağlık seviyelerini ve üst düzey fiziksel performansı korumada hayati öneme sahiptir (Scarpina vd., 2024: 3903). İnsan vücudunda sentezlenemeyen ve yaşam için gerekli olan bütün B grubu vitaminleri yetersizliğinde vücutta problemler oluşmaktadır. Bu

durumda yetersiz beslenmeye neden olabilen yeme bozukluklarında B grubu vitaminleri nasıl bir değişime uğradığı ve sonucunda neler olduğu hakkında soru işareti oluşturmaktadır. Bu çalışma B grubu vitaminleri ve yeme bozukluğu arasındaki ilişkiyi tartışmaktadır.

Yeme bozuklukları

Yeme bozuklukları, psikiyatrik bir durumdur ve önemli psikolojik ve fiziksel bozukluklarla ilişkilidir. Yeme bozuklukları, sosyokültürel, genetik, psikolojik ve biyolojik faktörler gibi çok sayıda etkene bağlıdır (Barakat vd., 2023: 8). 2013 yılında yayınlanan Ruhsal Bozuklukların Tanısal ve İstatistiksel El Kitabı'nın 5. baskısında (DSM-5), yeme bozukluğu bölümü 'Beslenme ve Yeme Bozuklukları' olarak yeniden adlandırılmış ve üç yeme bozukluğu belirtilmiştir. Bu yeme bozuklukları anoreksiya nervoza (AN), bulimiaa nervoza (BN) ve tıknırcasına yeme bozukluğundan (BED) oluşmaktadır (Smink vd., 2014: 610).

Anoreksiya nervoza, bozuk bir beden imajı veya kilo alma korkusu veya da her ikisi ile oluşabilecek ciddi bir şekilde diyet kısıtlamasına veya kilo vermek için kusma veya aşırı fiziksel aktivite gibi durumlara neden olan ciddi bir ruhsal bozukluktur. AN, genellikle yetersiz beslenmeden dolayı tüm organları ve sistemleri etkilemektedir. Özellikle gastrointestinal sistemi etkileyen gastrointestinal semptomlar özellikle yaygın bir şekilde görülmektedir. Bulimia nervoza ise tekrarlayan yeme atakları yani kontrol kaybedecek bir şekilde büyük miktarlarda yeme ve sonrasında telafi için bazı davranışlar gösterme (örneğin kusma gibi) ile karakterize edilir. Bu davranışlar vücudun nasıl görüldüğü ile ilgili kaygılar ve fazla kilo ile olumsuz öz değerlerden kaynaklanır (Treasure vd., 2020: 900).

Tıkınırcasına yeme bozukluğu, yeme davranışları üzerinde kontrol kaybı yaşandığı ve düzenli tıkınırcasına yeme ataklarıyla karakterizedir. 2018-2020 yılları arasında BED'in dünya çapında yaygınlığının yetişkin kadınlarda %0,6-1,8 ve yetişkin erkeklerde %0,3-0,7 olduğu tahmin edilmektedir. Davranışsal veya cerrahi kilo verme tedavisi arayan obezite hastalarının %30'unda BED olduğu bilinmekte ve genel popülasyonda oldukça fazla olması nedeniyle önemli bir sağlık sorunudur (Giel vd., 2022: 2). BED, en yaygın formal yeme bozukluğu tanısı olup, tıbbi ve psikiyatrik eştanılar ve işlevsel bozukluklarla önemli ölçüde ilişkilendirilmiştir. BED, obezite ve obeziteye bağlı metabolik sorunlar için artan riskle güçlü bir şekilde ilişkilidir. BED ve obezite birlikteliği olan hastalarda kilo kaybı sağlamak zordur ve tedavi çalışmalarında genellikle az kilo kaybı bildirilmiştir (Grilo vd., 2021, s. 113). B1, B2, B6 ve B9 vitamin seviyeleri ile obezite arasındaki ilişki değerlendirilmiş bir çalışmada bu vitaminlerin obezite ile negatif bir ilişkisi olduğu ortaya çıkmıştır. B1, B2 ve B6 vitaminlerinin yüksek seviyelerde olması daha düşük obezite oranları ile ilişkili olduğunu düşünülmektedir (Fu vd., 2023: 483). BED sonucu oluşabilecek obeziteden kaynaklı B grubu vitamin değerlerinde bozulma oluşabilir bu konu hakkında daha fazla araştırma yapılması bu konuya katkı sağlayabilir.

Yöntem

Çalışma, literatür taraması yöntemiyle gerçekleştirilmiştir. İlgili literatür, "Pubmed", "Google Scholar", "Web Of Science" ve "Science Direct" veri tabanlarında belirli anahtar kelimeler kullanılarak taranmış ve incelenmiştir.

B1 Vitamini (Tiamin) ve Yeme Bozukluğu İlişkisi

Sinir sistemi için enerji oluşumu sağlama açısından önemli B gurubu vitaminlerin başında B1 vitamini (tiamin) gelmektedir. Tiamin eksikliği veya aktivitesinin olmaması, depresyon semptomları gibi nörolojik belirtilere neden olabilir. Tiamin içeriği yüksek bir diyet uygulaması depresyon semptomlarının iyileşmesi için bir yol olabileceği varsayılmaktadır (Orti vd., 2020: 2655).

Yeme bozukluğu yaşayan insanlarda vitamin ve mineral eksikliği yaşanabileceği bilinmektedir ancak yeme bozukluğu sonucu vitamin ve mineral eksikliği oluşumu ve yetersiz beslenmenin getirileri hakkında yapılmış çalışmaların az olduğu düşünülmektedir. Yeme bozukluğu sonucu yetersiz beslenme ile birçok vitamin gibi vücutta depolama süresi 4-6 hafta olan tiamin eksikliği de görülebilmektedir. Hilla Bahat ve arkadaşlarının (2020) yapmış olduğu bir çalışmada pediatrik yeme bozukluğu (PED) yaşayan ergenlerde tiamin eksikliği olup olmadığı incelenmiştir. Çalışma sonucunda PED tedavisi için incelenen 69 kız hastanın yalnızca dördünde (%6) tiamin eksikliği rastlanmıştır. Çalışmaya katılan hastaların tiamin eksikliğinin yaygın olmadığı ve eksiklik yaşayan hastalarında beslenme müdahalesi sonucu tiamin eksikliklerinin giderildiği gözlenmiştir. Çalışma sonucunda ergen ve çocuklarda PED ve yeme bozukluğu farkındalığı oluşturulması gerektiğini ve bu hastalarda yetersiz vitamin ve mineral oluşumu hakkında daha fazla araştırma yapılması gerektiği vurgulanmaktadır. Çalışmanın sonucunda, ergen ve çocuklarda PED ve yeme bozuklukları konusunda farkındalık oluşturulması gerektiği ve bu hastalarda vitamin ve mineral eksiklikleri hakkında daha fazla

araştırma yapılması gerektiği vurgulanmaktadır (Bahat vd., 2020: 1396).

B2 Vitamini (Riboflavin) ve Yeme Bozukluğu İlişkisi

Riboflavin, biyolojik redoks reaksiyonlarında, enerji metabolizmasında, antioksidan ve anti-inflamatuvar aktivitelere, B6 ve B9 vitaminlerinin sentez ve aktivasyonunda önemli rol oynar. Avrupa Gıda Güvenliği Otoritesi, günlük ortalama riboflavin alım miktarını günlük 1.3 mg olarak belirlemiştir. Riboflavin eksikliği nadir görülse de, hayvansal gıdalardan yetersiz beslenen diyetlerde, yaşlılarda, yüksek fiziksel aktiviteye sahip kişiler ve kronik alkol bağımlıları görülebilir. Riboflavin eksikliği, çoklu sistem işlev bozuklukları ile ilişkilidir ve hücresel metabolik homeostazı bozarak gece krlğu, katarakt, anemi, migren, meme kanseri, yüksek tansiyon ve dermatolojik sorunlara neden olabilir (Lysne ve Strandler, 2023; Wan vd., 2022: 4).

Riboflavin (B2 vitamini), süt ürünlerinde, yeşil yapraklı sebzelerde ve baklagillerde bolca bulunur, ancak eksikliği genellikle yetersiz beslenme ile ilişkilidir. Yeme bozukluğu olan popülasyonda riboflavin eksikliğinin yaygınlığı tam olarak bilinmemektedir. Anoreksiya nervoza yaşayan ergen kızlar üzerinde yapılan araştırmalar, riboflavin eksikliğine dair bazı bulgular ortaya koymuş, ancak bu eksikliğin yetersiz beslenmeden mi yoksa düşük tiroid hormonu seviyelerinin neden olduğu etkisiz metabolizmadan mı kaynaklandığı net olarak anlaşılamamıştır. Genel olarak, yetersiz beslenen hastalar için önerilen günlük alım miktarının ötesinde ek bir öneri bulunmamaktadır (Setnick vd., 2010: 137-142).

B3 Vitamini (Niasin) ve Yeme Bozukluğu İlişkisi

Niasin, hücrenel redoks reaksiyonlarında önemli rol oynayan nikotinamid adenin dinökleotid (NAD) ve nikotinamid adenin dinökleotid fosfatın (NADP) öncüsüdür. Niasin, balık, et, süt ürünleri, kuruyemişler, baklagiller ve mantarda bulunmaktadır. Erkekler için günlük önerilen alım miktarı 16 mg, kadınlar için ise 14 mg'dır. Eksikliğinde ciddi bir hastalık olan pelegra görülür. (Kirkland ve Meyer-Ficca, 2018: 83-149).

Sultan Okumuşoğlu'nun çalışmış olduğu bir derlemede (2023), AN ve Pellegra hastalığı arasındaki ilişki incelenmiştir. AN'nın besin alımı kısıtlaması ile ilişkili bir yeme bozukluğu olduğu, Pellegra'nın ise özellikle B3 vitamini eksikliği sonucu oluşan bir durum olduğu belirtilmiştir. Pellegra'nın nadir görölen bir hastalık olarak düşünölse de uzmanlar tarafından göz ardı edildiğı ve AN ile patolojilerinin ilişkili olabileceğı dünya literatüründe incelenmekte olup Türkiye'deki araştırmaların yetersiz olduğu sonucuna varmıştır (Okumuşoğlu, 2023: 187-192).

B5 Vitamini (Pantotenik Asit) ve Yeme Bozukluğu İlişkisi

Pantotenik asit, vücudun çeşitli metabolik süreçlerinde gereksinim duyduğu suda çözünebilen bir B grubu vitaminidir. Pantotenik asit, enerji üretimi, hormon sentezi ve cilt, saç ve tırnakların sağlığını koruma gibi işlevlerinde görev alır. Pantotenik asit açısından zengin besinlere yumurta, süt, sebzeler, sığır eti, tavuk ve tam tahıllar örnek verilebilir. Bu vitaminin eksikliği nadirdir olsa da yetersiz beslenme durumlarında görölebilir. Eksiklik genellikle diğere besin maddelerinin yetersizliği ile birlikte olur ve spesifik olarak tespit edilmesi zor olabilir. B5 vitamini eksikliği belirtileri

arasında yorgunluk, baş ağrısı, halsizlik, kişilik değışiklikleri, uyuşukluk, kas krampları, parestezi, mide bulantısı ve koordinasyon bozukluğu bulunur (Sanvictores ve Chauhan, 2024).

Pantotenik asit ve yeme bozuklukları arasındaki doğrudan ilişkiyi inceleyen spesifik çalışmalar sınırlı sayıdadır. Bu vitaminin genel sağlık üzerindeki etkileri göz önüne alındığında, yeme bozukluğu olan bireylerde bu vitaminin eksikliğine bağlı semptomların ortaya çıkabileceğı düşünülmektedir. Bu nedenle, yeme bozukluğu tedavisinde pantotenik asit seviyelerinin izlenmesi ve gerekirse takviye edilmesi önem oluşturabilir.

B6 Vitamini (Piridoksin) ve Yeme Bozukluğu İlişkisi

B6 vitamini, transaminasyon, dekarboksilasyon ve fosforilasyon reaksiyonlarında yer alır. Protein, karbonhidrat ve yağ metabolizmasında ve kırmızı kan hücrelerinin üretiminde kritik bir rol oynamaktadır. B6 vitamini, nohut, karaciğer, kümes hayvanları ve zenginleştirilmiş tahıllarda bulunabilir. Yetişkinler için ortalama günlük gereksinim 1,75 mg'dir (Espinosa-Salas ve Gonzalez-Arias, 2023). Yeni yapılan bir çalışmada, AN görülen kadınlarda algılanan beden imajı ve vücut kompozisyonu arasındaki ilişki incelenmiş ve sonuç olarak, daha fazla kas kütlesi ve yüksek B6 vitamini seviyelerinin, daha fazla olumsuz beden imajı semptomuyla ilişkili olduğunu bulunmuştur. Bu bulgular, kas kütlesi ve B6 vitamini seviyelerinin AN'da beden algısı endişelerinde önemli bir rol oynayabileceğini düşündürmüş ve bu parametrelerin tedavi sürecine dahil edilmesi ve izlenmesi önerilmiştir (Scarpina vd., 2024: 3902).

Yeme bozuklukları çoğunlukla ergenlik veya erken yetişkinlik döneminde başlar, ancak bazı vakalarda çocuklukta veya ileri

yaşlarda da görülebilir. AN genellikle erken-orta ergenlik döneminde, BN ise geç ergenlik ve erken yetişkinlik döneminde daha yaygındır (Öztürk, 2020: 7). Zeynep Uzdil ve arkadaşlarının (2017) lise öğrencileri üzerine yapmış olduğu bir çalışmada öğrencilerin günlük protein, demir, B6 ve B12 vitamini gereksinimleri tükettikleri et ve ürünlerini yeterince karşılamadığı bulunmuştur. Lise öğrencilerin yeme tutumları sosyodemografik ve antropometrik ölçümlerini etkilemediği ama bahsi geçen besin öğelerini yeterince tüketemedikleri gözlemlenmiştir. Sonuç olarak okul döneminde sağlıklı beslenme konusunda eğitim verilmesinin öğrencilerin yeme tutumları üzerinde fayda sağlayacağı düşünülmektedir (Uzdil vd., 2017: 16).

B7 Vitamini (Biotin) ve Yeme Bozukluğu İlişkisi

Biotin diğer adıyla B7 vitamini yağlar, karbonhidratlar ve proteinlerin metabolizmasında yardımcı olan bir vitamindir. İnsan hücreleri tarafından üretilemez, ancak vücutta bakteriler tarafından sentezlenir ve çeşitli diyetlerde bulunur. Biotin eksikliği nadir görülmektedir bunun nedeni gıdalarda yaygın olarak bulunması ve iyi bağırsak bakterileri tarafından yeterli miktarda biotin sentezleyebilmeleridir. Eksikliğinde göz, burun, ağız ve genital bölgede pullu kırmızı döküntü, saç dökülmesi, ellerde ve ayaklarda uyuşma, uyuşukluk, depresyon, halüsinasyonlar, nöbetler, ataksi ve bozulmuş bağışıklık fonksiyonu görülebilir. Biotin eksikliği riski sigara içenler, hamile kadınlar, düşük biyotin içeren anne sütü tüketen bebekler, uzun süreli intravenöz beslenme alanlar ve gastrointestinal problemleri olanlarda daha yüksektir. Ayrıca bazı karaciğer hastalıkları ve belirli epilepsi ilaçları da biotin eksikliğine neden olabilir. Biotin açısından zengin gıdalar organ etleri, pişmiş

yumurtalar, fırın mayası, buğday kepeği ve istiridyeler olup, çiğ yumurtalar biotin emilimini engelleyen avidin içermektedir. Meyve ve sebzeler gibi besinler de az miktarda biotin içermektedir (Sarwar vd., 2021: 79-100). Yeme bozukluğu yaşayan insanlarda vitamin ve mineral eksikliği görülebileceği bilinmektedir. Yeme bozukluğu sonucu vücutta biotin değerinde nasıl bir değişiklik olabileceğine dair yapılmış bir çalışma bulunamamıştır.

B9 Vitamini (Folat) ve Yeme Bozukluğu İlişkisi

Folat, DNA replikasyonu ve sentezi için gereklidir. Folat, koyu yeşil yapraklı sebzeler, kuşkonmaz, meyve, kuruyemiş, fasulye, deniz ürünleri, yumurta, et, süt ve tahıllar gibi gıdalarda bulunur. İnsan vücudunda folat sentezlenemez, bu nedenle dengeli bir diyetin parçası olarak düzenli tüketilmelidir. Folat eksikliği, kötü beslenme, alkol kullanımı, emilim bozuklukları ve hamilelik gibi durumlarda ortaya çıkabilir. Eksikliğinde, yorgunluk, halsizlik, nefes darlığı ve soluk cilt gibi belirtilerle kendini gösterebilir. Aynı zamanda bebek ve çocuklarda folat eksikliği büyüme geriliğine neden olabilir (Bayram-Weston vd., 2024: 1)

Bir üniversitenin sağlık bilimleri fakültesi ve spor yüksekokulunda 18 yaş ve üzeri öğrencilerin duygusal yeme davranışlarının yeme bozukluğu ve beslenme durumu ile ilişkisini değerlendirme amacıyla çalışma yapılmıştır. Sonuç olarak kız ve erkek öğrencilerin alınan günlük enerji ve posa değerleri ile niasin, tiamin, folat, potasyum, kalsiyum ve magnezyum alımlarının genel olarak düşük olduğu bulunmuştur (Kabakuş Aykut, 2018). Folat eksikliği vücutta problemlere neden olabilir ve yeme bozukluğu yaşan insanlarda özellikle adölesanlarda folat eksikliğine

rastlanabilir. Fakat literatürde bununla ilgili yapılmış çalışmalar kısıtlıdır.

B12 Vitamini (Kobalamin) ve Yeme Bozukluğu İlişkisi

B12 vitamini (kobalamin), İnsanlar tarafından sentezlenemeyen ve hayvansal gıdalarda bulunan insan için elzem olan bir vitamindir. B12 vitamininin besin kaynakları et, süt ürünleri, yumurta, balık ve kabuklu deniz ürünleri gibi hayvansal kaynaklı gıdalardır (Marques de Brito vd., 2023: 7853-7867). B12 eksikliği, gelişimsel problemler, anemi ve beyin hasarına yol açabilir. Bazı vitamin eksiklikleri, şizofreni, duygudurum bozuklukları, anksiyete ve yeme bozuklukları gibi psikiyatrik belirtilere ve bozukluklara neden olabilir. Vitaminlerin, şizofreni, duygudurum bozuklukları, anksiyete bozuklukları, yeme bozuklukları ve nörobilişsel bozuklukların oluşumu ve tedavisindeki rolü önemli bir araştırma konusudur (Yılmaz vd., 2022: 4).

Yeme bozukluğu olan AN'nın iki alt tipi görülmektedir. Bunlardan biri kısıtlayıcı beslenme ve kusma tipidir. Kısıtlayıcı beslenme de diyet konusunda aşırı kısıtlamaya gidilirken, kusma tipinde yedikten sonra kusma ihtiyacı hissetme veya pişmanlık sonucu kusma olarak görülebilir. AN sonucu oluşan yetersiz beslenme birçok mikro besin eksikliğine yol açabilir. Mouna Hanachi ve arkadaşlarının (2019) yapmış olduğu bir çalışmada Ocak 2011 ile Ağustos 2017 arasında ağır malnütrisyon tedavisi için bir beslenme biriminde hastaneye yatırılan 374 hasta vitamin ve mineral eksikliği görülme açısından incelenmiştir. Hastaların çoğu kadınlardan oluşmakta ve ortalama vücut kitle indeksleri 12.5 kg/m² olduğu bilinmektedir. Çalışma AN'nın kısıtlayıcı tipi görünen hastalarda bakır eksikliği, AN'nın kusma tipi gözüken hastaların ise

selenyum ve B12 vitamini eksikliği görüldüğü, fakat tüm hastalarda B9 vitamini, D vitamini ve B1 vitamini konsantrasyonlarında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Öneri olarak daha fazla araştırmaya ihtiyaç duyulmakta olduğunu belirtmişlerdir (Hanachi vd., 2019: 792).

Kısıtlayıcı tip AN görülen 70 adolasan üzerine yapılan bir çalışmada hastaların %38,5'nin plazma B12 vitamini seviyelerinin normal aralığın üstünde olduğu bulunmuştur. İnsan vücudunda karaciğer günlük ihtiyacı birkaç yıl boyunca karşılayabilecek B12 vitamini depolayabilir. Sonuç olarak karaciğer hasarının B12 vitamini artışıyla da tespit edildiği düşünülürse, plazma B12 vitamini seviyelerinin karaciğer fonksiyon bozukluğunun erken bir göstergesi olabileceğini ve daha ciddi psikopatolojik özelliklerle ilişkili olabileceğini düşünülmektedir (Corbetta vd., 2015: 317-322). Aynı zamanda, B12 vitamininin yüksek konsantrasyonunun kronik stabil kalp yetmezliği ve kronik karaciğer yetmezliği gibi durumlarda prognostik değeri olan bir karaciğer hasarı göstergesi olarak tanımlandığı göz önüne alındığında, AN'de de klinik açıdan önemli olabilir. Friederike I. Tam ve arkadaşlarının (2022) yapmış olduğu bir çalışmada, akut AN hastalarında karaciğer fonksiyon bozukluğu ile eşzamanlı olarak vitamin B12 plazma seviyelerinde değişiklikler olduğunu gözlenmiştir (Tam vd., 2022: 114674). Yine yapılan başka bir çalışmada, vitamin B12 plazma seviyeleri, ağır AN görülen hastalarda hafif bir şekilde AN görülen hastalara göre daha yüksek olduğu bulunmuştur. Bu konuda daha fazla araştırma yapılması gerektiği sonucuna varılmıştır (Caldirola vd., 2023: 1134).

Sonuç

Sonuç olarak, yeme bozukluğu farklı şekillerde görülebilir ve yetersiz beslenme sonucu vitamin ve mineral eksikliklerine neden olabilir. Ayrıca, tıkanırcasına yeme gibi durumlarda obeziteye sebep olduğu için vitamin ve mineral düzeylerinde değişiklikler meydana gelebilir. Literatürde yeme bozukluklarının vitaminler üzerindeki etkisi araştırılmış olsa da, B grubu vitaminlerine etkisi tartışmalı sonuçlar ortaya koymuştur. Özellikle literatürde B5, B7 ve B9 vitaminleri ile yeme bozukluğu arasında ilişkiyi inceleyen çalışmalar yeterli sayıda bulunmadığını ve bu konular hakkında yapılacak daha fazla araştırmanın, literatüre önemli katkılar sağlayacağını düşünmekteyiz.

Kaynakça

Bahat, H., Reisler, G., Brandriss, N., Bar-Chaim, A., & Goldman, M. (2020). Thiamine deficiency in adolescents with eating disorders: a prospective cohort study. *Nutrients*, 12(5), 1396. <https://doi.org/10.3390/nu12051396>

Barakat, S., McLean, S. A., Bryant, E., Le, A., Marks, P., Touyz, S., & Maguire, S. (2023). Risk factors for eating disorders: findings from a rapid review. *Journal of eating disorders*, 11(1), 8. <https://doi.org/10.1186/s40337-022-00717-4>

Bayram-Weston, Z., Knight, J., & Sienz, M. A. (2024). Vitamin B complex: B group vitamins and their role in the body. *Nursing Times*, 120(3), 1-6.

Caldirolì, A., La Tegola, D., Affaticati, L. M., Manzo, F., Cella, F., Scalia, A., ... & Dakanalis, A. (2023). Clinical and Peripheral Biomarkers in Female Patients Affected by Anorexia: Does the Neutrophil/Lymphocyte Ratio (NLR) Affect Severity?. *Nutrients*, 15(5), 1133. <https://doi.org/10.3390/nu15051133>

Corbetta, F., Tremolizzo, L., Conti, E., Ferrarese, C., Neri, F., Bomba, M., & Nacinovich, R. (2015). Paradoxical increase of plasma vitamin B12 and folates with disease severity in anorexia nervosa. *International Journal of Eating Disorders*, 48(3), 317-322. <https://doi.org/10.1002/eat.22371>

Espinosa-Salas, S., & Gonzalez-Arias, M. (2023). Nutrition: Micronutrient Intake, Imbalances, and Interventions. In *StatPearls [Internet]*. StatPearls Publishing.

Fu, Y., Zhu, Z., Huang, Z., He, R., Zhang, Y., Li, Y., ... & Rong, S. (2023). Association between Vitamin B and obesity in middle-aged and older Chinese adults. *Nutrients*, 15(3), 483. <https://doi.org/10.3390/nu15030483>

Giel, K. E., Bulik, C. M., Fernandez-Aranda, F., Hay, P., Keski-Rahkonen, A., Schag, K., ... & Zipfel, S. (2022). Binge eating disorder. *Nature reviews disease primers*, 8(1), 16. <https://doi.org/10.1038/s41572-022-00344-y>

Grilo, C. M., Lydecker, J. A., Morgan, P. T., & Gueorguieva, R. (2021). Naltrexone+ bupropion combination for the treatment of binge-eating disorder with obesity: a randomized, controlled pilot study. *Clinical therapeutics*, 43(1), 112-122. <https://doi.org/10.1016/j.clinthera.2020.10.010>

Hanachi, M., Dicembre, M., Rives-Lange, C., Ropers, J., Bemer, P., Zazzo, J. F., ... & Melchior, J. C. (2019). Micronutrients deficiencies in 374 severely malnourished anorexia nervosa inpatients. *Nutrients*, 11(4), 792. <https://doi.org/10.3390/nu11040792>

Kabakuş Aykut, M. (2018). *Duygusal yeme davranışlarının yeme bozukluğu ve beslenme durumu ile ilişkisi* (Master's thesis, Sağlık Bilimleri Enstitüsü).

Kirkland, J. B., & Meyer-Ficca, M. L. (2018). Niacin. *Advances in Food and Nutrition Research*, 83, 83-149. <https://doi.org/10.1016/bs.afnr.2017.11.003>

Lyon, P., Strippoli, V., Fang, B., & Cimmino, L. (2020). B vitamins and one-carbon metabolism: implications in human health

and disease. *Nutrients*, 12(9), 2867.
<https://doi.org/10.3390/nu12092867>

Lysne, V., & Strandler, H. S. (2023). Riboflavin: a scoping review for Nordic Nutrition Recommendations 2023. *Food & Nutrition Research*, 67. <https://doi.org/10.29219/fnr.v67.10315>

Marques de Brito, B., Campos, V. D. M., Neves, F. J., Ramos, L. R., & Tomita, L. Y. (2023). Vitamin B12 sources in non-animal foods: a systematic review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 63(26), 7853-7867. <https://doi.org/10.1080/10408398.2022.2053057>

Okumuşoğlu, S. (2023). Antik Bir Hastalığın Modern Yeme Bozukluklarıyla İlişkisine Kısa Bir Bakış: Pellegra ve Anoreksiya Nervoza. *Current Perspectives in Social Sciences*, 27(2), 187-194. <https://doi.org/10.5152/JSSI.2022.22304>

Ortí, J. E. D. L. R., Cuerda-Ballester, M., Drehmer, E., Carrera-Juliá, S., Motos-Muñoz, M., Cunha-Pérez, C., ... & López-Rodríguez, M. M. (2020). Vitamin B1 intake in multiple sclerosis patients and its impact on depression presence: a pilot study. *Nutrients*, 12(9), 2655. <https://doi.org/10.3390/nu12092655>

Öztürk, A. (2020). *Dokuz Eylül Üniversitesi'ne başlayan öğrencilerde aile yapısı ve sosyal görünüş kaygısının yeme bozukluğu riski ile olan ilişkisi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi.

Peterson, C. T., Rodionov, D. A., Osterman, A. L., & Peterson, S. N. (2020). B vitamins and their role in immune regulation and

cancer. *Nutrients*, 12(11), 3380. <https://doi.org/10.3390/nu12113380>

Sanvictores, T., & Chauhan, S. (2024). Vitamin B5 (pantothenic acid). In *StatPearls [Internet]*. StatPearls Publishing.

Sarwar, M. F., Sarwar, M. H., & Sarwar, M. (2021). Deficiency of vitamin B-Complex and its relation with body disorders. *B-complex vitamins-sources, intakes and novel applications*, 79-100. <https://doi.org/10.5772/intechopen.99456>

Scarpina, F., Cattaldo, S., Prina, E., Piterà, P., Brusa, F., Priano, L., ... & Mauro, A. (2024). Muscle Mass and Vitamin B6 Are Linked to Negative Body Image in Women with Anorexia Nervosa: A Retrospective Study. *Nutrients*, 16(22), 3902. <https://doi.org/10.3390/nu16223902>

Setnick, J. (2010). Micronutrient deficiencies and supplementation in anorexia and bulimia nervosa: a review of literature. *Nutrition in Clinical Practice*, 25(2), 137-142. <https://doi.org/10.1177/0884533610361478>

Smink, F. R., van Hoeken, D., Oldehinkel, A. J., & Hoek, H. W. (2014). Prevalence and severity of DSM-5 eating disorders in a community cohort of adolescents. *International Journal of Eating Disorders*, 47(6), 610-619. <https://doi.org/10.1002/eat.22316>

Tam, F. I., Chocholi, I., Hellerhoff, I., Kloepfer, M., Weidner, K., Roessner, V., ... & Ehrlich, S. (2022). Liver and vitamin B12 parameters in patients with anorexia nervosa before and after short-term weight restoration. *Psychiatry Research*, 314, 114673. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2022.114673>

Treasure, J., Duarte, T. A., & Schmidt, U. (2020). Eating disorders. *The Lancet*, 395(10227), 899-911. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30059-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30059-3)

Uzdil, Z., Özenoğlu, A., & Ünal, G. (2017). Lise öğrencilerinde yeme tutumlarının beslenme alışkanlıkları, antropometrik ve demografik özellikleri ile ilişkisi. *Düzce Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 7(1), 11-18.

Wan, Z., Zheng, J., Zhu, Z., Sang, L., Zhu, J., Luo, S., ... & He, H. (2022). Intermediate role of gut microbiota in vitamin B nutrition and its influences on human health. *Frontiers in Nutrition*, 9, 1031502. <https://doi.org/10.3389/fnut.2022.1031502>

Yılmaz, Y., Erdoğan, A., & Hocaoglu, C. (2022). Vitaminlerin psikiyatrideki rolü: Bir gözden geçirme. *Troia Medical Journal*, 3(1), 1-9.

BÖLÜM III

Toplu Beslenme Sistemlerinde Sürdürülebilirlik

Mehmetcan KEMALOĞLU¹
Emine KEMALOĞLU²

1.Giriş

Yeterli ve dengeli beslenme; kişinin sağlıklı büyümesi, gelişmesi ve yaşamını sürdürebilmesi için besinlerin fizyolojik ve biyokimyasal süreçler aracılığıyla vücutta uygun şekilde kullanılmasıdır (WHO, 2024). İnsan yaşamında temel bir gereksinim olan beslenme, toplum sağlığını koruma ve geliştirme açısından büyük öneme sahiptir. Ekonomik ve sosyal ilerleme, kaliteli bir yaşam standardı; yeterli ve dengeli beslenme ile sağlanabilir (Baysal A, 2004). Yeterli ve dengeli beslenme yalnızca bireysel değil toplumsal sağlık ve kalkınma açısından da önem taşır. Günümüzde,

¹ Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü

² Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü

modern yaşamın getirdiği değişimlerle birlikte toplu beslenme sistemleri, bireylerin sağlıklı beslenme gereksinimlerini karşılamada önemli bir rol oynamaktadır (Speck ve ark., 2022).

Geçmişte insanlar yemeklerini evde hazırlayıp tüketirken; sanayileşme, şehirleşme, kadınların iş yaşamında daha aktif rol alması, gelir düzeylerindeki artış, eğitim kurumlarının ve işletmelerin çoğalması gibi faktörler bireylerin ev dışında daha fazla yemek yemesini ve toplu beslenme hizmetlerinin yaygınlaşmasını sağlamıştır. Bunun sonucunda bireyler ev dışında daha fazla zaman geçirmeye başlamış ve bu durum, toplu beslenme hizmetlerinin yaygınlaşmasına yol açmıştır (Maynard ve ark., 2020).

Toplu beslenme, bireylerin ev dışında besin ihtiyaçlarını karşılayan kurumlar tarafından sunulan yiyecek veya yemek hizmeti olarak tanımlanmaktadır. Bu hizmeti sunan kurumlar; hastane, okul, üniversite, fabrika, iş yerleri, askeri birlikler, yaşlı bakım evleri, hapishaneler gibi kuruluşların yanı sıra otel ve restoran mutfaklarını da içerir (Sezgin & Özkaya, 2014). Yemekler doğrudan tüketiciye sunulabileceği gibi catering veya hazır yemek hizmeti sağlayan işletmeler aracılığıyla da ulaştırılabilmektedir (Speck ve ark., 2022).

Günümüzde dünya nüfusunun yaklaşık %52,5'i ve Türkiye nüfusunun %50'si en az bir öğününü ev dışında tüketmektedir (Sezgin & Özkaya, 2014). Amerika Birleşik Devletlerinde (ABD) toplu beslenme sektörü, 2024 yılı itibarı ile 1 trilyon doları aşan büyüklüğe ulaşmış ve nüfusun %60'ı düzenli olarak dışarıda yemek yemeye başlamıştır. şehirleşmenin yoğun olduğu bölgelerde bu oran daha da yükselmektedir. Yıllık %6 büyüme oranıyla yaklaşık 4 trilyon dolarlık bir hacme ulaşan toplu beslenme sektörü, gıda

hizmetlerinde tüketim ve üretim süreçlerini önemli ölçüde etkileme potansiyeline sahiptir (Takacs & Borrión, 2020).

Sürdürülebilirlik, toplu beslenme sistemlerinin geleceği için kritik bir kavramdır. Artan gıda talebi, sınırlı kaynaklar ve çevresel sorunlar nedeniyle bu sistemlerde sürdürülebilir uygulamaların benimsenmesi her zamankinden daha önemlidir. Toplu beslenme sistemlerinde sürdürülebilirlik, çevresel etkileri azaltırken ekonomik açıdan verimli ve sosyal açıdan faydalı olmayı hedeflemektedir. Bu hedeflere ulaşmak, mevcut süreçlerin iyileştirilmesinin yanı sıra yenilikçi yaklaşımların uygulanmasını gerektirmektedir (Oliveira Beatriz and de Moura, 2016).

Sonuç olarak, toplu beslenme sistemlerinde sürdürülebilirlik; çevresel, ekonomik ve sosyal boyutları bir arada ele alan bütüncül bir yaklaşım gerektirir. Bu şekilde yalnızca bugünün ihtiyaçlarını karşılamakla kalmayıp gelecek nesiller için de sürdürülebilir bir yaşam sağlanabilir. Sürdürülebilirlik, yalnızca kurumların değil bireylerin ve toplumun bilinçli davranışlarıyla mümkün olabilir. Bu doğrultuda, toplumsal farkındalığın artırılması sürdürülebilir bir geleceğe katkı sunacaktır.

2.Sürdürülebilirlik Kavramı

Dünya nüfusunun 2050 yılına kadar 9,7 milyara ulaşacağı tahmin edilmektedir. Bu da mevcut 8 milyar nüfusa kıyasla yaklaşık %30'luk bir artış anlamına gelmektedir. Gelir seviyesindeki artış, enerji tüketiminin yükselmesi, değişen yeme alışkanlıkları ve demografik değişimler, hayvansal ürünlerin fazla tüketimi (özellikle et ve süt) ile tarımsal ürünlere olan talebin hızla büyümesine neden olmaktadır. Gıda ve Tarım Örgütüne (FAO) göre dünya genelinde

gıda güvenliğini sağlamak için 2050 yılına kadar gıda üretiminin %50 oranında artırılması gerekmektedir. Bu ihtiyacın karşılanabilmesi için süt üretiminde %73, et üretiminde ise %58 oranında bir artış beklenmektedir (Carlsson-Kanyama & González, 2009a; Haddad ve ark., 2016). Arz ve talepteki bu artış; tatlı su kıtlığı, toprak ve enerji kaynaklarının aşırı kullanımı ve sera gazı emisyonlarının yükselmesi gibi çevresel maliyetleri de beraberinde getirmektedir. Bu durum, hızla artan dünya nüfusuna çevreye en az zarar veren ve daha sağlıklı diyetler sunma gerekliliğini ortaya koymaktadır. Küresel gıda üretim sistemleri, bu büyük zorlukla baş edebilmek için verimlilik açığını kapatmaya yönelik çözümler, sürdürülebilir beslenme odaklı yaklaşımlar, beslenme alışkanlıklarının değiştirilmesi ve gıda israfının azaltılmasını bir arada ele alan stratejilere ihtiyaç duymaktadır (Dobbs ve ark., 2011).

Büyüyen ve zenginleşen küresel nüfus; yalnızca daha fazla gıda talebinde bulunmakla kalmayacak aynı zamanda üretimlerinde toprak, su, enerji ve minerallere ihtiyaç duyulan diğer mal ve hizmetlere yönelik talebi de artıracaktır. Bu artış; dünyanın sınırlı kaynaklarına yönelik baskıyı artırırken, bir sektörün çevresel etkilerinin diğerlerini de etkilemesiyle sektörler arasında artan bir rekabete neden olacaktır. Örneğin, besin üretiminin tüm sera gazı emisyonlarının yaklaşık %15'ine katkıda bulunduğu tahmin edilmektedir (McIntyre, 2008). Tarım sektörü ise insan kaynaklı su tüketiminin büyük bir bölümünden sorumlu olmakla birlikte, su kirliliğinin başlıca nedenlerinden biri olarak öne çıkmaktadır. Bunun yanı sıra tarımsal üretim alanlarının genişlemesi, biyolojik çeşitlilik kaybına yol açan temel faktörlerden biridir. Bu nedenle, hızla artan

dünya nüfusunun daha iyi bir şekilde beslenebilmesi ve gıda üretimi ile tüketiminin çevre üzerindeki etkilerinin azaltılabilmesi için mevcut gıda sistemlerinin yeniden düzenlenmesi gerekmektedir (Carlsson-Kanyama & González, 2009b).

Sağlığı destekleyen ve çevreye verdiği zararı en aza indiren sürdürülebilir beslenme modellerinin belirlenmesi her geçen gün daha büyük bir önem kazanmaktadır. Bu bağlamda gıda üretiminin çevresel etkilerini anlamak ve toplumsal düzeyde beslenme modelleri oluşturmak hayati bir rol oynamaktadır. FAO; sürdürülebilir diyetleri sağlıklı, çevresel etkisi düşük, ekonomik açıdan erişilebilir ve kültürel olarak kabul edilebilir olarak tanımlamaktadır (Harris ve ark., 2020). Bununla birlikte; artan gelir düzeyi ve küreselleşmenin etkisiyle, mevcut beslenme alışkanlıklarının sürdürülemez değişimini ortaya koyan çok sayıda bilimsel kanıt bulunmaktadır (Haddad ve ark., 2016). Gıda üretimi ve tüketimindeki bu sürdürülemez eğilimler, iklim değişikliği ve arazi kullanımı üzerindeki insan kaynaklı etkilerin yaklaşık üçte birini oluşturmaktadır (Garnett, 2011). Hayvancılık ve tarımsal faaliyetlerde tüketilen doğal kaynaklar (toprak, su ve fosil yakıtlar), çevresel bozulmayı hızlandırmaktadır. Tarımsal üretim, küresel sera gazı emisyonlarının (GHGEs) %10-12'sini oluşturmaktadır. Ayrıca sera gazı emisyonlarının mevcut seviyesinin 2030 yılına kadar %150 artabileceği tahmin edilmektedir (Friel ve ark., 2009). Bu nedenle, iklim değişikliğinin olumsuz etkilerini azaltmak ve mevcut gıda sisteminin çevresel ayak izini hafifletmek için acil çözümler bulunması gerekmektedir (Gerber ve ark., 2013).

Sürdürülebilir üretim ve tüketim, arz ve talep sistemlerinin sürdürülebilirliğini artırmayı hedefleyen temel kavramlardır. Ancak,

günümüz dünyasında tüketim seçeneklerinin hızla artmasıyla birlikte tüketimin üretimi şekillendirmesi; tüketicilerin tercihleri doğrultusunda üreticilerin ürün seçimleri ve üretim yöntemlerini belirlemesi veya küresel ölçekte üretimi doğrudan yönlendirmesi daha olası bir senaryo haline gelmektedir (Meybeck & Gitz, 2017). Tüketicilerin mevcut sürdürülemez tüketim alışkanlıklarının sorunlu yapısını ve bu alışkanlıkların neden olabileceği ciddi sonuçları fark etmeleri, farkındalığın artırılması açısından önemlidir. Ayrıca, artan dünya nüfusunun ihtiyaçlarını karşılamak ve çevresel zararları en aza indirmek için bireylerin daha sürdürülebilir tüketim alışkanlıklarını benimsemesi gerekmektedir (Schwinghammer, 2013).

Bu bağlamda toplu beslenme sistemleri, sürdürülebilir tüketim ve üretim süreçlerinin hayata geçirilmesi açısından kritik bir rol oynamaktadır. Gıda tedarik zincirinden başlayarak üretim, tüketim ve atık yönetimi süreçlerinin her aşamasında sürdürülebilir yaklaşımların benimsenmesi, yalnızca çevre üzerindeki olumsuz etkileri azaltmakla kalmaz aynı zamanda ekonomik verimliliği artırarak toplumsal fayda da sağlayabilir. Sonuç olarak; toplu beslenme sistemlerinin sürdürülebilirlik odaklı bir şekilde yeniden yapılandırılması, hem mevcut hem de gelecekteki nesiller için daha yaşanabilir bir dünya sağlama yolunda atılması gereken önemli bir adım olarak öne çıkmaktadır.

3.1.Besin Tüketimi ve Sera Gazı Emisyonu

Dünya nüfusunun hızla artması, doğal kaynakların sınırlı olması nedeniyle sürdürülebilir gıda üretimi ve tüketimi gereksinimini artırmaktadır (Garnett, 2013). Gıda üretimi, ekosistemlerin bozulmasında önemli bir rol oynamaktadır. Toprak,

su, mineraller ve enerji gibi doğal kaynakların yoğun kullanımıyla gerçekleşen gıda üretimi ve tüketimi aynı zamanda ciddi miktarda sera gazı emisyonuna neden olmaktadır (Elferink ve ark., 2008). Karbon ayak izi, bir ürünün veya faaliyetin tüm yaşam döngüsü boyunca ortaya çıkan CO₂ ve diğer sera gazlarının miktarını ifade etmektedir ve küresel iklim değişikliğiyle mücadelede yaygın bir ölçüm aracı haline gelmiştir (Wiedmann & Minx, 2008). Ekolojik ayak izi kavramından türetilen bu terim, insan faaliyetlerinin doğa üzerindeki yükünü ölçmeyi amaçlar (Wackernagel & Rees, 1998). Bir ürünün üretiminden atık yönetimine kadar tüm yaşam döngüsü boyunca sera gazı emisyonları ortaya çıkmaktadır. Üretim sırasında oluşan bu emisyonların büyük bir kısmı tarım ve hayvancılık faaliyetlerinden kaynaklanmaktadır. Örneğin, nitroz oksit (N₂O), gübreleme ve azot bazlı gübre kullanımı gibi tarımsal uygulamalardan kaynaklanırken; metan (CH₄) emisyonları ise geviş getiren hayvanların fermentasyonu, pirinç üretimi ve anaerobik gübrelerden oluşmaktadır (Parry ve ark., 2009b). CH₄, küresel ısınma potansiyeli açısından karbondioksitten (CO₂) çok daha etkili bir sera gazıdır; 100 yıllık süreçte CO₂'den 25, 20 yıllık süreçte ise 72 kat daha güçlüdür. N₂O ise 100 yıllık zaman diliminde CO₂'nin 298 katı kadar küresel ısınma potansiyeline sahiptir (Parry ve ark., 2009a).

Tarımsal üretim ve ilgili faaliyetlerde fosil yakıtların yakılması, tarım makinelerinin kullanımı ve sentetik gübre üretimi de CO₂ emisyonlarına neden olmaktadır (Garnett, 2011). Artan tarımsal üretim talebi, ormanların tarım arazilerine dönüştürülmesine neden olarak sera gazı emisyonlarını daha da artırmaktadır (Röös ve ark., 2015). Gıda sektörünün küresel sera gazı

emisyonlarına etkisi üzerine farklı çalışmalar yapılmış olup bu etkinin %15 ile %31 arasında değiştiği belirtilmiştir (Kling & Hough, 2010). Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), tarımsal emisyonların küresel toplam emisyonlara doğrudan etkisinin %10-12 civarında olduğunu tahmin etmektedir. Yakıt kullanımı, gübre üretimi ve arazi kullanımındaki değişiklikler dahil edildiğinde bu oran %30'a kadar yükselmektedir. Gıda zincirinin tamamını kapsayan emisyonlar dikkate alındığında tarımsal retimın sera gazı emisyonlarındaki payı %60 ila %90 arasında değişmektedir (Risku-Norja ve ark., 2009).

İklim değişikliği; halk sağlığını tehdit eden önemli bir sorun olup gıda güvenliği açısından ciddi endişeler doğurmaktadır. Tarımsal retim ve iklim değişikliği arasında karmaşık bir ilişki bulunmaktadır (Frank ve ark., 2017). İklim değişikliği bir yandan tropik bölgelerde tarımsal üretkenliği olumsuz etkilerken diğer yandan ormansızlaşma ve arazi kullanım değişiklikleri yoluyla insan kaynaklı sera gazı emisyonlarının önemli bir bölümünü oluşturmaktadır (Tubiello ve ark., 2015). 20. yüzyılın ikinci yarısında nüfus artışı gıda üretiminin iki kattan fazla artmasına yol açmış; bu durum tarım arazilerinin bozulmasına, biyolojik çeşitliliğin azalmasına ve iklim değişikliğine neden olmuştur. Gereklı nlemler alınmadığı takdirde küresel ısınmanın sanayileşme öncesi seviyelere kıyasla 2 C'yi aşacağı tahmin edilmektedir. Bu durum hem doğal evre hem de ülkelerin ekonomik ve sosyal gelişimi üzerinde derin etkiler oluşturacaktır (Zheng ve ark., 2019).

Toplu beslenme sistemleri, karbon ayak izi ve sera gazı emisyonlarının azaltılmasında kilit bir rol oynamaktadır. Özellikle

gıda tedarik zincirinde kullanılan kaynakların etkin yönetimi, üretim süreçlerinden atık yönetimine kadar her aşamada çevresel etkilerin minimize edilmesine katkı sağlayabilir. Toplu yemek hizmetlerinde yerel ve mevsimsel ürünlerin kullanımı, düşük emisyonlu menü planlamaları ve israfı önlemeye yönelik stratejiler sera gazı emisyonlarının azaltılmasına yardımcı olabilir (Hansen ve ark., 2022). Bu kapsamda, toplu beslenme sistemlerinde sürdürülebilir uygulamaların benimsenmesi, yalnızca çevresel zararları en aza indirmekle kalmaz aynı zamanda daha düşük karbon ayak izine sahip bir gıda tüketim modeli oluşturulmasını da destekler.

3.2.Besin Tüketimi ve Su Ayak İzi

Tatlı su; yaşamın devamı, ekonomik gelişim ve çevrenin korunması için kritik bir kaynaktır. Bu kaynağın önemi genel olarak kabul edilmesine rağmen insanlık tatlı su kaynaklarını yönetirken ciddi hatalar yapmaktadır. Yanlış yönetim uygulamaları, tatlı su kıtlığı ve su kalitesinde bozulma gibi çevresel sorunlara yol açmaktadır (Hogeboom, 2020). Özellikle son yıllarda artan küresel talep, tatlı su kaynaklarının yetersizliğini insanlığın sürdürülebilir kalkınması için büyük bir tehdit haline getirmiştir. Dünya Ekonomik Forumu'nun (WEF) yıllık risk raporlarında, su krizleri potansiyel etkisi en büyük küresel risklerden biri olarak gösterilmektedir. Günümüzde iki milyardan fazla insan, su kıtlığı yaşayan bölgelerde hayatını sürdürmektedir (Oki & Kanae, 2006). Dünya nüfusunun artması, yaşam standartlarının yükselmesi, değişen beslenme alışkanlıkları ve tarımsal sulama uygulamalarının yaygınlaşması küresel su talebinin artmasında rol oynayan temel faktörlerdir (Ercin & Hoekstra, 2014). Nüfus artış hızına bağlı olarak gelecekte tarımsal

Üretim için daha fazla suya ihtiyaç duyulacağı öngörülmektedir. Bunun yanı sıra iklim değişikliği nedeniyle artan kuraklık ve su kıtlığı, tarım sektörü ile diğer ekonomik sektörler arasında su kullanımı açısından daha büyük bir rekabet doğuracaktır (Mancosu ve ark., 2015). Bu çerçevede birçok araştırma, tarımsal üretim sistemlerinin su ihtiyaını değerlendirmiştir.

Su ayak izi değerlendirmesi, kullanılan su miktarını ölçmek için geliştirilmiş bir yöntemdir ve Su Ayak İzi Ağı (WFN) tarafından yaygınlaştırılmıştır. "Su Ayak İzi" kavramı ilk kez 2002 yılında Hoekstra ve Hung tarafından tanıtılmıştır. Daha sonra, Hoekstra ve Chapagain tarafından geliştirilen bu kavram, bir ürünün üretim aşamalarında tüketilen toplam su miktarını (m^3/ton) ya da birey veya toplum düzeyinde yıllık su kullanımını ($m^3/yıl$) ifade etmektedir (Mekonnen & Hoekstra, 2011; Chapagain & Hoekstra, 2008). Su ayak izi; mavi, yeşil ve gri olmak üzere üç ana bileşene ayrılmaktadır. Mavi su ayak izi, yüzey ve yer altı kaynaklarından kullanılan tatlı suyu; yeşil su ayak izi, toprakta biriken yağmur suyunun üretimde kullanılmasını; gri su ayak izi ise kirleticilerin bertaraf edilmesi için gereken tatlı su miktarını ifade etmektedir. Özellikle yeşil su ayak izi tarımsal üretimde kullanılan suyun büyük bir kısmını oluşturur (Lovarelli ve ark., 2016). Gri su ayak izinin ölçülmesi ise daha yenidir; ancak kirliliğin su kıtlığına etkisi göz önünde bulundurulduğunda oldukça önemlidir. Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı'nın raporunda, su kıtlığı sorununa yalnızca su tüketiminin değil kirliliğin de büyük oranda neden olduğu vurgulanmıştır. Tatlı su kaynaklarının kirlenmesi, yalnızca ekolojik sürdürülebilirlik ve halk sağlığını tehdit etmekle kalmaz aynı zamanda mevcut kaynaklara yönelik rekabeti artırır. Kirliliğin,

dünya çapında su güvenliği ve nehir ekosistemleri üzerinde ciddi bir tehdit oluşturduğu da ileri sürülmektedir (Vörösmarty ve ark., 2010).

Dünyadaki tatlı su kaynaklarının büyük bir kısmı gıda üretimi için kullanılmaktadır. Bireylerin su ayak izinin yaklaşık %90'ı tarımsal ve hayvansal üretime ayrılmaktadır. Evsel ve endüstriyel su kullanımı ise bu oranla kıyaslandığında oldukça düşüktür (Marrin, 2014). 1997–2001 yılları arasında küresel tarımsal üretim için kullanılan yıllık su miktarını 6390 Gm³ olarak hesaplamışlardır. Mekonnen ve Hoekstra'nın 1996–2005 dönemine dair yaptığı çalışmalar, tarım sektörünün yıllık küresel su tüketiminin 9087 Gm³'e ulaştığını ve bu miktarın %74'ünün yeşil, %11'inin mavi, %15'inin ise gri su ayak izi olduğunu ortaya koymuştur (Mekonnen & Hoekstra, 2011). Aynı dönemde hayvansal üretimin yıllık küresel su tüketimi 2422 Gm³ olarak hesaplanmıştır ve bunun %87,2'si yeşil, %6,2'si mavi, %6,6'sı gri su olarak belirlenmiştir. Hayvansal üretimden kaynaklanan su ayak izinin %98'i yem üretimine dayanmaktadır (Mekonnen & Hoekstra, 2012). Tarımsal üretim, küresel su ayak izinin genel olarak %92'sini oluştururken, bu suyun %29'u doğrudan veya dolaylı olarak hayvansal üretimde kullanılmaktadır. Mekonnen ve Hoekstra'nın araştırmaları, hayvansal ürünlerin enerji birimi başına bitkisel ürünlere kıyasla çok daha büyük bir su ayak izine sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Ayrıca Hoekstra (2010), bitkisel temelli bir diyet geçişin bireysel su ayak izini %36 oranında azaltabileceğini ortaya koymuştur. Beslenme alışkanlıklarının değiştirilmesi ve gıda israfının azaltılması, diyet kaynaklı su ayak izinin düşürülmesinde önemli bir potansiyele sahiptir (Burlingame & Dernini, 2010).

Toplu beslenme sistemlerinde menülerde su ayak izi yüksek hayvansal ürünlerin oranının azaltılması ve israfın önlenmesi gibi stratejiler beslenme kaynaklı su tüketimini önemli ölçüde düşürebilir. Menü planlamalarında bitkisel ürünlere öncelik verilmesi, su ayak izi düşük yerel ve mevsimsel ürünlerin tercih edilmesi, toplu beslenme hizmetlerinin çevresel sürdürülebilirliğini artırabilir. Bu doğrultuda, toplu beslenme sistemlerinin su kaynaklarının korunmasına katkı sağlayacak şekilde yeniden yapılandırılması, hem çevresel etkilerin azalmasına hem de gıda güvenliğinin sürdürülebilir şekilde sağlanmasına destek olabilir.

4.Toplu Beslenmede Gıda Atıkları ve Çevresel Etkileri

Gıda atıkları, toplu beslenme sistemlerinde çevresel sürdürülebilirlik açısından önemli bir sorundur. Hazırlık ve pişirme süreçlerinde ortaya çıkan atıklar, gıdaların soyulması, doğranması ve porsiyonlanması sırasında artmaktadır (Redlingshöfer ve ark., 2020). Servis sırasında estetik kaygılarla veya tüketici tercihlerinden dolayı israf edilen yemekler, bu sorunu daha da karmaşık hale getirmektedir. FAO verilerine göre, dünya çapında her yıl üretilen gıdanın yaklaşık üçte biri, yani 1,3 milyar ton gıda, israf edilmektedir (Scherhaufer ve ark., 2018a). Bu durum, gıda sisteminin sürdürülebilirliğini sağlamak için atıkların azaltılmasının gerekliliğini açıkça ortaya koymaktadır (Tonini ve ark., 2018).

Besin atıklarının çevresel etkileri, tedarik zincirinin farklı aşamalarında oluşan tüm emisyonları kapsamaktadır. Bir ürün, tedarik zincirinde ne kadar ileri bir aşamada israf edilirse, çevresel etkisi de o denli fazla olmaktadır. Bunun nedeni, üretim, işleme ve taşıma gibi süreçlerden kaynaklanan tüm emisyonların israf edilen

ürünün toplam çevresel etkisine dahil olmasıdır (Scherhauser ve ark., 2018b). Başka bir deyişle, besin israfı yalnızca fiziksel kaynakların kaybına değil aynı zamanda bu kaynakların üretimi sırasında harcanan enerji ve emisyonların da boşa gitmesine neden olmaktadır. FAO'nun verilerine göre, yıllık besin israfının neden olduğu küresel karbon ayak izi yaklaşık 3,3 gigaton (Gt) CO² eşdeğeri olarak hesaplanmıştır. Buna ek olarak, dünya genelinde israf edilen besinlerin üretimi için yaklaşık 250 km³ yüzey ve yeraltı suyu tüketilmekte ve bu israf, dünya tarım arazilerinin %30'una eşdeğer bir alan olan yaklaşık 1,4 milyar hektarlık bir toprağın gereksiz yere kullanılmasına neden olmaktadır (Munesue ve ark., 2015).

Ülke düzeyinde değerlendirildiğinde, ABD'de üretilen gıdaların son tüketiciye ulaşana kadar enerji bütçesinin %10'unu tükettiği, tarım arazilerinin %50'sini kapladığı ve tatlı su kaynaklarının %80'ini kullandığı tahmin edilmektedir. Buna rağmen, ABD'de üretilen gıdaların yaklaşık %40'ının israf edildiği belirtilmektedir. Bu durum, çöplüklerde biriken gıda atıklarının ABD'deki metan emisyonlarının yaklaşık %25'ini oluşturduğunu ortaya koymaktadır (Gunders & Bloom, 2017). Avrupa Birliği (AB) genelinde yapılan ön araştırmalara göre, yıllık gıda israfının yaklaşık 89 milyon ton (Mt) olduğu ve bu israfın yaklaşık 170 Mt CO₂ salımına neden olduğu tahmin edilmektedir. Dahası, bu rakamların zamanla artacağı öngörülmektedir (Monier ve ark., 2010). McKinsey Global Institute'un hazırladığı bir rapora göre, tüketici seviyesindeki gıda israfı %30 oranında azaltıldığında, 2030 yılına kadar yaklaşık 100 milyon dönüm tarım arazisinin korunabileceği tahmin edilmektedir (Dobbs ve ark., 2011).

Toplu beslenme hizmetlerinde gıda israfının minimize edilmesi, yalnızca çevresel faydalar sağlamakla kalmaz aynı zamanda ekonomik tasarruflar da sağlar. Gıda atıklarının azaltılması için daha hassas bir üretim süreci ve geri dönüşüm yöntemlerinin benimsenmesi önemlidir. Aynı zamanda, eğitim ve bilinçlendirme çalışmaları ile hem mutfak personeli hem de tüketiciler gıda israfı konusunda daha duyarlı hale getirilebilir. Bu tür eğitimler; enerji ve su tüketiminin azaltılması, gıda atıklarının doğru bir şekilde ayrıştırılması ve çevresel etkilerin azaltılması konularında fayda sağlayabilir (Skaf ve ark., 2021).

5.Sonuç

Sonuç olarak; toplu beslenme sistemlerinde sürdürülebilirlik; çevresel, ekonomik ve sosyal boyutları bir araya getiren bütüncül bir yaklaşım gerektirir. Artan dünya nüfusu, doğal kaynakların sınırlılığı ve çevresel sorunlar, bu sistemlerde yenilikçi ve sürdürülebilir uygulamaların benimsenmesini zorunlu kılmaktadır. Gıda üretimi, tüketimi ve atık yönetimi süreçlerinde çevresel etkilerin minimize edilmesi ile ekonomik verimliliğin artırılması ve toplumsal fayda sağlanması mümkündür. Sürdürülebilir bir geleceğe ulaşmak için yalnızca kurumların değil bireylerin ve toplumun bilinçli ve sorumlu davranışları önem taşımaktadır. Toplum genelinde farkındalığın artırılması, sürdürülebilir beslenme alışkanlıklarının benimsenmesine ve çevresel ayak izinin azaltılmasına katkı sağlayacaktır.

KAYNAKÇA

- Baysal A. (2004). *Beslenme-Hatiboğlu Yayınevi*.
- Burlingame, B., & Dernini, S. (2010). *Sustainable diets and biodiversity*.
- Carlsson-Kanyama, A., & González, A. D. (2009a). Potential contributions of food consumption patterns to climate change. *American Journal of Clinical Nutrition*, 89(5). <https://doi.org/10.3945/ajcn.2009.26736AA>
- Carlsson-Kanyama, A., & González, A. D. (2009b). Potential contributions of food consumption patterns to climate change. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 89(5), 1704S-1709S.
- Chapagain, A. K., & Hoekstra, A. Y. (2008). Globalization of water: Sharing the planet's freshwater resources. *Oxford, UK: Blackwell Publishing. Interface Focus*, 13(20230012), 9.
- Dobbs, R., Oppenheim, J., Thompson, F., Brinkman, M., & Zornes, M. (2011). *Resource Revolution: Meeting the world's energy, materials, food, and water needs*.
- Elferink, E. V, Nonhebel, S., & Moll, H. C. (2008). Feeding livestock food residue and the consequences for the environmental impact of meat. *Journal of Cleaner Production*, 16(12), 1227–1233.
- Ercin, A. E., & Hoekstra, A. Y. (2014). Water footprint scenarios for 2050: A global analysis. *Environment International*, 64, 71–82.
- Frank, S., Havlík, P., Soussana, J. F., Levesque, A., Valin, H., Wollenberg, E., Kleinwechter, U., Fricko, O., Gusti, M., Herrero, M., Smith, P., Hasegawa, T., Kraxner, F., & Obersteiner, M. (2017).

Reducing greenhouse gas emissions in agriculture without compromising food security? *Environmental Research Letters*, 12(10). <https://doi.org/10.1088/1748-9326/aa8c83>

Friel, S., Dangour, A. D., Garnett, T., Lock, K., Chalabi, Z., Roberts, I., Butler, A., Butler, C. D., Waage, J., & McMichael, A. J. (2009). Public health benefits of strategies to reduce greenhouse-gas emissions: food and agriculture. *The Lancet*, 374(9706), 2016–2025.

Garnett, T. (2011). Where are the best opportunities for reducing greenhouse gas emissions in the food system (including the food chain)? *Food Policy*, 36(SUPPL. 1). <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2010.10.010>

Garnett, T. (2013). Food sustainability: Problems, perspectives and solutions. *Proceedings of the Nutrition Society*, 72(1). <https://doi.org/10.1017/S0029665112002947>

Gerber, P. J., Steinfeld, H., Henderson, B., Mottet, A., Opio, C., Dijkman, J., Falcucci, A., & Tempio, G. (2013). *Tackling climate change through livestock: a global assessment of emissions and mitigation opportunities*.

Gunders, D., & Bloom, J. (2017). *Wasted: How America is losing up to 40 percent of its food from farm to fork to landfill*.

Haddad, L. J., Hawkes, C., Waage, J., Webb, P., Godfray, C., Toulmin, C., Aleksandrowicz, L., Baker, P., Bhatia, K., & Carrus, G. (2016). *Food systems and diets: Facing the challenges of the 21st century*.

Hansen, A. D., Kuramochi, T., & Wicke, B. (2022). The status of corporate greenhouse gas emissions reporting in the food sector:

An evaluation of food and beverage manufacturers. *Journal of Cleaner Production*, 361, 132279.

Harris, F., Moss, C., Joy, E. J. M., Quinn, R., Scheelbeek, P. F. D., Dangour, A. D., & Green, R. (2020). The water footprint of diets: a global systematic review and meta-analysis. *Advances in Nutrition*, 11(2), 375–386.

Hogeboom, R. J. (2020). The water footprint concept and water's grand environmental challenges. *One Earth*, 2(3), 218–222.

Kling, M. M., & Hough, I. J. (2010). The American Carbon Footprint: Understanding your food's impact on climate change. *Brighter Planet, Inc.*

Lovarelli, D., Bacenetti, J., & Fiala, M. (2016). Water Footprint of crop productions: A review. *Science of the Total Environment*, 548, 236–251.

Mancosu, N., Snyder, R. L., Kyriakakis, G., & Spano, D. (2015). Water scarcity and future challenges for food production. *Water*, 7(3), 975–992.

Marrin, D. L. (2014). Reducing water and energy footprints via dietary changes among consumers. *Int. J. Nutr. Food Sci*, 3, 361–369.

Maynard, D. da C., Vidigal, M. D., Farage, P., Zandonadi, R. P., Nakano, E. Y., & Botelho, R. B. A. (2020). Environmental, social and economic sustainability indicators applied to food services: A systematic review. In *Sustainability (Switzerland)* (Vol. 12, Issue 5, pp. 1–19). MDPI. <https://doi.org/10.3390/su12051804>

McIntyre, B. D. (2008). *International Assessment of Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development (IAASTD): Synthesis Report: a Synthesis of the Global and Sub-global IAASTD Reports*. Island Press.

Mekonnen, M. M., & Hoekstra, A. Y. (2011). The green, blue and grey water footprint of crops and derived crop products. *Hydrology and Earth System Sciences*, 15(5). <https://doi.org/10.5194/hess-15-1577-2011>

Mekonnen, M. M., & Hoekstra, A. Y. (2012). A global assessment of the water footprint of farm animal products. *Ecosystems*, 15(3), 401–415.

Meybeck, A., & Gitz, V. (2017). Sustainable diets within sustainable food systems. *Proceedings of the Nutrition Society*, 76(1), 1–11.

Monier, V., Mudgal, S., Escalon, V., O'Connor, C., Gibon, T., Anderson, G., & Morton, G. (2010). *Preparatory study on food waste across EU 27. Report for the European Commission (DG ENV–Directorate C) BIO Intelligence Service (BIOIS), Paris*.

Munesue, Y., Masui, T., & Fushima, T. (2015). The effects of reducing food losses and food waste on global food insecurity, natural resources, and greenhouse gas emissions. *Environmental Economics and Policy Studies*, 17, 43–77.

Oki, T., & Kanae, S. (2006). Global hydrological cycles and world water resources. *Science*, 313(5790), 1068–1072.

Oliveira Beatriz and de Moura, A. P. and C. L. M. (2016). Reducing Food Waste in the Food Service Sector as a Way to

Promote Public Health and Environmental Sustainability. In U. M. and A. F. Leal Filho Walter and Azeiteiro (Ed.), *Climate Change and Health: Improving Resilience and Reducing Risks* (pp. 117–132). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-24660-4_8

Parry, M., Evans, a, Rosegrant, M. W., & Wheeler, T. R. (2009a). Climate Change and Hunger Responding to the Challenge. *Reading*, 78(4).

Parry, M., Evans, A., Rosegrant, M. W., & Wheeler, T. (2009b). *Climate change and hunger: responding to the challenge*. Intl Food Policy Res Inst.

Redlingshöfer, B., Barles, S., & Weisz, H. (2020). Are waste hierarchies effective in reducing environmental impacts from food waste? A systematic review for OECD countries. *Resources, Conservation and Recycling*, 156, 104723.

Risku-Norja, H., Kurppa, S., & Helenius, J. (2009). Impact of consumers' diet choices on greenhouse gas emissions. *Finland Futures Research Centre, Turku School of Economics Proceedings*, 7/2009, 159–170.

Röös, E., Karlsson, H., Witthöft, C., & Sundberg, C. (2015). Evaluating the sustainability of diets—combining environmental and nutritional aspects. *Environmental Science & Policy*, 47, 157–166.

Scherhauer, S., Moates, G., Hartikainen, H., Waldron, K., & Obersteiner, G. (2018a). Environmental impacts of food waste in Europe. *Waste Management*, 77, 98–113.

Scherhauser, S., Moates, G., Hartikainen, H., Waldron, K., & Obersteiner, G. (2018b). Environmental impacts of food waste in Europe. *Waste Management*, 77, 98–113.

Schwinghammer, S. A. (2013). This Was All Very Interesting, But How Can We Use It?: A Practitioner's Guide to Sustainable Behavior. In *Encouraging Sustainable Behavior* (pp. 219–233). Psychology Press.

Sezgin, A. C., & Özkaya, F. D. (2014). Toplu Beslenme Sistemlerine Genel Bir Bakış. *Akademik Gıda*, 12(1), 124–128.

Skaif, L., Franzese, P. P., Capone, R., & Buonocore, E. (2021). Unfolding hidden environmental impacts of food waste: An assessment for fifteen countries of the world. *Journal of Cleaner Production*, 310, 127523.

Speck, M., Wagner, L., Buchborn, F., Steinmeier, F., Friedrich, S., & Langen, N. (2022). How public catering accelerates sustainability: a German case study. *Sustainability Science*, 17(6), 2287–2299. <https://doi.org/10.1007/s11625-022-01183-2>

Takacs, B., & Borrión, A. (2020). The Use of Life Cycle-Based Approaches in the Food Service Sector to Improve Sustainability: A Systematic Review. *Sustainability*, 12(9). <https://doi.org/10.3390/su12093504>

Tonini, D., Albizzati, P. F., & Astrup, T. F. (2018). Environmental impacts of food waste: Learnings and challenges from a case study on UK. *Waste Management*, 76, 744–766.

Tubiello, F. N., Salvatore, M., Ferrara, A. F., House, J., Federici, S., Rossi, S., Biancalani, R., Condor Golec, R. D., Jacobs,

H., & Flammini, A. (2015). The contribution of agriculture, forestry and other land use activities to global warming, 1990–2012. *Global Change Biology*, 21(7), 2655–2660.

Vörösmarty, C. J., McIntyre, P. B., Gessner, M. O., Dudgeon, D., Prusevich, A., Green, P., Glidden, S., Bunn, S. E., Sullivan, C. A., & Liermann, C. R. (2010). Global threats to human water security and river biodiversity. *Nature*, 467(7315), 555–561.

Wackernagel, M., & Rees, W. (1998). *Our ecological footprint: reducing human impact on the earth* (Vol. 9). New society publishers.

WHO. (2024, December 10). *Healthy diet*. https://www.who.int/health-topics/healthy-diet#tab=tab_1.

Wiedmann, T., & Minx, J. (2008). A definition of ‘carbon footprint.’ *Ecological Economics Research Trends*, 1(2008), 1–11.

Zheng, X., Streimikiene, D., Balezentis, T., Mardani, A., Cavallaro, F., & Liao, H. (2019). A review of greenhouse gas emission profiles, dynamics, and climate change mitigation efforts across the key climate change players. In *Journal of Cleaner Production* (Vol. 234). <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.06.140>

BÖLÜM IV

Çölyak ve Tip 1 Diyabet Birlikteliğinde Beslenme Tedavisi

Fatma Buse UZUN ÖZDEMİR¹
Bilge MERAL KOÇ²

Giriş

Tip 1 diyabet, pankreastaki β hücrelerinin otoimmün bir yıkımla insülin üretmeyi bıraktığı endokrin bozukluktur (Syed, 2022). Çölyak hastalığı ise genetik olarak duyarlı bireylerde gluten alımıyla tetiklenen bir otoimmün enteropatidir (Jimenez vd., 2021). Hem çölyak hastalığı hem de tip 1 diyabet kronik otoimmün hastalıklardır (Kakkar vd., 2022). Bu otoimmün hastalıklar benzer bir genetik arka plana sahiptir ve klinik belirtilerin gelişmesinden önce tespit edilebilen otoantikörlerle ilişkilidir. Tip 1 diyabet ve

¹ Dyt. Msc (Cont.), İzmir Democracy University, Nutrition and Dietetics, 2429101001@std.idu.edu.tr Orcid: <https://orcid.org/0009-0009-7442-0757>

² Ass. Prof., İzmir Democracy University, Nutrition and Dietetics, bilge.meralkoc@idu.edu.tr, Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-9559-2368>

çölyak ile ilişkili genler arasında HLA genleri ve HLA dışı genler yer alır. Tip 1 diyabet ile en güçlü şekilde ilişkili genler HLA-DQ2 ve DQ8'dir. Bu HLA alelleri çölyak riskinin artmasıyla ilişkilendirilmiştir. Sonuç olarak, Tip 1 diyabet hastalarında çölyak gelişme ihtimali daha yüksektir (Eland vd., 2022). Tip 1 diyabet gelişen çölyak hastalarının %60-70'i asemptomatik ya da sessiz çölyaktır ve hafif gastrointestinal semptomlar yaşarlar. Tip 1 diyabetli çocuklarda asemptomatik çölyak için tarama yapılması önerilmektedir (Eland vd., 2022; Kakkar vd., 2022).

Çölyak tanısı almış hastalar, yaşam boyu sıkı bir glutensiz diyet uygulamalıdır. Glutensiz diyet, buğday, arpa, çavdar ve bunların ürünlerinin diyetten tamamen çıkarılmasını içerir (Aljada vd., 2021). Glutensiz ürünlerin makro besin bileşimi, gluten içeren benzerlerinden farklıdır. Glutensiz besinlerin çoğu protein ve lif açısından fakirdir ancak yüksek glisemik indekse sahip karbonhidrat ve yağlar açısından zengindir (Camarca vd., 2012; Kaur vd., 2018; Pham-Short vd., 2017; Rodbard, 2018). Tip 1 diyabet ve çölyak hastalığı olan bir birey için en zorlu yön de glutensiz diyetteki çoğu besinin yüksek glisemik indekse sahip olması ve tip 1 diyabetin diyet tedavisinde düşük glisemik indeksli besinlerin önerilmesidir. Bu yüzden de diyet yönetimi daha zor hale gelir (Al-Majali vd., 2023). Bununla birlikte Tip 1 diyabetli hastaların diyetinin glutensiz olarak planlanması diyete pek çok sınırlama getirir ve genç bir hastanın yaşam tarzında önemli kısıtlamalara yol açabilir. Bu nedenle, Tip 1 diyabetli ve çölyaklı hastalarda glutensiz diyete uyumsuzluk yaygındır (Eland vd., 2022).

Bu makalede çölyak ve tip 1 diyabet birlikteliğinde beslenme tedavisini güncel veriler ışığında değerlendirmek amaçlanmıştır.

Tip 1 Diyabet

Tip 1 diyabet, Langerhans adacıklarındaki pankreas beta hücrelerinin otoantikorlar tarafından tahrip edilmesiyle karakterize bir otoimmün hastalıktır. Bu hücre tahribatı insülin eksikliğine ve bunun sonucunda kronik hiperglisemiye yol açmaktadır (Derrou vd., 2021). Hipergliseminin uzun vadeli etkisi, vasküler hasardır ve bunun sonucunda yüksek oranda kardiyovasküler ve renal morbidite ve mortalite görülebilmektedir (Wood Heickman vd., 2020). Tip 1 diyabetli bireyler glisemik kontrol sağlama amacıyla ömür boyu insülin tedavisi alırlar (Subramanian vd., 2024). İnsülin eksikliği hiperglisemi, poliüri, polidipsi, polifaji, vücut ağırlığı kaybı, dehidratasyon, elektrolit bozukluğu ve ketoasidoza neden olabilir. Tip 1 diyabetin immün aracılı ve idiyopatik olmak üzere iki çeşidi vardır. İmmün aracılı diyabet, pankreasın beta hücrelerinin otoimmün tahribatı sonucu ortaya çıkan bir hastalıktır. İdiyopatik tip 1 diyabet, bilinen bir etiyolojisi olmayan hastalık formlarını belirtir. Tip 1 diyabetli bireylerin yalnızca marjinal bir kısmı bu kategoriye girse de, bunların çoğu Afrika veya Asya kökenlidir (Prakash Sah, 2023).

Bilimsel topluluklar (ADA, EASD ve ISPAD) arasında beslenme konusunda bir fikir birliği vardır (Annan vd., 2022; Craig vd., 2022; Holt vd., 2021). ISPAD' ın önerisine göre beslenme planı günlük enerji alımının %40-50'si karbonhidratlardan, %30-40'ı yağlardan, %15-25'i proteinlerden gelecek şekilde oluşturulmalıdır (Annan vd., 2022). Yağların dağılımı <%7-10 doymuş yağ, %10 tekli doymamış yağ asitleri (MUFA) ve %10 çoklu doymamış yağ asitleri (PUFA) olmalıdır. MUFA'lar zeytin, susam ve kolza yağında ve fındıkta bulunmaktadır. Mısır ve ayçiçeği, ω -6 PUFA

kaynaklarıdır. Balık, zeytinyağı ve sebzeler ω -3 PUFA kaynaklarıdır. ω -3 PUFA açısından zengin yağlı deniz balıklarının haftada bir veya iki kez 80-120 g miktarında tüketilmesi önerilmektedir. Kılavuzlar, mümkün olduğunca trans yağ asitlerinden kaçınmayı ve kolesterol alımının <200 mg/gün ile sınırlandırılmasını önermektedir. Günlük protein gereksinimi çocukluk döneminde yaklaşık 2 g/kg/gün, 10 yaşındaki bir çocuk için 1 g/kg/güne ve ergenlik ve erişkinlikte 0,8 ila 0,9 g/kg/güne düşer. Çocuklarda önerilen lif alımı 14 g/1000 kcal'dir veya alternatif bir formülle, >2 yaşındaki çocuklarda, yaş cinsinden yıl + 5 = günlük lif gramı olarak hesaplanmakta, yetişkinler için dozu temsil eden 25-30 g/güne kadar çıkmaktadır (Cadario, 2024).

Glisemik indeks; karbonhidratların kalitesini ölçmek ve karbonhidrat açısından zengin besinlerin yemek sonrası kan glukozu üzerindeki etkilerine göre sınıflandırmak için ortaya atılan bir kavramdır. Bir besinin glisemik indeksi, kan şekerini bir referans besine (ekmek veya glukoz) göre artırma yeteneğini temsil etmektedir. Yüksek glisemik indeksli besinler, içerdikleri karbonhidratların düşük glisemik indeksli besinlere göre daha hızlı sindirilmesi ve emilmesi nedeniyle kan şekerinde daha büyük ve daha hızlı bir artışa neden olmaktadır (Peres vd., 2023). Karbonhidratların yüksek lifli düşük glisemik indeksli olanlarının tercih edilmesi glikozun emilimini geciktirerek kan glikozunun daha ılımlı artışını sağlamak ve böylece glisemik kontrole yardımcı olmaktadır (Annan vd., 2022). Zafar ve arkadaşlarının meta-analizinde, düşük glisemik indeksli besinlerin diyabetik hastalarda metabolik profili iyileştirdiğini ve bu değişiklikler küçük görünse

bile daha iyi bir insülin duyarlılığına sahip olduğunu göstermektedir (Zafar vd., 2019).

Çölyak

Çölyak hastalığı, genetik olarak yatkın kişilerde gluten alımıyla tetiklenen spesifik serolojik ve histolojik profil ile karakterize bir otoimmün durumdur. Gluten, buğday, çavdar, arpa, gibi çeşitli tahıllarda bulunan alkolde çözünen proteinler için kullanılan genel bir terimdir (Caio vd., 2019). Çölyak hastalığı, genetik olarak yatkın bireylerde, buğday gibi gluten içeren besinlerin tüketimi ile tetiklenir ve bağışıklık sistemi, bu besinlere karşı ince bağırsakta inflamatuvar bir süreç başlatır. Bu durum, bağırsak villuslarının hasar görmesine, emilim bozukluklarına ve sonuç olarak besin yetersizliklerine yol açar (Aljada vd., 2021). Çölyak hastalığı ishal, kabızlık, şişkinlik, mide bulantısı ve kusma gibi akut yan etkileri vardır. Bağırsaklardaki mukozal hasar ve inflamasyonun uzun vadeli sonuçları arasında kalsiyum, D vitamini, demir, B12 vitamini, folik asit ve çinko gibi besin maddelerinin malabsorbsiyonu görülür ve bu da osteoporoz, anemi ve büyüme gelişme geriliği gibi sonuçlara yol açar (Aljada vd., 2021; Kreutz vd., 2020).

Çölyak tanısı için altın standart, duodenal biyopsi ile tespit edilen mukozal değişikliklerin ve anti-tTG antikorları, anti-endomisyum antikorları (EmA) ve deamidat gliadin peptit (DGP) antikorları gibi serolojik testlerin pozitifliğinin birleşimidir. Serolojideki ilerlemeye rağmen, şu anda mevcut olan hiçbir antikor testi %100 duyarlılık ve özgüllük sağlamamaktadır, bu nedenle doğru tanı koymak için önemli bir yardımcı olarak bağırsak biyopsisi gerekmektedir (Caio vd., 2019).

Ömür boyu glutensiz diyet, çölyaklı bireyler için tedavi yöntemidir (Itzlinger vd., 2018). Glutensiz diyet, buğday (gliadin), arpa (hordeinler), çavdar (sekalinler), yulaf (aveninler) ve diğer yakından ilişkili tahıllardaki gluten proteinleri dahil olmak üzere kişinin diyetinden gluten içeren yiyeceklerin tamamen çıkarılmasını içeren bir eliminasyon diyetidir. Bu tür diyet kısıtlamaları nedeniyle, glutensiz diyet yapan bireyler meyve, sebze, balık, et ve glutensiz ürünler gibi diğer besleyici besinleri diyetlerine dahil etmeye teşvik edilmelidir (Aljada vd., 2021). Glutensiz diyetle buğday, arpa, çavdar gibi tahıllar yerine patates, pirinç, karabuğday, kinoa, amarant, soya ve mısır gibi besinler kullanılmaktadır (Annan vd., 2022).

Tip 1 Diyabet ve Çölyak Genetiği

Bireylerin önemli bir kısmı, genetik yatkınlığı ve HLA bölgelerindeki çeşitlilik nedeniyle Tip 1 diyabete yakalanma açısından daha yüksek risk altındadır. Daha güçlü korelasyona sahip HLA haplotipleri HLA DR4-DQ8 ve HLA DR3-DQ2'dir (Norris vd., 2020). DQ2 ve DQ8, Tip 1 diyabet geliştirme riskini %30-50 oranında artırmaktadır (Flores Monar vd., 2022). En yüksek riskli HLA genotiplerine sahip çocukların 10 yaşına kadar tip 1 diyabet geliştirme riski %3,7'dir (Bonifacio vd., 2018). Buna karşın genel popülasyonda yaşam boyu tip 1 diyabet geliştirme riski %0,3'tür (Redondo vd., 2018). HLA, HLA dışı genler ve tip 1 diyabet ile ilişkili tek nükleotid polimorfizmleri üzerine yakın zamanda yapılan araştırmalar, araştırmacıların Tip 1 diyabet geliştirme riskini daha doğru bir şekilde tahmin etmelerine olanak tanıyarak, genel popülasyonda kullanılmak üzere daha hassas genetik tarama araçlarının oluşturulmasına olanak sağlamıştır. Tip 1 diyabet

geliştirme riski en yüksek olan popülasyonun belirlenmesindeki gelişmelere rağmen, genetik olarak yatkın bireylerde otoimmüniteyi neyin tetiklediği henüz bilinmemektedir (Rich, 2017; Wood Heickman vd., 2020).

Tip 1 diyabetliler diğer otoimmün hastalıkları geliştirme açısından daha yüksek risk altındadır. En yaygın ilişkili olduğu otoimmün hastalıklar tiroit ve çölyak hastalığıdır. Diğer ilgili otoimmün hastalıklar ise lupus, romatoid artrit, otoimmün gastrit, Addison hastalığı ve vitiligo'dur (American Diabetes Association, 2018).

Tip 1 diyabet riskini artıran DQB1*02 ve DQB1*03 gibi bu DBQ1 alelleri de çölyak geliştirme açısından yüksek risk faktörleridir (Flores Monar vd., 2022). Siddiqui ve arkadaşları tarafından yürütülen kesitsel bir çalışma, sağlıklı pediatrik kontroller, çölyaklı hastalar ve Çölyak ve Tip 1 diyabet hastalarının birleşimini içeren 175 kişiden oluşan bir çalışma popülasyonunda HLA-DQ2 ve HLA-DQ8 haplotiplerinin yaygınlığını karşılaştırmıştır. Çalışma, bu popülasyonlardaki en sık görülen haplotiplerin DQ2 ve DQ8 olduğunu göstermiştir. DQ2, kontrol bireylerinde bulunan tek haplotipti ve bunların %8,5'iydi. Çölyaklı hastalarda DQ2 %85,7'sinde, DQ8 %11,4'ünde ve aynı anda DQ2/DQ8 %2,8'inde bulunmuştur. Çölyak ve tip 1 diyabet birlikteliğinde ise, DQ2 %31,4'te, DQ8 %25'te ve DQ2/DQ8 %34'te bulunmuş ve bu bireylerden sadece dokuzu çölyak yaşamaktadır (Siddiqui vd., 2021). Çölyaklı hastalarının taranması, çoğu asemptomatik olduğundan ve uzun vadeli sonuçlar hastaların özelliklerine ve risk faktörlerine bağlı olduğundan tartışmalıdır. 1995 ve 2015 yılları arasında gerçekleştirilen bir kohort

alışmasında, Birleşik Krallık'taki birincil bakımda 13 milyondan fazla kişiden oluşan bir veritabanı olan Sağlık Geliştirme Ağı kullanılarak, daha önce ölyak tanısı almamış, 1 ila 35 yaşları arasında Tip 1 diyabet tanısı konmuş kişiler dahil edilmiştir. Daha genç yaşta yüksek olduğu bulunmuştur. Çölyak, Tip 1 diyabetten sonra herhangi bir yaşta gelişebilse de, ölyak taramasının çocukluk çağında ve yetişkinlikte yapılması önerilmektedir (Vajravelu vd., 2018).

Çölyak ve Tip 1 Diyabet Birlikteliğinde Beslenme Tedavisi

Glutensiz diyet; buğday, avdar, arpa ve yulaf gibi gluten içeren besinlerin dışlanması içeren özel bir diyetdir. Bu diyetin sıkı bir şekilde ve kişinin tüm yaşamı boyunca uygulanması gerekmektedir. Diyabet ve ölyak hastalığının bir arada bulunması diyet planlamasını zorlaştırmaktadır. Glutensiz besinlerin yüksek glisemik indekse sahip olması ve glutensiz diyetin daha iyi bağırsak emilimi sağladığı göz önüne alındığında, diyetin başlangıcında öğünlerin glisemik yükü ve insülin talebi artmakta ve bu da sıklıkla hastalarda vücut ağırlığı artışına neden olmaktadır. Bu nedenle, tip 1 diyabet ve ölyak birlikteliğinde hastalar, diyabet uzmanlarıyla yakın iş birliği içinde deneyimli diyetisyenler tarafından takip edilmelidir. Glisemik indeksi düşük besinlerin diyetle eklenmesi, glutensiz diyetlerin glisemik kontrolü sağlama konusundaki olumsuz sonuçlara karşı koymak için hayati önem taşıyabilmektedir (Cadario, 2024).

Glutensiz besinlerin makro besin içeriği gluten içeren benzerlerine kıyasla farklıdır. Genellikle düşük lif ve protein içeriğine, yüksek karbonhidrat, yağ ve glisemik indeks değerlerine sahiptirler (Kaur vd., 2018). Tip 1 diyabetli ve ölyaklı çocuklarda

kan glikoz pikleri, ölyak hastalığı olmayanlara göre daha erken ve daha yüksek olabilir (Pham-Short vd., 2017). Bu etkiler göz önüne alınarak, insülin uygulamasının dozu ve zamanlaması glutensiz ürünlerin besin içeriğine göre belirlenmelidir. Ana karbonhidrat kaynağından önce etli / sebzeli çorba veya salata tüketimi, postprandial glisemik kontrolü iyileştirebilir ve olası kan şekerı dalgalanmalarını azaltabilir (Bell vd., 2015; Rodbard, 2018). Postprandial glikoz piklerini azaltmak için öğünlerde ayran, kefir, yumurta, et, tavuk ve balık gibi protein kaynaklarının bulunması önerilmektedir (Paterson vd., 2017).

Pirinç ve patates gibi yaygın olarak tüketilen glutensiz besinler ve paketli glutensiz ürünler yüksek glisemik indekse sahiptir. Bunun yerine, diyeteye düşük glisemik indekse ve yüksek lif içeriğine sahip teff, amarant, karabuğday, kinoa, sorgum, soya, sebzeler, kabuklu meyveler ve kurubaklagiller gibi besinleri dahil etmek, postprandial kan şekerı seviyelerini kontrol etmeye yardımcı olmaktadır. Paketli glutensiz ürünlerin içeriklerinin değerlendirilmesi önemlidir. Düşük karbonhidrat içeren glutensiz ürünler tüketilip standart insülin dozlarının uygulanması hipoglisemiye yol açabilir. Bu yüzden paketli besinlerin etiketini okumak ve değerlendirmek büyük önem taşımaktadır (Hatun vd., 2022).

Glutensiz besinlerin yüksek glisemik indekse sahip olmasının, glisemik kontrol, HbA1c, insülin gereksinimi, lipid profilleri ve hatta kronik diyabet komplikasyonlarının insidansı üzerinde etkiye sahiptir. Tip 1 diyabetli ve ölyaklı hastalarda glutensiz diyetin glisemik kontrol, insülin dozu, HbA1c ve hipoglisemi atakları üzerindeki etkisine ilişkin çalışmalardan elde

edilen sonuçlar tutarsızdır (Eland vd., 2022). Creanzo ve arkadaşları bir vaka-kontrol çalışmasında, Tip 1 diyabetli ve çölyaklı hastaların uzun süre glutensiz diyet ile tedavi edilmesinin glisemik kontrolü ve mikrovasküler komplikasyonların insidansı ve şiddetini etkileyip etkilemediğini araştırmışlardır. Glutensiz diyetin glisemik kontrolü kötüleştirmedeği veya kronik mikrovasküler komplikasyonların insidansını olumsuz etkilemediği sonucuna varmışlardır (Creanza vd., 2018). Söderström ve arkadaşları, glutensiz diyetin Tip 1 diyabetli hastalarda glisemik kontrol üzerinde bir etkisi olup olmadığını incelemişlerdir. Yakın zamanda Tip 1 diyabet tanısı konmuş çocuklar 12 ay boyunca ya glutensiz ya da normal bir diyet uygulamışlardır. Altıncı ayda, glutensiz diyet normal bir diyetle kıyasla istatistiksel olarak anlamlı derecede daha düşük HbA1c ile sonuçlanmıştır. 6. ve 12. ayda, glutensiz diyet grubunda daha iyi glisemik kontrol sağlanmıştır. Glutensiz diyetle uyum değişmektedir ancak incelenen çocukların çoğunluğu tarafından tatmin edici olarak değerlendirilmiştir. Bu nedenle, glutensiz diyet yeni tanı Tip 1 diyabetli çocuklar tarafından yeterli şekilde devam ettirilebilmekte ve bu glisemik kontrolü olumlu etkileyebilmektedir (Söderström vd., 2022). Başka bir çok merkezli çalışmada, 8-45 yaş arası Tip 1 diyabetli hastalar asemptomatik çölyak açısından taranmıştır. Biyopsi ile doğrulanan çölyak hastaları, HbA1c'deki değişiklikleri ve 12 ay boyunca sürekli glikoz takibini değerlendirmek için glutensiz veya gluten içeren diyetle rastgele atanmışlardır. Gruplar arasında HbA1c farklılıkları görülmemiştir ancak glutensiz diyet ile daha fazla postprandiyal glikoz artışı gözlemlenmiştir. (Mahmud vd., 2020)

Tip 1 diyabet hastalarının diyabetik diyetine eklenen glutensiz diyet yasakları, genç bir hastanın yaşam tarzında önemli kısıtlamalara yol açabilmektedir. Bu yüzden de Tip 1 diyabetli ve çölyaklı hastalarda diyetlerine uyumsuzluk yaygındır (Eland vd., 2022). Yapılan bir çalışmada tip 1 diyabetli ve çölyaklı hastalarda glutensiz diyetle uyum, çeşitli olumlu sağlık sonuçlarıyla ilişkilidir. Glutensiz diyetle uymayan tip 1 diyabetli ve çölyaklı gençlerin, glutensiz diyetle uyanlara kıyasla yaşam kalitesinde ve genel refah seviyesinde düşüş olduğu, daha yüksek HbA1c'ye sahip oldukları bulunmuştur (Pham-Short vd., 2016). Glutensiz besinlerin çeşitliliğinin artırılması, Tip 1 diyabetli ve çölyaklı çocukların ve ergenlerin diyet uyumunun iyileştirilmesine yardımcı olabilir ve daha iyi bir yaşam kalitesine ulaşmalarına ve diyabetlerini kontrol etmelerine yardımcı olabilir (Hatun vd., 2022).

Sonuç

Tip 1 diyabet ve çölyak hastalıkları otoimmün ve kronik hastalıklardır. Tip 1 diyabetli hastalarda genetik altyapısı sebebiyle çölyak hastalığı görülme riski daha yüksektir. Tip 1 diyabetli hastalar çölyak hastalığı açısından taranmalıdır ve tespit edilmelidir. İki hastalık için de beslenme tedavisi büyük önem taşımaktadır. Tip 1 diyabet ve çölyak birlikteliğinde beslenme tedavisi her ne kadar karmaşık olsa da kişiye uygun olarak planlanması ve diyetin olabildiğinde çeşitlendirilmesi hastanın uyumu açısından büyük önem taşımaktadır. Glutensiz diyetle tüketilen besinler genellikle yüksek glisemik indekse sahiptir ve bu da tip 1 diyabeti de olan bu hastalarda glisemik kontrolü sağlamayı zorlaştırır. Alternatif karbonhidrat kaynaklarının önerilmesi ve besin çeşitliliğinin sağlanması, öğünlere protein ve sebzenin eklenmesi gibi diyet

müdahaleleri hem glisemik kontrolü sağlamayı kolaylaştırır hem de hastanın diyetle uyumunu artırır. Paketli glutensiz besinler kullanılıyorsa etketinin okunması önemlidir, karbonhidrat miktarı ve içeriğinin değeriendirilmesi gereklidir. Tip 1 diyabet ve çölyak birlikteliğinde beslenme tedavisi her ne kadar karmaşık olsa da güncel veriler ışığında deneyimli bir diyetisyen tarafından beslenme planının oluşturulması hastanın diyetle uyumunu ve glisemik kontrolü sağlama açısından büyük önem taşımaktadır.

Kaynakça

Aljada, B., Zohni, A., & El-Matary, W. (2021). The Gluten-Free Diet for Celiac Disease and Beyond. *Nutrients*, 13(11), 3993. <https://doi.org/10.3390/nu13113993>

Al-Majali, M. A., Burayzat, S., & Tayyem, R. F. (2023). Dietary Management of Type 1 Diabetes Mellitus with Celiac Disease. *Current Diabetes Reviews*, 19(3), e010622205502. <https://doi.org/10.2174/1573399818666220601140410>

American Diabetes Association. (2018). 3. Comprehensive Medical Evaluation and Assessment of Comorbidities: *Standards of Medical Care in Diabetes—2018*. *Diabetes Care*, 41(Supplement_1), S28-S37. <https://doi.org/10.2337/dc18-S003>

Annan, S. F., Higgins, L. A., Jelleryd, E., Hannon, T., Rose, S., Salis, S., Baptista, J., Chinchilla, P., & Marcovecchio, M. L. (2022). ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2022: Nutritional management in children and adolescents with diabetes. *Pediatric Diabetes*, 23(8), 1297-1321. <https://doi.org/10.1111/pedi.13429>

Bell, K. J., Smart, C. E., Steil, G. M., Brand-Miller, J. C., King, B., & Wolpert, H. A. (2015). Impact of Fat, Protein, and Glycemic Index on Postprandial Glucose Control in Type 1 Diabetes: Implications for Intensive Diabetes Management in the Continuous Glucose Monitoring Era. *Diabetes Care*, 38(6), 1008-1015. <https://doi.org/10.2337/dc15-0100>

Bonifacio, E., Beyerlein, A., Hippich, M., Winkler, C., Vehik, K., Weedon, M. N., Laimighofer, M., Hattersley, A. T., Krumsiek,

J., Frohnert, B. I., Steck, A. K., Hagopian, W. A., Krischer, J. P., Lernmark, Å., Rewers, M. J., She, J.-X., Toppari, J., Akolkar, B., Oram, R. A., ... for the TEDDY Study Group. (2018). Genetic scores to stratify risk of developing multiple islet autoantibodies and type 1 diabetes: A prospective study in children. *PLOS Medicine*, *15*(4), e1002548. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1002548>

Cadario, F. (2024). Insights in Nutrition to Optimize Type 1 Diabetes Therapy. *Nutrients*, *16*(21), 3639. <https://doi.org/10.3390/nu16213639>

Caio, G., Volta, U., Sapone, A., Leffler, D. A., De Giorgio, R., Catassi, C., & Fasano, A. (2019). Celiac disease: A comprehensive current review. *BMC Medicine*, *17*(1), 142. <https://doi.org/10.1186/s12916-019-1380-z>

Camarca, M. E., Mozzillo, E., Nuges, R., Zito, E., Falco, M., Fattorusso, V., Mobilia, S., Buono, P., Valerio, G., Troncone, R., & Franzese, A. (2012). Celiac disease in type 1 diabetes mellitus. *Italian Journal of Pediatrics*, *38*(1), 10. <https://doi.org/10.1186/1824-7288-38-10>

Craig, M. E., Codner, E., Mahmud, F. H., Marcovecchio, M. L., DiMeglio, L. A., Priyambada, L., & Wolfsdorf, J. I. (2022). ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2022: Editorial. *Pediatric Diabetes*, *23*(8), 1157-1159. <https://doi.org/10.1111/pedi.13441>

Creanza, A., Lupoli, R., Lembo, E., Tecce, N., Della Pepa, G., Lombardi, G., Riccardi, G., Di Bonito, P., & Capaldo, B. (2018). Glycemic control and microvascular complications in adults with type 1 diabetes and long-lasting treated celiac disease: A case-

control study. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 143, 282-287. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2018.07.031>

Derrou, S., El Guendouz, F., Benabdelfedil, Y., Chakri, I., Ouleghzal, H., & Safi, S. (2021). The Profile of Autoimmunity in Type 1 Diabetes Patients. *Annals of African Medicine*, 20(1), 19-23. https://doi.org/10.4103/aam.aam_8_20

Eland, I., Klieverik, L., Mansour, A. A., & Al-Toma, A. (2022). Gluten-Free Diet in Co-Existent Celiac Disease and Type 1 Diabetes Mellitus: Is It Detrimental or Beneficial to Glycemic Control, Vascular Complications, and Quality of Life? *Nutrients*, 15(1), 199. <https://doi.org/10.3390/nu15010199>

Flores Monar, G. V., Islam, H., Puttagunta, S. M., Islam, R., Kundu, S., Jha, S. B., Rivera, A. P., & Sange, I. (2022). Association Between Type 1 Diabetes Mellitus and Celiac Disease: Autoimmune Disorders With a Shared Genetic Background. *Cureus*. <https://doi.org/10.7759/cureus.22912>

Hatun, Ş., Dalgıç, B., Gökşen, D., Aydogdu, S., Savaş Erdeve, Ş., Kuloğlu, Z., Doğan, Y., Aycan, Z., Yeşiltepe Mutlu, G., Uslu Kızıllan, N., Keser, A., Beşer, Ö. F., Özbek, M. N., Bideci, A., Ertem, D., Evliyaoğlu, O., Eliuz Tipici, B., Gökçe, T., Muradoğlu, S., ... Selimoğlu, M. A. (2022). Recommendations for Clinical Decision-making in Children with Type 1 Diabetes and Celiac Disease: Type 1 Diabetes and Celiac Disease Joint Working Group Report. *Journal of Clinical Research in Pediatric Endocrinology*, 14(1), 1-9. <https://doi.org/10.4274/jcrpe.galenos.2021.2021.0139>

Holt, R. I. G., DeVries, J. H., Hess-Fischl, A., Hirsch, I. B., Kirkman, M. S., Klupa, T., Ludwig, B., Nørgaard, K., Pettus, J.,

Renard, E., Skyler, J. S., Snoek, F. J., Weinstock, R. S., & Peters, A. L. (2021). The Management of Type 1 Diabetes in Adults. A Consensus Report by the American Diabetes Association (ADA) and the European Association for the Study of Diabetes (EASD). *Diabetes Care*, 44(11), 2589-2625. <https://doi.org/10.2337/dci21-0043>

Itzlinger, A., Branchi, F., Elli, L., & Schumann, M. (2018). Gluten-Free Diet in Celiac Disease—Forever and for All? *Nutrients*, 10(11), 1796. <https://doi.org/10.3390/nu10111796>

Jimenez, J., Loveridge-Lenza, B., & Horvath, K. (2021). Celiac Disease in Children. *Pediatric Clinics of North America*, 68(6), 1205-1219. <https://doi.org/10.1016/j.pcl.2021.07.007>

Kakkar, R., Fung, A., Barker, C., Foster, A., & Hursh, B. E. (2022). The Experience of a Gluten-free Diet in Children with Type 1 Diabetes and Celiac Disease. *Journal of the Canadian Association of Gastroenterology*, 5(1), 25-31. <https://doi.org/10.1093/jcag/gwab013>

Kaur, N., Bhadada, S. K., Minz, R. W., Dayal, D., & Kochhar, R. (2018). Interplay between Type 1 Diabetes Mellitus and Celiac Disease: Implications in Treatment. *Digestive Diseases*, 36(6), 399-408. <https://doi.org/10.1159/000488670>

Kreutz, J. M., Adriaanse, M. P. M., Van Der Ploeg, E. M. C., & Vreugdenhil, A. C. E. (2020). Narrative Review: Nutrient Deficiencies in Adults and Children with Treated and Untreated Celiac Disease. *Nutrients*, 12(2), 500. <https://doi.org/10.3390/nu12020500>

Mahmud, F. H., Clarke, A. B. M., Joachim, K. C., Assor, E., McDonald, C., Saibil, F., Lochnan, H. A., Punthakee, Z., Parikh, A., Advani, A., Shah, B. R., Perkins, B. A., Zuijdewijk, C. S., Mack, D. R., Koltin, D., De Melo, E. N., Hsieh, E., Mukerji, G., Gilbert, J., ... Marcon, M. A. (2020). Screening and Treatment Outcomes in Adults and Children With Type 1 Diabetes and Asymptomatic Celiac Disease: The CD-DIET Study. *Diabetes Care*, 43(7), 1553-1556. <https://doi.org/10.2337/dc19-1944>

Norris, J. M., Johnson, R. K., & Stene, L. C. (2020). Type 1 diabetes—Early life origins and changing epidemiology. *The Lancet Diabetes & Endocrinology*, 8(3), 226-238. [https://doi.org/10.1016/S2213-8587\(19\)30412-7](https://doi.org/10.1016/S2213-8587(19)30412-7)

Paterson, M. A., Smart, C. E. M., Lopez, P. E., Howley, P., McElduff, P., Attia, J., Morbey, C., & King, B. R. (2017). Increasing the protein quantity in a meal results in dose-dependent effects on postprandial glucose levels in individuals with Type 1 diabetes mellitus. *Diabetic Medicine*, 34(6), 851-854. <https://doi.org/10.1111/dme.13347>

Peres, M., Costa, H. S., Silva, M. A., & Albuquerque, T. G. (2023). The Health Effects of Low Glycemic Index and Low Glycemic Load Interventions on Prediabetes and Type 2 Diabetes Mellitus: A Literature Review of RCTs. *Nutrients*, 15(24), 5060. <https://doi.org/10.3390/nu15245060>

Pham-Short, A., Donaghue, K. C., Ambler, G., Garnett, S., & Craig, M. E. (2016). Quality of Life in Type 1 Diabetes and Celiac Disease: Role of the Gluten-Free Diet. *The Journal of Pediatrics*, 179, 131-138.e1. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2016.08.105>

Pham-Short, A., Donaghue, K. C., Ambler, G., Garnett, S., & Craig, M. E. (2017). Greater postprandial glucose excursions and inadequate nutrient intake in youth with type 1 diabetes and celiac disease. *Scientific Reports*, 7(1), 45286. <https://doi.org/10.1038/srep45286>

Prakash Sah, O. (2023). Medical Nutrition Therapy for Type I Diabetes Mellitus. İçinde R. Chlup (Ed.), *Type I Diabetes in 2023—From Real Practice to Open Questions*. IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/intechopen.108619>

Redondo, M. J., Steck, A. K., & Pugliese, A. (2018). Genetics of type 1 diabetes. *Pediatric Diabetes*, 19(3), 346-353. <https://doi.org/10.1111/pedi.12597>

Rich, S. S. (2017). Genetics and its potential to improve type 1 diabetes care. *Current Opinion in Endocrinology, Diabetes & Obesity*, 24(4), 279-284. <https://doi.org/10.1097/MED.0000000000000347>

Rodbard, D. (2018). Optimizing the Estimation of Carbohydrate-to-Insulin Ratio and Correction Factor. *Diabetes Technology & Therapeutics*, 20(2), 94-97. <https://doi.org/10.1089/dia.2017.0454>

Siddiqui, K., Uqaili, A. A., Rafiq, M., & Bhutto, M. A. (2021). Human leukocyte antigen (HLA)-DQ2 and -DQ8 haplotypes in celiac, celiac with type 1 diabetic, and celiac suspected pediatric cases. *Medicine*, 100(11), e24954. <https://doi.org/10.1097/MED.00000000000024954>

Söderström, H., Cervin, M., Dereke, J., Hillman, M., Tiberg, I., Norström, F., & Carlsson, A. (2022). Does a gluten-free diet lead to better glycemic control in children with type 1 diabetes? Results from a feasibility study and recommendations for future trials. *Contemporary Clinical Trials Communications*, 26, 100893. <https://doi.org/10.1016/j.conctc.2022.100893>

Subramanian, S., Khan, F., & Hirsch, I. B. (2024). New advances in type 1 diabetes. *BMJ*, e075681. <https://doi.org/10.1136/bmj-2023-075681>

Syed, F. Z. (2022). Type 1 Diabetes Mellitus. *Annals of Internal Medicine*, 175(3), ITC33-ITC48. <https://doi.org/10.7326/AITC202203150>

Vajravelu, M. E., Keren, R., Weber, D. R., Verma, R., De León, D. D., & Denburg, M. R. (2018). Incidence and risk of celiac disease after type 1 diabetes: A population-based cohort study using the health improvement network database. *Pediatric Diabetes*, 19(8), 1422-1428. <https://doi.org/10.1111/pedi.12770>

Wood Heickman, L. K., DeBoer, M. D., & Fasano, A. (2020). Zonulin as a potential putative biomarker of risk for shared type 1 diabetes and celiac disease autoimmunity. *Diabetes/Metabolism Research and Reviews*, 36(5), e3309. <https://doi.org/10.1002/dmrr.3309>

Zafar, M. I., Mills, K. E., Zheng, J., Regmi, A., Hu, S. Q., Gou, L., & Chen, L.-L. (2019). Low-glycemic index diets as an intervention for diabetes: A systematic review and meta-analysis. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 110(4), 891-902. <https://doi.org/10.1093/ajcn/nqz149>

BÖLÜM V

Fiziksel Egzersizin Ağırlık Kontrolü Üzerindeki Etkileri

Gökhan DEGE¹

Giriş

Vücut ağırlığı, genetik, çevresel ve psikososyal faktörler arasındaki karmaşık etkileşimlerle düzenlenen enerji alımı ve harcaması yoluyla belirlenir (Moehlecke ve ark., 2016; Yılmaz ve Uzuner, 2023). Obez bireylerde yüksek miktarda vücut yağı veya yağ dokusu birikimi görülmektedir.

Obezite tedavisinde kullanılan yöntemler, beslenme alışkanlıklarında değişiklik, ilaç tedavisi, düzenli fiziksel aktivite ve cerrahi müdahaleler gibi farklı yaklaşımların bir kombinasyonuna dayanır (Alonso ve ark., 2013; Albers, 2008). Fiziksel aktivite, enerji tüketimini sağlayan iskelet kaslarının gerçekleştirdiği tüm hareketleri kapsar ve obezite tedavisinde temel bir bileşen olarak öne

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, 0000-0001-9237-770X, gdege@agri.edu.tr

çıkar (Anderson ve Durstine, 2019). Egzersiz, kardiyopulmoner kapasiteyi artırmanın yanı sıra kas kuvveti ve genel işlevsel kapasitenin gelişimine de katkıda bulunur (Fayet-Moore ve ark., 2017).

Egzersiz, yalnızca kilo kaybını desteklemekle kalmaz, aynı zamanda bireyin kilo alımını önlemede daha etkili bir rol oynayabilir. Ayrıca, metabolik adaptasyonları düzenleme ve iskelet kasını güçlendirme yoluyla obezite ile ilişkili metabolik düzensizlik risklerini azaltmada önemli bir etkidir (Myhre ve ark., 2015). Bu doğrultuda, Uluslararası Obezite Derneği ve Amerikan Spor Hekimliği Derneği gibi kuruluşlar, bireylerin kilosunu koruyabilmesi için haftada 2,5 ila 4 saat arasında orta yoğunlukta düzenli fiziksel aktivite yapılmasını önermektedir (Leonard, 2014). Bir çalışmada, bireyin günlük enerji alımını azaltmasının ve/veya aerobik egzersizin vücut yağ dokusunun azalmasıyla pozitif ilişkisi olduğunu göstermiştir (Sebastian ve ark., 2011).

Fazla Kilo ve Obeziteyi Ne Oluşturur?

Son 50 yılda dünya genelinde obezite görülme sıklığı yaklaşık üç kat artmıştır. Bu artışın temel nedenleri arasında, tüketilen ve harcanan kaloriler arasındaki dengesizlik ve fiziksel aktivite seviyelerinin kılavuzlarda önerilen düzeylere ulaşamaması yer almaktadır. VKİ'deki artış, insülin direnci, dislipidemi ve hipertansiyon gibi metabolik düzensizliklerin gelişme olasılığını artırarak bireylerin genel sağlık durumu üzerinde olumsuz etkiler yaratabilir. Bu durum, kilo kontrolünün ve sağlıklı yaşam alışkanlıklarının metabolik sağlığı koruma konusundaki önemini vurgulamaktadır.

Özellikle obez çocuklar, yalnızca yetişkinlikte yüksek obezite riski taşımakla kalmaz, aynı zamanda kemik kırıkları, yüksek tansiyon, diyabet ve kardiyovasküler hastalık (KVH) gibi sağlık sorunlarıyla da karşı karşıya kalır. Bu durum, genellikle yüksek yağ, şeker ve tuz içeren diyetlerin bir sonucu olarak gelişmektedir ve çocukluk dönemindeki obezite, yetişkinlikte obezite ve ilişkili hastalıkların gelişimine katkıda bulunabilir. Fazla kilonun yanı sıra vücutta aşırı yağ birikimi, obeziteyle ilişkili hastalıklarla yakından ilişkilidir (Miller ve ark., 2013).

Obezite, bulaşıcı olmayan hastalıklar arasında diyabet, hiperlipidemi, hipertansiyon, endojen diyabet, kardiyovasküler hastalıklar ve çeşitli kanser türleri ile güçlü bir ilişki göstermektedir (Fabry ve ark., 1964).

Metabolik Düzensizlik ve Sağlık Sorunları

Metabolik düzensizlik, kalp hastalığı ve felç riskini artıran bir durumdur. Bu durumda bireyde bel çevresinde yağlanma, yüksek kolesterol, kan basıncı, kan şekeri değerleri görülmektedir. Metabolik düzensizlik, aşırı kilo veya obezite ve hareketsiz bir yaşam tarzı gibi faktörlerle yakından ilişkilidir. Sağlıklı bir yaşam tarzına ömür boyu bağlı kalmak, metabolik sendromun başlamasını önlemenin ve metabolik düzensizlikle ilişkili durumları hafifletmenin temelidir. Obezite, karaciğer yağlanması, tip 2 diyabet, alkolik olmayan yağlı hepatit, ruhsal sağlık sorunları, yüksek tansiyon, kalp ve damar hastalıkları (KVH), otoimmün rahatsızlıklar ve belirli kanser türlerinin ortaya çıkma olasılığını yükseltebilir (Carbone ve ark., 2020).

Psikiyatri Hastalığı

Sedanter yaşam tarzı ve buna bağlı sağlık sorunları, psikiyatrik hastalıklarla önemli ölçüde ilişkilidir (Yılmaz, 2021). Araştırmalar, obezite ile depresif belirtiler arasında güçlü bir ilişki olduğunu göstermiştir (Howarth ve ark., 2007). Depresyon, intihar riskini artıran ciddi bir ruh sağlığı sorunudur ve özellikle çocuklar ve ergenler arasında depresyon ile obezite arasında bir korelasyon olduğu bulunmuştur (Raynor ve ark., 2016).

Bir çalışma, obezite problemi yaşayan bireylerin %20 ila %60'ının ruh sağlığı sorunları yaşadığını ortaya koymuştur. Depresyon ve anksiyete gibi durumlar, kronik stresin hipotalamik-hipofiz-adrenal (HPA) eksenini üzerindeki etkisiyle bağlantılıdır. HPA eksenindeki bu düzensizlik, hem obezite hem de depresyonla ilişkilendirilen yüksek kortizol seviyelerine yol açabilir (Yılmaz ve ark., 2024). Ayrıca, inflamatuvar belirteçlerin hem obezite hem de depresyon tanısı alan bireylerde yaygın olduğu saptanmıştır (Denny ve ark., 2013). İnflamatuvar belirteçler, obez ve depresyondaki bireylerde yaygındır. Ayrıca, araştırmalar obez bireylerde beden imajıyla ilgili düşük benlik saygısının depresyon ve anksiyete gelişimine katkıda bulunabileceğini göstermektedir. İsveç'te yapılan bir çalışma da obezite ile depresyon arasında bir bağlantı olduğunu göstermiştir. Ayrıca, alkolün aşırı tüketimi, fazla kilo ve obezite riskindeki artışla bağlantılıdır. Metabolik bozuklukların, psikiyatrik rahatsızlıklara olan eğilimi açıklamada etkili bir faktör olabileceği düşünülmektedir (Dunn ve Jewell, 2010).

Kanser

Fazla kilo ve obezite, karaciğer kanseri, pankreas kanseri, Hodgkin dışı lenfoma ve miyelom gibi çeşitli kanser türlerinden kaynaklanan ölüm oranlarının artışıyla bağlantılıdır. Obezite sınıflandırmasına giren yetişkinler, sağlıklı kiloda olan bireylere kıyasla daha yüksek kanser riski taşımaktadır (Yıldız ve ark., 2023). Araştırmalar, obezitenin son 25 yıl içinde erkeklerde kanser ölümlerinin %14'üne, kadınlarda ise %20'sine katkıda bulunduğunu göstermektedir. Bu, obezitenin kanser gelişimi ve ölümleri üzerindeki önemli etkisini vurgulamaktadır. Özellikle obez kadınlarda, menopoz sonrası kan dolaşımındaki östradiol seviyelerinin artışı, yüksek meme kanseri riski ile doğrudan ilişkilendirilmiştir. Ayrıca, obezite durumunda değişime uğrayan yağ dokusundan salınan gelişmiş metabolik substratlar, tümör hücrelerinin büyümesi, yayılması ve metastaz oluşumu ile ilişkilendirilmiştir. Hiperlipidemi ise kolesterol ve esterleşmemiş yağ asidi seviyelerini artırarak onkogenik sinyal yollarını, hücre membranı sentezini ve adenosin trifosfat (ATP) aktivasyonunu tetikleyebilir. Bir çalışmada, serum adiponektin düzeylerinin düşük olmasının kanser gelişim riskini artırdığı ve adiponektin seviyeleri ile kanser riski arasında ters bir ilişki olduğu gösterilmiştir (Dyke ve Drinkwater, 2013). Tümör mikroçevresindeki adipositler ile kanser hücreleri arasındaki etkileşim, hem kanserin gelişimi hem de ilerlemesi açısından kritik öneme sahip olan morfolojik ve fonksiyonel değişikliklere katkıda bulunur. Bu dinamik etkileşim, her iki hücre türünün davranışını ve kanserle ilişkili süreçleri şekillendirmektedir. Obezite, kanser gelişimi, metastaz oluşumu ve ilerlemesi ile ilişkilidir ve bu süreçler, değişen yağ asidi salgısı ve

metabolizması, hücre dışı matriksin yeniden şekillenmesi, protein ve seks hormonlarının salgılanması, bağışıklık sistemi bozuklukları, kronik iltihaplanma ve bağırsak mikrobiyomundaki değişiklikler gibi çeşitli faktörlerle bağlantılıdır (Edmunds ve ark., 2015).

Üreme

Erkeklerde infertilite, aşırı kilo ve obezite ile yakından ilişkilidir ve obeziteye bağlı metabolik değişikliklerin üreme fonksiyonlarını olumsuz etkileyebileceği gösterilmiştir. Bu durum, hipotiroidizm gibi hormonal bozukluklar aracılığıyla da açıklanabilir. Obez bireylerde hipotiroidizm, merkezi hiperleptinemi ya da hipotalamik gonadotropin salgılatıcı hormonların salınımındaki değişimlerden kaynaklanabilir. Obez kadınlarda, ovülasyon problemleri ve nedeni açıklanamayan infertilite yaygın olarak görülmektedir. Normal kilolu kadınlara kıyasla, obez kadınların klinik gebelik ve canlı doğum oranlarında düşüş yaşadığı, düşük yapma oranlarının ise arttığı gözlenmiştir. Bu durum, obezitenin üreme sağlığı üzerindeki olumsuz etkilerini açık bir şekilde ortaya koymaktadır (Fernandez-Martinez ve ark., 2021).

Metabolik ve Vasküler Disfonksiyon İlişkisi

Vücuttaki önemli bir endokrin organ olan adipoz doku, temel olarak adipositlerden oluşur ve adipokinler olarak bilinen çeşitli hücresel sitokin sinyallerini salgılama kapasitesine sahiptir. Bu doku, fazla glikoz ve yağ asitlerini depolayarak enerji homeostazını korumada kilit bir rol oynar ve bu sürece adipogenez adı verilir. İnsüline duyarlı, sağlıklı adipositler, normal kan şekeri seviyelerinin düzenlenmesine önemli ölçüde katkıda bulunur. Ancak, obezite ile ilişkili metabolik bozukluklarda, inflamatuvar süreçler nedeniyle

vasküler patoloji ve disfonksiyon gelişebilir. Bu süreç, inflamatuvar sinyal faktörlerinin seviyelerinin artışıyla kronik bir inflamatuvar döngüyü sürdürür. Bu durum, obezite ile bağlantılı sağlık sorunlarının temel mekanizmalarından birini oluşturur (Framson ve ark., 2009; Demirel ve Yilmaz, 2024).

Obez bireylerde antioksidan savunma enzimleri azalmış veya düşük aktivitesi ile ilişkilidir. ROS miktarındaki değişiklikler, hücrel savunma dengesi için önemlidir ve koruyucu bağışıklıkla ilişkilidir. ROS birikimi, metabolik bozukluk ve inflamasyonda maladaptif tepkilere yol açabilir. Proinflamatuvar bir adipokin olarak tanımlanan leptin, reaktif oksijen türlerinin (ROS) üretimini tetikler. Normal şartlarda leptin, glikoz kullanımını artırarak ve insülin duyarlılığını artırarak işlev görür. Hiperleptinemi, klinik ortamlarda yaygın olarak gözlemlenir ve leptin direncine işaret eder. Artan leptin seviyeleri (>16 ng/mL), sempatik sinir sisteminin sürekli uyarılması yoluyla hipertansiyon ile ilişkilidir. Yağ hücrelerinden salgılanan leptin, veziküller aracılığıyla dolaşıma geçer ve depolanan enerji miktarını yansıtan önemli bir biyolojik belirteçtir (Freese ve ark., 2018). Dolaşımdaki leptin seviyelerinin yüksekliği, özellikle basit obeziteye sahip bireylerde sol ventrikül hipertrofisi ile bağlantılıdır. Bu durum, leptinin kalp üzerinde belirgin bir etkiye sahip olduğunu işaret etmektedir. Obez bireylerde artan kan hacmi, kalp debisini artırarak biyomekanik stresi ve kardiyak hipertrofi ile sonuçlanabilecek yapısal değişiklikleri tetikler (Kant ve Graubard, 2019).

Sağlıklı Bir Kilo İçin Diyet Stratejileri

Çocukluk çağı obezitesi, vücutta aşırı yağ birikimi ile tanımlanan bir durumdur ve yetişkinlikte ciddi sağlık sorunlarına yol

açabilir. Özellikle kardiyovasküler hastalıklar (KVH) açısından önemli ve iyi bilinen bir risk faktörüdür. Bu nedenle, erken yaşlardan itibaren sağlıklı yaşam tarzı alışkanlıklarının benimsenmesi ve yönetimi kritik bir öneme sahiptir. Hastalık Kontrol ve Önleme Merkezleri (CDC), sağlıklı beslenme alışkanlıklarının teşviki için tabaklarda farklı renklerdeki besinlerin yer almasını önermektedir. Örneğin, koyu yapraklı yeşillikler, domates ve yaban mersini gibi gıdalar, besin değerleri açısından oldukça zengindir ve dengeli bir beslenme düzeninin temel bileşenleri arasında yer alır. Bu gıdalar, yüksek miktarda vitamin, lif ve mineral içererek bağışıklık sistemini destekler, sindirim sağlığını iyileştirir ve genel vücut fonksiyonlarına katkı sağlar. Aynı zamanda, ilave şeker, sodyum, doymuş yağ, trans yağ ve kolesterol gibi sağlık açısından zararlı bileşenleri düşük seviyelerde barındırarak sağlıklı bir diyetin önemli bir parçası haline gelir. Bu özellikleri sayesinde, bu tür gıdalar kronik hastalıkların önlenmesinde ve uzun vadeli sağlığın korunmasında etkili bir rol oynar. Bu tür beslenme önerileri, çocukluk döneminden itibaren obezite riskinin azaltılmasına ve uzun vadeli sağlığın korunmasına katkıda bulunabilir. Özellikle mineraller, vücudun birçok biyokimyasal sürecinde kritik rol oynar; örneğin kalsiyum kemik sağlığını desteklerken, magnezyum kas fonksiyonlarını ve enerji üretimini düzenler. Çinko bağışıklık sistemi için önem taşırken, demir oksijen taşıma kapasitesini artırır. Bu minerallerin eksikliği metabolizmayı olumsuz etkileyebilir ve sağlıklı kilo kontrolünü zorlaştırabilir (Çağırın ve ark., 2023; Yılmaz ve Yılmaz, 2024).

Amerikalılar için Beslenme Rehberi, dengeli ve sağlıklı bir beslenme düzeni oluşturmak için çeşitli besin gruplarının tüketimini

teşvik etmektedir. Önerilen besinler arasında deniz ürünleri, yumurta, fındık, tohum, meyve, sebze, tam tahıllar ve az yağlı süt ürünleri yer almaktadır. Ayrıca rehber, sağlıklı bir kiloyu koruyabilmek için alınan kalori ile harcanan kalori arasında bir denge sağlanmasının önemine dikkat çekmektedir (Shahraki ve ark., 2007).

Metabolik Düzensizliği Önlemek İçin Fiziksel Aktivite

Bireylerin düzenli fiziksel aktivite yapması, obezitenin önlenmesinde ve tedavisinde önemli bir faktördür. Orta veya yüksek yoğunluklu fiziksel aktivitenin çocuklarda dolaşımda bulunan enflamatuvar biyobelirteçleri azalttığı gösterilmiştir. Yetişkinlerde obezite ile mücadele için fiziksel egzersiz önerilirken, pediatrik popülasyon için en uygun miktar, yoğunluk ve sıklığın belirlenmesi tartışma konusu olmaya devam etmektedir. Obezite tedavisi için klinik öneriler tipik olarak diyet değişiklikleri, ilaç kullanımı ve düzenli fiziksel aktiviteyi içeren çok yönlü bir yaklaşımı savunmaktadır (Cameron ve ark., 2010).

Egzersiz yoğunluğu ile enerji harcaması arasında doğrusal bir ilişki bulunmaktadır. Aynı miktarda kaloriyi yakabilmek için, bireylerin yüksek yoğunluklu egzersize kıyasla hafif-orta yoğunlukta egzersiz yaparken yaklaşık iki kat daha fazla zaman harcaması gerekmektedir. Fiziksel aktivitedeki artış, kan şekeri seviyelerinin düzenlenmesi ve yağ asidi oksidasyonunun desteklenmesine katkı sağlar. Özellikle tekrarlayan orta yoğunlukta egzersiz, iskelet kaslarının glikoz kullanma kapasitesini artırma yeteneği ile dikkat çekmektedir (Yerli ve Yılmaz, 2019).

Fiziksel egzersiz ile kilo ve göbek yağında artış

Düşük seviyede fiziksel aktivitenin, normal kilolu, fazla kilolu ve obez bireylerde karın bölgesindeki yağlanmayı bağımsız bir belirleyici olarak öngördüğü belirlenmiştir. Düzenli aerobik egzersiz, bel çevresinin incilmesi ve visseral yağ dokusunun azalması konusunda sınırlı da olsa etkili bir yöntemdir. Ancak, yüksek yoğunluklu egzersizin, orta yoğunluklu egzersize kıyasla daha büyük faydalar sağlayabileceği öne sürülmüştür. Amerika Birleşik Devletleri'nde yapılan bir araştırma, orta yaşlı kadınların egzersize katılımının, üç yıl içinde bel çevresinde ortalama 0,10 cm'lik bir azalma ile ilişkili olduğunu göstermiştir. Fiziksel aktivite düzeylerindeki artışın, bireylerin başlangıç ağırlığı veya eşzamanlı kilo değişikliklerinden bağımsız olarak, normal kilolu, fazla kilolu ve obez bireylerde bel çevresinde azalma ile sürekli bir ilişki gösterdiği belirlenmiştir. Sonuç olarak, fiziksel aktivitenin merkezi yağlanmayı azaltma yoluyla metabolik bozukluklar, kronik hastalıklar ve erken ölüm riskini önlemede etkili bir strateji olduğu kanıtlanmıştır (Güneş ve Bekiroğlu, 2012).

Düzenli Egzersiz ve Lipidler

Düzenli egzersiz, kilo kaybını teşvik etmenin yanı sıra kan basıncını düşürmek, yüksek yoğunluklu lipoprotein kolesterolü (HDL-C) artırmak ve trigliserit seviyelerini azaltmak gibi olumlu etkiler sunarak lipid bozukluklarının iyileştirilmesine katkıda bulunabilir. Hem gözlemsel çalışmalar hem de resmi egzersiz müdahale denemeleri, daha yüksek fiziksel aktivite seviyelerinin metabolik sendrom üzerinde genellikle olumlu etkiler sağladığını göstermektedir (Lifshitz ve Liftshitz, 2014).

Sonuç

Yüksek VKİ, yüksek metabolik bozukluk riski ile ilişkilidir. Fiziksel aktivitede bulunmak, metabolik bozukluklardan ve kronik hastalıklardan kaynaklanan ölümleri önlemede etkili bir strateji olduğunu kanıtlamaktadır. Egzersizin hem süresi hem de yoğunluğu kan lipidlerinde meydana gelen değişiklikleri önemli ölçüde etkilemektedir. Yaşam tarzındaki fiziksel aktivite değişiklikleri, normal kilonun yönetiminde temel olarak kabul edilebilir.

KAYNAKLAR

Ahirwar, R., Mondal, P.R. (2019). Prevalence of obesity in India: a systematic review. diabetes ve metabolic syndrome: *Clinical Research ve Reviews*, 13, 318- 321.

Alavi SS, Ferdosi M, Jannatifard F, Eslami M, Alaghemandan H, Setare M. (2012). Behavioral addiction versus substance addiction: correspondence of psychiatric and psychological views. *Int J Prev Med*, 4, 290-4.

Albers, S. (2008). Eat, drink, and be mindful: how to end your struggle with mindless eating and start savoring food with intention and joy. Oakland: *New Harbinger Publications*.

Albers, S. (2011). Using mindful eating to treat food restriction: a case study. *Eating Disorders*, 19, 97-107.

Alberts, H., Thewissen, R., ve Raes, L. (2012). Dealing with problematic eating behavior: the effects of a mindfulness-based intervention on eating behavior, food cravings, dichotomous thinking and body image concern. *Appetite*, 58, 847-851.

Alonso, M., Woods, S.C., Pelchat, M., Grigson, P. S., Stice, E., Farooqi, S., Khoo, C.S., Matters, R.D., Beauchamp, G.K. (2013). Food reward system: current perspectives and future research needs. *Nutrition Reviews*. 73(5), 296–307.

Anderson, E., Durstine E.L. (2019). Physical activity, exercise, and chronic diseases: A brief review. *Sports Medicine and Health Science*, 1, 3-10.

Cameron, J. D., M.J. Cry and E. Doucet. (2010), Increased meal frequency does not promote greater weight loss in subjects who

were prescribed 8-week equienergetic *Energy Restricted Diet*, *Br J Nutr*, vol. 103, pp. 1098-1101.

Carbone, S., Kirkman, D. L., Garten, R. S., Rodriguez-Miguel, P., Artero, E. G., Lee, D. C., & Lavie, C. J. (2020). Muscular strength and cardiovascular disease: an updated state-of-the-art narrative review. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention*, 40(5), 302-309.

Çağiran, İ. H., Yılmaz, D. A., Atay, M. E., ve Dege, G. (2023). Comparison of Natural Mineral Water From Ağrı Province With Sports Drinks. *Akdeniz Spor Bilimleri Dergisi*, 6(1), 27-36.

Demirel, S., ve Yılmaz, D. A. (2024). Effects of flavonoids on vascular activity. *Global Translational Medicine*, 3(2), 2458.

Denny, K.N., Loth, K., Eisenberg, M. E., (2013). Neumark-Sztainer, D., Intuitive Eating In Young Adults. Who is doing it, and how is it related to disordered eating behaviors? *Appetite*, 60,13–19.

Downs, D. S., Hausenblas, H. A., Nigg, C. R., (2004) factorial validity and psychometric examination of the exercise dependence scale-revised. *Measurement In Physical Education And Exercise Science*, 8(4), 183-201.

Dunn, A.L., Jewell, J. S., (2010). The effect of exercise on mental health. *Current Sports Medicine Reports*, 9(4), 202-207.

Dyke N. V., Drinkwater E. J. (2013). Relationships between intuitive eating and health indicators. *Public Health Nutrition*, 17(8), 1757–1766.

Edmunds, J., Ntoumanis. N., Duda, J., L. (2015). Examining exercise dependence symptomatology from a self-determination perspective. *Journal Of Health Psychology*, 11(6),887–903.

Fabry, P., Z. Hejl, J. Fodor, T. Braun and K. Zvolankova. (1974). The frequency of meals: its relation to overweight, hypercholesterolaemia, and decreased glucose tolerance, *The Lancet*,. 2(7360), 614-15, 1964.

Fernández-Martínez, A. Murillo´ -Lorente, V. Sarmiento, A. Álvarez-Medina, J. Nuviala, A. (2021). Exercise addiction and satisfaction of fitness center users as precursors to the intention of continuing to engage in physical activity. *Sustainability*, 13, 129.

Framson, C., Kristal A. R., Schenk, J., Et. Al. (2009). Development and validation of the mindful eating questionnaire. *J Am Diet Assoc.*, 109 (8), 1439–1444.

Gunes, F. E., N. Bekiroglu, N. Imeryuz and M. Agirbasli, (2012) Relation between eating habits and a high body mass index among freshman students: a cross-sectional study, *J Am Coll Nutr*, 31, 167-174.

Howarth, N., T. Huang, S. Roberts, B. Lin and M. McCrory, (2007) Eating patterns and dietary composition in relation to BMI in younger and older adults, *Int J Obes (Lond)* 31, 675-84.

Leonard, W. R., (2014) The global diversity of eating patterns: human nutritional health in comparative perception, *Physiology and Behavior*, 134-144.

Lifshitz F. and Lifshitz J. Z. (2014) Globesity: the root causes of the obesity epidemic in the usa and now worldwide, *Pediatric Endocrinology Reviews*, 17-34.

Miller, R., B. Benelam, S.A. Stanner, and J. L. Buttriss (2013) Is snacking good or bad for health: an overview, *Nutrition Bulletin*, 302-322.

Moehlecke, M., Canani, L. H., Trindade, M. R. M., Friedman, R., ve Leitão, C. B. (2016). Determinants of body weight regulation in humans. *Archives Of Endocrinology And Metabolism*, 60, 152-162.

Myhre, A. B., E. B. Loken, M. Wandel and L. F. Andersen, (2015) The contribution of snacks to dietary intake and their association with eating location among norwegian adults-results from a cross-sectional dietary *Survey 15*, 369

Raynor H. A. and C. Champagne, (2016). Position of the Academy of Nutrition and Dietetics: Interventions for the Treatment of Overweight and Obesity in Adults, *Journal of the Academy Nutrition and Dietetics*, 129-147.

Sebastian, R. S., J. D. Goldman and C. Willkinson Enns, (2011) Snacking patterns of U.S. adults: what we eat in America, NHANES 2007-2008, *Food Surveys Research Group Dietary Data Brief 4*(4), 1-7.

Shahraki M., S. Mahboob and M. Rashidi, (2007). Effect of nibbling and gorging dietary regimens on weight and lipid profile in rat, *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 4444-4448.

Yerli, M. T. and M. T. Yılmaz, (2019). Ofis işyeri çalışanlarında öğle yemeği, ara öğün ve gıda aliminin, metabolik sendrom komponentleri ve obezite tablosu ile ilişkisi, *International Academic Anatolia Online Journal*, 44-65.

Yıldız, M., Elkoca, A., Gomes, R. F., Yıldırım, M. S., Yılmaz, D. A., Solmaz, E., Dege, G., Tanimowo, A., & Atay, M. E. (2023). Women's health belief levels towards breast cancer: Example of three countries. *Aegean Journal of Obstetrics and Gynecology*, 5(1), 19–25.

Yılmaz, D. A. (2021). Sedanter davranış ve bilişsel fonksiyon. *Maltepe Tıp Dergisi*, 13(2), 74-81.

Yılmaz, D. A., ve Uzuner, K. (2023). Exploring the relationship between physical activity and segmental body composition parameters in office workers: a multi-frequency bioelectrical impedance analysis approach. *CBÜ Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 18(2), 569-582.

Yılmaz, D. A., Dege, G., ve Çağırın, İ. H. (2023). The association between physical activity levels and social media addiction among adolescents: a descriptive correlational study. *Turkish Journal of Sport and Exercise*, 25(3), 499-507.

Yılmaz, S. E., & Yılmaz, D. A. (2024). Mikrobiyota ve minerallerin etkileşimi. In *Beslenme ve Diyetetik Alanında Uluslararası Araştırmalar II*.

BÖLÜM VI

Yaşlılıkta Beslenme ve Sağlık Problemleri

Gökhan DEGE¹

Giriş

Malnütrisyon, vücut formu, fonksiyonları ve klinik sonuçları olumsuz etkileyen bir durumdur; enerji, protein ve diğer besin öğelerinin eksikliği, fazlalığı veya dengesizliğiyle ilişkilendirilir. Bu özellikle yaşlı kesimde yaygındır ve artış göstermektedir. Şu anda, 65 yaş üstü bireylerin %16'sı ve 85 yaş üstü bireylerin %2'si yetersiz beslenme riski altındadır ve bu rakamların gelecek 30 yıl içinde önemli ölçüde artması beklenmektedir. 65 yaş üstü kişiler, genel ve akut hastane yataklarının neredeyse üçte ikisini kullanmaktadır (Norman ve ark., 2017).

Bir çalışmada, gelişmiş ülkelerde toplum içinde yaşayan yaşlı bireylerin %15'inin, hastanede yatan hastaların %23 ila %62'sinin ve

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, gdege@agri.edu.tr, 0000-0001-9237-770X

huzurevi sakinlerinin %85'inin yetersiz beslenme sorunu yaşadığını göstermektedir. Malnütrisyon, fonksiyonel kayıplara, kas işlev bozukluklarına, kemik kütlesinde azalmaya, bağışıklık sistemi sorunlarına, anemiye, bilişsel işlevlerde azalmaya, yara iyileşmesinde gecikmeye, ameliyat sonrası iyileşmede sıkıntılara, yüksek hastane ve tekrar yatış oranlarına ve artmış ölüm riskine yol açabilir (van den Berg ve ark., 2021).

Sindirim Sistemindeki Biyolojik Değişiklikler

Yaşlanmayla birlikte azalan gastrik asit salgısı yaygın bir durumdur. Kronik gastrit, hipoklorhidya olarak bilinen bu duruma sebep olur. Bu sebeple, yaşlı bireylerde proton pompası inhibitörleri sıkça uzun süre kullanılır ve asit salgısını baskılar. Vagotomi ve gastrik rezeksiyon gibi prosedürler (her ikisi de yaşlılarda görülebilir) asit seviyelerini düşürebilir. Genel olarak azalan asit salgısı, ince bağırsaklarda bakterilerin aşırı çoğalmasına zemin hazırlayabilir. Bir çalışma, geriatric birimdeki tedavi gören hastaların %71'inde ince bağırsakta aşırı bakteri çoğalması ve %11'inde beslenme yetersizliği olduğunu ortaya koymuştur. Bu ciddi bir şekilde aşırı bakteri çoğalmasının, vücut ağırlığının azalması ve mikro besin alımındaki eksiklikle ilişkili olduğu gösterilmiştir (Ciobârcă ve ark., 2016).

Yaşlanma evresiyle pankreasın yapısıyla ilgili değişiklikler meydana gelir; fakat floresein dilaurat testi benzeri testlerle yaş ile ilgili fonksiyonel değişiklikler gözlenmez. Araştırmalar, pankreas ile uyarılan lipaz, kimotripsin ve bikarbonat konsantrasyonunun yaşlanmayla azaldığını göstermiştir (Baptista ve ark., 2024). Bir çalışmada, hastalık veya ilaçlar gibi faktörlerden bağımsız olarak yaşla birlikte pankreas salgısının azaldığına dair sınırlı kanıtlar

sunmuştur (Visser ve ark., 2022). Yaşlanmayla birlikte karaciğerin kan akışında ve boyutunda azalmalar görülebilir, ancak mikron düzeyinde değişiklikler genellikle hafiftir. Fareler üzerinde yapılan bir çalışma, yaşlanmayla karaciğerde gen ekspresyonunda ortaya çıkan değişikliklerin inflamasyon, hücresel stres ve fibrozis ile ilişkili olduğunu göstermiştir. Farelerde yapılan çalışmalar, kalori kısıtlamasının yaşla ilişkili değişiklikleri tersine çevirdiğini göstermiştir, bu da diyetin yaşlanma sürecini etkilediğini ortaya koymuştur (Mohammed ve ark., 2021). İnce bağırsakta villus ve kript sayısında azalma, villus ve enterosit yüksekliğinde azalma ve mukozal yüzeyde azalma gibi değişiklikler yaşanabilir. Ancak, bağırsağın şekil biçimi ile yaşlanma arasında beslenmeyle ilgili açık ilişki yoktur (Ling ve ark., 2022).

Yaşlanma Sürecinde Sindirim Sisteminde Meydana Gelen Fizyolojik Değişiklikler

Anoreksiya ve Yaşlanma

İnsan yaşlandıkça genel olarak iştahında azalma olur ve besin alımı düşüş gösterir. Sağlıklı yaşlı bireyler daha az açlık hisseder, yemeklerden önce daha tok olma eğilimindedir, daha küçük porsiyonlar yer, daha yavaş yerler, öğünler arasında daha az atıştırma yaparlar ve genç bireylere göre standart bir öğün sonrası daha çabuk doyarlar. Yaşa bağlı enerji azalmasının çoğu, yaşla birlikte enerji harcamasındaki düşüğe bir tepki olarak ortaya çıkar. Fakat çoğu yaşlı insanın enerji alımındaki azalma, enerji harcamasındaki azalmadan daha fazla olabilir, bu durum da ağırlık kaybına sebep olabilir (Picca ve ark., 2010).

Kilo Kaybının Nedenleri

Yaşlılarda kilo kaybı kaşeksi ve sarkopeni şeklinde ortaya çıkmaktadır. Kaşeksi, istem dışı olarak yağsız vücut kütlelerinin (kaslar, organlar, dokular, deri ve kemikler) veya vücut hücre kütlelerinin kaybıdır; genellikle katabolizma sonucunda ortaya çıkar ve vücutta değişikliklere sebep olur. Bu durum, akut bir bağışıklık tepkisiyle ilişkilidir. Sitokinler olarak bilinen (interlökin [IL]-1, IL-6, tümör nekroz faktörü alfa [TNF α]) hormonlar salgılanır ve hormon üretimi ile metabolizma üzerinde derin etkilere yol açarak istirahat halindeki enerji harcamasının artmasına neden olabilir (Bielecka-Dabrowa ve ark., 2020). Amino asitlerin kaslardan karaciğere geçişi, glukoneogeneze artışa ve akut faz proteinlerine olan albümin üretiminde kaymaya neden olarak nitrojen dengesini olumsuz etkileyebilir. Bu durum ise kas kütlelerinde kayba yol açabilir. Kaşeksi, bağışıklık sisteminin zayıflaması nedeniyle enfeksiyonlar, kalp yetmezliği, solunum yetmezliği ve organ yetmezlikleri gibi ciddi komplikasyonlara yol açabilir. Ayrıca, malignitelerde de yaygın bir bulgu olabilir (Brown ve ark., 2024).

Yaşlı insanlarda en önem taşıyan yaşa bağlı fizyolojik farklılıklardan biri, iskelet kası ağırlığında azalma meydana gelen sarkopenidir. Fiziksel aktivitenin azalması, kas hastalıkları ve zamanla kas kaybıyla ilişkilendirildiğinden, egzersiz eksikliği bu süreçte önemli bir rol oynar. Ancak, egzersiz eksikliği tek başına etken değildir; hormonal, sinirsel ve sitokin aktivitelerinin de bu süreçte rol oynadığı düşünülmektedir. Sitokin aktivitesindeki artış, kasları parçalayan akut faz proteinlerinin seviyelerini yükseltebilir. Yaşlı bireylerde seks hormonları, glukokortikoidler ve katekolaminlerin seviyeleri düşer ve bunun sonucunda pro-

enflamatuvar sitokinlerin artış göstermesi muhtemeldir. Sinir sistemindeki patojenik durumlar sarkopeniye neden olabilir; sinir sisteminde kaybedilen nöronlar kas kaybına neden olabilir. Kalan nöronlar ise kas liflerini benimser ve daha büyük kas hücreleri birimlerini kontrol ederek birimlerin daha az verimli olmasına neden olabilir; bu durum da güçsüzlüğe katkıda bulunabilir. İnme ve sinir hastalıkları, nöron hücrelerinin ölümüne neden olarak kas atrofisine yol açabilir (Naruse ve ark., 2023).

Fizyolojik Anoreksiya

Fizyolojik anoreksiya, tat alma ve koku duyusunda azalma, artmış sitokin aktivitesi, gecikmiş mide boşalması, değişmiş gastrik distansiyon ve hormonal değişiklikler gibi faktörlerden kaynaklanabilir (Walsh ve Hagan., 2023).

Tat ve koku, yemekleri zevkli hale getiren önemli duyulardır. Ancak insanlar yaşlandıkça tat ve koku alma duyusu kötü bir hal alabilir. Bir çalışmada, 65 ila 80 yaş arasındaki katılımcıların %60'ından fazlasında ve 80 yaş üstü katılımcıların %80'inden fazlasında, 50 yaş altındaki bireylerin %10'undan daha az oranda tat ve koku alma duyusunda azalma belirlenmiştir (Bigman, 2020) . Yaşlı bireylerde koku alma duyusundaki azalma, gıda tüketimini azaltabilir ve yenen gıdanın türünü etkileyebilir; bu azalmanın, gıdaya olan ilgi ve alımını azaltma eğilimiyle ilişkili olduğu gösterilmiştir. Ayrıca, tat alma duyusu azalmış yaşlı bireyler genellikle daha sınırlı bir diyet benimser ve sonuç olarak mikro besin eksiklikleri geliştirme eğilimindedir (Vural ve ark., 2020). Tat alma duyusundaki kayıp tam olarak anlaşılamamış olsa da, tat tomurcuklarının azalmasından kaynaklanıyor olabilir. Sinir

yollarında, koku epitelinde ve koku reseptörlerinde oluşan değişiklikler de koku alma duyusunu etkileyebilir.

İleri yaştaki bireyler, çoğunlukla yemek esnasında yükselen doyumluk hissi ve çabuk doymaktan yakınırırlar. Bu durum, yaşla birlikte gastrointestinal distansiyona karşı hassasiyet azalmasıyla açıklanabilir. Yaşlanma, mide fundusunun gevşemesinin bozulmasıyla ilişkilidir, bu da hızlı antral dolum ve distansiyona ve daha erken doyumluğa neden olabilir (Pitchumoni, 2020).

Genç ve yaşlı erkeklerin 3 hafta boyunca yaklaşık 750 kcal/gün az kalori aldığı bir çalışmada, her iki gruptaki bireylerde kilo kaybı gözlemlendi. Düşük kalorili beslenme sonrası genç erkekler başlangıç düzeylerine hızla dönerken, yaşlı erkekler bu kaybı telafi edemedi, başlangıç seviyelerine dönüp tekrar kilo almamışlardır. Bu durum, yaşa bağlı fizyolojik anoreksi ve bozulmuş homeostazın kombinasyonu, yaşlı bireylerin genç erkeklere kıyasla akut yetersiz beslenmeye verdiği yanıtın farklı olduğunu gösteriyor (Morris, 2018).

Hipotalamus açlık ve tokluk hissini kontrol eder. Nucleus arcuatus, açlık hissini artıran ve tokluk hissini engelleyen agouti ile ilişkilendirilen nöropeptid Y (NPY) salgılayan nöronlara sahiptir. Bu bölgede üretilen pro-opiomelacortin ise tokluk hissini teşvik eder. Buna ek olarak, periferik olarak tanımlayabileceğimiz hormon grupları hipotalamusun iştah ve tokluk düzenleyici mekanizmalarını da etkiler. (Senturk ve ark., 2024).

Yağ hücreleri tarafından sentezlenen leptin hücrelerinin fonksiyonu enerji dengesini sağlamaktır. Düşük leptin seviyeleri, vücuttaki yağ kaybına ve enerji alımına ihtiyaç olduğuna işaret

ederken, yüksek leptin seviyeleri yeterli vücut yağına ve daha fazla gıda alımına gerek olmadığına işaret eder (Cagiran ve ark., 2023).

İnsülin, glikoz metabolizmasını düzenleyen bir hormondur. Hipotalamusa giden leptin sinyalinin artırarak ve yalnızca bilinen iştah kontrol hormonu olan ghrelini inhibe ederek tokluk hissiyatını sağlar. Besin alımını artırmak için endokrin dokudan salgılanan ghrelin hormonu yaşlanmayla ilişkilendirilmiş yüksek insülin seviyesi ve azalan glikoz toleransı ile ilişkilidir. Bu durum leptin sinyalinin güçlendirebilir ve ghrelinin etkisini azaltabilir (Russo ve ark., 2021).

Beslenme değerlendirmesi

Besin alımının en iyi şekilde değerlendirilmesi genellikle bir beslenme uzmanı veya diyetisyen tarafından yapılır. Farklı yöntemler mevcuttur (Cagiran ve Yılmaz, 2023). Yirmi dört saatlik hatırlama yöntemi sıkça kullanılır ve hastanın önceki 24 saat içinde tükettiği yiyecekleri hatırlayarak yapılan bir görüşmeye dayanır. Bu yöntemin başlıca dezavantajları, sadece 1 günlük beslenmeyi temsil etmesi ve kişinin tipik alışkanlıklarını yansıtmayabilmesidir. Ayrıca, hastanın bilişsel yetileri bu verileri etkileyebilir. Tüm yiyecek ve içeceklerin 7 günlük kayıtları da kullanılabilir ve günlük varyasyonları azaltmaya yardımcı olabilir (Cramer- Nielsen ve ark., 2022).

Klinik değerlendirme

Birçok klinik bulguya bakılarak beslenme yetersizliği belirlenebilmektedir. Beslenme yetersizliği görülen birey, kuru pullu cilde ve zayıf yara iyileşmesine sahip zayıf, bitkindir. İnce saç ve

kaşık tırnak gözlenebilir. Yetersiz beslenmiş bireyler eklem, kemik ağrısı ve ödemden yakınmaktadırlar (Vandenbroucke ve ark., 2017).

Tarama Araçları

Malnütrisyon Evrensel Tarama Aracı (MUST), yetersiz beslenen veya yetersiz beslenme riski olan yetişkin bireyleri saptayabilmek için kullanılan bir tarama aracıdır. Bu tarama yöntemi hem hastanelerde kullanılmaktadır. Tarama yöntemi bireylerin düşük, orta veya yüksek malnütrisyon risk skorunu hesaplamak için kullanılabilir. Üç temel bileşenden oluşur: Vücut Kütle İndeksi, açıklanamayan kilo kaybı geçmişi ve akut hastalığın etkisi. Aynı zamanda, diğer değerlendirme yöntemlerine göre daha kısa sürede ve etkili bir şekilde sonuç verir (yaklaşık 3 ila 5 dakika içinde). (Milito ve ark., 2020).

Mini Değerlendirme (MNA) özellikle yaşlı bireylerde malnütrisyonu belirlemek için kullanılan tarama testidir. MNA tarama testi 18 sorudan oluşmaktadır ve değerlendirme süresi yaklaşık 15 dakika sürmektedir (Torbahn ve ark., 2020).

Antropometrik Değerlendirme

BKİ, kişinin kilosunun (kg) boyunun karesine (m^2) bölünmesiyle hesaplanır. Bu ölçüm, zayıf veya obez bireylerde hastalık riskini tahmin etmeye yardımcı olabilir. Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ), VKİ'yi şu şekilde kategorize eder: $VKİ < 18,5$ düşük kilolu, 18,5-24,9 normal, 25-29,9 fazla kilolu, 30-39,9 obez ve > 40 morbid obez olarak sınıflandırılır. Bir kişi normal referans aralığının dışına çıktıkça, morbidite ve mortalite riski artar (Yılmaz ve Kuzuner, 2023).

Triceps deri kıvrımıyla yapılan ölçüm, kol çevresiyle birlikte özellikle önemlidir ve yağsız kütleyi temsil eden kol kaslarının çevresini hesaplamak için kullanılabilir. Orta-üst kol çevresi, yetersiz beslenme durumunu belirlemek için bir gösterge olarak kullanılır (erkeklerde normal 23 cm, kadınlarda ise > 22 cm olarak kabul edilir). Orta-üst kol çevresi, uzun süreli kurumlarda yaşayan (huzurevi gibi) yaşlılarda bir mortalite belirleyicisidir. Yaşlı bireylerin beslenme durumunun daha iyi değerlendirilmesi amacıyla VKİ ve orta kol çevresi Haboubi-Kennedy formülü hazırlanmıştır (Annunziata ve ark., 2020).

Bireylerde beslenme durumu hakkında bilgi edinebilecek bir diğer yöntem ise biyoelektrik empedans analizidir. Bu analizle bireylerin, yağsız kütlesini, hücre dışı su, toplam vücut su miktarını ve vücut hücre kütlesini tahmin etmek için kullanılan, invazif olmayan ve bir yöntemidir. Vücudun elektrik akımına karşı gösterdiği direncin ölçümünü içerir. Yetersiz beslenen bireylerde düşük vücut hücre kütlesinin prognostik açıdan önemli olduğunu ortaya koyan çeşitli araştırmalar mevcuttur. Bazı çalışmalar, antropometrik veriler kullanarak farklı vücut bölgeleri için referans değerleri belirlemeye çalışmıştır. Ancak bu çalışmalardaki yaş aralığı genellikle 64'e kadar olduğu için, daha ileri yaş gruplarında veri eksikliği mevcuttur (Alsanie ve ark., 2022).

Biyokimyasal Belirteçler

Beslenme belirteçlerinden sık olarak kullanılanlar; serum proteinleri, retinol bağlayıcı proteinler, albümin, tiroksin bağlayıcı prealbümin transferrindir. Serum albümini, yaşlı kişilerde ölüm riskini tahmin edebilmesi nedeniyle en sık kullanılan biyomarkerlerden biridir. Albümin düzeyi yalnızca beslenme

durumu ile ilişkili olmayıp, aynı zamanda inflamasyon ve enfeksiyon gibi diğer faktörlerden de etkilenmektedir; bu durum, özellikle akut hastalığı olan kişilerde albümin kullanımını sınırlamaktadır. Uzun yarı ömre sahip olması nedeniyle, albümin protein ve enerji alımındaki kısa süreli değişimlerin değerlendirilmesinde uygun bir gösterge olarak kabul edilmez. Erken dönem protein-enerji malnütrisyonunu daha hassas bir biçimde değerlendirmek için transferrin kullanılabilir; fakat gebelik, demir eksikliği, hipoksi, kronik enfeksiyon ve karaciğer hastalığı gibi çeşitli durumlar tarafından da etkilenebilir.

Malnütrisyon, bağışıklık sistemini zayıflatarak lenfosit proliferasyonunu azaltır. Ayrıca, düşük total serum kolesterol düzeyinin artmış malnütrisyon riski ile ilişkili olduğu bilinmektedir. Vitamin ve eser element eksikliklerinin, tıbbi komplikasyonlara yol açabileceğinden bu unsurların değerlendirilmesi de önemlidir (Gonzales ve ark., 2022). Günümüzde tarama testi olarak kullanılan tek bir biyokimyasal malnütrisyon göstergesi yoktur; biyokimyasal göstergelerin asıl değeri, kapsamlı bir değerlendirme ve izleme süreciyle ortaya çıkmaktadır. Kilo kaybı, yaşla birlikte daha yaygınlaşan patolojik unsurlardan kaynaklanabilir; bu unsurların çoğu tedavi edilebilir durumlar arasındadır. Tedavi, sadece tıbbi müdahalelerle sınırlı olmayıp, kişinin gereksinimlerine göre sosyal destek ve psikolojik yöntemleri de içerecek şekilde genişletilebilir (Beirer, 2021).

Tıbbi açıdan incelendiğinde, kilo kaybı şu durumlarla ilişkilendirilebilir: Kronik kalp yetmezliği gibi kalp hastalıkları; kronik obstrüktif akciğer hastalığı gibi solunum yolu hastalıkları; malabsorpsiyon sendromları, yutma güçlüğü, *Helicobacter pylori*

enfeksiyonu ve atrofik gastrit gibi sindirim sistemi sorunları; diyabet ve tirotoksikoz gibi endokrin bozukluklar; inme, Parkinson hastalığı ve motor nöron hastalığı gibi nörolojik durumlar; pnömoni ve idrar yolu enfeksiyonu gibi enfeksiyonlar; kanser gibi maligniteler; artrit gibi fiziksel engeller; alkol bağımlılığı; zayıf diş sağlığı; ve bazı ilaçların yan etkileri (Schuetz ve ark.,2021).

Psikolojik faktörler de kilo kaybını etkileyen önemli etmenlerdendir. Demans veya Alzheimer hastalığı, depresyon ve anksiyete gibi durumlar, bireylerin beslenme alışkanlıklarını olumsuz etkileyebilir ve bu da kilo kaybına neden olabilir (Amirfarzan et al., 2023).

Sosyal faktörler ise genellikle maddi yetersizlik, sosyal izolasyon ve alışveriş yapma, yemek hazırlama veya pişirme becerisindeki yetersizlikler gibi durumları içerir. Bu nedenler, kilo kaybının arkasındaki çok boyutlu dinamikleri gözler önüne sermektedir ve her bireyin özel durumu dikkate alınarak uygun tedavi yöntemlerinin belirlenmesi gerekmektedir (Katsas ve ark., 2020).

Yaş ilerledikçe genellikle iştah azalır ve gıda tüketimi düşer. Sağlıklı yaşlı bireyler daha az açlık hisseder, yemeklerden önce daha tok olma eğilimindedir, daha küçük porsiyonlar yer, daha yavaş yerler, öğünler arasında daha az atıştırma yaparlar ve genç bireylere göre standart bir öğün sonrası daha çabuk doyarlar. Bu durum, 20 ile 80 yaş arasındaki bireylerin ortalama günlük gıda alımının %30 kadar azaldığını göstermektedir. Yaşa bağlı enerji azalmasının büyük bir kısmı, yaş ilerledikçe enerji harcamasındaki düşüşe bir tepki olarak gelişir. Ancak birçok yaşlı bireyde enerji alımındaki

azalma, enerji harcamasındaki düşüşü aşabilir; bu da vücut ağırlığında kayba neden olabilir. İştah ve enerji alımındaki bu fizyolojik yaşa bağlı düşüş bazen "yaşlılık anoreksisi" olarak isimlendirilmektedir (Molfino ve ark., 2021).

Yaş ilerledikçe vücut yağ oranı artar ve iskelet kası kaybıyla birlikte yağsız vücut kütlesi azalır. 50 yaşından sonra her on yılda yaklaşık 3 kilograma kadar yağsız vücut kütlesi kaybı görülebilir. Örneğin, 20 yaşındaki bir erkekte 80 kilogram ağırlığın %15'i vücut yağı iken, aynı ağırlıktaki 75 yaşındaki bir erkekte bu oran %29'a kadar çıkabilir. Yağ artışının pek çok nedeni mevcuttur; bu nedenler arasında fiziksel aktivitenin azalması, büyüme hormonu seviyelerinin düşmesi, cinsiyet hormonlarının azalması ve dinlenme halindeki metabolizma hızının azalması yer almaktadır. Yaşlı bireylerde yağ dağılımı, genç bireylere kıyasla farklılık gösterir. Vücut yağının büyük bir kısmı, karaciğer içinde ve karın bölgesinde birikir; bu da insülin direnci ile ilişkilendirilmekte ve daha yüksek iskemik kalp hastalığı, inme ve diyabet riskine yol açmaktadır (Piché ve ark., 2020).

Yaşlı bireylerde dolaşımdaki IL-1, IL-6 ve TNF- α seviyelerinin arttığı ve bu durumun kas kütlesinin azalmasıyla bağlantılı olduğu gösterilmiştir. Yaşlılar, genellikle yemek yerken artan doygunluk hissi ve erken doyma gibi şikayetlerde bulunmaktadır. Bu durum, gastrointestinal duysal işlevlerdeki değişikliklerle ilişkilendirilebilir; yaş ilerledikçe gastrointestinal distansiyona karşı duyarlılık azalır. Ayrıca, yaşlanma süreci, mide fundusunun alıcı gevşemesindeki bozulmalarla ilişkilidir ve bu durum hızlı antral dolum, distansiyon ve daha erken doygunluğa neden olabilir (Liu ve ark., 2022).

Beslenme

Makro besinler ve mikro besinler

Yetişkinler için önerilen günlük protein alımı (RDA), kilogram başına 0,8 gramdır; bu miktar, yağsız vücut kütleindeki ilerleyici kaybı önlemek için gereken minimum protein düzeyini ifade eder. Araştırmalar, önerilen günlük alımdan (RDA) daha yüksek protein tüketiminin yaşlı bireylerde kas kütleini, kas gücünü ve işlevselliğini artırabileceğini ortaya koymaktadır. Ayrıca, bu artan alımın bağışıklık sistemi, yara iyileşmesi ve kan basıncı gibi faktörleri iyileştirebileceği düşünülüyor. Artan protein alımının kemik sağlığı, böbrek fonksiyonu, nörolojik ve kardiyovasküler sistem üzerinde zararlı etkileri olduğuna dair genel endişeler, genellikle gerçekçi değildir. RDA'ya göre günde 1,5 gram protein/kg vücut ağırlığının yaşlılarda sağlık ve fonksiyon açısından optimize edilmiş bir alım miktarı olduğu önerilmektedir (Phillips ve ark., 2016).

Yetersiz alım ve dengesiz beslenme, yaşlı bireylerde vitamin ve mineral eksikliklerine neden olabilir. İlaçlar vitaminlerin emilimini etkileyebilir, aynı zamanda karaciğer metabolizmasını etkileyerek vitaminlerin atılmasını geciktirebilir. Sigara içmek özellikle C vitamini ve folik asidin emilimini engelleyebilir. A vitamini, yaşlı insanlar tarafından etkili bir şekilde temizlenemez ve bu durum daha sonra hipervitaminoza yol açabilir (Penniston ve ark., 2006).

D vitamini eksikliği, azalmış diyet alımı, gastrointestinal ve böbrek hastalıklarından kaynaklanabilir. Bu vitamin ve mineral eksiklikleri, osteomalazi, raşitizm ve miyopati gibi rahatsızlıkların

yanı sıra, kemik yoğunluğunun azalması, hareket kabiliyetinde düşüş, artan düşme riski gibi sorunlarla bağlantılı olabilir. Tip 1 diyabet, kardiyovasküler hastalıklar ve romatoid artrit gibi hastalıkların gelişme riskini artırabilir; bu nedenle, diyabetli bireylerde bu risk faktörlerinin yakından izlenmesi önemlidir. Yaşlı bireylerde, ciltteki D vitamini üretiminin azalması, güneş ışığına daha az maruz kalınması ve cildin incilmesi nedeniyle diyetle alınan D vitamini ihtiyacı artabilir (Janssen ve ark., 2002). Toplumda yaşayan 60 yaş üstü bireylerin %12 ila %14'ünde ve hastanede yatan yaşlıların %25'inde görülen B12 vitamini eksikliği, makrositik anemi, omurilikte subakut kombine dejenerasyon, nöropati, ataksi, glosit ve demans gibi sağlık sorunlarına yol açabilir. Aynı zamanda homosistein seviyelerinin yükselmesiyle kardiyovasküler hastalık riskini artırabilir ve kemik yoğunluğundaki düşüşle kalça kırığı riski arasında bir ilişki olduğu gözlemlenmiştir. Yaşlı bireylerde B12 vitamini eksikliğinin başlıca nedenleri atrofik gastrit ve pernisiyöz anemidir; bu durumlar B12 emilimini zorlaştırarak nörolojik ve hematolojik sorunlara yol açabilir (Watson ve ark., 2018).

Portakal suyu, koyu yeşil yapraklı sebzeler, yer fıstığı, çilek, kuru fasulye ve kuşkonmaz, folat bakımından zengin besinler arasında yer alır ve düzenli tüketildiğinde folat ihtiyacını karşılamaya yardımcı olabilir. Yaşlıların folat eksikliği görülmekte olup, bu oran kurumda yaşayan bireylerde daha yüksek olabilir. Folat eksikliği makrositik anemi ve homosistein seviyesinde artışa neden olabilir. Ayrıca kolorektal kanser, muhtemel servikal kanser, bilişsel bozukluklar ve depresyon riskiyle ilişkilendirilmiştir. Folat eksikliğinin başlıca sebebi yetersiz diyet alımıdır; ilaçlar (örneğin metotreksat) ve aşırı alkol tüketimi de diğer nedenler arasında yer

almaktadır (Wong ve ark., 2015). İleri yaşlarda mineral ihtiyaçları genellikle sabit kalır. Sağlıklı yaşlanma sürecinde çinko, selenyum, krom, bakır ve manganez seviyeleri genellikle korunur, bu da yaşa bağlı biyolojik değişimlere karşı vücudun mineral dengesini sürdürme yeteneğini gösterir (Malavolta ve ark., 2018).

Sıvı ve Elektrolit Düzenlemesi

İleri yaştaki bireyler, böbrek fonksiyonlarındaki azalma ve susuzluk hissinin düşmesi nedeniyle sıvı ve elektrolit dengesizliklerine daha yatkın hale gelir; bu yüzden sıvı alımları ve böbrek fonksiyonları dikkatle izlenmelidir. Araştırmalar, genç yetişkinlere kıyasla yaşlı bireylerin ideal plazma elektrolit seviyelerini korumak için yeterli miktarda sıvı tüketmediklerini göstermektedir. Bu değişiklikler, glomerüler filtrasyon hızının azalması, idrar konsantrasyon yeteneğinin düşmesi, sodyum koruma kapasitesinin azalması, suyun vücuttan atılma yeteneğinin düşmesi ve susuzluk hissinin değişmesi gibi çeşitli faktörlerden kaynaklanır. Yaşlılarda sıvı alımı, fiziksel kısıtlamalardan ve bilişsel bozukluklardan daha fazla etkilenebilir. Ayrıca, diüretikler gibi ilaçlar susuzluk hissinin değiştirerek veya su kaybına yol açarak dehidrasyona neden olabilir (Lindeman ve ark., 2000).

Yaşlılarda Beslenme Tedavisi

Tıbbi, sosyal ve fizyolojik faktörler, azalan gıda alımını ele alırken göz önünde bulundurulmalıdır. Örneğin, çiğneme güçlüğü çeken hastaların ağız ve diş sağlığı kontrol edilmeli ve yumuşak dokulu yiyecekler önerilebilir. Yutma sorunu olan hastalar, özellikle inme geçirenler, konuşma ve dil terapisi ile birlikte perkütan endoskopik gastrostomi (PEG) gibi beslenme yöntemlerine ihtiyaç

duyabilirler. Fiziksel kısıtlamaları olan hastalar için hemşirelik hizmetleri sağlanmalı ve ruh halindeki değişiklikler ilaçların gözden geçirilmesi ve uygun tedavilerin başlanmasıyla ele alınmalıdır. (Sharma ve ark., 2010).

Bunun yanı sıra, flavonoid açısından zengin gıdaların yaşlıların beslenme planına dahil edilmesi, yaşa bağlı oksidatif stresin azaltılmasında ve bağışıklık sisteminin güçlendirilmesinde fayda sağlayabilir. Flavonoidler, özellikle antioksidan ve iltihap önleyici etkileriyle, yaşlı bireylerde hücresel hasarı önleyerek kronik hastalıkların riskini azaltabilir. Ayrıca, bu bileşiklerin kan dolaşımını iyileştirdiği ve bilişsel işlevleri desteklediği bilinmektedir. Çeşitli meyve, sebze, yeşil çay ve bitter çikolata gibi flavonoid açısından zengin gıdalar, yaşlı bireylerin yaşam kalitesine olumlu katkılar sağlayabilir (Demirel ve Yılmaz, 2024).

Mikro besin eksiklikleri bulunan hastalara uygun takviyelerin önerilmesi de önemlidir. Örneğin, kalsiyum ve D vitamini takviyesinin, yaşlı bireylerde kalça kırığı riskini azaltabileceği kanıtlanmıştır. Bu tür takviyeler, kemik sağlığını koruyarak düşme ve kırık risklerini düşürmeye yardımcı olabilir. Bakım evlerinde sözlü teşvik ve fiziksel destekle birlikte bu takviyelerin uygulanması, yaşlı bireylerin genel sağlık ve yaşam kalitelerini artırmada etkili bir yaklaşım sunabilir. Ayrıca, kritik durumdaki hastalarda enerji ve kaliteli protein takviyelerinin oral alımı artırarak, klinik ve fonksiyonel sonuçları iyileştirdiği ve ölüm oranını düşürdüğü bildirilmiştir. Ağız yoluyla beslenmenin mümkün olmadığı veya ciddi beslenme eksikliği yaşayan hastalarda enteral beslenme önerilebilir; kısa süreli beslenme için nazogastrik tüp,

uzun süreli beslenme içinse PEG tüpü tercih edilmektedir (Volkert ve ark., 2006).

Yaşlılarda Aşırı Beslenme

Batılılaşmış ülkelerde, yaşlı bireyler arasında aşırı kilolu olma durumu (standart BMI kriterleri kullanılarak) artmaktadır. 2000 yılında, ABD'de 65 yaş üstü bireylerin %58'inin VKİ'si 25 veya üzerindedir. Ülkedeki obezite oranı (VKİ > 30) ise 1991'den 2000 yılına kadar %36 oranında artmıştır. Yüksek VKİ'ye sahip yaşlı bireylerde, gençlerdeki kadar belirgin olmasa da ölüm riski artışı gözlemlenmiştir. Bu artış, diyabet, hipertansiyon ve kardiyovasküler hastalıklar gibi sağlık problemlerinin yol açtığı yüksek ölüm oranlarıyla ilişkilidir. Ayrıca, aşırı kilolu yaşlı bireylerde semptomatik osteoartrit, katarakt, idrar ve mesane problemleri, uyku apnesi ve diğer solunum sorunlarının görülme sıklığı da artış göstermektedir (Wang ve ark., 2007).

Aşırı kilolu yaşlı bireylerde kasıtlı kilo kaybı sağlanabilir ve genç yetişkinlerdeki gibi benzer yöntemler uygulanabilir. Ancak, yaşlı bireylerde yalnızca vücut ağırlığına dayalı diyet önerilerinde dikkatli olunmalıdır. Kilo kaybı diyetleri, kas kütlelerinin korunması amacıyla egzersiz programları ile desteklenmelidir; çünkü yalnızca diyet uygulaması, yağ kaybının yanı sıra kas kaybına da yol açabilir ve yaşlı bireyler zaten azalmış iskelet kas kütlelerine sahiptir. Kilo kaybı ilaçları yaşlı bireyler üzerinde yeterince incelenmemiştir ve bu ilaçların olası yan etkileri ile diğer ilaçlarla etkileşim riskleri bulunmaktadır. Kilo verme ameliyatlarının ise genç yetişkinlerdeki sonuçlarına göre daha az bilgiye sahip olup, 65 yaş üstü bireyler üzerindeki etkilerine dair sınırlı veri bulunmaktadır (Izquierdo ve ark., 2021).

Sonuç

Yaşlı bireyler yetersiz beslenme ve malnütrisyon riski taşımakta olup, yaşlı nüfustaki artış bu riski taşıyan birey sayısını artıracaktır. Yetersiz beslenme ve malnütrisyon, fonksiyonel yetilerde azalma, kas fonksiyonlarının zayıflaması, kemik kütlesinde kayıp, bağışıklık sisteminde bozulma, anemi, bilişsel işlevlerde gerileme, yavaş yara iyileşmesi, ameliyat sonrası toparlanmada gecikme ve artan hastane başvuruları ile ilişkilidir.

Yaşlanma süreci, beslenme durumunu etkileyen çeşitli fizyolojik değişiklikler içerir. Kronik hastalıklar, depresyon, ilaç kullanımı ve sosyal izolasyon gibi patolojik etkenler, yaşlı bireylerde beslenme yetersizliğine katkıda bulunabilir. Bu yüzden, beslenme yetersizliğinin erken teşhisi için tarama yapılması, risk altındaki hastaların belirlenmesi ve düzenli izlenmesi büyük önem taşır. Bu amaçla önerilen MUST (Malnütrisyon Evreleme Tarama Aracı), hem kullanımı kolay hem de etkili bir değerlendirme aracıdır. Beslenme yönetimi, patolojik nedenlerin tedavisini ve kronik hastalıkların etkin kontrolünü içermelidir. Fiziksel veya bilişsel bozuklukları olan bireyler, günlük yaşamlarını sürdürebilmek için kişiselleştirilmiş bakım ve özel ilgiye ihtiyaç duyar; güvenli bir ortam, düzenli izleme ve uygun rehabilitasyon bu bireylerin yaşam kalitesini artırmada önemli rol oynar. Günlük besin gereksinimlerini karşılayamayan veya beslenme riski yüksek olan bireylerde, oral yüksek enerjili sıvı takviyeleri veya enteral beslenme yöntemleri düşünülmelidir.

KAYNAKLAR

Alsanie, S., Lim, S., & Wootton, S. A. (2022). Detecting low-intake dehydration using bioelectrical impedance analysis in older adults in acute care settings: a systematic review. *BMC Geriatrics*, 22(1), 954.

Amirfarzan, H., Azocar, R. J., & Shapeton, A. D. (2023). “The Big Three” of geriatrics: A review of perioperative cognitive impairment, frailty and malnutrition. *Saudi Journal of Anaesthesia*, 17(4), 509-516.

Annunziata, G., Arnone, A., & Barrea, L. (2020). Assessment of Nutritional Status in Older People. *Nutrients and Nutraceuticals for Active & Healthy Ageing*, 53-61.

Baptista, D. P., do Carmo, A. S., & Gigante, M. L. (2024). Modeling elderly gastrointestinal digestion for the evaluation of the release of bioactive peptides. In *Protein Digestion-Derived Peptides*, 31-58.

Beirer, A. (2021). Malnutrition and cancer, diagnosis and treatment. *Memo-Magazine of European Medical Oncology*, 14, 168-173.

Bielecka-Dabrowa, A., Ebner, N., Dos Santos, M. R., Ishida, J., Hasenfuss, G., & Von Haehling, S. (2020). Cachexia, muscle wasting, and frailty in cardiovascular disease. *European Journal Of Heart Failure*, 22(12), 2314-2326.

Bigman, G. (2020). Age-related smell and taste impairments and vitamin D associations in the US adults national health and nutrition examination survey. *Nutrients*, 12(4), 984.

Brown, L. R., Sousa, M. S., Yule, M. S., Baracos, V. E., McMillan, D. C., Arends, J.(2024) Body weight and composition endpoints in cancer cachexia clinical trials: Systematic Review 4 of the cachexia endpoints series. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*, 15(3), 816-852.

Ciobârcă, D., Cătoi, A. F., Copăescu, C., Miere, D., & Crișan, G. (2020). Bariatric surgery in obesity: effects on gut microbiota and micronutrient status. *Nutrients*, 12(1), 235. <https://doi.org/10.3390/nu12010235>

Cramer-Nielsen, A., Bestle, S. M. S., Biloft-Jensen, A. P., Matthiessen, J., Lassen, A. D., Christensen, B. J., ... & Trolle, E. (2022). Comparison of discretionary food and drink intake based on a short web-based sugar-rich food screener and a validated web-based 7-day dietary record. *Nutrients*, 14(6), 1184.

Çağiran, İ. H., & Yılmaz, D. A. (2024). Ketogenic diet in clinical practices. *Human Nutrition & Metabolism*, 200-250.

Çağiran, İ. H., Yılmaz, D. A., Atay, M. E., & Dege, G. (2023). Comparison of natural mineral water from Ağrı province with sports drinks. *Akdeniz Spor Bilimleri Dergisi*, 6(1), 27-36.

Demirel, S., & Yılmaz, D. A. (2024). Effects of flavonoids on vascular activity. *Global Translational Medicine*, 3(2), 2458.

Ferreira-Moyano, H., & Barragan, E. (1989). The olfactory system and Alzheimer's disease. *International Journal Of Neuroscience*, 49(3-4), 157-197.

Gonzales, G. B., Njunge, J. M., Gichuki, B. M., Wen, B., Ngari, M., Potani, I., ... & Berkley, J. A. (2022). The role of albumin

and the extracellular matrix on the pathophysiology of oedema formation in severe malnutrition. *E Bio Medicine*, 79.

Izquierdo, M., Merchant, R. A., Morley, J. E., Anker, S. D., Aprahamian, I., Arai, H., ... & Singh, M. F. (2021). International exercise recommendations in older adults (ICFSR): expert consensus guidelines. *The Journal Of Nutrition, Health & Aging*, 25(7), 824-853.

Janssen, H. C., Samson, M. M., & Verhaar, H. J. (2002). Vitamin D deficiency, muscle function, and falls in elderly people. *The American Journal Of Clinical Nutrition*, 75(4), 611-615.

Katsas, K., Mamalaki, E., Kontogianni, M. D., Anastasiou, C. A., Kosmidis, M. H., Varlamis, I., ... & Yannakoulia, M. (2020). Malnutrition in older adults: Correlations with social, diet-related, and neuropsychological factors. *Nutrition*, 71, 600-640.

Lindeman, R. D., Romero, L. J., Liang, H. C., Baumgartner, R. N., Koehler, K. M., & Garry, P. J. (2000). Do elderly persons need to be encouraged to drink more fluids? *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 55(7), M361-M365.

Ling, Z., Liu, X., Cheng, Y., Yan, X., & Wu, S. (2022). Gut microbiota and aging. *Critical Reviews In Food Science And Nutrition*, 62(13), 3509-3534.

Liu, F., Yin, J., Wang, J., & Xu, X. (2022). Food for the elderly based on sensory perception: A review. *Current Research in Food Science*, 5, 1550-1558.

Milito, P., Aquilino, K., Lazzari, V., Boveri, S., Munizio, N., Ogliari, C., ... & Bonavina, L. (2020). The malnutrition universal screening tool can predict malnutrition in patients with esophageal achalasia. *European Journal of Gastroenterology & Hepatology*, 32(9), 1135-1140.

Mohammed, S., Thadathil, N., Selvarani, R., Nicklas, E. H., Wang, D., Miller, B. F., ... & Deepa, S. S. (2021). Necroptosis contributes to chronic inflammation and fibrosis in aging liver. *Aging Cell*, 20(12), e13512.

Molfino, A., Imbimbo, G., & Muscaritoli, M. (2021). Endocrinological and nutritional implications of anorexia of aging. *Endocrines*, 2(4), 439-448.

Morris, A. M. (2018). *Dietary Intake and Body Composition Changes during a 12-Week Weight Loss Trial in Middle-aged and Older Men*. West Virginia University.

Mushantat, A. (2013). *Are food choices and dietary quality affected by different types of dental prostheses worn by edentate elders?*. McGill University (Canada).

Naruse, M., Trappe, S., & Trappe, T. A. (2023). Human skeletal muscle-specific atrophy with aging: a comprehensive review. *Journal of Applied Physiology*, 134(4), 900-914.

Norman, K., Haß, U., & Pirlich, M. (2021). Malnutrition in Older Adults-Recent Advances and Remaining Challenges. *Nutrients*, 13(8), 2764.
<https://doi.org/10.3390/nu13082764>

Penniston, K. L., & Tanumihardjo, S. A. (2006). The acute and chronic toxic effects of vitamin A. *The American journal of clinical nutrition*, 83(2), 191-201.

Phillips, S. M., Chevalier, S., & Leidy, H. J. (2016). Protein “requirements” beyond the RDA: implications for optimizing health. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 41(5), 565-572.

Picca, A., Calvani, R., Coelho-Júnior, H. J., Landi, F., & Marzetti, E. (2022). Anorexia of aging: metabolic changes and biomarker discovery. *Clinical interventions in aging*, 1761-1767.

Piché, M. E., Tchernof, A., & Després, J. P. (2020). Obesity phenotypes, diabetes, and cardiovascular diseases. *Circulation research*, 126(11), 1477-1500.

Pitchumoni, C. S. (2020). Gastrointestinal Physiology and Aging. *Geriatric Gastroenterology*, 1-46.

Roberts, H. C., Lim, S. E., Cox, N. J., & Ibrahim, K. (2019). The challenge of managing undernutrition in older people with frailty. *Nutrients*, 11(4), 808.

Russo, B., Menduni, M., Borboni, P., Picconi, F., & Frontoni, S. (2021). Autonomic nervous system in obesity and insulin-resistance—The

Schuetz, P., Seres, D., Lobo, D. N., Gomes, F., Kaegi-Braun, N., & Stanga, Z. (2021). Management of disease-related malnutrition for patients being treated in hospital. *The Lancet*, 398(10314), 1927-1938.

Sharma, A. M., & Padwal, R. (2010). Obesity is a sign—overeating is a symptom: an aetiological framework for the assessment and management of obesity. *Obesity Reviews*, 11(5), 362-370.

Son, J. W., Han, B. D., Bennett, J. P., Heymsfield, S., & Lim, S. (2024). Development and clinical application of bioelectrical impedance analysis method for body composition assessment. *Obesity Reviews*, e13844.

Şentürk, E., Yıldız, M., Şentürk, M., Varol, E., Yildirim, M. S., Yilmaz, D. A., & Atay, M. E. (2024). Investigation of the effect of Ramadan fasting on serum levels of melatonin, cortisol, and serotonin: the case of Turkey. *Irish Journal of Medical Science (1971-), 193(2)*, 1073-1077.

Torbahn, G., Strauss, T., Sieber, C. C., Kiesswetter, E., & Volkert, D. (2020). Nutritional status according to the mini nutritional assessment (MNA)® as potential prognostic factor for health and treatment outcomes in patients with cancer—a systematic review. *BMC Cancer*, 20, 1-18.

van den Berg, G. H., Huisman-de Waal, G. G. J., Vermeulen, H., & de van der Schueren, M. A. E. (2021). Effects of nursing nutrition interventions on outcomes in malnourished hospital inpatients and nursing home residents: A systematic review. *International Journal Of Nursing Studies*, 117, 103888. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2021.103888>

Visser, I. J., Levink, I. J. M., Peppelenbosch, M. P., Fuhler, G. M., Bruno, M. J., & Cahen, D. L. (2022). Systematic review and meta-analysis: Diagnostic performance of DNA alterations in

pancreatic juice for the detection of pancreatic cancer. *Pancreatology*, 22(7), 973-986.

Volkert, D., Berner, Y. N., Berry, E., Cederholm, T., Bertrand, P. C., Milne, A., ... & Lochs, H. (2006). ESPEN guidelines on enteral nutrition: geriatrics. *Clinical Nutrition*, 25(2), 330-360.

Vural, Z., Avery, A., Kalogiros, D. I., Coneyworth, L. J., & Welham, S. J. (2020). Trace mineral intake and deficiencies in older adults living in the community and institutions: a systematic review. *Nutrients*, 12(4), 1072.

Walsh, B. T., Hagan, K. E., & Lockwood, C. (2023). A systematic review comparing atypical anorexia nervosa and anorexia nervosa. *International Journal Of Eating Disorders*, 56(4), 798-820.

Wang, Y., & Beydoun, M. A. (2007). The obesity epidemic in the United States—gender, age, socioeconomic, racial/ethnic, and geographic characteristics: a systematic review and meta-regression analysis. *Epidemiologic Reviews*, 29(1), 6-28.

Watson, J., Lee, M., & Garcia-Casal, M. N. (2018). Consequences of inadequate intakes of vitamin a, vitamin B 12, vitamin D, calcium, iron, and folate in older persons. *Current Geriatrics Reports*, 7, 103-113.

Wong, C. W., Ip, C. Y., Leung, C. P., Leung, C. S., Cheng, J. N., & Siu, C. Y. (2015). Vitamin B12 deficiency in the institutionalized elderly: A regional study. *Experimental Gerontology*, 69, 221-225.

Yilmaz, D. A., & Uzuner, K. (2023). Exploring the relationship between physical activity and segmental body

composition parameters in office workers: a multi-frequency bioelectrical impedance analysis approach. *CBÜ Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 18(2), 569-582.

Zuchinali, P., Souza, G. C., Alves, F. D., d'Almeida, K. S. M., Goldraich, L. A., Clausell, N. O., & Rohde, L. E. P. (2013). Triceps skinfold as a prognostic predictor in outpatient heart failure. *Arquivos Brasileiros De Cardiologia*, 101, 434-441.

Zukeran, M. S., Neto, J. V., Romanini, C. V., Mingardi, S. V. B., Cipolli, G. C., Aprahamian, I., & Ribeiro, S. M. L. (2022). The association between appetite loss, frailty, and psychosocial factors in community-dwelling older adults adults. *Clinical Nutrition ESPEN*, 47, 194-198.

BÖLÜM VII

Jinekolojik Hastalıklarda Beslenme: Güncel Yaklaşımlar

Hilal DOĞAN GÜNEY¹

Giriş

Dünya genelinde kadınlar uterus leiomyomu, endometriozis ve polikistik over sendromu (PKOS) gibi benign hastalıklardan jinekolojik malignitelere kadar geniş bir spektrumdaki farklı sağlık sorunlarıyla karşı karşıya kalmaktadır. Bu hastalıklar hipermenore, zayıflatıcı pelvik ağrı, kronik anovülasyon, hiperandrojenizm, infertilite ile endikedir ve buna ek olarak önemli bir morbidite nedenidir. Bu patolojilerin doğası farklı olsa da ortak özellikleri işlevsel üreme organlarının korunmasını sağlayacak etkili bir tıbbi tedavi yöntemi ne yazık ki mevcut değildir. Farmakolojik tedavilerin çoğu geçici bir çözüm sunmakta olup; gebeliği

¹ Hilal DOĞAN GÜNEY

engelleme, ilaç tedavisi sonlandırıldıktan sonra hastalığın nüksetmesi gibi istenmeyen yan etkilerle ilişkilidir. Dolayısıyla jinekolojik bozuklukların, sağlık üzerindeki olumsuz etkilerini minimuma indirmek ve değiştirmek için bu hastalıkların patofizyolojisi, gelişimi ve sürdürülmesiyle ilişkili potansiyel risk faktörlerini tam olarak anlamak hastalık gelişiminde önemli bir rol oynar.

Diyet ve sağlık, son zamanlarda en çok tartışılan konular arasında yer almaktadır. Uterin leiomyom, endometriozis, PKOS ve farklı jinekolojik maligniteler gibi jinekolojik hastalıkların riskini modüle etmede besin bileşenlerinin ve beslenme alışkanlıklarının oynadığı role ilişkin tartışmalar uzun süredir devam etmekte olup, kanıtların çoğu epidemiyolojik çalışmalardan elde edilmiştir. Kanıtlar; meyve, sebze, yeşil çay, vitaminler ve bitki kaynaklı bileşikler açısından zengin bir diyetin, sebze ve meyve açısından yetersiz, hayvansal kaynaklı gıdalar ve alkol açısından yüksek bir diyetle kıyasla jinekolojik bozuklukları önlemeye yardımcı olabileceğini göstermektedir. Diyetin jinekolojideki rolünü anlamak, yaygın jinekolojik hastalıkların nasıl geliştiği, ilerlediği ve kadınlar üzerinde yol açtığı olumsuz etkileri anlamada mevcut bakış açısını değiştirerek, yeni tanı ve tedavi seçeneklerine zemin hazırlayabilir. En önemlisi, belirli beslenme alışkanlıklarını değiştirmeyi amaçlayan önleyici stratejilerin uygulanması, çok çeşitli jinekolojik hastalıkların oluşumunu iyileştirebilir. Bu bölümde klinik ve epidemiyolojik çalışmalara vurgu yaparak, jinekolojik hastalıklarda diyet ve beslenmenin rolüne ilişkin araştırmalardan bahsedilecektir.

1. Diyet bileşenlerine genel bir bakış

Günlük beslenme alışkanları; karmaşık homeostatik basamaklara katılarak fizyolojik süreçlerin sürdürülmesinde vazgeçilmez rolleri olan sayısız besin bileşeninden oluşur. Bazı besin öğelerinin eksikliğinin ve fazlalığının fizyolojiyi bozarak hastalık oluşumuna yol açabileceği bilinmektedir. Bunların arasında mineraller, vitaminler ve diğer eser elementlerden oluşan mikro besinler, özellikle hücresel boyutta kritik işlevlere sahip gibi görünmektedir. Örneğin, çinko ve selenyum yüzlerce yolda enzimatik aktivitenin modüle edilmesinde kofaktör olarak yer alırken, çinkonun gen transkripsiyonunda ek bir rolü vardır ve bu da hücresel fonksiyonların düzenlenmesindeki derin etkilerini göstermektedir. Vitaminler sağlığın korunmasında ve hastalıkların önlenmesinde önemli bir rol oynar. Tokoferoller (E vitamini) ve karotenoidler (A vitamini), glutatyon peroksidaz ve süperoksit dismutaz gibi diğer çinko ve selenyum içeren enzimlerle birlikte güçlü antioksidanlar olan reaktif oksijen türlerini (ROS) temizleme potansiyelleri açısından dikkat çekicidir. Riboflavin ve niasin elektron taşıma zincirine ve hücresel enerji üretimine katılırken, folik asit DNA sentezinde yer alır. Buna ek olarak gebelikteki folat eksikliği uzun süredir fetal nöral tüp defektleriyle ilişkilendirilmektedir. Mikro besinler, bağışıklık sistemini etkileme potansiyeline de sahiptir. Doğuştan gelen immün bariyer açısından, demir ve çinko epitel bütünlüğünün ve onarımının sürdürülmesinden sorumluyken, kalsitriol (D vitamini) bağırsak bariyerindeki mikrobiyotanın daha sağlıklı bir bileşimini teşvik eder. Öte yandan, C, E ve B6 vitaminleri T hücresi farklılaşmasını, çoğalmasını ve

antikor üretimini artırarak diyetin enfeksiyonlarla mücadeledeki belirleyici etkisini desteklemektedir.

Makro besin maddelerine değinecek olursak, diyet yağlarının insan fizyolojisi üzerinde hem olumlu hem de olumsuz etkileri olduğu bilinmektedir. Bu bağlamda, trans-yağ asitleri enflamasyon ve oksidatif stres seviyesini artırırken, otofaji ve apoptozisi de etkilemektedir. Örneğin, trans-yağ asitlerinin C-reaktif protein (CRP) ve interlökin (IL) 6 gibi enflamatuvar araçların konsantrasyonlarını yükselterek ateroskleroza yatkınlık oluşturduğu bilinmektedir. Buna karşın, omega-3 yağ asitlerinin, lökosit kemotaksisi ve çeşitli proinflamatuvar sitokinlerin üretimini azaltması gibi olumlu etkilerinin yanı sıra, antiinflamatuvar özellikleri göz önüne alındığında terapötik ajanlar olarak kullanılmaları da tavsiye edilmektedir. Yüksek glukoz seviyelerinin, diabetes mellitus (DM) hastalarında görüldüğü gibi, ciddi komplikasyonlara neden olabilecek çeşitli patofizyolojik mekanizmaları tetikleyebileceği bulunmuştur.

2.Oksidatif stres ve enflamasyonda diyetin rolü

Oksidatif stres ve enflamasyonun çeşitli hastalıkların gelişimindeki zararlı etkileri göz önünde bulundurulduğunda, diyet bileşenlerinin antioksidan aktivitesi, gelişebilecek riskleri modüle etmede önemli bir role sahip olabilir. Öte yandan, karbonhidratlar gibi bazı makro besin maddelerinin alımının artması aslında oksidatif hasarı teşvik edebilir. Örneğin, yüksek karbonhidratlı ve yüksek yağlı diyetler nedeniyle artan kalori alımı, elektron taşıma zincirini önemli ölçüde aktive ederek süperoksit üretimini güçlendirir. Buna ek olarak, et protein açısından zengindir ve bağırsakta fazla miktarda fermente edilirse mukoza için toksik olan

amonyak ve hidrojen sülfür gibi metabolitler üretebilir. Bu sonuçlar kadın sağlığı açısından ele alındığında, çalışmalar diyetlerin çeşitli obstetrik ve jinekolojik durumlar üzerindeki etkilerini vurgulamaktadır.

3. Çeşitli kadın hastalıkları ve klinik gözlemler

3.1. Uterin miyomlar

Uterin miyomlar, kadın üreme organlarının en yaygın iyi huylu tümörleridir ve dünya genelinde önemli sağlık ve sosyoekonomik sorunlara yol açmaktadır. Miyomlar, uterus düz kasından kaynaklanan monoklonal tümörlerdir ve büyük miktarda ekstraselüler matris içerirler. Çoğu zaman asemptomatik olsa da, bazı kadınlar şiddetli adet kanamaları, karın şişkinliği, ağrı, gastrointestinal ve idrar semptomları yaşayabilir. Uterin miyomlar, üreme çağındaki kadınlarda önemli bir morbidite kaynağıdır.

Uterin miyomların gelişimi ve büyümesinin kesin nedenleri hala tam olarak anlaşılmamıştır. Bununla birlikte, östrojen ve progesteron düzeylerinin artışı, somatik mutasyonlar ve mitotik oranların artması gibi faktörler miyomların gelişimine yol açabilir. Ek olarak, ekstraselüler fibröz matriksin sentezi ve iskemik hasar gibi patogenetik mekanizmalar da miyom gelişimine neden olabilir. Miyomların büyümesiyle yaş, ırk, genetik faktörler, üreme geçmişi, seks hormonları, hipertansiyon ve enfeksiyon gibi faktörlerin ilişkili olduğu bilinmektedir.

Diyet ve beslenme alışkanlıkları da miyom gelişim riski üzerinde etkili olabilir. Bazı gıda bileşenleri, özellikle meyve, sebze ve balık gibi gıdalarda bulunan kirleticiler, hormonla ilişkili hastalıkların gelişimine zemin hazırlayabilir. Ancak, beslenme ve

miyom gelişimi arasındaki ilişkiyi açıklığa kavuşturmak için daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır. Diyet, yaşam tarzı faktörleri ve rahim fibroidleri (miyomlar) arasındaki ilişkiler karmaşıktır ve çeşitli çalışmalar diyet bileşenlerine bağlı olarak farklı etkiler olduğunu ileri sürmektedir.

3.1.1. Glisemik indeks, diyet lifi ve tahıl alımı

Yüksek glisemik indeks (GI) ve glisemik yük (GL) içeren diyetler, östrojen biyoyararlanımını veya insülin benzeri büyüme faktörü (IGF-I) seviyelerini artırarak tümör büyümesine yol açmakta ve dolayısıyla rahim fibroidleri (miyomlar) ve diğer hormona duyarlı kanser riskinin artışıyla ilişkilendirilmektedir.

3.1.2. Diyet yağları, et ve balık tüketimi

Yağ alımı ile rahim fibroidleri arasındaki ilişki kesin değildir. Bazı çalışmalar önemli bir bağlantı bulamazken, bazıları ise omega-3 çoklu doymamış yağ asitleri (PUFA'lar) gibi belirli yağ türlerinin miyom büyümesini etkileyebileceğini öne sürmektedir. Diyet yağları, et ve balık tüketiminin uterin leiomyom gelişimi üzerindeki etkileri henüz net değildir. Çeşitli yağ türleri ve yağ içeren gıdalar üzerinde daha fazla araştırma yapılması gerekmektedir. Özellikle statinlerin koruyucu etkileri, lipid metabolizması ile miyomlar arasındaki olası bağlantıyı ortaya çıkarmak açısından dikkat çekicidir.

3.1.3. Meyve ve sebze alımı

Narenciye ve yeşil sebzeler olmak üzere yeterli miktarda meyve ve sebze tüketiminin miyom riskini azaltabileceği bilinmektedir. Son yapılan çalışmalar bunu desteklemekte ve diyet

fitokimyasallarının fibroid patogenezi etkileyebileceğini göstermektedir.

3.1.4. Alkol, kahve ve çay tüketimi

Alkol, kahve ve çayın fibroid riski üzerindeki etkisi hala tartışılmaktadır. Bir kısım çalışma alkol tüketimini daha yüksek riskle ilişkilendirirken, diğerleri anlamlı bir ilişki göstermemektedir. Kahvenin fibroidler üzerindeki etkisi de kesin değildir, ancak bazı çalışmalar hormon seviyelerini etkileyebileceğini ve potansiyel olarak riski artırabileceğini düşündürmektedir. Öte yandan yeşil çay ekstrezi, fibroid hücre büyümesini engellemede umut vaat ettiğini göstermiştir ve terapötik bir fayda sağlayabilir.

3.1.5. Süt ürünleri

Süt ve süt ürünlerinin miyom oluşumu ve gelişimi üzerindeki etkileri tartışmalıdır. Yapılan birçok çalışma, sık süt tüketiminin miyom için bağımsız bir risk faktörü olduğunu ortaya koyarken, bazı çalışmalar bu ilişkiye rastlamamıştır. Kalsiyum ve bütirik asit gibi süt bileşenlerinin miyom hücreleri üzerinde antiproliferatif etkiler gösterdiği gözlemlenmiştir.

3.1.6. Vitaminler

Vitaminlerin, özellikle A, C, E ve D vitaminlerinin miyom oluşumu üzerindeki etkilerine dair çeşitli araştırmalar yapılmıştır. Özellikle hayvansal kaynaklardan alınan A vitamini formu, uterus miyom riski ile ters bir korelasyon göstermektedir. Bununla birlikte, meyve ve sebzelerden alınan provitamin A'nın bu etkiyi göstermediği bildirilmiştir. D vitamini, miyom büyümesiyle ilişkilendirilmiş olup, D vitamini seviyelerinin düşük olması miyom oluşumuyla bağlantılıdır. D vitamini, miyom hücre büyümesini

inhibe eder ve miyom büyümesini modüle eden birden fazla biyolojik mekanizma aracılığıyla etkili olabilir. Ancak bu ilişki, etnik gruplara göre farklılıklar göstermektedir. D vitamini eksikliği olan kadınlarda, miyom oluşum riski artmakta ve buna ek olarak D vitamini takviyesi, miyom büyümesini ve tedavi ihtiyacını azaltmada umut verici bir yaklaşım olabilmektedir.

3.2. Endometriozisde diyet ve beslenme

Endometriozis, üreme çağındaki kadınların %6-10'unu etkileyen kronik ve tekrarlayan bir hastalık olmakla birlikte pelvik ağrı ve infertilitenin önde gelen nedenlerinden biridir. Endometriotik lezyonların oluşumu ve büyümesi, endometriyal benzeri glandüler epitel ve stromanın uterus boşluğu dışında kalmasıyla sonuçlanan çeşitli biyolojik süreçlere bağlıdır. Endometriozis östrojene bağımlı bir hastalıktır ve konservatif tedavi stratejileri hormonal tedavi (kombine oral kontraseptifler, progestinler veya gonadotropin salgılatıcı hormon agonistleri) ile sınırlıdır. Endometriotik lezyonların cerrahi olarak çıkarılması alternatif bir tedavi yöntemi olsa da, nüks oranı cerrahiden sonraki beş yıl içinde %50'ye kadar çıkmaktadır. Yapılan birçok yeni çalışma, iyi huylu jinekolojik durumlar ile kardiyometabolik risk ve sistemik inflamasyon arasında bir ilişki olduğunu gösteren mevcut kanıtlar doğrultusunda, endometriozis tedavisinde diyetin etkinliğini araştırmıştır.

3.2.1. Diyetteki anti-inflamatuvar bileşikler

Omega-3 yağ asitleri

Omega-3 yağ asitleri anti-inflamatuvar özelliklere sahiptir. Eikosapentaenoik asit (EPA) ve dokosaheksaenoik asit (DHA) gibi Omega-3 yağ asitleri, anti-inflamatuvar özelliklere sahip

eikozanoidlerin öncüleridir. Omega-3 yağ asitleri, siklooksijenaz (COX) ve lipoksijenaz (LOX) enzimlerindeki yerler için omega-6 yağ asitleriyle rekabet eder ve bu da araşidonik asitten (omega-6) türetilen pro-inflamatuar prostaglandinler ve lökotrienlerin üretiminde bir azalmaya yol açar. Sonuç olarak, omega-3 yağ asitleri vücuttaki iltihabı azaltır ve bu da endometriozis semptomlarını düzenlemek için çok önemlidir. Çalışmalar, omega-3 yağ asidi takviyelerinin endometriozisle ilişkili ağrıları azaltabileceğini göstermektedir. Omega-3 yağ asitleri alımı salgılayıcı fosfolipaz A2 tip IIa (sPLA2IIa) ve yağ asidi bağlayıcı protein 4 (FABP4) seviyelerinin artmasına yol açabilir: Her ikisi de anti-inflamatuar etkiye sahiptir ve membran fosfolipidlerindeki hasarı onarabilir ve endometriozisle ilişkili anjiyogenez sürecinde vasküler endotel hücre göçüne katkıda bulunurlar. Enflamasyon kaynaklı nörotrofik ve nöroprotektif sitokinlerin salınımı yoluyla otonom sinir sisteminin aktivasyonu, endometriozisle ilişkili ağrıya neden olan bir faktör olarak ileri sürülmektedir. Omega-3 yağ asitleri, östrojenin endometrial dokunun büyümesini uyarması nedeniyle endometriozis bağlamında önemlidir. Omega-3 açısından zengin bir diyetin vücuttaki östrojen seviyelerini düzenlemeye yardımcı olabileceğine dair kanıtlar vardır. Omega-3 takviyesinin, endometriozisli kadınların genel sağlığı açısından önemli olan kardiyovasküler sağlığın iyileştirilmesi gibi sistemik faydaları bulunmaktadır. Omega-3, kan lipid profilini iyileştirebilir, kan basıncını düşürebilir ve kardiyovasküler hastalık riskini azaltabilir. Omega-3 yağ asitlerinin doğal kaynakları yağlı balıklar (somon, uskumru, sardalya, alabalık), keten ve chia tohumları, ceviz, keten tohumu yağı ve akşam çuha çiçeği yağıdır.

Antioksidanlar

C vitamini, E vitamini, beta-karoten, selenyum ve polifenoller gibi antioksidanlar, endometriozis tedavisinde önemli bir yere sahiptir. Bu antioksidanlar, serbest radikalleri nötralize ederek oksidatif stresi azaltır ve inflamasyonu hafifletir. Oksidatif stres, hücrelere zarar veren reaktif oksijen türlerinin (ROS) aşırı üretiminden kaynaklanır ve endometrioziste hastalığın ilerlemesine ve kronik inflamasyona yol açar. Antioksidanlar, ROS'u nötralize ederek hücreleri korur, inflamatuvar yanıtı düzenler ve endometrial doku büyümesini engelleyebilir. Ayrıca, bu bileşikler DNA'yı oksidatif hasardan koruyarak hastalığın ilerlemesini önlemeye yardımcı olabilir. Genel olarak antioksidanlar bağışıklık sistemi işlevini destekleyerek, kronik inflamasyonu ve semptomları azaltabilir.

Vitaminler

B vitaminleri (özellikle B6, B9 ve B12) üreme sağlığında önemli bir rol oynar ve eksiklikleri endometriozis riskiyle ilişkilendirilebilir. B6 vitamini, östrojen metabolizmasını etkileyerek hormonal dengeyi regüle eder ve endometriozis semptomlarını hafifletmeye yardımcı olabilir. Folik asit, düzgün hücre bölünmesi için gereklidir ve daha yüksek alımı, daha düşük endometriozis riskiyle ilişkilendirilebilir. B12 vitamini ise sinir sistemi sağlığına katkıda bulunur, ancak endometriozis üzerindeki doğrudan etkisi daha az araştırılmıştır. D vitamini, immünomodülatör ve antiinflamatuvar özelliklere sahiptir. Endometriozisli hastalarda inflamasyonu, hücre proliferasyonunu ve proinflamatuvar sitokin üretimini azaltarak faydalı olabilir. D vitamini eksikliği, daha yüksek endometriozis riski ve şiddetli

semptomlarla ilişkilidir. D vitamini takviyesi inflamasyonu azaltabilir, C-reaktif protein (CRP) seviyelerini düşürerek genel sağlığı iyileştirebilir.

3.2.2. Spesifik diyet müdahaleleri

Glutensiz diyet: Glütensiz diyet buğday, çavdar, arpa gibi gluten içeren yiyeceklerin kaldırılmasını hedefler. Glüten, bazı kişilerde enfeksiyona neden olabilir, bu da endometriozis semptomlarını kötüleştirebilir. Glutensiz diyet, vücuttaki genel iltihabı azaltabilir ve bağırsak sağlığını iyileştirerek endometriozis semptomlarını hafifletebilir. Ancak, uzun süreli kullanım besin eksikliklerine yol açabileceği için sadece glutenle ilgili hastalık tanısı konmuş kişilerde uygulanmalıdır.

Akdeniz diyeti: Omega-3 yağ asitleri, lif ve antioksidanlar bakımından zengin olan Akdeniz diyeti endometriozis semptomlarını hafifletebilir. Balık, zeytinyağı, sebze, meyve ve tam tahıllar içeren bu diyet, anti-inflamatuar özellikleri sayesinde endometriozis riskini azaltabilir.

Düşük FODMAP diyeti: Düşük FODMAP diyeti, irritabl bağırsak sendromu (IBS) gibi bağırsak sorunları yaşayan endometriozis hastalarına faydalı olabilir. Bu diyet, bağırsaklardaki iltihaplanmayı azaltarak semptomları iyileştirebilir. Ancak, uzun süreli kullanım vitamin ve mineral eksikliklerine yol açabilmekte ve dolayısıyla da kolondaki iyi bakteri popülasyonunun azalmasına neden olarak immün sistemin zayıflamasına yol açabilmektedir.

Anti-İnflamatuvar diyet: Anti-inflamatuar besinler (meyve, sebze, omega-3 yağ asitleri içeren balık, sağlıklı yağlar gibi) proinflamatuar sitokinleri düşürerek inflamasyonu azaltabilir. Bu,

ağrı ve rahatsızlıkların azalmasını sağlayabilir. Omega-3 yağ asitleri ve magnezyum alımının artırılması, endometriozisle ilişkili ağrıyı hafifletebilir. Resveratrol (üzüm, çilek), zerdeçal, yeşil çay ve kuersetin gibi bileşikler anti-inflamatuar özelliklere sahiptir. Ayrıca, yüksek lifli, düşük glisemik karbonhidratlar ve bitkisel proteinler, endometriozis riskini azaltabilir. Sonuç olarak, anti-inflamatuar bir diyet, endometriozisli kadınların semptomlarını hafifletmede ve yaşam kalitesini artırmada umut verici olabilir.

Diyet hormon seviyelerini düzenlemeye yardımcı olarak endometriozisin seyrini önemli ölçüde etkileyebilir. Diyet önerileri arasında omega-3 yağ asitleri, lif ve antioksidan alımını artırmak ve trans yağlar ve şeker gibi proinflamatuar yiyeceklerden kaçınmak yer alır. Ek olarak, Akdeniz veya glütensiz diyet gibi bazı özel diyetler özellikle faydalı olabilir.

3.3. Polikistik over sendromunda diyet ve beslenme

Polikistik over sendromu (PKOS), üreme çağındaki kadınlarda çok yaygın görülen bir endokrin bozukluktur ve tanı yöntemine bağlı olarak küresel olarak bu popülasyonun %4-21'ini etkilemektedir. Bu sendrom kronik anovülasyon, hiperandrojenizm ve polikistik over morfolojisi ile karakterizedir ve üreme bozuklukları, kardiyovasküler hastalık, metabolik ve psikolojik morbidite riskinde artış ile ilişkilidir. Bu hastalığın etiyolojisi ve patogenezi yaygın olarak bilinmemektedir, ancak genetik, epigenetik ve çevresel etkileri içeren faktörlerin bir kombinasyonunun önemli bir rol oynadığı düşünülmektedir. PKOS'lu kadınlar insülin direnci ve metabolik sendrom, alkolik olmayan yağlı karaciğer hastalığı, dislipidemi, hipertansiyon ve obezite ile ilişkili bozukluklar dahil olmak üzere yüksek risk altındadır. Tanı için gerekli olmamakla

birlikte, PKOS'lu kadınların %80'inde insülin direnci prevalansı tanımlanmıştır ve daha ileri araştırmalar bunun bağımsız olarak ancak obeziteye ek bir şekilde ortaya çıktığını göstermiştir. PKOS'un tedavisi olmamakla birlikte birinci basamak tedavi; insülin duyarlılığını iyileştirme ve uzun vadeli ağırlık kaybı ve diyet değişikliklerini vurgulayan yaşam tarzı müdahaleleri yoluyla konservatif tedaviyi içerir.

3.3.1. PKOS tedavisinde uygulanan diyetler

PKOS (Polikistik Over Sendromu) tedavisinde, özellikle aşırı kilolu veya obez kadınlar için diyet ve yaşam tarzı değişiklikleri temel tedavi yaklaşımlarıdır. Ağırlık kaybı, genellikle tedavinin ilk adımı olarak önerilir, çünkü negatif enerji dengesi (enerji alımının harcamadan düşük olması) sağlanmalıdır. Ağırlık kaybı hedeflerinin gerçekçi ve ulaşılabilir olması önemlidir; örneğin, ilk altı ayda vücut ağırlığının %5-10'unu kaybetmek, kardiyometabolik risk faktörlerinde iyileşmeye yardımcı olabilir. Ancak, en iyi diyet stratejisi bulunmamaktadır, her birey için farklı diyetler etkili olabilir.

Akdeniz diyeti

Doymamış yağlar, düşük glisemik indeks (GI) karbonhidratlar, vitaminler, lifler ve antioksidanlarla zenginleştirilmiş bu diyet, PKOS'lu hastalarda faydalı olabilir. Diyet, anti-inflamatuvar özellikler taşır ve ağırlık kaybını destekler. Akdeniz diyetinin yüksek lif içeriği, sindirime dirençli bitki materyalleri (selüloz, pektin, hemiselüloz) içerir ve bu da sağlık üzerinde olumlu etkiler gösterir. Yüksek lifli diyetler, koroner arter hastalığı, hipertansiyon, diyabet ve obezite gibi hastalıkların riskini

azaltabilir. Ayrıca, insülin duyarlılığını iyileştirir ve glisemiği düzenler. Akdeniz diyeti, PKOS'lu kadınlar için önerilen en yaygın diyetlerden biridir, çünkü ağırlık kaybını teşvik eder, insülin duyarlılığını iyileştirir ve kardiyovasküler sağlığı destekler. Ancak, PKOS tedavisinde tek bir diyet stratejisinin yerine, bireylerin ihtiyaçlarına uygun, kişiselleştirilmiş beslenme planları gereklidir.

Düşük/çok düşük karbonhidratlı diyetler

Düşük karbonhidratlı diyetler başlangıçta Atkins ketojenik diyeti gibi çok kısıtlayıcı yaklaşımlar üzerine kurulmuşken, günümüzde daha az kısıtlayıcı hale gelmiştir ve artan lif tüketimiyle desteklenmektedir. Düşük karbonhidratlı diyetler, özellikle diyabetik hastalarda kısa sürede ağırlık kaybı ve metabolik parametrelerde iyileşme gösterir. Obezite, diyabet ve kalp hastalıkları gibi sorunlar yaşayan PKOS'lu kadınlar için de bu tür diyetler faydalı olabilir. Ancak, düşük karbonhidratlı diyetlerin uzun vadede kullanımı konusunda karışık kanıtlar vardır. Aşırı yağ alımı ile birlikte düşük karbonhidrat tüketiminin LDL kolesterol seviyelerini artırması ve hatta mortaliteye neden olması mümkündür. Uzun süreli etkiler için daha fazla araştırma gereklidir. Düşük karbonhidratlı diyetler, kısa vadede ağırlık kaybı ve metabolik iyileşme sağlasa da, uzun vadeli kullanımı dikkatle izlenmelidir. Lif tüketimi ve diyetin modifikasyonu, bu diyeti daha sağlıklı bir seçenek haline getirebilir.

Düşük glisemik indeks (GI) diyeti:

Düşük GI gıdaların uzun süreli kullanımının metabolizmayı düzenleme konusunda yüksek verimliliğe sahip olabileceği ileri sürülmüştür. Ayrıca, düşük GI diyetlerinin glikoz toleransını

iyileştirebileceği ve glisemik kontrolü artırabileceği belirtilmektedir. PKOS'lu hastalar için düşük GI diyetlerinin önemli faydaları bulunmaktadır. Bu tür diyetler, glisemik kontrolü iyileştirebilir ve ağırlık kaybına yardımcı olabilir. Uzun vadeli müdahalelerde açlık kan glikozunda belirgin bir azalma gözlemlenmiştir. Düşük GI diyeti, PKOS'lu hastaların metabolik parametreleri üzerinde olumlu etkiler yaratabilir. Düşük GI diyetleri, glisemik kontrolü iyileştirmenin ve ağırlık kaybını desteklemenin yanı sıra, metabolizmayı düzenleyerek PKOS hastalarında olumlu etkiler yaratabilir. Bu diyetler, sağlıklı beslenme stratejileri için önemli bir araç olarak kabul edilmektedir.

Ketojenik diyet (KD):

Ketojenik diyet, karbonhidrat alımını neredeyse sıfıra indirirken, yağ alımını (toplam kaloringin %70'ini aşacak şekilde) artırmayı ve protein alımını sınırlamayı hedefler. Bu diyet, vücutta keton üretimini tetikleyerek besinsel ketozisi sağlar. Ketojenik diyet, insülin salgılanmasını azaltır, ağırlık kaybını teşvik eder ve insülin direncini (IR) tersine çevirir. PKOS'lu kadınlarda, KD'nin vücut ağırlığı, insülin seviyeleri, testosteron düzeyleri ve hormon dengesini iyileştirdiği görülmüştür. Ketojenik diyetin kısa vadede PKOS semptomları üzerinde olumlu etkileri olsa da, uzun süreli kullanımda bazı riskler bulunmaktadır. Hayvan çalışlarında, uzun süreli ketojenik diyetin NAFLD (non-alkolik karaciğer yağlanması) ve glikoz intoleransı gibi metabolik sorunlara yol açabileceği gözlemlenmiştir. Ayrıca, yüksek yağ alımının olumsuz etkileri nedeniyle diyetin uzun süreli kullanımı dikkatlice izlenmelidir. Ketojenik diyet, PKOS ve diğer metabolik hastalıkların tedavisinde değerli bir seçenek olabilir, ancak uzun vadeli etkileri ve her

bireydeki farklı karbonhidrat tolerans seviyeleri göz önünde bulundurulmalıdır. Bu nedenle, PKOS tedavisi için ketojenik diyetin sistematik bir şekilde araştırılması ve daha fazla klinik test yapılması gerekmektedir.

Diyette Probiyotikler ve Sinbiyotikler:

Obezite ve metabolik hastalıkların tedavisinde bağırsak mikrobiyomunun rolü giderek daha fazla önem kazanmaktadır. Mikrobiyom dengesizliği, disbiyoz ve düşük dereceli inflamasyon, obezite ve obeziteye bağlı hastalıkların gelişiminde önemli bir faktördür. Probiyotikler ve sinbiyotikler, bu dengesizliği düzeltmede potansiyel terapötik seçenekler olarak öne çıkmaktadır. PKOS'lu hastalarda probiyotiklerin açlık insülinini, trigliseritleri ve VLDL-C'yi azaltmada, ayrıca insülin duyarlılığını artırmada olumlu etkiler yaptığı görülmüştür. PKOS hastalarında, diyet tedavisiyle yapılan müdahaleler, ağırlık kaybı, insülin direnci ve metabolik parametrelerde iyileşme sağlamakta önemlidir. Probiyotik ve sinbiyotikler, bağırsak mikrobiyomunun dengesizliğini iyileştirerek obezite, metabolik sendrom, PKOS gibi hastalıkların yönetilmesinde önemli bir yer tutmaktadır.

α -Linolenik Asit ve Keten Tohumu Yağı: Keten tohumu yağı gibi α -linolenik asit içeren gıdalar, PKOS'lu bireylerde olumlu etkiler gösterebilir.

PKOS yönetiminde düşük GI diyetleri, ketojenik diyetler, lif alımı ve doymuş yağlardan kaçınılması gibi stratejiler etkili olabilir.

3.4. Jinekolojik malignitelerde diyet ve beslenme

Meme kanserinin yanı sıra uterus, yumurtalık, servikal, vajinal ve vulvar kanserleri içeren jinekolojik maligniteler, kadınlarda en sık

görülen malign oluşumları temsil etmektedir. Yalnızca ABD'de 2020 yılında 90.000'den fazla yeni jinekolojik kanser vakası ve yaklaşık 30.000 ölüm bildirilmiştir; buna ek olarak aynı yıl 250.000 yeni meme kanseri vakası ve 42.000 ölüm bildirilmiştir. Bu istatistikler, bu malignitelerin kadınlar ve ekonomi üzerinde yarattığı önemli yükü göstermekte ve etkili önleyici tedbirler alınmasını gerektirmektedir. Yaygınlıklarına rağmen, kökenlerinin ve ilerlemelerinin mekanistik yönleri büyük ölçüde belirsizliğini korumakta ve çoğunlukla risk faktörleri olarak rapor edilmektedir. Jinekolojik malignitelerin riskini modüle etmede diyetin rolü literatürde uzun zamandır tanımlanmıştır ve kanıtlar epidemiyolojik çalışmalardan elde edilmiştir. Çeşitli mikro ve makro besinlerin yanı sıra obezite gibi metabolizma ve enerji harcama bozukluklarının bu riskleri etkilemedeki potansiyel rolleri bilinmektedir.

3.4.1. Rahim ağzı kanserinde diyet ve beslenme

Servikal kanser, özellikle gelişmekte olan ülkelerde kadınlar arasında yaygın bir sağlık sorunu ve ölüm nedenidir. İnsan papilloma virüsü (HPV) enfeksiyonu, servikal kanserin gelişiminde temel faktördür. HPV, servikal epiteldeki normal hücrelerin değişmesine ve servikal intraepitelyal neoplazinin (CIN) ilerlemesine neden olur, bu süreç sonunda invaziv skuamöz karsinomaya (ISC) dönüşebilir. Kalıcı yüksek riskli HPV enfeksiyonu, CIN'in ilerlemesine sebep olan bir faktördür. HPV 16 ve 18, servikal kanser vakalarının büyük bir kısmından sorumludur. HPV E6 ve E7 viral onkoproteinleri, hücrelerde onkogenik değişimlere yol açarak kanser gelişimini desteklemektedir.

Oksidatif stres, servikal kanserle ilişkilidir; serbest radikal üretimi, DNA hasarına ve kanser gelişimine yol açabilir. Bu nedenle,

antioksidan özelliklere sahip besinler özellikle vitaminler, serbest radikalleri nötralize ederek, bağışıklık sistemini güçlendirerek ve DNA hasarını engelleyerek kanserin önlenmesinde önemli bir etkidir. Son yıllarda, diyet antioksidanlarının, kanser gelişiminin farklı aşamalarındaki rolü üzerine yapılan araştırmalar artmıştır.

Serviks kanseriyle ilgili bazı besin maddelerinin etkileri:

1. **A Vitamini:** A vitamini, HPV enfeksiyonunun önlenmesine yardımcı olabilir, ancak aşırı alımının HPV enfeksiyonunu artırabileceği belirtilmiştir. Retinol eksikliği, HPV enfeksiyonları ve servikal metaplazi riskini artırabilir.
2. **D Vitamini:** D vitamini, HPV enfeksiyonlarını baskılayarak CIN 1 gelişimini engelleyebilir. D vitamini eksikliği, kalıcı HPV enfeksiyonuna yol açabilir ve CIN gelişim riskini artırabilir.
3. **Karotenoidler:** Lutein, zeaksantin ve likopen gibi karotenoidler, HPV enfeksiyonunun temizlenmesini ve CIN gelişiminin engellenmesini destekler. Düşük karotenoid alımı, HPV kalıcılığı ve CIN gelişim riskini artırabilir.
4. **Folat:** Yüksek folat seviyeleri, HPV enfeksiyonunun kalıcı hale gelmesini engelleyebilir ve servikal displaziyi azaltabilir. Folat, HPV'nin temizlenmesine yardımcı olabilir.
5. **C Vitamini:** C vitamini, HPV enfeksiyonlarını engelleyebilir ve servikal kanser gelişimini önleyebilir.

Düşük C vitamini alımı, kalıcı HPV enfeksiyonları ile ilişkilidir ve CIN gelişim riskini artırır.

6. **E Vitamini (Tokoferol):** E vitamini, HPV enfeksiyonunun kalıcılığını engelleyebilir ve CIN gelişimini azaltabilir. Düşük E vitamini seviyeleri, servikal kanser hastalarında görülür.
7. **Polifenoller:** Polifenoller, hücre çoğalmasını engelleyerek ve apoptozu artırarak HPV hücrelerinin büyümesini inhibe eder. Kemoterapi ve radyoterapi ile kombinasyon tedavilerinde kullanılarak servikal kanser tedavisini destekleyebilirler. Flavonoidler (örneğin, kuersetin ve genistein), kanser hücrelerinin radyosensitivitesini artırabilir.

Bu besin maddeleri, HPV enfeksiyonunun temizlenmesine, servikal displazi riskinin azaltılmasına ve serviks kanseri gelişiminin engellenmesine yardımcı olabilir.

3.4.2. Endometrial kanserde diyet ve beslenme

Beslenme alışkanlıklarının endometrial kanserle ilişkisi, endometrial maligniteye yol açan kronik subklinik inflamasyon ve hiperöstrojenik durumlara yatkınlık bağlamında tanımlanmıştır. Endometrial kansere (EC) karşı koruyucu etkileri olabilecek veya kanserin önlenmesi ve tedavisinde rol oynayabilecek çeşitli bileşikler ve maddeler aşağıda yer almaktadır.

Lignanlar: Keten tohumu ve susamda bulunan lignanlar, kanser hücresi ölümünü indüklediği ve tümör anjiyogenezini inhibe ederek potansiyel olarak EC riskini azalttığı gösterilen enterolaktona

metabolize edilir. Yüksek ligan alımı, özellikle menopoz sonrası kadınlarda EC gelişim riskinin azalmasıyla ilişkilidir.

Soya İzoflavonları: Tofu ve tempeh gibi soya ürünleri, EC riskini azaltabilen genistein ve daidzein gibi izoflavonlar içerir. Bununla birlikte, soyanın meme kanseri ile ilişkisi üzerine yapılan çalışmalar karışık sonuçlar göstermiştir, bu da soyanın bazı popülasyonlarda, özellikle genç yaşta tüketildiğinde koruyucu olabileceğini düşündürmektedir.

Kahve ve Klorojenik Asit: Düzenli kahve tüketimi EC riskinin azalması ile ilişkilidir. Kahvede bulunan klorojenik asit, oksidatif DNA hasarını önleyerek EC'ye karşı koruma sağlayabilir. Orta düzeyde kahve tüketimi (filtrelenmiş) ayrıca insülin direncini ve glikoz metabolizmasını iyileştirerek AK'nin önlenmesine katkıda bulunabilir.

Yeşil Çay ve EGCG: Epigallokateşin-3-gallat (EGCG) bakımından zengin olan yeşil çay, EC dahil olmak üzere çeşitli kanser riskinin azalmasıyla ilişkilendirilmiştir. EGCG, kanser hücresi proliferasyonunu ve anjiyogenezi inhibe ederek EC'ye karşı koruyucu faydalar sağlar.

Agaricus Mantarı: Agaricus mantarı (Agaricus blazei) bağışıklık aktivitesini artırma ve kemoterapinin yan etkilerini azaltma konusunda umut vaat etmektedir. Çalışmalar, EC ve diğer kanser türleri üzerinde faydalı etkileri olabileceğini düşündürmektedir.

Resveratrol: Kırmızı şarapta ve bazı meyvelerde bulunan resveratrol, kanser hücresi büyümesini engelleyen ve apoptozu

indükleyen anti-kanser özelliklere sahiptir. Östrojen reseptör aktivitesini bloke ederek EC'ye karşı da etkili olabilir.

Kurkumin: Zerdeçaldaki aktif bileşik olan kurkuminin, çeşitli hücresel yolları düzenleyerek kanser hücresi büyümesini inhibe ettiği bulunmuştur. Ayrıca insülin metabolizmasını iyileştirerek obezite ile ilişkili EC'yi potansiyel olarak önleyebilir.

Indole-3-Carbinol ve Di-Indolylmethane: Brokoli ve karnabahar gibi turpgil sebzelerde bulunan bu bileşikler, östrojen metabolizmasını etkileyerek EC'yi önlemeye yardımcı olabilir. Zararlı 16-hidroksiöstrojenlerin daha az güçlü 2-hidroksiöstrojenlere dönüşümünü teşvik ederek kanser hücresi çoğalmasını azaltırlar.

Melatonin: Uykuyu düzenlemedeki rolü ile bilinen melatonin, östrojen üretimini inhibe ederek ve hücre ölümünü teşvik ederek potansiyel olarak EC'yi önleyen anti-kanser özelliklere de sahiptir. Etkileri düzenli uyku düzeni ve iyi bir metabolik sağlık ile artar.

3.4.3.Meme kanserinde diyet ve beslenme

Meme kanseri (MK), kadınlarda en yaygın görülen kanser türüdür. Buna ek olarak aşırı kilo veya obezite ile tetiklenebilen ve yaşam tarzı değişiklikleriyle önlenebilen postmenapozal meme kanserleri toplam meme kanseri vakalarının %33'ünü oluşturur. Son yıllarda yapılan çalışmalar akdeniz diyeti ve düzenli fiziksel aktivitenin MK gelişim riskini azaltmaya yardımcı olduğunu göstermektedir. Daha önce MK tanısı almış olanlar için bu müdahaleler tedaviden sonra tümör tekrarlama riskini azaltabilir ve yaşam kalitesini iyileştirebilir. Çalışmalar ayrıca aralıklı oruç, kalori kısıtlaması, ketojenik diyetler, vegan veya bitki bazlı diyetler gibi

diğer diyet müdahalelerinin MK tedavilerinin etkinliğini artırma potansiyelini göstermektedir.

Yüksek et, kırmızı ve işlenmiş et, yumurta, yüksek glisemik indeksli (GI) yiyecekler ile MK riski arasında pozitif bir ilişki bulunurken, sebzeler, soya ve karotenoidler gibi besinler ters orantılıdır. Turunçgiller ve mantar tüketiminin de MK riskini azalttığı gösterilmiştir.

Akdeniz Diyeti üzerinde yapılan çalışmalar, bu diyetin MK riskini azaltabileceğini, özellikle menopoz sonrası kadınlarda koruyucu etkiler sağlayabileceğini göstermektedir. MD, antioksidanlar açısından zengin olup kanser hücrelerinin gelişimini engelleme potansiyeline sahiptir. Bununla birlikte, Batı tipi diyetin (yüksek şeker, doymuş yağ ve alkol) MK riskini artırdığı vurgulanmıştır. Bazı yiyecekler ve besinler, özellikle soya ve fitoöstrojenler, postmenapozal kadınlarda MK riskini düşürme potansiyeline sahiptir. Bununla birlikte, süt ürünleri ve bazı yağlar, meme kanseri riskini artırabileceği gibi, bazı çalışmalarda da bu tür ilişkilere dair çelişkili sonuçlar bulunmuştur.

Genel olarak, besinlerin antioksidan özellikleri ve hormon düzeylerini düzenleme kapasiteleri, meme kanseri riskiyle ilişkilidir. Özellikle karotenoidler, flavonoidler ve folat gibi bileşikler, kanser riskini azaltmaya yardımcı olabilir. Ancak, yapılan araştırmaların çoğu, diyetin MK üzerindeki etkilerini doğru şekilde ölçme konusunda eksiklikler ve önyargılar içermektedir. Bu nedenle, daha fazla kontrollü çalışma kesin sonuçlar elde edilmesine katkı sağlayabilir.

Sonuç

Bugüne kadar, diyet ve beslenmenin jinekolojik hastalıklara katkısı, gelecekte önemli ölçüde araştırılması gereken keşfedilmemiş bir alan olmaya devam etmektedir. Kanıtların çoğu epidemiyolojik raporlardan elde edildiğinden, potansiyel kurucu faktörleri dikkate alan ve bireysel besinlerin jinekolojik hastalıkların gelişimi ve büyümesi üzerindeki bağımsız etkilerini doğru bir şekilde tanımlayan deneysel çalışmalar daha fazla yapılmalıdır. Bu ilişkiyi ele alan gözlemsel çalışmalar, küçük etkileri tespit etmek için yeterli güce ve takip sürelerine sahip randomize, prospektif tasarımlara doğru kaymalıdır. Bazı jinekolojik hastalıkların önlenmesi ve riskinin azaltılmasına yönelik konservatif tedavi stratejileri temel olarak hormonal tedavilerle sınırlı olduğundan, bu hastalıklar ve diyet arasındaki ilişkinin araştırılması kadınları yeni terapötik perspektiflerle tanıştıracaktır. Jinekolojik malignitelerle ilgili olarak, çeşitli karıştırıcı faktörlerin kontrol edilmesi, diyetin kesin bir etiyolojik rolünü tanımlamak için önemli olabilir. Son olarak, bu diyetlerin kadın sağlığı üzerindeki koruyucu veya zararlı etkilerini daha iyi tespit etmek için farklı gruplara belirli diyetlerin atandığı randomize kontrollü çalışmalar yapılmalı ve bu çalışmalar daha geniş bir popülasyon bazında yürütülmelidir.

Kaynakça

Arefi, S., Khalili, G., Iranmanesh, H., Farifteh, F., Hosseini, A., Fatemi, H. M. & Lawrenz, B. (2018). Is the ovarian reserve influenced by vitamin D deficiency and the dress code in an infertile Iranian population? *Journal of Ovarian Research*, 11(1), 1–6.

MG, S., Brown, J., Clarke, J. & Rj, H. (2013). Antioxidants for female subfertility. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 8, CD007

Ruder, E. H., Hartman, T. J., Reindollar, R. H. & Goldman, M. B. (2014). Female dietary antioxidant intake and time to pregnancy among couples treated for unexplained infertility. *Fertility and Sterility*, 101(3),

Marco, M. L., Heeney, D., Binda, S., Cifelli, C. J., Cotter, P. D., Foligné, B. et al. (2017). Health benefits of fermented foods: Microbiota and beyond. *Current Opinion in Biotechnology*, 44, 94–102

Rose, W. A. II., McGowin, C. L., Spagnuolo, R. A., Eaves-Pyles, T. D., Popov, V. L. & Pyles, R. B. (2012). Commensal bacteria modulate innate immune responses of vaginal epithelial cell multilayer cultures. *PLoS ONE*, 7(11), e32728.

Younis, N. S. & Mahasneh, A. (2020). Probiotics and the envisaged role in treating human infertility. *Middle East Fertility Society Journal*, 25(1), 1–9.

Bhandari, P. & Prabha, V. (2015). Evaluation of profertility effect of probiotic *Lactobacillus plantarum* 2621 in a murine model. *Indian Journal of Medical Research*, 142(1), 79–84.

Rocha, A. L., Oliveira, F. R., Azevedo, R. C., Silva, V. A., Peres, T. M., Candido, A. L. et al. (2019). Recent advances in the understanding and management of polycystic ovary syndrome. *Research*, F1000, 8, 565.

Esfandyari, S., Chugh, R. M., Park, H. S., Hobeika, E., Ulin, M. & Al-Hendy, A. (2020). Mesenchymal stem cells as a bio organ for treatment of female infertility. *Cells*, 9(10), 2253.

Lerner, A., Neidhöfer, S., Reuter, S., Matthias, T. & Yamada, T. (2015). The gut microbiome feelings of the brain: A perspective for non-microbiologists. *Microorganisms*, 3(5), 337–347.

Bhakta, P., Ghosh, S., Das, S., Nayak, K., Panda, A. K., Pahari, S. & Maiti, T. K. (2019). Amelioration of diabetes and dyslipidemia in type 2 diabetes patients using *Lactobacillus plantarum*-based synbiotic formulation: A double-blind randomized clinical trial. *Nutrition, Metabolism, and Cardiovascular Diseases*, 29(10), 1032–1048.

Yuan, X., Xu, S., Huang, P., Chen, Q. & Li, Z. (2019). The gut microbiota: A new potential therapeutic target for infertility? *Frontiers in Cell and Developmental Biology*, 7, 314.

Fathi, S. M., Azimi, A. & Ahmadnia, H. (2018). The effects of vaginal probiotics in restoring the vaginal health and improving the infertility parameters in infertile women. *International Journal of Reproductive BioMedicine*, 16(8), 557–562.

Uppal, B., Uppal, R. & Goel, A. (2020). Clinical utility of probiotics in the management of reproductive tract infections and

infertility in women: A review. *Journal of Human Reproductive Sciences*, 13(3), 197–205.

Bodil, L. (2020). Probiotics in the management of bacterial vaginosis: Systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *Obstetrics and Gynaecology Journal*, 136(6), 1048–1059.

Clarke, G., Stilling, R. M., Kennedy, P. J., Stanton, C., Cryan, J. F. & Dinan, T. G. (2014). Minireview: Gut microbiota: The neglected endocrine organ. *Molecular Endocrinology*, 28(8), 1221–1238.

Petrova, M. I., Reid, G., Vaneechoutte, M. & Lebeer, S. (2017). *Lactobacillus iners*: Friend or foe? *Trends in Microbiology*, 25(3), 182–191.

Zeng, B., Han, S., Wang, P., Wen, B., Jian, W., Guo, W., ... & Yang, Y. (2017). The role of probiotics in promoting reproductive health. *Frontiers in Pharmacology*, 8, 145.

Sun, Y., Dong, Z., Wang, X. & Chen, W. (2021). Effects of probiotics supplementation on reproductive health in women: A systematic review and meta-analysis. *Reproductive Biology and Endocrinology*, 19(1), 1–10.

Romualdi, D., Costantini, B., Campagna, G., Lanzone, A. & Guido, M. (2008). Is there a role for soy isoflavones in the therapeutic approach to polycystic ovary syndrome? Results from a pilot study. *Fertility and Sterility*, 90(6), 1826–1833.

Banaszewska, B., Wrotyńska-Barczyńska, J., Spaczynski, R. Z., Pawelczyk, L. & Duleba, A. J. (2016). Effects of resveratrol on

polycystic ovary syndrome: A double-blind, randomized, placebo-controlled trial. *Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 101(11), 4322–4328.

Günelan, E., Yaba, A. & Yılmaz, B. (2018). The effect of nutrient supplementation in the management of polycystic ovary syndrome-associated metabolic dysfunctions: A critical review. *Journal of the Turkish-German Gynecological Association*, 19(4), 220.

Anderson, R. A. (2000). Chromium in the prevention and control of diabetes. *Diabetes & Metabolism*, 26(1), 22–28.

Modarres, S. Z., Heidar, Z., Foroozanfard, F., Rahmati, Z., Aghadavod, E. & Asemi, Z. (2018). The effects of selenium supplementation on gene expression related to insulin and lipid in infertile polycystic ovary syndrome women candidate for in vitro fertilization: A randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Biological Trace Element Research*, 183(1), 218–225.

Jamilian, M., Razavi, M., Fakhrie Kashan, Z., Ghandi, Y., Bagherian, T. & Asemi, Z. (2015). Metabolic response to selenium supplementation in women with polycystic ovary syndrome: A randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Clinical Endocrinology*, 82(6), 885–891.

Brasky, T. M., Bethea, T. N., Wesselink, A. K., Wegienka, G. R., Baird, D. D. & Wise, L. A. (2020). Dietary fat intake and risk of uterine leiomyomata: A prospective ultrasound study. *American Journal of Epidemiology*, 189(11), 1538–1546.

Harris, H. R., Eliassen, A. H., Doody, D. R., Terry, K. L. & Missmer, S. A. (2020). Dietary fat intake, erythrocyte fatty acids, and risk of uterine fibroids. *Fertility and Sterility*, 114(4), 837–847.

Ciebiera, M., Ali, M., Prince, L., Zgliczyński, S., Jakiel, G. & Al-Hendy, A. (2020). The significance of measuring vitamin D serum levels in women with uterine fibroids. *Reproductive Sciences*. doi:10.1007/s43032-020-00363-8

Al-Hendy, A., Diamond, M. P., El-Sohemy, A. & Halder, S. K. (2015). 1,25-Dihydroxyvitamin D3 regulates expression of sex steroid receptors in human uterine fibroid cells. *Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 100(2), E572–E582.

Ciebiera, M., Ali, M., Zgliczyńska, M., Skrzypczak, M. & Al-Hendy, A. (2020). Vitamins and uterine fibroids: Current data on pathophysiology and possible clinical relevance. *International Journal of Molecular Sciences*, 21(15), 5528.

Ali, M., Al-Hendy, A. & Yang, Q. (2019). Vitamin D, a promising natural compound with anti-uterine fibroid characteristics. *Fertility and Sterility*, 111(2), 268–269.

Elkafas, H., Ali, M., Elmorsy, E., Kamel, R., Thompson, W. E., Badary, O. & Al-Hendy, A. (2020). Vitamin D3 ameliorates DNA damage caused by developmental exposure to endocrine disruptors in the uterine myometrial stem cells of Eker rats. *Cells*, 9(6), 1459.

Ali, M., Shahin, S. M., Sabri, N. A., Al-Hendy, A. & Yang, Q. (2019). Hypovitaminosis D exacerbates the DNA damage load in

human uterine fibroids, which is ameliorated by vitamin D3 treatment. *Acta Pharmacologica Sinica*, 40(8), 957–970.

ElHusseini, H., Elkafas, H., Abdelaziz, M., Halder, S., Atabiekov, I., Eziba, N., ... & Al-Hendy, A. (2018). Diet-induced vitamin D deficiency triggers inflammation and DNA damage profile in murine myometrium. *International Journal of Women's Health*, 10, 503–514.

Karamian, A., Paktinat, S., Esfandyari, S., Nazarian, H., Ali Ziai, S., Zarnani, A. H., ... & Novin, M. G. (2020). Pyrvinium pamoate induces in-vitro suppression of IL-6 and IL-8 produced by human endometriotic stromal cells. *Human & Experimental Toxicology*, 4(10), 649–660.

Khodarahmian, M., Amidi, F., Moini, A., Kashani, L., Salahi, E., Danaii-Mehrabad, S., ... & Sobhani, A. (2020). A randomized exploratory trial to assess the effects of resveratrol on VEGF and TNF- α 2 expression in endometriosis women. *Journal of Reproductive Immunology*, 143, 103248.

Zhou, A., Hong, Y. & Lv, Y. (2019). Sulforaphane attenuates endometriosis in rat models through inhibiting PI3K/AKT signaling pathway. *Dose-Response*, 17(4), 1559325819855538.

Valipour, J., Nashtaei, M. S., Khosravizadeh, Z., Mahdavinezhad, F., Nekoonam, S., Esfandyari, S. & Amidi, F. (2021). Effect of sulforaphane on apoptosis, reactive oxygen species and lipid peroxidation of human sperm during cryopreservation. *Cryobiology*, 99, 122–130.

Naz, M. S., Kiani, Z., Fakari, F. R., Ghasemi, V., Abed, M. & Ozgoli, G. (2020). The effect of micronutrients on pain management of primary dysmenorrhea: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Caring Sciences*, 9(1), 47–56.

Shin, H. J., Na, H. S. & Do, S. H. (2020). Magnesium and pain. *Nutrients*, 9, 47–56.

Chiang, Y. F., Hung, H. C., Chen, H. Y., Huang, K. C., Lin, P. H., Chang, J. Y., ... & Hsia, S. M. (2020). The inhibitory effect of extra virgin olive oil and its active compound oleocanthal on prostaglandin-induced uterine hypercontraction and pain: Ex vivo and in vivo study. *Nutrients*, 12(10), 3012.

Lee, H. W., Ang, L., Lee, M. S., Alimoradi, Z. & Kim, E. (2020). Fennel for reducing pain in primary dysmenorrhea: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Nutrients*, 12(11), 3438.

BÖLÜM VIII

Nanopropolis

Katip KORKMAZ¹

Doğal bir arı ürünü olan propolis, bal arıları(*Apis Mellifera*) tarafından ağaçların yaprak, tomurcuk ve özellikle de kavak ağaçlarının kabuklarından toplanan reçineli bir maddedir. Arılar propolisi kovanlarını inşa etmede, hastalıklara ve haşerelere karşı korumada kullanırlar (Ptak et al., 2024), (Tek et al., 2024).

Propolisin tarihi, Mısır ve Yunanistan gibi eski uygarlıklara dayanmakta olup geleneksel tıpta kullanımı zengindir. Propolis çoğunlukla mumyalama, cerahatli bozukluklar ve yara iyileşmesi gibi dermatolojik uygulamalarda kullanılmıştır (Dwivedi et al., 2023), (Hossain et al., 2022).

¹ Karadeniz Teknik Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü ORCID: 0000-0002-3326-9255

Ancak, günümüzde propolisin yapısı aydınlatılmış ve biyolojik aktivitelerine katkı sağlayan antioksidan, antimikrobiyal, anti-enflamatuar ve antikanser özelliklerinden sorumlu flavonoidler, fenolik asitler ve terpenoidler gibi bileşenler içermektedir. Böylece propolis tıp, diş hekimliği ve kozmetik gibi birçok alanda ilgi görmüştür (Ptak et al., 2024), (Centeno & Sotelo, 2024).

Propolisin çözünürlüğü ve ekstraksiyonu, biyoaktif özelliklerini ve çeşitli endüstrilerdeki uygulamalarını en üst düzeye çıkarmada kritik öneme sahiptir. Reçineli bir madde olan propolis, polifenollerin ve diğer biyoaktif bileşiklerin korunmasındaki etkinliği nedeniyle geleneksel olarak en iyi alkolik çözücü olan etanol ile ekstrakte edilmektedir. Ancak, alkolün içeriği ve canlı sistemdeki potansiyel yan etkilerinden dolayı alternatif yöntemler araştırılmaktadır. Bu yöntemler, çözünürlüğünü arttırmayı ve propolisin aktif bileşenlerinin bütünlüğünü korumayı amaçlamaktadır (Costa, 2020), (Bankova et al., 2016).

Doğal olarak hidrofobik bir yapıya sahip propolisin biyoyararlanımını arttırmak için çeşitli nanoteknolojik yaklaşımlar geliştirilmelidir. Altın, gümüş ve manyetik nanopartiküller gibi farklı tipte nanopartiküllerin yanı sıra lipozomlar, katı lipid nanopartiküller ve mezogenekli silika nanopartiküller hazırlanmaktadır. Bu yöntemler, propolisin çözünürlüğünü, biyoyararlanımını ve penetrasyon profillerini iyileştirmeyi ve güneş kremleri, kremler, gargaralar ve besin takviyeleri gibi ürünlere uygulanmasını kolaylaştırmayı amaçlamaktadır (Javed et al., 2022).

Nanoteknoloji nedir?

Nanoteknoloji, 1 ila 100 nanometre aralığında, nano ölçekte malzemelerin manipölasyonunu ve mühendisliğini içeren multidisipliner bir alandır. Bu ölçekte, malzemelerin toplu emsallerinden önemli ölçüde farklı benzersiz özellikler sergilemesini sağlar ve çeşitli endüstrilerde yenilikçi uygulamalara yol açar. Maddeyi bu kadar küçük bir ölçekte manipüle etme yeteneği, artan mukavemet, dayanıklılık ve iletkenlik gibi gelişmiş özelliklere sahip malzeme ve cihazların oluşturulması sağlanır (Arifa et al., 2024), (Rai & Avila-Quezada, 2024).

Tıpta nanoteknoloji, nanolipozomlar ve nanoemölüsiyonlar gibi nano formölasyonlar yoluyla farmasötiklerin çözünürlüğünü, stabilitesini ve biyoyararlanımını artıran ilaç dağıtım sistemleri için kullanılır (Arifa et al., 2024).

Gıda biliminde nanoteknoloji, gıda güvenliğini ve kalitesini artırmak için yenilikçi çözümler sunar, ancak nanomalzemelerin toksikolojik yönleriyle ilgili endişeler devam etmektedir (Kushala & Kulkarni, 2024).

Nanobesin nedir?

Nanobesin, gıda kalitesini, güvenliğini ve sürdürülebilirliğini artırmak için malzemelerin nano ölçekte düzenlenmesini içeren gıda endüstrisinde nanoteknolojinin uygulanmasını ifade eder. Bu yenilikçi yaklaşım süt ürünleri, meyve, sebze ve içecek gibi çeşitli sektörlerle fayda sağlayarak gıda ambalajını, muhafazasını ve besin dağıtımını iyileştirebilir. Nanobesin, gelişmiş besin iletimi için nano kapsülleme, daha uzun raf ömrü için nano paketleme ve gıdaları

temel besinlerle güçlendirmek için nanopartiküllerin kullanımı dahil olmak üzere çok çeşitli uygulamaları kapsar (Jamshaid et al., 2024).

Nanoteknolojinin gıda sistemlerine entegrasyonu, gıda güvenliği, yetersiz beslenme ve gıda kaynaklı hastalıklar gibi küresel zorlukları ele almak için umut verici bir çözüm olarak görülmektedir. Potansiyeline rağmen, gıdadaki nanomalzemelerin güvenliği ve toksikolojik yönleriyle ilgili endişeler devam etmekte ve bu alanda daha fazla araştırma yapılmasını gerektirmektedir (Kushala & Kulkarni, 2024).

Nanopropolisin gelişimi

Nanopropolisin keşfi ve geliştirilmesi, geleneksel propolisin biyoyararlanımını ve terapötik etkinliğini artırma ihtiyacından kaynaklanmaktadır. Propolis, çeşitli biyolojik aktiviteleri ile bilinir, ancak hidrofobik doğası vücuttaki emilimini sınırlar. Bunu ele almak için araştırmacılar, gelişmiş çözünürlük ve biyoyararlanım sunan nanopropolis oluşturmak için çeşitli nanoteknolojik yaklaşımlar kullanmışlardır. Geleneksel propolisten nanopropolise geçiş, yeni ilaç dağıtım sistemlerinin geliştirilmesi ve çeşitli uygulamalardaki potansiyelinin araştırılması ile devam etmiştir (Javed et al., 2022).

Gıdalarda nanopartikül oluşum tekniklerine baktığımızda; kapsülleme, yüksek basınçlı homojenizasyon ve t-tipi reaktörlerle sürekli işlem gibi yöntemler kullanılmıştır (Hamdi et al., 2019).

Nanopropolis sentezinde kullanılan yöntemlere baktığımızda; altın, gümüş ve manyetik nanopartiküllerin yanı sıra lipozomların ve katı lipit nanopartiküllerin hazırlanması gibi teknikler kullanılmıştır. Bu yöntemler ile propolisin çözünürlüğü ve penetrasyon profilleri

geliştirilerek biyoyararlanımının artırılması amaçlanmıştır (Javed et al., 2022).

Propolisin yüksek basınçlı bilyalı değirmen homojenizatörleri kullanılarak kapsüllenmesi, bazı çalışmalarda belirli bakterilere karşı antibakteriyel aktivitesi gözlenmemesine rağmen, kaplama ve partikül boyutunun azaltılmasında yüksek verimlilik göstermiştir. Bu homojenizatörler, iyileştirilmiş kaplama verimliliği ve partikül boyutu ile nanopropolis üretmede kullanılmıştır (Hamdi et al., 2019).

Ayrıca, saflaştırılmış propolisin nanoformülasyonlarını oluşturmada ultrasonik dalgalar kullanılmıştır. Tween 80 ve kitosan, nanopropolis ile kombine edildiğinde sisplatin gibi ilaçların biyoyararlanımını artırmak ve toksisitesini azaltmada stabilize edici ajanlar olarak eklenmiştir (Pinar et al., 2021).

Nanopropolis, geleneksel propolise kıyasla daha yüksek antioksidan ve antimikrobiyal aktiviteler sergiler. Örneğin, propolis nano yapılandırılmış lipit taşıyıcıları antioksidan aktivitede 25 kat artış ve çeşitli bakteri ve mantarlara karşı antimikrobiyal güçte iki kat artış göstermiştir (Elkhateeb et al., 2022).

Nano yapılandırılmış lipit taşıyıcılarda kapsüllemenin, benzer çözünürlük zorluklarına sahip bir bileşik olan α -mangostin ile gösterildiği gibi propolis bileşenlerinin çözünürlüğünü 13 kata kadar arttırdığı da gösterilmiştir (Suhandi et al., 2022).

Ligand-çözücü etkileşimleri, çözücülerde nanopropolisin stabilize edilmesinde çok önemlidir. Ligandların seçimi ve yapısal modifikasyonları kristalliliği ve parçacıklar arası çekiciliği

etkileyebilir, böylece kolloidal stabiliteyi etkileyebilir (Deng et al., 2022).

Sonuç

Kullanılan bu yöntemler propolisin özelliklerini geliştirmede umut vaat ederken, sentez süreçlerini optimize etmede ve klinik uygulamalarda nanopropolisin güvenliğini ve etkinliğini sağlamada zorluklar devam etmektedir. Propolis nanopartiküllerinin geliştirilmesi, alternatif tedavi yöntemlerinin yanı sıra geleneksel tıbbın da entegrasyonunu sağlayarak sağlık alanında devrim yaratma potansiyeline sahiptir. Nanopropolisin çeşitli endüstrilerdeki potansiyelini tam olarak gerçekleştirmek için nanoformülasyon süreçlerinin standardizasyonu ve klinik çalışmalar yoluyla güvenlik ve etkinliğin sağlanması gibi konular ele alınmalıdır. Standartlaştırılmış protokoller oluşturmak ve nanopropolis kullanımının uzun vadeli etkilerini değerlendirmek için daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır.

Kaynaklar

Arifa, G., Mahreena, Farooq, R., Bismat, N., Humaira, M., Rumaisa, A., Angelina, R., Maqsooda, P., Gazala, M., Suriya, G., Saira, Bano. (2024). Nanotechnology-enhanced Phytonutraceuticals: Innovations in Characterization, Formulation, and Therapeutic Applications. doi: 10.9734/jabb/2024/v27i111647

Bankova, V., Trusheva, B., & Popova, M. (2021). Propolis extraction methods: A review. *Journal of Apicultural Research*, 60(5), 734-743.

Centeno, J. E. O., & Sotelo, R. N. G. (2024). Propolis in Dentistry. In *Melittology-New Advances*. IntechOpen.

Costa, D. J. L. (2020). Otimização da extração de própolis em solução aquosa e caracterização do extrato (Doctoral dissertation, Universidade de São Paulo).

Deng, M., Li, C., Liu, L., & Fan, Z. (2024). Ligand-Solvent Library Design for Tailoring Interparticle Interactions in Colloidal Nanocrystals.

Dwivedi, J., Sachan, P., Wal, P., & Rai, A. K. (2024). In-depth Chemistry and Pharmacological Potential of Propolis: A Critical Review of Recent Developments. *Current Traditional Medicine*, 10(7), 165-179.

Elkhateeb, O. M., Badawy, M. E., Noreldin, A. E., Abou-Ahmed, H. M., El-Kammar, M. H., & Elkhennany, H. A. (2022). Comparative evaluation of propolis nanostructured lipid carriers and its crude extract for antioxidants, antimicrobial activity, and skin

regeneration potential. BMC Complementary Medicine and Therapies, 22(1), 256.

Hamdi, D., Wijanarko, A., Hermansyah, H., Asih, S. C., & Sahlan, M. (2019). Production of nanopropolis using high pressure ball mill homogenizer. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol. 217, No. 1, p. 012014). IOP Publishing.

Hossain, R., Quispe, C., Khan, R. A., Saikat, A. S. M., Ray, P., Ongalbek, D., ... & Cho, W. C. (2022). Propolis: An update on its chemistry and pharmacological applications. Chinese medicine, 17(1), 100.

Jamshaid, A., Ibrahim, S., Ali, A., Basim, M., Atta, A., Haseeb, M. A., ... & Walait, M. (2024). Nanotechnology in Food: Processing, Packaging, and Preservation: Nanotechnology in Food: Processing and Preservation. DIET FACTOR (Journal of Nutritional and Food Sciences), 02-11.

Javed, S., Mangla, B., & Ahsan, W. (2022). From propolis to nanopropolis: An exemplary journey and a paradigm shift of a resinous substance produced by bees. Phytotherapy Research, 36(5), 2016-2041.

Kushala, T., & Kulkarni, A. Nanotechnology and Nanostructures in Food Science: Advancements & Applications. Journal of Nanosciences Research & Reports.

Ptak, J., Miśkiewicz, M., Noga, R., Marcinkowska, J., Herc, A., Koczkodon, K., ... & Krompiewski, M. (2024). Propolis in

Human Health: Unraveling Chemistry, Applications, and Efficacy. Quality in Sport, 21, 54248-54248.

Rai, M., & Avila-Quezada, G. (Eds.). (2024). Nanotechnology in Plant Health (1st ed.). CRC Press. <https://doi.org/10.1201/9781003375104>

Seven, P. T., Seven, I., Karakus, S., Mutlu, S. I., Kaya, S. O., Arkali, G., ... & Kilislioglu, A. (2021). The in-vivo assessment of Turkish propolis and its nano form on testicular damage induced by cisplatin. Journal of integrative medicine, 19(5), 451-459.

Suhandi, C., Wilar, G., Lesmana, R., Zuhendri, F., Suharyani, I., Hasan, N., & Wathoni, N. (2023). Propolis-based nanostructured lipid carriers for α -mangostin delivery: formulation, characterization, and in vitro antioxidant activity evaluation. Molecules, 28(16), 6057.

Tek, N. A., Şentüre, Ş. A., & Ersoy, N. (2024). Is Propolis a Potential Anti-Obesogenic Agent for Obesity?. Current Nutrition Reports, 1-8.

BÖLÜM IX

Sporcu Beslenmesi ve Ergojenik Destekler

Nildem KIZILASLAN¹

GİRİŞ

Ergojenik destekler, egzersiz sırasında performansı artıran ve yorgunluğu geciktiren besin maddeleri, teknikler veya stratejilerdir. Bu desteklerin etkisi, enerji üretimini artırmak ve kullanımını optimize etmekle ilişkilidir. Egzersize olan katkılarının yanı sıra, ergojenik destekler genellikle doping olarak kabul edilmez, yani sağlık üzerinde zararlı uzun dönem etkiler yaratmazlar. Bu tür destekler, egzersiz öncesinde, sırasında ve sonrasında farklı aşamalarda fayda sağlayabilmektedir. Ergojenik destekler, bireyin egzersize hazırlanmasına, performansını artırmasına ve egzersiz sonrası toparlanmasını hızlandırmasına yardımcı olan besin veya

¹ Dr.Öğr.Üyesi Nildem KIZILASLAN, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Tokat/Türkiye, Orcid: 0000-0001-9862-3393, nildem.kizilaslan@gop.edu.tr

besin bileşenleri olarak tanımlanır (Kreider ve ark., 2010). Bu terim, Yunanca kökenli "ergo" (iş) ve "genic" (üretmek) kelimelerinden türetilmiş olup, performansı artırmaya yönelik bir anlam taşır (Şenel ve ark., 2004). Ergojenik destekler, sporcunun fiziksel kapasitesini geliştirirken, egzersiz sırasında daha verimli enerji kullanımı ve daha hızlı iyileşme süreçleri sağlamaktadır. Ergojenik destekler, sporcular ve fiziksel aktivite yapan bireyler için çok çeşitli amaçlarla kullanılabilir. Bu destekler, sadece performansı artırmakla kalmaz, aynı zamanda dayanıklılığı artırma, kas kütlesini geliştirme, kilo kaybını destekleme, hastalıkları önleme, tedavi etme, bağışıklık sistemini güçlendirme ve yetersiz besin ögesi alımını telafi etme gibi birçok farklı işlevi yerine getirebilir (Morrison ve ark., 2004). Aynı zamanda, ağır fiziksel aktivite yapanların besin ögesi ihtiyaçlarını karşılamak, zihinsel performansı artırmak, stresi azaltmak ve genel zindelik hissi oluşturmak amacıyla da kullanılır. Ergojenik destekler arasında aminoasitler, vitaminler, mineraller, bitkiler, metabolitler ve bunların çeşitli kombinasyonları yer alabilir (Şenel ve ark.,). Bu desteklerin türü, bireyin yaşına, cinsiyetine ve egzersiz amacına bağlı olarak değişir. Örneğin, dayanıklılık sporları yapan bir sporcu için enerji üretimini artıran maddeler öne çıkarken, kuvvet sporları yapan bir birey kas kütlesini artırmaya yönelik ergojenik destekleri tercih edebilir. Bu nedenle, ergojenik desteklerin etkili olabilmesi için doğru seçim ve kullanım önemli bir rol oynar. Bir araştırmaya göre, egzersiz yapan bireyler arasında ergojenik desteklerin kullanımında cinsiyet farklılıkları gözlemlenmiştir. Erkeklerin genellikle protein, karbonhidrat ve aminoasit gibi besinsel ergojenik destekleri tercih ettiği, kadınların ise daha çok doğal/fitoterapik ürünler ve multivitamin/mineral destekleri kullandığı belirlenmiştir.

Bu bulgu, cinsiyetin ergojenik destek tercihleri üzerinde etkili bir faktör olabileceğini göstermektedir (Goston & Correia, 2010). Bu bağlamda, egzersiz yapan bireylerin hangi ergojenik destekleri kullandığını, bu destekleri kullanma nedenlerini ve edindikleri bilgi kaynaklarını belirlemek oldukça önemlidir. Çünkü bireylerin doğru bilgiye dayalı seçimler yapmaları, desteklerin etkinliğini ve güvenliğini artırmak açısından kritik rol oynamaktadır. Ayrıca, yanlış ya da eksik bilgi, ergojenik desteğin istenmeyen yan etkilerle sonuçlanmasına neden olabilir. Bu yüzden doğru ve bilimsel temellere dayalı rehberlik sağlamak, hem sporcuların performanslarını artırmalarına yardımcı olmakta hem de sağlıklarını korumak açısından önemlidir. Egzersiz yapan bireylerde beslenme, performansın artırılmasında ve vücudun egzersize yanıt verme süreçlerinde kritik bir rol oynar. Egzersiz, vücutta çeşitli moleküler, biyokimyasal ve fizyolojik değişikliklere yol açar ve bu süreçlerin düzgün bir şekilde gerçekleşebilmesi için uygun beslenme şarttır. Yeterli ve dengeli bir diyet, egzersiz öncesi, sırası ve sonrasında vücudun ihtiyaç duyduğu temel besin öğelerinin karşılanmasına yardımcı olur. Bu öğeler arasında karbonhidrat, protein, yağ, vitamin, mineral, su ve enerji bulunur. Egzersiz öncesinde, sırasında ve sonrasında doğru besin öğelerinin alımı, vücudun enerji üretiminde ve iyileşme süreçlerinde önemli bir rol oynar. Karbonhidratlar, enerji sağlamak için kullanılırken, proteinler kas onarımını ve büyümesini destekler. Yağlar, uzun süreli egzersizlerde enerji kaynağı olarak kullanılır ve vitamin-mineral dengesi, vücudun çeşitli biyokimyasal süreçlerini optimize eder. Ayrıca, yeterli su alımı, hidrasyonun sağlanması ve performansın sürdürülmesi için gereklidir. Bu nedenle, egzersiz yapan bireylerin beslenme

alışkanlıkları, performanslarını doğrudan etkileyebilir ve egzersiz sonrası toparlanmalarını hızlandırabilir (Negro ve ark., 2013). Son yıllarda, egzersiz yapan bireyler arasında ergojenik destek kullanım oranının dikkate değer şekilde arttığı gözlemlenmiştir. Bu artışla birlikte, ergojenik desteklerin egzersiz üzerindeki etkilerini inceleyen araştırmaların sayısının da hızla çoğaldığı görülmektedir (Eröz, 2007). Egzersiz yapan bireyler, performanslarını artırmak, dayanıklılıklarını güçlendirmek ve toparlanma süreçlerini hızlandırmak için farklı ergojenik destek ürünlerini tercih etmeye başlamıştır. Piyasada sunulan ergojenik destek ürünlerinin sayısı oldukça fazladır ve bu ürünler sadece profesyonel sporcular tarafından değil, aynı zamanda amatör sporcular ve egzersiz yapan bireyler tarafından da yaygın olarak kullanılmaktadır (Argan & Köse, 2009). Bu durum, ergojenik desteklerin sporcuların günlük beslenme alışkanlıklarının bir parçası haline gelmesine neden olmuştur. Ancak, ergojenik desteklerin etkinliği ve güvenliği konusunda yapılan araştırmalar, doğru ürün seçimlerinin ve kullanımlarının önemini vurgulamaktadır. Ergojenik desteklerin etkileri tam olarak anlaşılmamış olsa da, bu desteklerin birçok farklı biyolojik sistemi olumlu yönde etkileyebileceği düşünülmektedir. Örneğin, kas liflerine ve kas kasılması için gerekli enerjinin sağlanmasına yardımcı olabilir, solunum merkezi ve sinir sistemi üzerinde de etkiler göstererek yorgunluğun başlangıcını geciktirebilir. Ayrıca, kardiyovasküler sisteme etkisi ile kaslardan yakıt, oksijen ve atık ürünlerin taşınmasını kolaylaştırabilir. Merkezi sinir sistemi üzerinde ise, maksimal kas kasılmasına karşı etkisini engelleyerek kasın normalden daha fazla güç üretmesine yardımcı olabilir. Bu etkiler, ergojenik desteklerin egzersiz sırasında

performansı artırmaya yönelik potansiyel faydalarını işaret etmektedir. Ergojenik desteklerin en önemli kullanım nedenlerinden biri, egzersiz veya fiziksel performansta kısa sürede hızlı sonuçlar elde etmeyi sağlamasıdır (Goston & Correia, 2010). Ancak, tüm ergojenik desteklerin etkinliği bilimsel açıdan tam olarak kanıtlanmamıştır. Birçok ürün, hala tartışmalı olup yalnızca çok azı bilimsel araştırmalarla olumlu sonuçlarla desteklenmektedir (Kreider vd., 2010). Bu nedenle, ergojenik destek kullanırken dikkatli olmak ve güvenilir kaynaklardan alınan bilgilerle ürün seçiminde bulunmak önemlidir.

Beslenme

Beslenme tanım olarak canlıların büyümesi, gelişmesi, enerji sağlaması ve sağlıklı bir biçimde hayatlarını devam ettirilmesi için gerek duyulan besin öğeleri yeterli ve dengeli bir şekilde vücuda alınması ve kullanılması durumudur. Bir diğer tanıma göre ise beslenme; yaşamın sürdürülebilmesi, sağlığın geliştirilmesi ve korunması, yaşam kalitesinin artırılması için vücut tarafından ihtiyaç duyulan besin öğelerinin gerekli miktarlar ve doğru zamanlarda alınmasına dayanan davranıştır (Baysal, 1999). Beslenme, sadece karnımızı doyurmak için yaptığımız davranışlardan öte, yaşamın keyfini çıkartmak, sevdiklerimiz ile bir araya gelinen ve kültürümüzü paylaştığımız bir deneyimdir. Vücudumuzun ihtiyacı olan besin öğelerini farklı besinlerden alarak hem keyif almak hem de yaşam için gerekli olan unsurların vücuda alınması durumudur. Beslenmenin temelinde de bu dengeyi yakalamak yatmaktadır.

Fiziksel Aktivite

Günlük yaşam içerisinde, iskelet kasları kullanılarak yapılan ve enerji harcamasını gerektiren her hareket fiziksel aktivite olarak tanımlanır (Türkiye Fiziksel Aktivite Rehberi,2014).Vücudumuzun hareketi, iskelet kaslarımızın koordineli çalışmasını gerektirmektedir. Kaslarımız, vücudumuzu hareket ettirmek için enerji kullanır. Bu enerji gerektiren her türlü hareket, vücudumuzun fiziksel aktivitesini oluşturmaktadır. Yürüyüş, koşu, bisiklete binme gibi planlı egzersizlerin yanı sıra günlük yaşamınızda yapacağınız aktiviteler de fiziksel aktivite içerisindedir. Örneğin, merdiven çıkmak, ev işleri yapmak veya bahçeyle ilgilenmek gibi aktiviteler, vücudunuzun enerji harcamasını gerektiren fiziksel aktivitelerdir.

Egzersiz

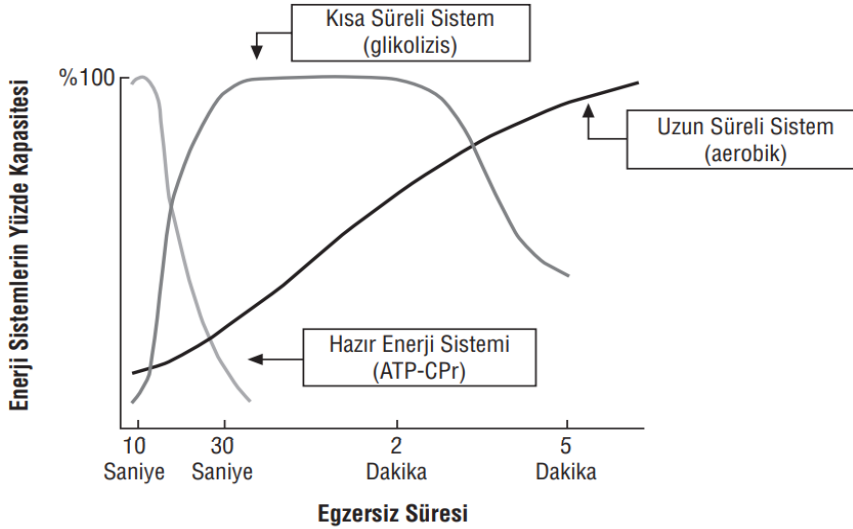
"Egzersiz" ve "fiziksel aktivite" kavramları sıklıkla birbirinin yerine kullanılır ve aslında her ikisi de benzer özelliklere sahiptir. Örneğin, hem fiziksel aktivite hem de egzersiz, bedenin gerçekleştirdiği herhangi bir hareketi kapsar. Ancak, fiziksel aktivite ve egzersiz arasında net bir ayrım yapılmalıdır. Egzersiz, planlı, düzenli, tekrarlayıcı ve belirli bir amaca yönelik yapılan fiziksel aktivitelerdir. Fiziksel aktivitenin bir alt kümesi olan egzersiz, genellikle kas gücü, dayanıklılık ve esneklik gibi fiziksel özellikleri iyileştirmek veya sürdürmek için yapılan aktiviteleri içerir (Cicavoğlu, 2022). Bu yüzden, egzersiz bazen günlük aktivitenin bir parçası olabilir veya tamamını oluşturabilir. Ancak, bazı aktiviteler diğerlerine göre daha fazla egzersiz içerebilir. Örneğin, koşu, yüzme veya ağırlık antrenmanları gibi kondisyon aktiviteleri ve çoğu spor, belirli fiziksel özellikleri geliştirmek veya korumak için yapılan planlı, düzenli ve tekrarlayıcı egzersizlerdir. Düzenli olarak yapılan

egzersizler hem fiziksel hem de psikolojik açıdan olumlu gelişmeler sağlamaktadır (Çavdar ve ark., 2018). Düzenli fiziksel aktivite, kas kuvvetinin, dayanıklılığın ve eklem hareketliliğinin artırılması, dengenin ve esnekliğin sağlanması, vücudun gelişmesi ve postürünün korunması, metabolizmanın hızlanması gibi etkiler göstermektedir (Türkiye Fiziksel Aktivite Rehberi, 2014). Egzersizlerin düzenli olarak yapılması, kemik sağlığını, kas kuvvetini ve dayanıklılığını artırırken, kalp hastalıkları, kanser riski ve kronik ağrı gibi riskleri azaltır. Ayrıca, trigliserit, kolesterol ve glukoz seviyelerini düşürerek stresi azaltır ve olumlu düşünceleri teşvik etmektedir.

Egzersiz Sırasında Kullanılan Enerji Sistemleri

Kaslarımız çalışırken enerjiye ihtiyaç duyarlar ve bu enerjiyi sağlayan iki ana sistem vardır: anaerobik (oksijensiz) ve aerobik (oksijenli) sistemlerdir. Egzersizin türüne ve şiddetine bağlı olarak bu sistemler farklı oranlarda devreye girer (Baker ve ark., 2010). Hızlı ve yoğun egzersizlerde, kaslarımız hızlı bir şekilde enerjiye ihtiyaç duyarlar ve bu ihtiyacı karşılamak için anaerobik sistemler devreye girer. Orta düzeydeki egzersizlerde ise hem anaerobik hem de aerobik sistemler birlikte çalışır. Uzun süreli ve düşük yoğunluktaki egzersizlerde ise aerobik sistem daha baskın hale gelir. Bu sistemler, vücudun farklı enerji kaynaklarını kullanarak enerji üretirler. Kısa ve yoğun egzersizlerde, kaslar hızlı enerji sağlamak için fosfojen ve anaerobik glikoliz yolunu kullanır. Orta düzeydeki egzersizlerde karbonhidrat ve laktat daha önemli hale gelirken, uzun süreli ve düşük yoğunluktaki egzersizlerde ise vücut yağları ve karbonhidratları kullanarak enerji sağlar. Proteinler genellikle enerji

kaynağı olarak kullanılmazlar, ancak vücut acil durumlar dışında onları korur (Cerit, 2016).



Şekil 1. Farklı enerji sistemleri ve onların egzersiz sürecindeki katkısız oranları (Göktepe ve ark., 2007)

Aerobik Enerji Sistemleri

Oksijen varlığında, aerobik sistemde karbonhidrat, yağ ve proteinlerin parçalanmasıyla ATP sentezlenir. Bu süreçte oksijen tüketimi artar ve karbondioksit miktarı artış gösterir. Aerobik enerji sistemi genellikle uzun süreli ve düşük yoğunluklu egzersizlerde temel enerji kaynağı olarak işlev görmektedir (Göktepe, 2007). Oksidatif fosforilasyon adı verilen süreç, karbonhidratlar, yağlar veya proteinlerden ATP sentezlemek için gereken enerjiyi sağlar. Eğer reaksiyonlar aerobik koşullarda devam ediyorsa, bu işlemler mitokondrilerde gerçekleşir. Örneğin, pirüvik asit asetil-CoA'ya dönüşür ve Krebs Siklusu'ne girer. Krebs siklusunda, CO₂ üretimi ve elektron taşınması gerçekleşir. Bu süreç, kas hücrelerinde

yorgunluğa neden olan ürünlerin oluşumuna yol açmamaktadır. Aerobik sistemde, karbonhidratlar ve yağlar oksidasyona uğrayarak su ve karbondioksit üretir ve böylece enerji açığa çıkar. Anaerobik sistemden farklı olarak, aerobik sistem daha fazla ATP üretir ve laktik asit yerine ATP, H₂O ve CO₂ meydana gelir (Mc Ardle ve ark., 2010).

Anaerobik Enerji Sistemleri

Anaerobik enerji sisteminde, enerji oksijen olmadan oluşur. Bu sistem, en hızlı şekilde enerji sağlayan sistemdir. Glikojen ve kreatin fosfat (CP), oksijen olmadan parçalanarak enerji üretir. Bu süreç, aerobik sistemden daha az enerji üretir.

Anaerobik enerji sisteminde iki ana sistem bulunmaktadır:

1. Laktik anaerobik enerji sistemi (laktik asit sistemi)
2. Alaktik anaerobik enerji sistemi (ATP-CP Kreatinin Fosfat Sistemi)

Laktik Asit Sistemi

Anaerobik glikoliz, karbonhidratların parçalanmasıyla gerçekleşen bir kimyasal süreçtir. Bu süreç, vücutta enerji sağlamak için ADP'nin fosforilasyonunu ve ATP sentezini gerçekleştirirken, laktik asit üretir. Bu nedenle, bu enerji üretim mekanizması genellikle laktik asit sistemi olarak adlandırılır. Laktik asit, kanda ve kaslarda biriktiğinde, yorgunluğa neden olabilir. Normal koşullarda, laktik asit hızla laktat molekülüne ve bir hidrojen iyonuna ayrılır. Bu süreç, asidik bir ortam oluşturur ve mitokondri içinde bulunan bazı enzimlerin aktivitesini engelleyebilir, dolayısıyla karbonhidratların parçalanma hızı azalır. Anaerobik olarak, glikojenin parçalanması

sırasında sınırlı miktarda ATP üretilir (1 mol glikojenden 3 mol ATP). Oysa aerobik olarak, 1 mol glikoz (180 g) kullanılarak 39 mol ATP üretilir. Ancak bu enerji doğrudan kaslar tarafından kullanılmaz. Bu sistem uzun süre kullanıldığında, laktik asit birikir ve enerji üretimi yavaşlar. Egzersiz yoğunluğunun azaltılması veya dinlenmeye geçilmesiyle, aerobik enerji üretim sistemi devreye girer ve biriken laktik asit glikoz ve pirüvik aside parçalanır (Harvey & Ferrier, 2011).

ATP - CP: Kreatinin Fosfat Sistemi

Hücrelerin enerji gereksinimini karşılamak için kullanılan fosfojen sistem, ATP ve fosfokreatinden (PCr) yararlanır (Gastin, 2001). PCr'nin parçalanması sonucunda kreatin, inorganik fosfat (Pi) ve enerji açığa çıkar. Bu enerji, ADP ve Pi'nin yeniden ATP'ye dönüşmesini sağlamak için kullanılır (Cerit, 2012). Fosfojen sistem, kısa süreli ve yoğun egzersizler sırasında temel enerji kaynağıdır. İskelet kaslarında bulunan ATP miktarı özellikle yoğun egzersizler sırasında yetersiz kalabilir. Ancak, PCr miktarı ATP'den yaklaşık dört kat daha fazladır (Rodriguez ve ark., 2009). Bu nedenle, sprint, halter ve ağırlık kaldırma gibi kısa süreli aktivitelerde (9-12 saniye) enerji önce ATP depolarından, daha sonra ise yüksek enerjili fosfat bileşiğinden, yani PCr'den sağlanır (Yıldız, 2012)

Aktif Egzersiz Yapan Bireylerde Beslenme İlkeleri

Aktif olarak egzersiz yapan bireyler için beslenme, artan enerji ve besin ögesi ihtiyaçlarını karşılayarak fiziksel aktiviteye uyumu en üst düzeye çıkarma amacını taşımaktadır. Egzersiz yapan bireylerin enerji ve besin öğelerine duydukları gereksinimler, yaş, cinsiyet, kilo, boy ve metabolik hız gibi faktörlere bağlı olarak egzersizin

türü, süresi, sıklığı ve yoğunluğuna göre değişiklik göstermektedir. Bu bireylerin sıklıkla karşılaştığı zorluk, yeterli enerjinin sağlanamamasıdır. Aktif egzersiz yapan bireylerin ihtiyaç duyduğu altı temel besin ögesi; karbonhidratlar, proteinler, yağlar, vitaminler, mineraller ve sudur. Bu besin maddelerinin her biri vücutta çeşitli görevleri yerine getirmektedir (Manikandan & Selvam, 2010). Egzersiz yapan bireyler, performanslarını artırmak, toparlanma sürelerini iyileştirmek, uygun vücut ağırlığını korumak, glikojen depolarını doldurmak, doku yapımı ve onarımını desteklemek için egzersiz öncesi, sırası ve sonrasında gerekli enerji ve besin ögelerini dengeli ve yeterli bir şekilde sağlamalıdır (Rodriguez ve ark., 2009).

Aktif Egzersiz Yapan Bireylerde Enerji Gereksinimi

Aktif egzersiz yapan bireylerin beslenme programları, genellikle enerji ihtiyaçlarını karşılamaya odaklanmaktadır (Rodriguez ve ark., 2009). Egzersiz performansı, beslenme ve enerji dengesinin sağlanmasıyla yakından ilişkilidir (Çavdar ve ark., 2018). Sağlıklı yetişkinlerin günlük enerji ihtiyacının %55-60'ı karbonhidratlardan, %25-30'u yağlardan ve %12-15'i proteinlerden sağlanmalıdır. Aktif egzersiz yapan bireylerde enerji harcaması genellikle normal bir yetişkinden 2-3 kat daha fazladır (Çavdar ve ark., 2018). Enerji ihtiyacı, egzersizin türüne, süresine, sıklığına, yoğunluğuna ve günlük antrenman programına bağlı olarak değişir (Ersoy, 2012). Ayrıca, enerji gereksinimi yaşa, cinsiyete, vücut kompozisyonuna, çevre sıcaklığına ve hastalık durumuna göre değişiklik göstermektedir (Özdoğan & Özçelik, 2011). Beslenme uzmanları genellikle günlük enerji gereksinimini belirlemek için Harris-Benedict denklemini kullanırlar (Rodriguez ve ark., 2009). Egzersiz yapan bireylerde enerji ihtiyacı, bazal metabolizma hızı

(besinlerin sindirilmesinden sonra, dinlenme sırasında uyanık olarak harcanan enerji) ve fiziksel aktivite faktörü (egzersizin türü, şiddeti ve süresi) ile hesaplanır (Ersoy, 2012). Günlük enerji ihtiyacı, bazal metabolizma hızı ile birey için uygun aktivite faktörünün çarpılmasıyla belirlenir (Mengi, 2016). Fiziksel aktivite seviyesi arttıkça, enerji ihtiyacı da artar (Cerit ve ark., 2020). Egzersiz ve performansı artırmak için beslenmeyle ilgili ilk adım, sağlığı korumak, enerji dengesini sağlamak, uygun vücut ağırlığını ve kompozisyonunu korumak için yeterli kalori almak önemlidir (Pramuková ve ark., 2011). Günlük gereksinimden fazla enerji alımı, vücutta yağ depolanmasına neden olabilir (Cerit ve ark., 2020). Yetersiz enerji alımı, egzersiz performansını olumsuz etkileyebilir. Yetersiz enerji alımı, fiziksel ve psikolojik sorunlara yol açabilir (Kerksick ve ark., 2018; Pramuková ve ark., 2011). Genel bir fitness programına katılan bireyler, normal bir beslenme ile gereksinimlerini karşılayabilmektedirler. Ancak orta veya yüksek düzeyde egzersiz yapan bireyler, egzersiz sırasında saatte 600 ila 1200 kcal ve hatta daha fazla enerji harcayabilirler. Profesyonel sporcuların antrenman veya yarışma sırasında harcadıkları enerji bu miktarları daha da aşacaktır (Kerksick ve ark., 2018; Pramuková ve ark., 2011). Yüksek enerji ihtiyacı olan bireylerde enerji, ana ve ara öğünlerde dengeli bir şekilde alınmalıdır. Bu nedenle, bireylerin öğün planlamasında ana ve ara öğünlerin sayısı önemlidir (Öztürk ve ark., 2020). Beslenme uzmanları, bireylerin enerji ihtiyaçlarını karşılamak için günlük dört ila altı öğün planlamalarını ve öğünler arasında küçük atıştırma tüketmelerini önermektedir (Kerksick ve ark., 2018). İdeal kilo kaybı, haftalık 0,5–1,0 kg arasında kademeli olarak olmalıdır. Günlük enerji alımı 250-500 kcal

azaltıldığında ve kilo kaybı haftada <%1'e düşürüldüğünde, yağsız vücut kütlesi ve egzersiz performansı daha iyi korunmaktadır. Hızlı kilo kaybı, hipohidrasyona, glikojen depolarının kaybına ve katabolizmaya neden olmaktadır. Bu durum, kas dayanıklılığını azaltmakta ve kalp fonksiyonu ile vücut ısısının düzenlenmesini olumsuz etkilemektedir. Ayrıca, kas kütlesi kazanımı olmadan kaybedilen kilolar, egzersiz bırakıldığında hızla geri alınmaktadır. Bu tür kilo kayıplarına genellikle aşırı egzersiz yapma, açlık çekme ve kusma gibi davranışlar neden olmaktadır (Grout ve ark., 2016).

Aktif Egzersiz Yapan Bireylerde Makro Besin Ögesi Gereksinimi

Karbonhidratlar

Karbonhidratlar, vücuda enerji sağlayan temel besin öğelerinden biridir ve sağlıklı bir beslenmede önemli bir yer tutar. Günlük enerjinin %45-60'ının karbonhidratlardan alınması önerilmektedir. Karbonhidratlar, besin kaynaklarına göre farklılık gösterir; hayvansal kaynaklı besinlerde et, yumurta ve süt gibi ürünlerde karbonhidratlar daha az bulunurken, bitkisel kaynaklı besinlerde bu oran daha yüksektir. Karbonhidratlar, temel olarak iki ana gruba ayrılır: basit karbonhidratlar ve kompleks karbonhidratlar. Basit karbonhidratlar, moleküler yapıları itibarıyla bir veya iki şeker molekülünden oluşan karbonhidratlardır. Bu sınıflama içinde monosakkaritler (tek şeker molekülü içerenler) ve disakkaritler (iki şeker molekülü içerenler) bulunur. Monosakkaritler, besinlerde en yaygın bulunan basit karbonhidratlardır ve bunlar arasında glukoz, fruktoz ve galaktoz yer alır. Bu şekerler vücuda hızla enerji sağlarlar. Disakkaritler ise, iki monosakkarit molekülünün birleşmesiyle oluşur. En bilinen disakkaritler sukroz (sofra şekeri veya çay şekeri),

laktoz (süt şekeri) ve maltoz (malt şekeri) olarak sıralanabilir. Bu tür şekerler vücutta sindirildikten sonra basit şekerlere ayrılır ve enerjiye dönüşürler. Basit karbonhidratlar genellikle hızlı enerji sağlarlar, ancak bu tür şekerlerin aşırı tüketimi kan şekeri dalgalanmalarına ve uzun vadede sağlık sorunlarına yol açabilir. Bu nedenle, karbonhidratların türleri ve miktarları, sağlıklı bir diyetin önemli bir parçası olarak dengelenmelidir. Basit karbonhidratlar, besinlere tatlı tadını veren ve doğal olarak meyvelerde, süt ve süt ürünlerinde bulunan karbonhidratlardır. Ayrıca, eklenmiş şeker olarak birçok gazlı içecekte, şekerlemelerde, jölelerde ve tatlılarda da bulunurlar. Bu karbonhidratlar, vücutta hızlı bir şekilde sindirilmekte ve enerjiye dönüşmektedir. Ancak, işlenmiş ve posa içeriği düşük oldukları için, hızlı sindirilmeleri kan şekeri düzeylerinde ani dalgalanmalara yol açmaktadır. Bu durum, kısa vadede enerji sağlasa da uzun vadede sağlık üzerinde olumsuz etkiler yaratmaktadır. Kompleks karbonhidratlar ise, daha uzun moleküler yapıya sahip olup, nişasta ve posa içeren karbonhidratlardır. Nişasta, bitkilerde depo edilen bir polisakkarit olup, uzun zincirli şeker moleküllerinden oluşmaktadır. Tam tahıllar ve kurubaklagiller, nişasta ve posa bakımından zengin besinlerdir. Bu tür karbonhidratlar, vücutta daha yavaş sindirilir ve kan glukoz düzeylerini daha stabil tutmaktadır. Kompleks karbonhidratlar, kan glukozunu yavaşça yükselterek, uzun süreli enerji sağlamaktadır. Ayrıca, açlık hissini geciktirmekte ve bağırsak hareketlerini artırarak, sindirim sisteminin sağlıklı çalışmasına katkıda bulunmaktadır. Bu besinler, posalı yapıları sayesinde dışkı oluşumunu desteklemekte ve sindirim sistemini düzenlemektedir. Bu nedenle, kompleks karbonhidratlar daha dengeli bir enerji

kaynağı olarak önerilmektedir. (TÜBER, 2022). Genel egzersiz programlarına katılan bireyler, genellikle standart bir diyetle (%45-55 CHO [3-5 gram/kg/gün], %10-15 PRO [0.8 - 1.0 gram/kg/gün] ve %25-35 yağ [0.5 - 1.5 gram/kg/gün]) beslenme ihtiyaçlarını karşılayabilirler. Ancak, orta ve yüksek düzeyde egzersiz yapan bireylerin, daha fazla karbonhidrat ve protein tüketmeleri gerekebilir. Yoğun egzersiz yapan bireylerin %55-65 karbonhidrat tüketmeleri gerekebilir. Orta ila yüksek düzeyde egzersiz yapan bireylerin (örneğin, haftada 5-6 kez yoğun egzersiz yapanlar veya 2-3 saatlik yoğun egzersiz yapanlar), genellikle karbonhidrat açısından zengin bir diyet tercih etmeleri önerilir. Bu, karaciğer ve kas glikojen depolarının korunmasına yardımcı olmaktadır (Kerksick ve ark., 2018).

Proteinler

Yetişkin insan vücudunun yaklaşık %16'sı proteinden oluşmaktadır. Proteinler, hücrelerin yapı taşlarını oluştururlar, vücut dokularını ve organlarını bir araya getirirler. Proteinler ayrıca büyüme, yenilenme ve savunma sistemi içinde oldukça önemlidir. Karaciğer, amino asitlerden vücut dokusunu oluşturan proteinleri üretmektedir. Proteinler, yeterli enerji ihtiyacı karşılanamadığında enerji kaynağı olarak da kullanılmaktadır (TÜBER,2022).

Fitness programlarına katılanlar için protein ihtiyacı genellikle günlük 0,8 - 1,0 gram/kg protein alınarak karşılanmaktadır. Orta düzeyde yoğun egzersiz yapan aktif bireylerin günlük protein alımı genellikle 1-1,5 gram/kg önerilirken, yüksek hacimli yoğun egzersiz yapan aktif bireylerin günlük protein alımı 1,5 - 2,0 gram/kg önerilmektedir. Bu protein ihtiyacı, aktif bir birey için günlük olarak 3 - 11 porsiyon tavuk veya balık tüketmekle eşdeğer olabilir

(Kreider, 2000). Ancak, tüm proteinler aynı değildir. Proteinlerin kaynağı, amino asit profili ve işlenme yöntemleri farklılık göstermektedir. Bu farklılıklar, kullanılabilirliklerini etkilemektedir. Sindirilme hızı ve metabolik aktivite de önemli faktörlerdir. Farklı protein türleri farklı hızlarda sindirilmekte, bu da vücut katabolizmasını ve anabolizmasını etkilemektedir. Dolayısıyla, yeterli miktarda protein almanın yanı sıra yüksek kaliteli protein tüketmek de önemlidir. Besin takviyelerinde bulunan yüksek kaliteli proteinlerin en iyi kaynakları peyniraltı suyu, kolostrum, kazein, süt proteinleri ve yumurta proteini olarak bilinmektedir (Boirie ve ark., 2001).

Yağlar

Yetişkinlerin vücudunun yaklaşık %18'i yağ içermektedir. Kadınlar genellikle erkeklere göre daha fazla yağ oranına sahip olma eğilimindedir. Vücut yağı, temel bir enerji kaynağıdır ve enerji alımı yetersiz olduğunda kullanılır. Enerji harcaması, alınan enerjiden az olduğunda yağ depolanır ve yağ oranı artar; alınan enerji fazlaysa yağlar yakılır ve yağ oranı azalır. Yağlar, enerji sağlayan en önemli besin öğelerinden biridir ve bazı vitaminlerin emilimine yardımcı olur. Sindirimi yavaşlatarak doyumluk hissi verirler ve vücut ısısının düzenlenmesine katkıda bulunurlar. Ayrıca, bazı hormonların ve benzeri maddelerin yapımında önemli rol oynarlar (TÜBER,2022). Egzersiz yapan bireyler için yağ alımı, normal insanlar için önerilenlere benzerdir, ancak biraz daha fazla olabilir. Enerji dengesinin korunması, kas içi triasilgliserol depolarının yenilenmesi ve temel yağ asitlerinin yeterli tüketimi egzersiz yapan bireyler arasında önemlidir ve hedeflere bağlı olarak değişebilir. Genel olarak, egzersiz yapan bireylerin yağ tüketimi günlük kalori

alımlarının %30'u civarında olmalıdır, ancak yüksek hacimli antrenman sırasında bu miktar artabilir. Vücut yağını azaltmaya çalışanlar için, günlük 0.5 ila 1 g/kg/d yağ tüketimi önerilir. Diyet yağının türü de önemlidir ve sporculara çeşitli yağları içeren yiyecekler seçmeleri önerilmektedir (Kreider,1999).

Aktif Egzersiz Yapan Bireylerde Mikro Besin Ögesi Gereksinimi

Mikro besin maddeleri, enerji üretiminde, kemik sağlığının korunmasında, hemoglobin sentezinde, bağışıklık sisteminin güçlendirilmesinde, oksidatif hasara karşı mücadelede, yaralanma sonrası iyileşme sürecinde kas dokusunun sentezi ve onarımında önemli bir rol oynamaktadır (ADA, 2009). Yeterli düzeyde vitamin ve mineral alımı, vücut fonksiyonları ve dolayısıyla spor performansında kritik öneme sahiptir. Egzersiz yoğunluğu arttıkça, vitamin ve mineral ihtiyacı da artmaktadır (Clifford & Maloney, 2015). Sınırlı enerji alımı, aşırı kilo kaybı stratejileri, beslenme planından bir veya daha fazla besin grubunun çıkarılması, mikro besin maddelerinin eksikliği riskini artırmaktadır. Bu nedenle, sporcuların önerilen miktarlarda vitamin ve mineral alımını sağlamaları önemlidir. Sporcu bir diyetle ise, bazı besin gruplarını tüketmiyorsa, mikro besin eksikliği varsa, hastaysa veya yaralanma sonrası iyileşme dönemindeyse, multivitamin/mineral takviyeleri önerilir. Çeşitli besinlerden yeterli enerji alınıyorsa, vitamin ve mineral takviyelerine gerek yoktur. Bu takviyelerin kullanımı, yeterli beslenen sporcularda performansı artırmamaktadır (ADA, 2009).

Vitaminler

Vitaminler, vücudun ihtiyaç duyduğu ancak sentezlenmeyen, mikro besin öğeleri kategorisinde yer alan ve yaşamsal fonksiyonlar için hayati öneme sahip olan bileşenlerdir. Yağda çözünenler (A, D, K ve E) ile suda çözünenler (B grubu ve C) olmak üzere iki ana gruba ayrılırlar. Suda çözünen vitaminler, vücutta az miktarda depolanabilir, bu nedenle düzenli alınmaları gereklidir. Bu vitaminler, vücutta koenzim olarak işlev görerek karbonhidrat, yağ ve proteinlerin metabolizmasında önemli rol oynarlar (Baysal, 2009). A vitamini, göz sağlığı için kritiktir ve aynı zamanda epitel doku yapımını destekler. Karbonhidrat, yağ ve protein metabolizmasında da rol oynar ve büyüme, gelişme ve üreme süreçlerinde hayati öneme sahiptir (Ünsal, 2019). Vitamin eksikliği hastalık riskini artırabilir ve gece körlüğü gibi rahatsızlıklara yol açabilir (Türker ve Yüksel, 2019). D vitamini kemik sağlığını destekler, kalsiyum emilimini artırır ve sinir sistemi ile iskelet kaslarının gelişimine katkıda bulunur (Holick, 2007). Bağışıklık sistemini güçlendirir ve tümör oluşumuna karşı koruma sağlar. Sporcular için önemlidir çünkü kas gücünü artırır ve performansı iyileştirir. Güneş ışığı D vitamini sentezi için gereklidir ve günlük 15-20 dakikalık güneş ışığına maruz kalma önemlidir (Türker & Yüksel, 2019). Kapalı alanlarda uzun süreli egzersiz yapan sporcuların D vitamini alımına dikkat etmeleri önemlidir (Clifford & Maloney, 2015). Yeterli D vitamini alımı rehabilitasyonu destekler, iltihabı azaltır ve yaralanma, stres kırığı ve akut solunum yolu hastalığı risklerini azaltır (Grout ve ark., 2016). E vitamini yağda çözünen bir vitamindir ve yağlı tohumlar ile bitkisel yağlarda bulunur (Clifford & Maloney, 2015). İltihabı önler ve kas ağrılarına

karşı koruma sağlar (Asfuroğlu, 2013). Hücre sağlığını destekler, kanser oluşumunu engeller ve yaraların iyileşmesine yardımcı olur (Türker ve Yüksel, 2019). E vitamini takviyesi lipid peroksidasyonunu azaltırken, kuvvet antrenmanlarında sınırlı bir etkiye sahiptir. Bazı araştırmalar, E vitamininin egzersize bağlı DNA hasarını azaltarak iyileşmeyi artırabileceğini göstermektedir (Rodriguez ve ark., 2009). K vitamini, kan pıhtılaşmasında rol oynayan protrombin üretiminde görev alır (Ünsal, 2019). Kemik sağlığını korur ve kalp hastalıklarının önlenmesinde etkilidir. K vitamini eksikliği kanamalara yol açabilir, bu nedenle sporcuların yeterli K vitamini alımına dikkat etmeleri önemlidir (Türker ve Yüksel, 2019). B vitaminlerinin egzersizle ilgili iki önemli işlevi vardır: enerji üretimi ve kas dokusu yapım onarımı. Egzersiz sırasında enerji üretimi için çeşitli B vitaminlerine ihtiyaç vardır; alyuvarların üretimi, protein sentezi ve doku onarımı için de gerekir (Ersoy & Hasbay, 2006). C vitamini, doku ve karnitin sentezi, glikojen depolanması ve egzersize bağlı oksidatif değişikliklerin önlenmesinde rol oynar. Uzun süreli yoğun egzersiz yapan bireylerin C vitamini ihtiyacı artar, bu nedenle günlük 100-1000 mg C vitamini alımı önerilir (Asfuroğlu, 2013).

Mineraller

Besinlerin yanması sonucu kül olarak geride kalan inorganik maddelerdir ve doğada yaygın olarak bulunurlar. Bu mineraller vücut fonksiyonları için kritik öneme sahiptir. Vücudun gereksinimi doğrultusunda makro ve mikro mineraller olmak üzere iki ana gruba ayrılırlar. Makro mineraller, vücudun yüksek miktarda ihtiyaç duyduğu minerallerdir ve kalsiyum, fosfor, potasyum, sodyum, klor, magnezyum ve sülfür içerir. Mikro mineraller ise demir, çinko,

selenyum, iyot, bakır, flor, kobalt, manganez, molibden ve krom gibi minerallerdir. Yetişkin bir insanın vücudu yaklaşık olarak %6 mineralden oluşur. Minerallerin vücutta iki ana rolü vardır: yapısal ve düzenleyici olarak görev yaparlar. Yapısal rolleri arasında iskelet ve dişlerin oluşumu, saç ve insülinin yapısı, kan yapımı, bağışıklık sistemi ve büyüme ve gelişme gibi işlevler bulunurken, düzenleyici rolleri arasında asit-baz dengesi, sıvı-elektrolit dengesi, kas kasılması, sinir iletimi ve enzimlerin aktivitesini düzenleme gibi işlevler bulunur. Minerallerin biyoyararlılığını etkileyen çeşitli faktörler vardır. Örneğin, posa içeriği minerallerin emilimini etkileyebilir ve yüksek posalı besinler belirli minerallere bağlanabilen bileşikler içerir, bu da bağırsaklardan emilimlerini engelleyebilir. Ayrıca, bazı durumlarda alınan bir mineralin yüksek düzeyi, diğer minerallerin emilimini azaltabilir. Egzersiz sırasında terle kaybedilen ana elektrolitler olan sodyum ve potasyum, performansın korunması ve tıbbi komplikasyonların önlenmesi için yeniden yerine konmalıdır (Merdol, 2014).

Aktif Egzersiz Yapan Bireylerde Sıvı Gereksinimi

Glukoz molekülleri vücutta suyla birlikte glikojen olarak depolanabilirler. Her 1 gram glukoz için 3 gram su depolanır. Egzersiz sırasında glikojenin parçalanmasıyla oluşan su, dehidrasyonu önlemede etkili olabilir (Fink ve ark., 2015). Vücuttaki su, idrar, dışkı ve terleme yoluyla kaybedilmektedir. Dinlenme sırasında, vücut suyunun yaklaşık %60'ı idrarla atılmaktadır. Ancak, egzersiz sırasında, terleme su kaybının %90'ını oluşturabilir. Terleme, sıcaklık, nem, egzersiz yoğunluğu ve süresiyle ilişkilidir. Ayrıca, terden farklı olarak, ciltten çok yavaş ve sürekli bir şekilde su kaybı gerçekleşir. Günlük su kaybının yaklaşık %15'i nefes

alımıyla gerçekleşir ve terlemeyle farklılık gösterir (Fink ve ark., 2015). Egzersiz sırasında artan solunum hızı su kaybını artırmaktadır. Günlük su alımının günlük su kaybıyla eşit olması, su dengesinin korunduğunu göstermektedir. Egzersiz öncesi aşırı sıvı alımı, erken yorgunluğa, baş dönmesine ve vücut ısısında ve kalp atış hızında artışa neden olmaktadır (Maughan & Shirreffs, 2010). Sıvı ihtiyacı, su, su içeren içecekler ve yiyeceklerle karşılanmaktadır. Meyve suları, süt, kahve, çay ve gazlı içecekler su ihtiyacını karşılamaktadır, ancak enerji alımı göz önüne alındığında su en iyi seçenektir. Meyve suları ve süt, sıvı ihtiyacının yanı sıra makro besin öğeleri, vitamin ve mineral sağlamaktadır. Kafeinli içecekler diüretik etkisi yaparken, gazlı içecekler yüksek şeker içeriğine sahiptir. Diyet gazlı içecekler, yapay tatlandırıcılar içerdiğinden dikkatli kullanılmalıdır. Yiyecekler, genel sıvı alımına katkıda bulunmaktadır. Meyve ve sebzeler genellikle %70-90 oranında su içerirken, et, süt ve tahıl ürünleri daha az su içermektedir (Fink ve ark., 2015).

Ergojenik Destek

Ergojenik destekler, antrenmana adaptasyonu ve egzersiz performansını arttıran çeşitli araçlar ve tekniklerdir. Bu destekler, egzersiz öncesi hazırlık sürecinde, egzersizin etkinliğini artırmada ve egzersiz sonrası toparlanmayı hızlandırmada etkilidir. Ergojenik desteklerin kullanımıyla, bireylerin egzersiz sırasında sağlıklı kalmaları veya yoğun egzersizleri tolere etmeleri sağlanabilir. Bununla birlikte, ergojenik desteklerin etkinliği konusunda bazı besinsel desteklerin değeri hala tartışılmaktadır. Ergojenik desteklerin, egzersize adaptasyonu artırma potansiyeline sahip olduğu ve bu nedenle ergojenik olarak adlandırılması gerektiği öne

sürülmüştür. Kreider ve ekibi tarafından yapılan bir çalışmada, bir suplemenin performans artışının yanı sıra bireylerin egzersizi daha iyi tolere ettikleri belirtilmiştir (Kreider ve ark., 2010). Dolayısıyla, egzersize hazırlık sağlayan veya egzersiz sonrası iyileşmeyi hızlandıran besinsel destekler de "ergojenik" olarak kabul edilir.

Kreatin

Kreatin, metionin, glisin ve arjininden türeyen bir amino asit bileşiğidir, ancak protein değildir. Bu, en popüler takviyelerden biridir ve Dünya Anti Doping Ajansı (WADA) tarafından yasaklanmamıştır. Bireyler için egzersiz kapasitesini artırma ve yağsız vücut kütlelerini artırma açısından en etkili ergojenik besin takviyesidir (Kerksick ve ark., 2018; Kreider ve ark., 2010; Ünal, 2005). Kreatin, vücutta pankreas ve karaciğerde amino asitlerden sentezlenir. Yaklaşık %95'i iskelet kaslarında depolanırken, geri kalanı beyin, böbrekler ve testislerde bulunur. Ortalama bir insanın vücudunda yaklaşık 120 gram kreatin depolanır. Günlük olarak yaklaşık iki (2) gram endojen veya eksojen kreatine ihtiyaç duyulur, bu ihtiyaç egzersiz sırasında artar (Ünal, 2005). Kreatin, özellikle kırmızı et ve deniz ürünlerinde bulunur (Kreider ve ark., 2017). Günlük gereksinimin yaklaşık %50'si (1 gram), beslenme yoluyla karşılanabilirken geri kalanı vücutta endojen olarak sentezlenmektedir (Maughan & Shirreffs, 2012). Kas kreatini yaklaşık %65 oranında fosfokreatin formundadır. Fosfokreatin, kısa süreli yüksek yoğunluklu egzersizlerde kasların ana enerji kaynağıdır. Kreatin takviyesi, kaslardaki fosfokreatin miktarını artırmakta ve performansı geliştirmektedir (Cerit,2016). Fosfokreatin, özellikle ağırlık kaldırma ve sprint gibi sporlarda kullanılırken, interval antrenmanlarda da etkilidir (Rodriguez ve

ark., 2009). Kas kreatin depolarını artırmak için iki yöntem vardır. Akut yükleme, 5 gün boyunca günlük 20-25 gramı (günde 0,3 g/kg) dörde bölerek alınan hızlı bir yükleme yöntemidir. Kronik yükleme, 28 gün boyunca günlük 3 gram kreatin alımını içerir. Artan kas kreatin depoları, günlük 2-3 gram sürekli takviye ile korunur. Kreatin yüklemesi, fosfokreatin sentezini artırır ve toparlanmayı hızlandırır (Kreider ve ark., 2010). Kreatin genellikle toz halinde bulunur. Kreatin tek başına tüketilebilir, ancak genellikle karbonhidrat ve/veya protein ile kombinasyon halinde alınmaktadır. Bununla birlikte, tek başına kullanıldığında etkili olmasına rağmen, bazı olumlu etkilerin karbonhidrat içeren ürünlerle birlikte alındığında daha fazla olduğu belirtilmektedir (Ödek, 2010). Kreatinin yan etkileri arasında ödemden kaynaklanan kilo artışı, eklem sertliği ve kas krampları bulunmaktadır. Daha az sıklıkla, gastrointestinal rahatsızlık, bulantı ve baş ağrıları görülebilir. Kreatin takviyesinin uzun vadeli etkileri bilinmemekle birlikte, Amerikan Spor Hekimliği Koleji (ACSM), yalnızca fiziksel olarak olgunlaşmış sporcular tarafından kullanılmasını önermektedir. Bu nedenle, adölesan sporcuların kreatin kullanması tavsiye edilmemektedir.

Kafein

Sporcular arasında yaygın olarak kullanılan kafein, performansı artıran bir ergojenik destektir. Kafein, uyanıklığı, performansı ve dikkati artırma gibi özelliklere sahiptir. Kafein alındıktan sonra vücutta hızla emilir ve yaklaşık 60 dakika sonra en yüksek seviyeye ulaşmaktadır. Merkezi sinir sisteminde, adenosin reseptörlerine rekabetçi bir antagonisti olarak işlev görerek sinir aktivitesini artırır. Ayrıca nörotransmitter salınımını ve adrenalın

üretimini artırır, bu da egzersiz performansını artırır ve ağrı algısını azaltmaktadır. Çalışmalar, yüksek yoğunluklu takım sporları yapan sporcularda kafein alımının dayanıklılığı, gücü ve performansı artırabileceğini göstermiştir. Ancak, kafeinin etkileri zamanlama, ruh hali ve alışkanlık gibi faktörlere bağlı olarak değişmektedir. Kafeinin özellikle uzun süreli dayanıklılığa dayalı egzersizlerde etkili olduğu düşünülmektedir. Kafein alımının yüksek dozlarda bazı yan etkilere neden olabileceği unutulmamalıdır, bunlar arasında gastrointestinal rahatsızlıklar, baş ağrısı, taşikardi ve sinirlilik gibi durumlar bulunmaktadır (Bayram, 2020).

Glutamin

Son yıllarda, glutamin, insan vücudundaki en bol bulunan aminoasitlerden biri olarak non-esansiyel aminoasitler yerine esansiyel aminoasitler sınıfına dahil edilmeye başlanmıştır. Glutamin özellikle iskelet kaslarında sentezlenir, depolanır ve salınır. Travma ve açlık gibi durumlarda glutamin seviyeleri düşer. Glutaminin bağırsak fonksiyonu, morbidite ve mortalite üzerinde olumlu etkileri olduğu gözlemlenmiştir. Cerrahi iyileşme sürecinde ve kas kitlesinin korunmasında olumlu etkileri bulunmaktadır. Dayanıklılık sporlarıyla uğraşanlarda glutamin kullanımının, egzersiz sonrası hastalık insidansını azalttığı görülmüştür. Glutaminin, endirekt olarak insülin salgısını uyarak glikojen sentezini artırabileceği ve hafif hidrasyon stresinde tükenme süresini uzatabileceği öne sürülmüştür. Ancak, glikojen tükenmesinden sonra yapılan yüksek yoğunluklu egzersizlerde glutamin desteğinin performans üzerinde etkili olmadığı ve glutamin prekürsörü olan BCAA'ların verilmesinin plazma glutamin seviyelerini artırıp kas iyileşmesine katkı sağlamasına rağmen egzersiz performansında

anamlı bir artış sağlamadığı gözlemlenmiştir. Genel olarak, glutaminin sporcu performansına etkisi konusunda tam bir fikir birliği olmasa da, karbonhidrat veya diğer aminoasitlerle birlikte kullanıldığında anlamlı performans artışı sağlayabileceği düşünölmektedir. Bununla birlikte, uzun süreli glutamin kullanımının kanser riskini artırabileceği gibi yan etkileri de göz önünde bulundurulmalıdır (Karakuş, 2014)

Arjinin

Arjinin, koşullu esansiyel amino asit sınıfına dahil edilir ve nitrik oksit sentezini teşvik ederek kas kan akışını artırır. Bu artış, kasa daha fazla amino asit sağlamaktadır. Arjininin egzersiz performansını artırma, bağışıklık sistemini destekleme, egzersiz sonrası iyileşmeyi hızlandırma ve yağsız vöcut kütesini artırma gibi çeşitli işlevleri vardır (Kerksick ve ark., 2018). Günlük olarak 4-5 gram arjinin tüketilmesi önerilmektedir. Deniz ürünleri, et, karpuz suyu ve fındık gibi yiyeceklerde bulunmaktadır (Cerit, 2020). Arjinin, büyüme hormonu salınımında rol oynayan bir uyarıcıdır. Ağız yoluyla alınan 5-9 gram arjinin, büyüme hormonu seviyelerini önemli ölçüde artırabilir. Yüksek dozlarda alındığında, arjinin gastrointestinal yan etkilere neden olabilir ve hormon salgısını artırmak için büyük miktarlara ihtiyaç duyulabilir. Bununla birlikte, 60 dakikalık orta yoğunlukta bir egzersiz, ağızdan arjinin alımına göre daha fazla endojen büyüme hormonu salgılanmasına yol açmaktadır (Robinson, 2021).

Karnitin

Karnitin, vöcutta iskelet ve kalp kaslarında bulunan bir amino asittir. Et, balık, kümes hayvanları ve bazı süt ürünleri karnitin

kaynaklarıdır (Robinson, 2021). Ayrıca, karaciğer ve böbrekler tarafından endojen olarak da üretilir ve lipid metabolizmasında aktif rol oynamaktadır (Kerksick ve ark., 2018). ATP üretimi, mitokondrial matrikste uzun zincirli yağ asitlerinin oksidasyonu yoluyla sağlanır. Karnitin, uzun zincirli yağ asitlerinin sitosoldan mitokondrial matrikse taşınmasında gereklidir. Bu nedenle, kas enerji metabolizmasında önemli bir rol oynar ve yağ asidi oksidasyonunu artırarak enerji tüketimini artırmaktadır. Ancak, karnitin takviyesinin dayanıklılık kapasitesini artırdığı iddialarına rağmen, bazı araştırmalar herhangi bir pozitif etki sağlamadığını savunmaktadır. Karnitin, kas hücrelerinde genellikle yeterli miktarda bulunur ve sağlıklı bir organizmada karnitin eksikliği nadirdir. Oral yolla alındığında, karnitin sadece kanda artmakta, kaslara ulaşmamakta ve idrarla atılmaktadır. Ancak, idrarla atılan karnitin, besinler yoluyla geri alınan miktarın ötesine geçmemektedir (Karakuş, 2014). Karnitin takviyesi genellikle oral veya enjeksiyon yoluyla uygulanmaktadır. Oral yolla alınan karnitin tablet veya sıvı formunda kullanılabilirken, damardan enjeksiyon yöntemi çoğunlukla sakıncalı görülmektedir (Yılmaz ve İbiş, 2006), ancak egzersiz yapan bireyler arasında tercih edilmektedir. Karnitin takviyesinin egzersiz performansı ve vücut kompozisyonu üzerindeki etkilerini belirlemek için daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır (Robinson, 2021).

Protein Tozları

Amino asitler, proteinlerin temel yapı taşlarıdır ve hücrelerin yapısal birimlerini oluştururlar. Ayrıca, enzimlerin, hormonların ve hemoglobinin yanı sıra birçok biyolojik bileşenin yapısında yer alırlar. Doku yenilenmesi, bağışıklık sistemi fonksiyonları, hücre

sıvılarının dengelenmesi, kas onarımı ve enerji sağlanması gibi bir dizi önemli görevde yer alırlar. Bu nedenle, özellikle egzersiz yapan bireyler, protein takviyeleri kullanarak kas kütlesini artırmak, performanslarını optimize etmek ve iyileşmeyi hızlandırmak isterler. Örneğin, kuvvet gerektiren egzersizlerle uğraşan bireyler, protein tozlarını tercih ederler çünkü bu ürünler kas gelişimini desteklemede etkilidir (Kreider, 2010). Genel olarak, sedanter bireyler için günlük olarak alınması gereken protein miktarı 0,8 gram/kg olarak önerilirken, aktif bireyler için bu miktarın daha yüksek olabileceği belirtilmektedir. Ancak, her durumda, protein ihtiyacı kişinin yaşına, cinsiyetine, yaşam tarzına ve egzersiz düzeyine bağlı olarak değişiklik gösterebilmektedir (Cicavoğlu, 2022). Protein takviyeleri arasında en yaygın olanları peynir altı suyu (whey) ve kazein proteindir. Whey protein, hızlı sindirilen bir protein türüdür ve sindirim sonrası plazma amino asit seviyelerini hızla artırırken, kazein daha yavaş sindirilir ve plazma amino asit seviyelerinde daha kademeli bir artış sağlamaktadır (Baysal, 2009). Bu nedenle, whey protein genellikle egzersiz öncesi veya sonrası hızlı bir protein kaynağı olarak tercih edilirken, kazein özellikle uzun süreli açlık durumlarında veya gece yatmadan önce kullanılmaktadır. Bunların yanı sıra, soya fasülyesi tozu gibi bitkisel protein kaynakları da tercih edilmektedir. Soya proteini, vücuda gerekli olan tüm esansiyel amino asitleri sağlamanın yanı sıra mineral ve vitaminde içerir. Ancak, bazı insanlar soya proteini tüketmekten kaçınırlar çünkü isoflavonlar adı verilen bileşiklerin östrojenik etkilere sahip olabileceği düşünülmektedir (Cicavoğlu, 2022).

BCAA

Amino asitler, hücre ve doku yenilenmesine yardımcı olurlar. Özellikle valin, lösin ve izölösün gibi dallı zincirli esansiyel amino asitler, büyüme ve kas yapımında önemlidirler. Bunlar, protein bakımından zengin gıdalardaki temel bileşenlerdir. Vücut, dallı zincirli amino asitleri (BCAA'lar) kaslarda kullanırken, diğer esansiyel amino asitleri karaciğerde işler. Normal bir diyetle genellikle yaklaşık 3 gram alınır. Enerji ihtiyacını karşılamak için vücut, glikojen eksikliğinde bu amino asitleri kullanır. Aşırı yoğun egzersizler sırasında BCAA'lar, enerji sağlamaya ek olarak kas hasarını azaltarak katabolik etkiyi önleyebilirler. Ayrıca, hızlı ve yoğun egzersizlerde glutamin ve alanin sentezine yardımcı olurlar. Egzersiz sırasında izölösün ve valin, enerji kaynağı olarak kullanılırlar. BCAA'lar, kas protein yıkımını azaltabilir ve toparlanmayı hızlandırabilirler, bu nedenle egzersiz yapan bireyler tarafından da tercih edilirler (Kerksick ve ark.,2018).

CLA

CLA, süt ürünleri ve et gibi besinlerde doğal olarak bulunan bir bileşiktir. Günlük gereksinim erkeklerde 212 mg, kadınlarda 151 mg olarak belirtilir. Bu gereksinimin yaklaşık %60'ı süt ürünlerinden, %37'si ise et ürünlerinden karşılanmaktadır. CLA, genellikle kuvvet sporcuları tarafından tercih edilmektedir. Çünkü protein katabolizmasını azaltabileceği, vücut yağ oranını düşürebileceği, güç kazanımını ve kas ile kemik kütlesini arttırabileceğine yönelik bilgiler mevcuttur. Bazı çalışmalar, CLA takviyesinin kanser, bağışıklık sistemi ve kalp hastalığı gibi konularda koruyucu etkiler gösterebileceğini öne sürmüştür, ancak bu etkiler yalnızca deney hayvanları üzerinde gözlemlenmiştir.

Dolayısıyla, sporcu beslenmesinde önemli bir bileşen olmasına rağmen, CLA'nın takviye olarak kullanımına dair daha fazla araştırmaya ihtiyaç olduğu belirtilmektedir (Kerksick ve ark., 2018).

Nitrik Oksit

Nitrik oksit, arjinin amino asidinin oksidasyonu yoluyla sentezlenir. Bununla birlikte, asidik ortamlarda nitratın nitrite dönüşümü de nitrik oksit üretiminde rol oynar. Nitrat alımının yaklaşık %25'i ağız bakterileri tarafından nitrite dönüştürülürken, bir kısmı da mide asidinde nitrik okside dönüşür. Arjinin ve nitrat açısından zengin besinlerin tüketimi nitrik oksit üretimini destekler. Nitrat açısından zengin besinler arasında yeşil yapraklı ve kök sebzeler (ıspanak, roka, kereviz, pancar vb.) bulunmaktadır, ancak pancar suyu en yaygın nitrat kaynağıdır. 5-7 mmol nitrat içeren pancar suyunun tüketilmesi, kan basıncını düşürür ve egzersiz performansını artırabilir; bu nedenle, dayanıklılık egzersizlerinden 2-3 saat önce 140 ml (8,4 mmol) pancar suyu içilmesi tavsiye edilmektedir (Robinson, 2021).

Sonuç

Egzersiz performansını artırmak, sağlığı korumak ve vücut gelişimi için yeterli enerji ve besin öğelerinin alınması son derece önemlidir. Beslenme programları bireysel ihtiyaçlara uygun olmalı, uzmanlar tarafından sağlıklı beslenme alışkanlıkları kazandırılmalıdır. Vücuttaki sıvı dengesinin sağlanması ve sıvı kayıplarının telafi edilmesi büyük önem taşımaktadır. Egzersiz öncesi ve sonrası karbonhidrat ve protein içeren bir öğün tüketmek, glikojen depolarının doldurulması, kas dokusunun yenilenmesi ve onarımı için önemlidir. Ergojenik desteklerin uygun olmayan

kullanımı veya aşırı tüketimi ciddi yan etkilere neden olabilir, bu nedenle dikkatli olunmalıdır. Ergojenik desteklerin satışı ve kullanımı denetlenmeli ve düzenlenmelidir. Ergojenik destekler hakkında daha fazla bilimsel araştırmaya ihtiyaç vardır, çünkü şu anda bilinen olumlu ve olumsuz etkilerin yanı sıra birçok konu henüz net değildir.

Kaynaklar

American Dietetic Association (ADA), Dietitians Of Canada (DC), American College Of Sports Medicine (Acsm), (2009). Nutrition And Athletic Performance. Medicine & Science in Sports & Exercise, 41 (3) 709-731.

Argan, M. & Köse, H. (2009). Sporcu Besin Desteklerine (Sports Supplements) Yönelik Tutum Faktörleri: Fitness Merkezi Katılımcıları Üzerine Bir Araştırma. Hacettepe Journal Of Sport Sciences, 20 (4): 152-164.

Asfuroğlu, Y. (2013). Sporcularda sıvı tüketimi, vücut bileşimi ve beslenme durumu arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). İstanbul Bilim Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Baker, J. S., McCormick, M. C., Robergs, R. A. (2010). Interaction Among Skeletal Muscle Metabolic Energy Systems During Intense Exercise. Journal Of Nutrition And Metabolism, 1-13.

Bayram, HM. & Öztürkcan, S.A. (2020). "Sporcularda ergojenik destekler." Türkiye Klinikleri Sağlık Bilimleri Dergisi, vol.5, no.3, 641-652.

Baysal, A. (2009). Beslenme. 10. Baskı, Ankara, Hatiboğlu Yayınları. S: 36, 157-161.

Boirie, Y., Beaufriere, B., Ritz, P. (2001). Energetic cost of protein turnover in healthy elderly humans. Int J Obes Relat Metab Disord, 25(5):601-5.

Cerit, M. (2012). Beden Eğitimi Ve Sporun Fizyolojik Temelleri. Ankara: Spor Yayınevi.

Cerit, M., Dalip, M., Yıldırım, D. S. (2020). Relationship Between Genes, Physical Activity & Metabolic Diseases. Research In Physical Education, Sport And Health, 9 (2), 57-64.

Cicavoğlu, H.E. (2022). Fitness Yapan Sporcularda Beslenme, Fiziksel Aktivite ve Ergojenik Destek Kullanım Durumunun Saptanması.

Clifford, J., Maloney, K. (2015). Nutrition For The Athlete. Colorado State: University Extension, 1-5.

Çavdar, B., Cinel, Y., Bayazıt, B., Yılmaz, O. (2018). Fitness Merkezlerinde Egzersiz Yapan Bireylerin Besin Takviyesi Kullanımı İle İlgili Görüşlerinin Belirlenmesi. Muş Alparslan Üniversitesi Uluslararası Spor Bilimleri Dergisi, 2 (2), 19-28.

Eröz, M.F. (2007). Milli Düzeyde, Atletizm, Güreş, Judo Ve Halter Yapan Sporcuların Doping Ergojenik Yardım Hakkındaki Görüşlerinin Ve Bilgi Düzeylerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Dumlupınar Üniversitesi, Beden Eğitimi Ve Spor Anabilim Dalı, Kütahya.

Ersoy, G. (2012). Egzersiz Ve Spor Yapanlar İçin Beslenme. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.

Ersoy, G. & Hasbay, A. (2006). Sporcu beslenmesi. Ankara: Sinem Matbaacılık.

Fink H.H, Burgoon, L.A., Mikesky, A.E (2015). Practical Applications İn Sports Nutrition. Jones & Bartlett Publishers, United States Of Amerika, 2nd Edition. S: 60-91.

Gastin, P. B. (2001). Energy System Interaction And Relative Contribution During Maximal Exercise. *Sports Medicine*, 31 (10), 725–741.

Goston, J.I., Correia, M.I. (2010). Intake Of Nutritional Supplements Among People Exercising In Gyms And Influencing Factors. *Nutrition*, 26(6): 604–611.

Göktepe, A.S. (2007). Energy Systems In Sports. C. O. Eda Terrorism (Ed.), *Amputee Sports For Victims of Terrorism*, 24-31.

Grout, A., McClave, S. A., Jampolis, M. B., Krueger, K., Hurt, R. T., Landes, S., Kiraly, L., (2016). Basic Principles Of Sports Nutrition. *Current Nutrition Reports*, 5 (3), 213-222.

Harvey, R.A. & Ferrier, D.R. (2011). *Biochemistry*. Lippincott Williams & Wilkins.

Holick, M. F. (2007). Vitamin D Deficiency. *The New England Journal Of Medicine*, 357 (3), 266-281.

Karakuş, M., (2014). Sporcularda Ergojenik Destek. *Spor Hekimliği Dergisi*, 49 (4), 159 164.

Kerksick, C. M., Wilborn, C. D., Roberts, M. D. Smith-Ryan, A., Kleiner, S. M., Jäger, et al. (2018). Issn Exercise & Sports Nutrition Review Update: Research & Recommendations. *Journal Of The International Society Of Sports Nutrition*, 15 (38), 1-57.

Kreider, R.B. (1999). Dietary supplements and the promotion of muscle growth with resistance exercise. *Sports Med*, 27(2):97-110.

Kreider, R.B. & Kleiner, S.M. (2000). Protein supplements for athletes: need vs. convenience. *Your Patient & Fitness*,14(6):12-8.

Kreider, R.B., Wilborn, C.D., Taylor, L., Campbell, B., Almada, A.I., Collins, R., et al. (2010). Issn Exercise & Sport Nutrition Review: Research & Recommendations. *Journal of The International Society of Sports Nutrition*, 7(1): 7.

Manikandan, S. & Selvam, D. (2010). Nutrition And Sports Performance. *British Journal Of Sports Medicine*, 44 (1), 46.

Maughan, R.J. & Sh rre s, S.M. (2010). Dehydration And Rehydration  n Competative Sport. *Scandinavian Journal Of Medicine & Science  n Sports*, 20(S3): 40-47.

Mcardle, D. & Frank, I. (2006). Katch Ve Victor L. Katch. *Egzersiz Fiziyo lojisinin Temelleri* . Lippincott Williams ve Wilkins.

Mengi,  . (2016). Sporcularda Beslenme Alışkanlıkları, Duygu Durumu Ve Performans Arasındaki İlişki. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Trakya Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Edirne.

Merdol, T.K. (2014). Beslenmeye Ba lı Kronik Hastalıkların  nlenmesinde Yeterli, Dengeli Ve Sağlıklı Beslenmenin  nemi Ve Temel İlkeler. In.: Hastalıklarda Beslenme Tedavisi. Ed.:Alphan E.T. Hatipoğlu Yayınevi, Ankara, 4th Edition. Ss: 4-23.

Morrison, L.j., Gizis, F., Shorter, B. (2004). Prevalent Use of Dietary Supplements Among People Who Exercise at a Commercial Gym. *International Journal Of Sport Nutrition And Exercise Metabolism*, 14(4): 481 492.

Negro, M., Rucci, S., Buonocore, D. (2013). Sports Nutrition Sciences: An Essential Overview. Progress In Nutrition, 15(1): 3-30.

Ödek, U. (2010). Karbonhidratla birlikte kreatin yüklemesinin genç sporcularda anaerobik performans ve vücut kompozisyonu üzerine etkisi, (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Özdoğan, Y. & Özçelik, A. O. (2011). Evaluation Of The Nutrition Knowledge Of Sports Department Students Of Universities. Journal Of The International Society Of Sports Nutrition, 8 (11), 1-7. Doi:10.1186/1550-2783- 8-11.

Öztürk, A.S., Kalkan, İ., Durmaz, C., Pehlivan, M., Özüpek, G., Bakmaz, Z. D., (2020). Üniversiteli Sporcu Öğrencilerin Beslenme Destek Ürünleri Kullanım Durumu. Tıp Fakültesi Klinikleri Dergisi, 3 (1), 5-14.

Pramuková, B., Szabadosová, V., Soltéssová, A. (2011). Current Knowledge About Sports Nutrition. The Australasian Medical Journal, 4 (3), 107–110.

Robinson, D. (2021). Nutritional and non-medication supplements permitted for performance enhancement. <https://cdn1.redemc.net/campus/wp-content/uploads/2020/02/Nutritional-and-non-medication-supplements-permitted-for-performance-enhancement-2020.pdf>.

Erişim Tarihi: 15.12.2024

Rodriguez, N. R., Dimarco, N. M., Langley, S., (2009). American Dietetic Association, Dietitians Of Canada, American College Of Sports Medicine. Position Of The American Dietetic

Association, Dietitians Of Canada, 87 And The American College Of Sports Medicine: Nutrition And Athletic Performance. Journal Of The American Dietetic Association, 109 (3), 509–527.

Şenel, Ö, Güler, D, Kaya, İ, Ersoy, A, Kürkçü, R. (2004). Farklı Ferdi Branşlardaki Üst Düzey Türk Sporcuların Ergojenik Yardımcılara Yönelik Bilgi Ve Yararlanma Düzeyleri. Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 2(2): 41-47.

Tüber 2022, T.C. Sağlık Bakanlığı, Tshg Müdürlüğü (2022). Türkiye Beslenme Rehberi.

Türker, A. & Yüksel, O. (2019). Beslenmede Vitaminlerin Önemi. Ç. Yaman (Ed.), Beslenme ve obezite (ss. 7-22). İstanbul: Güven Grup Danışmanlık Yayıncılık.

Türkiye Fiziksel Aktivite Rehberi. 2 Ed. Demirel H, Kayıhan H, Özmert EN, Doğan A, Editors. Ankara: T.C. Sağlık Bakanlığı, Kuban Matbaacılık Yayıncılık; 2014.

Ünal, M. (2005). Sporcularda Kreatin Desteği ve Egzersiz Performansı Üzerine Etkileri. Genel Tıp Dergisi, 15 (1), 43-44.

Ünsal, A. (2019). Beslenmenin Önemi ve Temel Besin Öğeleri. Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 2 (3), 1-10.

Yıldız, A. (2012). "Aerobik Ve Anaerobik Kapasitenin Anlamı Nedir." *Solunum Dergisi* 14.1: 1-8.

Yılmaz, G. & İbiş, S. (2006). L-Karnitin'in Sportif Performansa Etkileri. Spor ve Tıp, 18 (10), 103-105.

BÖLÜM X

Alzheimer's ve Demans Hastalıklarında Beslenmeye Güncel Bir Bakış: MIND Diyeti

Şemsi Gül YILMAZ¹

1. Giriş

Alzheimer hastalığı ve ilişkili demanslar, prevalansın her 20 yılda bir ikiye katlanması ve düşük ve orta gelirli ülkelerin en çok etkilenen ülkeler olması nedeniyle önemli bir küresel halk sağlığı sorunu olarak dikkat çekmektedir (Prince & ark., 2019). Hatta 2050 yılına gelindiğinde, dünya genelinde 139 milyondan fazla bireyin demans hastalığı tanısı alması beklenmektedir (Kim & ark., 2023). Demansın hızla artan yaygınlığı göz önünde bulundurulduğunda, toplumsal olarak bu durumla ilgili farkındalığın ve anlayışın artırılması büyük önem taşımaktadır (Rimmer & ark., 2005). Bu konuda değiştirilebilir yaşam tarzı faktörleri ile bireylerin hastalık

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Karaman/Türkiye, ORCID: 0000-0002-2825-7401.

risklerinin azaltılması stratejik bir hedef olarak belirlenmiştir (Cahill & ark., 2015). Son çalışmalar; Akdeniz diyeti, fiziksel olarak aktif olma, sosyalleşme, beyni zorlama ve alkol tüketiminin az/ılımlı düzee indirilmesi gibi sağlıklı yaşam tarzı yoluyla risklerin azaltılması teşvik edilerek bireysel sorumluluğa güçlü bir vurgu yapmaktadır (Chen & ark., 2024; Petersen & Schicktanzt, 2021 ve Sm-Rahman & ark., 2021).

2. Alzheimer ve Demans

Alzheimer, beynin medial temporal lob ve kortikal bölgelerinde nöronların dejenerasyonu ile karakterize hafıza kaybı, karar verme gibi çeşitli bilişsel ve işlevsel bozukluklara yol açan sinsi başlangıçlı ve ilerleyici bir hastalıktır (Blennow & ark., 2006). İleri yaşın en önemli risk faktörü olduğu Alzheimer, en sık görülen (%60) demans nedenidir (Nan Hu & ark., 2013). Ailede Alzheimer hastalığı öyküsü, kronik inflamatuvar hastalık varlığı, düşük eğitim seviyesi, kafa travması ve depresyon Alzheimer hastalığının kalıtsal ve çevresel risk faktörleridir (HSGM, 2019). Ek olarak yaşam tarzı faktörlerinin yanı sıra Apolipoprotein E ϵ 4 (ApoE ϵ 4) alleli, daha hızlı bilişsel düşüş ve Alzheimer hastalığının erken başlangıcı için önemli bir genetik risk faktörüdür (Corder & ark., 1993).

Demans, günlük yaşama müdahale edecek düzeyde zihinsel yeteneklerdeki şiddetli düşüş için kullanılan genel bir terim olup yaşlanmanın beraberinde getirdiği olağan bir sonuç değildir (Alzheimer's Association, 2021). Dünya çapında yaklaşık 50 milyon demanslı birey vardır ve her yıl yaklaşık olarak 10 milyon yeni vaka ortaya çıkmaktadır. Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ)'nün 2019 yılında dünya genelindeki ölüm nedenlerine dair açıkladığı raporda Alzheimer hastalığı ve diğer demans kaynaklı can kayıplarının 7.

sırada yer alması dikkat çekmektedir. Ayrıca yayınlanan bu raporda Alzheimer hastalığı ve diğer demans kaynaklı can kayıplarının %65'inin kadın olması ve 2000 yılı ile karşılaştırıldığında 19 yılda kayıpların 1 milyon artış göstermesi dikkat çekmektedir (WHO, 2020). Demanslı insan sayısının 2030'da 82 milyona ve 2050'de 152 milyona ulaşacağı tahmin edilmektedir (WHO, 2020). Demansın ayırt edici belirtisi olan şiddetli bilişsel geriliğin önlenmesi, öncelikli bir halk sağlığı sorunudur. Hastalığın başlangıcını 5 yıl geciktirmenin, maliyeti ve prevalansı yarı yarıya düşürebileceği tahmin edilmektedir (Prince & ark., 2015).

Diyet, bilişsel geriliğin önlenmesinde etkili olabilecek önemli bir yaşam tarzı değişikliğidir (Cherian & ark., 2019). Tüm gelişmelere rağmen, demansın önlem ve tedavi seçenekleri halen yetersiz olması nedeniyle çevresel faktörlerin düzenlenmesi önem kazanmaktadır (Soysal & Işık, 2017). Demansın henüz bir tedavisi bulunmaması nedeniyle besinlerin ve diyet modellerinin bilişsel işlevlerdeki rolünün araştırılması önemlidir. Besin kombinasyonlarının bilişsel işlev üzerine etkisi, besinlerin tek başına gösterdiği etkiden daha büyük olabileceği ve besinler arasındaki olası etkileşimleri içerdiği için diyet modellerine odaklanmak gerektiği düşünülmektedir. Bununla birlikte, insanların tek başına bir besinin alımına yönelik diyet planında değişiklikte bulunması, genel beslenme tarzını değiştirmekten daha kolay olabilmektedir. Bundan ötürü, son dönemdeki çalışmalarda tam diyet modellerine odaklanılmış olsa da belirli besin ve besin grupları üzerine yapılan araştırmalar da literatür için oldukça faydalıdır (Brink & ark., 2019).

Beslenme, gelecekteki bilişsel bozukluk ve bunama riskini değiştirebilecek önemli bir yaşam tarzı faktörüdür. Bilişsel

fonksiyonun bozulmasında, Akdeniz diyetine uyumun az olması, yetersiz n-3 yağ asitleri alımı ya da yetersiz balık tüketimi, D vitamini yetersizliği, B grubu vitaminlerinin, diyet polifenollerinin ve antioksidan besin öğelerinin yetersiz alımı ve alkolün fazla tüketilmesi beslenme ile ilgili potansiyel risk faktörleridir (Scarmeas & ark., 2018). Diyet müdahalesi, Alzheimer ve çeşitli demans kaynaklı hastalıkların gelişme riskini azaltabilmekte veya en azından bu hastalıkların klinik semptomlarını geciktirebilmektedir (Raina & ark., 2008). Yapılan çalışmalar sağlıklı beslenme düzeni ile daha iyi bilişsel performans arasında pozitif ilişkiler olduğunu göstermiştir (Feart & ark., 2010; Hardman & ark., 2016; Petersson & Philippou, 2016). Bilişsel fonksiyonun korunmasında, demans ve Alzheimer hastalığının gelişiminin önlenmesinde bitkisel kaynaklı besinlerin, özellikle Nörodejeneratif Gecikme için Akdeniz-DASH Müdahalesi (MIND) diyetinde de vurgulanan yeşil yapraklı sebzeler ve çilekğillerin ağırlıklı olduğu, kırmızı et yerine balık tüketiminin artırıldığı, basit şeker ve işlenmiş besinlerin azaltıldığı diyet modellerinin yardımcı olabileceği bildirilmiştir (Melekoğlu & Rakıcıoğlu, 2020). Akdeniz, Hipertansiyonu Durdurmaya Yönelik Diyet Yaklaşımları (DASH) ve MIND diyetlerine bağlılığın bilişsel geriliğin önlenmesinde koruyucu rol oynadığını gösteren araştırmalar mevcuttur (Scarmeas & ark., 2009; Silvia & ark., 2018; Tangney & ark., 2011).

3. Akdeniz Diyeti

Akdeniz diyeti tahıllar, sebze ve meyveler, kurubaklagillerden zengin; kırmızı eti, doymuş yağı az içeren bir beslenme tarzıdır. Görünmez yağın düşük olduğu bu diyetle başlıca görünür yağ kaynağı zeytinyağıdır. Sebze ve meyvelerin bol tüketilmesi C

vitamini, karotenoidler, biyoflavanoidler, E vitamini, kükürtlü bileşikler gibi antioksidanlardan zengin bir beslenme örüntüsü sunmaktadır. Yeşil yapraklı sebzeler bir n-3 yağ asidi olan alfa-linolenik asitten, su ürünleri eikosapentaenoik asit (EPA), ve dokosaheksaenoik asit (DHA)'ten zengin kaynaklardır (Baysal, 1996).

Akdeniz diyetinin antioksidan açısından zengin bir diyet modeli oluşunun kardiyovasküler işlevi iyileştirdiği yaygın olarak kabul edilmekle birlikte; bu beslenme tarzının antioksidan ve antiinflamatuvar yolları güçlendirerek nöral aktiviteyi iyileştirebileceği düşünülmektedir (Abbatecola & ark., 2018).

4. DASH Diyeti

DASH diyeti, bitkisel besinler, meyve ve sebzeler, balık, kümes hayvanları, tam tahıllar, az yağlı süt ürünleri ve yağlı tohumların yüksek miktarda alımının önerilmesine karşın; kırmızı et, sodyum, tatlılar ve şekerle tatlandırılmış içeceklerin alımını sınırlayan bir beslenme tarzıdır (Hankey, 2012). DASH diyetinde sodyum alımı günlük 2300 mg ile sınırlıdır. Ayrıca bu diyet yaklaşımında toplam yağ, doymuş yağ ve kolesterol alımı sınırlandırılıp; potasyum, magnezyum, kalsiyum ve diyet posası bakımından zengin bir örüntü oluşturulmaktadır (Falsom & ark., 2007; Kwan & ark., 2013). Bu nedenle DASH diyetinin, tipik batı diyetlerine kıyasla kan basıncını düşürdüğü ve kan lipid düzeylerini iyileştirdiği bildirilmektedir (Appel & ark., 1997).

DASH diyeti; yüksek kan basıncı ve düşük LDL kolesterol düzeyi gibi kardiyovasküler risk faktörlerinin, oksidatif stres, insülin direnci ve inflamasyon gibi patolojik süreçlerin düzenlenmesini

sağlayarak, demans ve Alzheimer hastalığı gelişimine karşı olumlu etki göstermektedir (Abbatecola & ark., 2018).

5. MIND Diyeti

MIND diyeti, kültürel temelli bir diyet olan Akdeniz ve kan basıncını düşüren DASH diyetlerinin bir kombinasyonudur (Cherian & ark., 2019). Akdeniz ve DASH diyetinin temel bileşenlerinin çoğunu içeren bu diyet modeli, beslenme ve demansın önlenmesi konusunda en iyi bilimsel kanıtları yansıtan değişiklikleri kapsamaktadır (Timlin & ark., 2021).

MIND diyeti, Ulusal Yaşlanma Enstitüsü tarafından finanse edilen ve Şubat 2015'te çevrimiçi olarak yayınlanan bir çalışma aracılığıyla, o zamanlar Rush Üniversitesi Tıp Merkezi'nde beslenme epidemiyoloğu olan merhum Martha Clare Morris tarafından geliştirilmiştir (U.S. News & World Report, 2021). Daha iyi bir beyin sağlığı hedefiyle tasarlanan bu diyet modelinde bilişsel işlevlerde özellikle etkisi olduğu düşünülen besin bileşenlerinin alımı önerilmekte ve beyin için sağlıklı olarak nitelendirilen besinlerin alımı sınırlandırılmaktadır (Liu & ark., 2021). Yaşları 58 ile 98 arasında değişen ve ortalama 4,5 yıl izlenen 923 katılımcının katıldığı prospektif çalışmada, MIND diyetinin Alzheimer hastalığı riskini diyete orta derecede iyi bağlı katılımcılar için yaklaşık %35; titizlikle bağlı olanlar için %53'e kadar düşürdüğü bulunmuştur. Rush ekibi takip araştırmasında bilişsel gerilemenin önlenmesinde MIND diyetini DASH ve Akdeniz diyetlerinden daha üstün olduğu gözlemlenmiştir (Morris & ark., 2015a).

Akdeniz ve DASH diyetlerini birleştiren MIND diyeti, hayvansal ve doymuş yağ içeriği yüksek besinleri, eklenmiş

şekerleri sınırlandırıp doğal, bitkisel kaynaklı besinlerin tüketiminin arttırılması hedeflenmektedir (Marcason, 2015). Belirli besin ve besin grupları için günlük ve haftalık önerilere odaklanılması MIND diyeti için ayırıcı bir faktördür (Academy of Nutrition and Dietetics, 2021). Morris ve arkadaşları tarafından tasarlanan bu diyetle bilişsel sağlık ile ilişkili bulunan 10 besin grubunun (yeşil yapraklı sebzeler, diğer sebzeler, çilekçiller, tam tahıllar, sert kabuklu yemişler, kurubaklagiller, deniz ürünleri, kümes hayvanları, zeytinyağı, kırmızı şarap) tüketimi önerilirken; beş besin grubunun tüketimi (kırmızı et; peynir; tereyağı ve margarin; pastane ürünleri, şekerlemeler ve kızartmalar, fast-food besinler) kısıtlanmaktadır (Tablo 1) (Melekoğlu & Rakıcıoğlu, 2020).

MIND diyeti, günde en az 3 porsiyon tam tahıl, haftada en az 6 porsiyon yeşil yapraklı sebze (diğer sebzelere ek olarak günlük en az 1 porsiyon yeşil yapraklı sebze), haftada en az 2 porsiyon çilekçiller, haftada en az bir porsiyon balık, haftada en az 2 porsiyon kümes hayvanları, haftada 3 porsiyondan fazla kurubaklagil ve haftada 5 porsiyondan fazla sert kabuklu yemiş tüketimini önermektedir (Tablo 2). Ayrıca bu diyetle zeytinyağının birincil yağ kaynağı olarak kullanılması önerilmekte ve günde bir kadeh kırmızı şaraba izin verilmektedir (Cherian & ark., 2019).

Tablo 1: MIND diyetinde beyin sağlığı açısından tüketimi önerilen ve tüketimi sınırlandırılan besin grupları

Beyin sağlığı açısından tüketimi önerilen 10 besin grubu	Beyin sağlığı açısından tüketiminin sınırlandırılması istenen 5 besin grubu
Yeşil yapraklı sebzeler Diğer sebzeler Sert kabuklu yemişler Çilekçiller Kuru baklagiller Tam tahıllar Deniz ürünleri Kümes hayvanları Zeytinyağı Kırmızı şarap	Kırmızı etler Tereyağı ve margarin Peynir Hamur işleri ve tatlılar Kızartmalar ve fast food besinler

Kaynak: Morris & ark., 2015b

Tablo 2: MIND diyetinde yer alan bazı besin ve besin gruplarının tüketim önerileri ve diyet

Besin	Tüketim Sıklığı	Özellikler
Sebzeler	≥2 porsiyon/gün	Günde en az bir porsiyon yeşil yapraklı sebze tüketilmelidir.
Çilekçiller	≥2 porsiyon/hafta	Yaban mersini potansiyel olarak daha faydalı olsa da herhangi bir meyve türü.
Tam tahıllar	≥3 porsiyon/gün	Minimal düzeyde işlenmiş tahıl tüketimi vurgulanır.
Yağlı tohum	≥5 porsiyon/hafta	
Kurubaklagiller	≥4 porsiyon/hafta	
Deniz ürünleri	≥1 porsiyon/hafta	Somon, uskumru, ringa balığı ve sardalya gibi yağlı balık tüketimi vurgulanır.
Kümes Hayvanları	≥2 porsiyon/hafta	

Kaynak: Academy of Nutrition and Dietetics, 2021

Tablo 3’te görüldüğü gibi; MIND diyetinde beyin sağlığı için sağlıklı olarak nitelendirilen ve tüketimi sınırlanan besinler şunlardır: kırmızı et ve ürünleri, haftada 4 porsiyondan az; fast food ve kızartılmış besinler, haftada bir porsiyondan az; tereyağı/margarin, günde 1 çorba kaşığından az; peynir, haftada bir porsiyondan az ve hamur işleri/tatlılar, haftada 5 porsiyondan az tüketilmelidir (Cherian & ark., 2019).

Tablo 3: MIND diyetine göre beyin sağlığı için sağlıklı besin ve besin gruplarının sınırlandırılma durumu

Besin	Sınırlandırma durumu*
Kırmızı etler	Haftada 4 porsiyondan fazlası
Tereyağı ve margarin	Günde 1 çorba kaşığından fazlası
Peynir	Haftada 1 porsiyondan fazlası
Hamur işleri ve tatlılar	Haftada 5 porsiyondan fazlası
Kızartmalar ve fast food besinler	Haftada 1 porsiyondan fazlası

Kaynak: Rush Üniversitesi, 2021

*(Belirtilen miktarlardan fazlasının tüketilmesi istenmemektedir.)

Klinik incelemeler diyetle alınan doğal antioksidanların nörodejeneratif süreçlerin geciktirilebileceğini göstermektedir. Sağlıklı bir beslenme tarzının benimsenmesi, antioksidan etkilere sahip çeşitli vitaminlerin alımı nöroproteksiyonda hayati bir rol oynayabilmektedir (Gardener & Caunca, 2018). Çalışmalar, Nörodejeneratif Gecikme için Akdeniz-DASH Müdahalesi (MIND), bilişsel performansla güçlü bir şekilde ilişkili olduğunu ve Alzheimer hastalığı insidansını azaltabileceğini göstermiştir (Morris & ark., 2015a, 2015b). Sızma zeytinyağı, fındık, tam tahıllar ve baklagiller ve kümes hayvanları gibi düşük yağlı protein kaynakları

dahil olmak üzere DASH veya Akdeniz diyetlerinin diğer birçok gıda bileşenini içeren MIND diyeti; E vitamini, folat, n-3 yağ asitleri, karotenoidler ve flavonoidler gibi beyin sağlığıyla bağlantılı birçok farklı diyet bileşeninin zengin bir kaynağıdır (Morris, 2016; Cherian & ark., 2019). Zeytin, oleik asit ve fenolik bileşikler (biyofenoller) gibi biyoaktif bileşenlerden zengin bir besindir. Akdeniz ve MIND diyetlerinde zeytinyağının birincil kaynak olarak ele alınmasının sağlık açısından potansiyel faydalar sağladığı düşünülmektedir (Omar, 2019). Yeşil yapraklı sebzeler, beyin sağlığı ile ilgili olan zengin lutein, folat, E vitamini, beta karoten ve polifenol kaynaklarıdır (Morris, 2016). A, C ve E vitaminleri gibi antioksidanlar birçok meyve, sebze ve çilekgilde doğal olarak bulunur ve ayrıca takviye olarak alınabilir. Meyve ve sebze alımındaki artış gözlemsel çalışmalarda daha iyi bilişsel işlev ve daha düşük serebrovasküler olay riski ile ilişkili bulunmuştur (Joshi & ark., 1999; Ortega & ark., 1997). Bununla birlikte flavonoidler, özellikle antosiyanidin, bakımından zengin bir besin olan yaban mersini ve çilek alımının artırılması, daha yavaş bilişsel düşüş oranları ile ilişkilendirilmiştir (Devereux & ark., 2012). Farklı diyet modellerinin bilişsel gerileme ve AH üzerine potansiyel etkisi karşılaştırıldığında, elde edilen veriler MIND diyetinin Akdeniz ve DASH diyetlerine kıyasla daha güçlü ters ilişkilerde bulunduğu gözlenmiştir (Hosking ve ark., 2019, Morris ve ark., 2015a, 2015b).

Katılımcılarını sağlık ve yaşlanmaya ilişkin uzunlamasına bir kohort araştırması olan PATH kohortunun bir bölümünün oluşturduğu Avustralya'daki bir çalışmada MIND diyetinin bilişsel olarak koruyuculuğunun etkisi incelenmiştir. Dahil edilme kriterlerini karşılayan 1220 katılımcı, 12 yıllık bir takip sürecinin

sonunda incelendiğinde MIND skorundaki bir puanlık artışın bilişsel bozukluğu %19 azalttığı gözlemlenmiştir. Ayrıca bu çalışmada düzeltilmiş modellerde, MIND diyet tüketiminin en yüksek tertili, orta ve düşük alım seviyelerine kıyasla bozulma olasılıklarında %53'lük bir azalma ile ilişkilendirilmiştir (Hosking & ark., 2019).

Hemşireler Sağlık Çalışması (Nurses' Health Study-NHS) verilerinin kullanıldığı bir çalışmada, 70 yaş ve üzeri 16.058 kadın altı yıl takip sonrasında uzun dönem MIND diyetine bağlılığın ApoE ε4 genotipinden bağımsız olarak daha iyi sözel bellek skoru ile ilişkili olduğu gözlemlenmiştir (Berendsen & ark., 2018).

MIND diyetinin, yaşlı yetişkinlerde Parkinson görülme sıklığı ve ilerleyişine etkisinin incelendiği bir çalışmada, diyetle yüksek derecede bağlılığın, hastalığın gelişiminin azaltılabileceği ve hastalığın ilerleyişini yavaşlatılabileceği gibi önemli bulgular elde edilmiştir. Başlangıçta parkinsonizmi olmayan yaşları 59-97 arasında değişen ve ortalama 4,6 yıl izlenen 706 MAP katılımcısının çalışma örneklemini oluşturduğu bu araştırmada MIND diyet skorundaki her 1 birimlik artış parkinsonizm gelişme oranında %13'lük bir azalma ile ilişkili bulunmuştur (Aggarwal & ark., 2018).

İranlı yetişkin bir grupta MIND diyetine uyum ile glioma riski arasındaki ilişkinin incelendiği klinik temelli vaka kontrol çalışmasında; yaş, cinsiyet ve enerji alımı kontrol edildikten sonra, diyetle uyumun en yüksek olduğu grupta, en düşük bağlılığa sahip gruba kıyasla glioma olma olasılığı daha düşük bulunmuştur (Soltani & ark., 2020).

MIND diyetine uyumun psikolojik bozukluk olasılıklarına etkisinin incelendiği ve 3176 yetişkinin katılımıyla gerçekleştirilen

kesitsel çalışmada diyetle yüksek derecede bağlılık, depresyon ve psikolojik sıkıntı olasılığı ile ters orantılı bulunmuştur. Diyetle uyum ile anksiyete olasılığı arasında ise anlamlı bir ilişki gözlenmemiştir (Moghaddam & ark., 2019).

6. Sonuç

Nöroprotektif beslenme modellerinin bilişsel gerileme ve bunama üzerindeki koruyucu rolüne dair gl epidemiyolojik kanıtlar vardır. Yaşlı bireylerin beslenme alışkanlıklarını değiştirmek zor olduğu bilinse bile, Akdeniz, MIND ve DASH diyet skorlarıyla ilgili olumlu bulgular, nöroprotektif diyetlerin bilişsel sağlığa etkilerinin daha detaylı araştırılıp incelenmesi gerekliliğini ortaya koymaktadır. MIND diyeti, yaşlı popülasyonda bilişsel düşüşü iyileştirmek için umut verici bir strateji gibi görünmektedir. Değiştirilebilir bir yaşam tarzı faktörü olan diyetle yapılacak ufak değişiklikler bile bilişsel geriliğin önlenmesinde koruyucu bir müdahale olabilmektedir.

US News & World Report'ta st üste beş yıl en iyi 10 diyet arasında yer alan MIND diyeti toplamda yedi farklı kategoride en iyi diyet sıralamasında yer almıştır. Morris ve ark. tarafından tasarlanan MIND diyet modeli, Alzheimer ve çeşitli demans kaynaklı rahatsızlığı olan bireylerde bilişsel düşüşün yavaşlatılması amacıyla uygulanabilir. Bilişsel sağlıkla özellikle ilişkilendirilen çilekçiller, yeşil yapraklı sebzeler, rafine edilmemiş tahıllar gibi besinlerin tüketimi teşvik edilerek ileri yaştaki bireylerin diyet planlarında yer alması sağlanabilir. Öte yandan gözlemsel çalışmalardan elde edilen olumlu sonuçların doğrulanması ve diyetin uzun vadede göstereceği etkilerin belirlenmesi için daha fazla geniş kapsamlı ve uzun süreli klinik çalışmalara ihtiyaç bulunmaktadır.

7. Kaynaklar

Abbatecola, A. M., Russo, M., & Barbieri, M. (2018). Dietary patterns and cognition in older persons. *Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care*, 21 (1), 10-13.

Academy of Nutrition And Dietetics: Eatright.org (2019). The MIND Diet. (14/11/2024 tarihinde <https://www.eatrightpro.org/news-center/nutrition-trends/health-promotion/the-mind-diet> adresinden ulaşılmıştır).

Aggarwal, P., Wang, Y., Buchman, A. S., Holland, T. M., Bennett, D. A., & Morris, M. C. (2018). MIND diet associated with reduced incidence and delayed progression of parkinsonism in old age. *J Nutr Health Aging*, 22 (10), 1211-1215.

Alzheimer's Association (2021). Dementia vs. Alzheimer's Disease: What is the Difference?. (22/10/2024 tarihinde <https://www.alz.org/alzheimers-dementia/difference-between-dementia-and-alzheimer-s> adresinden ulaşılmıştır).

Appel, L. J., Moore, T. J., Obarzanek, E., Vollmer, W. M., Svetkey, L. P., Sacks, F. M., Bray, G. A., Vogt, T. M., Cutler, J. A., Windhauser, M. M., Lin, P. H., & Karanja, N. (1997). The DASH Collaborative Research Group A clinical trial of the effects of dietary patterns on blood pressure. *N Engl J Med*, 336, 1117-1124.

Baysal, A. (1996). Sağlıklı Beslenme ve Akdeniz Diyeti. *Beslenme ve Diyet Dergisi*, 25 (1), 21-29.

Berendsen, A. M., Kang, J. H., Feskens, E. J. M., De Groot, C., Grodstein, F., & van De Rest, O. (2018). Association of long-term adherence to the mind diet with cognitive function and

cognitive decline in american women. *J Nutr Health Aging*, 22 (2), 222-229.

Blennow, K., De Leon, M. J., & Zettersberg, H. (2006). Alzheimer's disease, *Lancet*, 368, 387-403.

Brink, A. C., Broolsma, E. M. B., Berendsen, A. A. M., & Rest, O. (2019). The Mediterranean, Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH), and Mediterranean-DASH Intervention for Neurodegenerative Delay (MIND) Diets Are Associated with Less Cognitive Decline and a Lower Risk of Alzheimer's Disease-A Review. *Adv Nutr*, 10 (6), 1040-1065.

Cahill, S., Pierce, M., Werner, P., Darley, A., & Bobersky, A. (2015). A systematic review of the public's knowledge and understanding of Alzheimer's disease and dementia. *Alzheimer Disease & Associated Disorders*, 29 (3), 255-275.

Chen, L., Tian, F. F., Fu, Y., & Kahana, E. (2024). Dementia Knowledge in Chinese Newspapers (2005-2020): A Topic Modeling Analysis. *Journal of Aging & Social Policy*, 1-17.

Cherian, L., Wang, Y., Fakuda, K., Leurgans, S., Aggarwal, N., & Morris, M. (2019). Mediterranean-Dash Intervention for Neurodegenerative Delay (MIND) diet slows cognitive decline after stroke. *The journal of prevention of Alzheimer's disease*, 6, 267-273.

Corder, E. H., Saunders, A. M., Strittmatter, W. J., Schmechel, D. E., Gaskell, P. C., Small, G., & Pericak-Vance, M. A. (1993). Gene dose of apolipoprotein E type 4 allele and the risk of Alzheimer's disease in late onset families. *Science*, 261 (5123), 921-923.

Devore, E. E., Kang, J. H., Breteler, M. M., & Grodstein, F. (2012). Dietary intakes of berries and flavonoids in relation to cognitive decline. *Annals of neurology*, 72 (1), 135-143.

Feart, C., Samieri, C., & Barberger-Gateau, P. (2010). Mediterranean diet and cognitive function in older adults. *Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care*, 13 (1), 14-18.

Folsom, A. R., Parker, E. D., & Harnack, L. J. (2007). Degree of concordance with DASH diet guidelines and incidence of hypertension and fatal cardiovascular disease. *American journal of hypertension*, 20 (3), 225-232.

Gardener, H., & Caunca, M. R. (2018). Mediterranean diet in preventing neurodegenerative diseases. *Current nutrition reports*, 7, 10-20.

Hankey, G. J. (2012). Nutrition and the risk of stroke. *The Lancet Neurology*, 11 (1), 66-81.

Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü (HSGM) (2019). Yaşlı Sağlığı Alzheimer Hastalığı. (29/09/2024 tarihinde <https://sagligim.gov.tr/yasli-sagligi/alzheimer-hastaligi.html> adresinden ulaşılmıştır).

Hardman, R. J., Kennedy, G., Macpherson, H., Scholey, A. B., & Pipingas, A. (2016). Adherence to a Mediterranean-style diet and effects on cognition in adults: a qualitative evaluation and systematic review of longitudinal and prospective trials. *Frontiers in nutrition*, 3, 212467.

Hosking, D. E., Eramudugolla, R., Cherbuin, N., & Anstey, K. J. (2019). MIND not Mediterranean diet related to 12-year incidence

of cognitive impairment in an Australian longitudinal cohort study. *Alzheimer's & Dementia*, 15 (4), 581-589.

Joshiyura, K. J., Ascherio, A., Manson, J. E., Stampfer, M. J., Rimm, E. B., Speizer, F. E., & Willett, W. C. (1999). Fruit and vegetable intake in relation to risk of ischemic stroke. *Jama*, 282 (13), 1233-1239.

Kim, S., Anstey, K. J., Mortby, & M. E. (2023). Who displays dementia-related stigma and what does the general public know about dementia? Findings from a nationally representative survey. *Aging & Mental Health*, 27 (6), 1111-1119.

Kwan, M. W. M., Wong, M. C. S., Wang, H. H. X., Liu, K. Q. L., Lee, C. L. S., Yan, B. P. Y., & Griffiths, S. M. (2013). Compliance with the Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) diet: a systematic review. *Plos one*, 8 (10), e78412.

Marcason, W. (2015). What are the components to the MIND diet?. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 115 (10), 1744.

Melekoğlu, E., & Rakıcıoğlu, N. (2020). Yaşlılarda bilişsel fonksiyonun korunması ile ilişkili diyet modelleri. *Beslenme ve Diyet Dergisi*, 48 (2), 84-92.

Moghaddam, A. S., Keshteli, A. H., Mousavi, S. M., Afshar, H., Esmailzadeh, A., & Adibi, P. (2019). Adherence to the MIND diet and prevalence of psychological disorders in adults. *Journal of affective disorders*, 256, 96-102.

Morris, M. C. (2016). Nutrition and risk of dementia: overview and methodological issues. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1367 (1), 31-37.

Morris, M. C., Tangney, C. C., Wang, Y., Sacks, F. M., Bennett, D. A., & Aggarwal, N. T. (2015). MIND diet associated with reduced incidence of Alzheimer's disease. *Alzheimer's & Dementia*, 11 (9), 1007-1014.

Morris, M. C., Tangney, C. C., Wang, Y., Sacks, F. M., Barnes, L. L., Bennett, D. A., & Aggarwal, N. T. (2015). MIND diet slows cognitive decline with aging. *Alzheimer's & dementia*, 11 (9), 1015-1022.

Nan, H., Yu, J. T., Tan, L., Wang, Y. L., Sun, L., & Tan, L. (2013). Nutrition and the Risk of Alzheimer' s Disease. *BioMed research international*, 2013 (1), 524820.

Omar, S. H. (2019). Mediterranean and MIND diets containing olive biophenols reduces the prevalence of Alzheimer's disease. *International journal of molecular sciences*, 20 (11), 2797.

Ortega, R. M., Requejo, A. M., Andrés, P., López-Sobaler, A. M., Quintas, M. E., Redondo, M. R., & Rivas, T. (1997). Dietary intake and cognitive function in a group of elderly people. *The American journal of clinical nutrition*, 66 (4), 803-809.

Petersson, S. D., & Philippou, E. (2016). Mediterranean diet, cognitive function, and dementia: a systematic review of the evidence. *Advances in Nutrition*, 7 (5), 889-904.

Petersen, N., & Schicktanz, S. (2021). The experts' advice: Prevention and responsibility in German media and scientific

discourses on dementia. *Qualitative Health Research*, 31 (11), 2005-2018.

Prince, M., Wimo, A., & Guerchet, M. (2015). Changing the trajectory of AD: how a treatment by 2025 saves lives and dollars. (01/10/2024 tarihinde <https://www.alz.org/media/documents/changing-the-trajectory-r.pdf> adresinden ulaşılmıştır).

Prince, M., Wimo, A., Guerchet, M., Ali, G. C., Wu, Y. T., & Prina, M. (2015). The global impact of dementia: an analysis of prevalence, incidence, cost and trends. *World Alzheimer Report, 2015*, 84.

Raina, P., Santaguida, P., Ismaila, A., Patterson, C., Cowan, D., Levine, M., & Oremus, M. (2008). Effectiveness of cholinesterase inhibitors and memantine for treating dementia: evidence review for a clinical practice guideline. *Annals of internal medicine*, 148 (5), 379-397.

Rimmer, E., Wojciechowska, M., Stave, C., Sganga, A., & O'Connell, B. (2005). Implications of the Facing Dementia Survey for the general population, patients and caregivers across Europe. *International Journal of Clinical Practice*, 59, 17-24.

Rush University. Rush Content Hub - Diet May Help Prevent Alzheimer's. (18/09/2024 tarihinde <https://www.rush.edu/news/diet-may-help-prevent-alzheimers> adresinden ulaşılmıştır).

Scarmeas, N., Luchsinger, J. A., Schupf, N., Brickman, A. M., Cosentino, S., Tang, M. X., & Stern, Y. (2009). Physical activity, diet, and risk of Alzheimer disease. *Jama*, 302 (6), 627-637.

Scarmeas, N., Anastasiou, C. A., & Yannakoulia, M. (2018). Nutrition and prevention of cognitive impairment. *The Lancet Neurology*, 17 (11), 1006-1015.

Sm-Rahman, A., Lo, C. H., & Jahan, Y. (2021). Dementia in media coverage: A comparative analysis of two online newspapers across time. *International journal of environmental research and public health*, 18 (19), 10539.

Soltani, S., Shayanfar, M., Benisi-Kohansal, S., Mohammad-Shirazi, M., Sharifi, G., Djazayeri, A., & Esmailzadeh, A. (2022). Adherence to the MIND diet in relation to glioma: a case-control study. *Nutritional neuroscience*, 25 (4), 771-778.

Soysal, P., & Işık, A. T. (2017). Demans tedavisinde yenilikler. *Türkiye Klinikleri Geriatrics-Special Topics*, 3 (2), 110-116.

Tangney, C. C., Kwasny, M. J., Li, H., Wilson, R. S., Evans, D. A., & Morris, M. C. (2011). Adherence to a Mediterranean-type dietary pattern and cognitive decline in a community population. *The American journal of clinical nutrition*, 93 (3), 601-607.

Timlin, D., Giannantoni, B., McCormack, J. M., Polito, A., Ciarapica, D., Azzini, E., & Simpson, E. E. (2021). Comparison of barriers and facilitators of MIND diet uptake among adults from Northern Ireland and Italy. *BMC Public Health*, 21 (1), 1-17.

U.S. News & World Report. MIND Diet. (06/11/2024 tarihinde <https://health.usnews.com/best-diet/mind-diet> adresinden ulaşılmıştır).

U.S. News & World Report (2021). U.S. News Reveals Best Diet Rankings for 2021. (10/11/2024 tarihinde <https://www.usnews.com/info/blogs/press-room/articles/2021-01-04/us-news-reveals-best-diet-rankings-for-2021> adresinden ulaşılmıştır).

World Health Organization (WHO) (2020). Dementia. (29/10/2024 tarihinde <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/dementia> adresinden ulaşılmıştır).

World Health Organization (WHO) (2020). The top 10 causes of death 2020. (30/09/2024 tarihinde <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death> adresinden ulaşılmıştır).

BÖLÜM XI

Kalp Hastası Olan Yaşlı Bireyler İçin Diyet Önerileri

Tuğba GÜL DİKME¹

Giriş

Kalp hastalığı yaşlı bireylerde önemli sağlık sorunlarından biri olup yaşam kalitesini ve uzun ömürlülüğü doğrudan etkileyebilir. Bu hastalıkların yönetiminde uygun diyet ve beslenme alışkanlıkları büyük bir rol oynamaktadır. Yaşla birlikte metabolizma hızı düşer ve vücutta farklı biyolojik değişiklikler meydana gelir. Bu da kalp sağlığını etkileyen faktörlerin daha belirgin hale gelmesine yol açar. Kalp hastalığı olan yaşlı bireylerde beslenme, hastalığın seyrini iyileştirebilir, semptomları hafifletebilir ve genel sağlık durumunu artırabilir. Bu bağlamda, doğru beslenme stratejileri kalp hastalıklarının önlenmesi ve yönetilmesi açısından kritik öneme sahiptir.

¹ Öğr. Gör Dr., Harran Üniversitesi, Siverek MYO, Gıda Teknolojisi Bölümü, Şanlıurfa/Türkiye, Orcid: 0000-0002-2212-6443, t.gul@harran.edu.tr

1. Yaşlılık, Kalp Hastalığı ve Diyet

Yaşlı bireylerde kalp hastalıklarının yaygınlığı

Kardiyovasküler hastalıklar, dünya genelinde en yaygın ölüm ve sakatlık nedenlerinden biridir. Bu oran 65 yaş üzerindeki bireylerde belirgin şekilde artmaktadır. Örneğin, Amerika Birleşik Devletleri'nde 65 yaş üstü bireylerin %70'inde hipertansiyon, %40'ında ise koroner arter hastalığı bulunmaktadır. Ülkemizde de durum benzer olup Türkiye İstatistik Kurumu verilerine göre, kardiyovasküler hastalıklar yaşlı bireylerde en yaygın ölüm nedenidir ve bu yaş grubunda her üç kişiden biri bu hastalık nedeniyle hayatını kaybetmektedir.

Yaşlanma süreci, kalp ve damar sisteminde çeşitli fizyolojik değişikliklere yol açar. Bu değişiklikler arasında arterlerin elastikiyetini kaybetmesi ve sertleşmesi (ateroskleroz), kalbin kasılma gücünün ve pompalama kapasitesinin azalması, damar iç yüzeyindeki (endotel) hasarlar ve kalbin elektriksel aktivitelerindeki değişiklikler bulunmaktadır. Bu süreçler yüksek tansiyon, koroner arter hastalığı, kalp yetmezliği ve aritmiler gibi kalp rahatsızlıklarının gelişmesine zemin hazırlar. Örneğin, damar sertliği kan basıncının artmasına neden olurken, endotel disfonksiyonu trombüs oluşumunu kolaylaştırır. Bununla birlikte, yaşlanmayla beraber kalbin ritim bozuklukları da daha sık görülmekte ve özellikle inme riski de artmaktadır.

Yaşlı bireylerde kalp hastalıkları için çeşitli risk faktörleri bulunmaktadır. Hipertansiyon, bu yaş grubunda en sık görülen kardiyovasküler risk faktörlerinden biridir. Yaşla birlikte kan basıncındaki artış hipertansiyonu daha yaygın hale getirir.

Hiperkolesterolemi, yani yüksek LDL kolesterol ve düşük HDL kolesterol seviyeleri, damar sertliğine ve tıkanıklığa neden olarak koroner arter hastalığını tetikler. Diyabetüs mellitus, yaşlı bireylerde kardiyovasküler hastalık riskini iki kat artırırken, obezite ve fiziksel inaktivite gibi yaşam tarzı faktörleri de bu riskin artmasına katkıda bulunmaktadır.

Yaşlı bireylerde en sık görülen kalp hastalıkları arasında koroner arter hastalığı, kalp yetmezliği, ritim bozuklukları ve valvüler hastalıklar da yer almaktadır. Koroner arter hastalığı, kalbi besleyen damarların daralması veya tıkanması sonucu ortaya çıkar ve göğüs ağrısı (angina) ya da kalp krizi (miyokard enfarktüsü) ile kendini gösterebilir. Kalp yetmezliği ise kalbin vücuda yeterince kan pompalayamaması durumu olup nefes darlığı, yorgunluk ve ödem gibi belirtilerle karakterizedir. Atriyal fibrilasyon gibi ritim bozuklukları inme riskini artırırken, kalp kapakçıklarının daralması (stenoz) veya yetersizliği (regürjitasyon) yaşlı bireylerde sıklıkla görülen diğer sorunlardır.

Kalp hastalıklarının yaşlı bireyler üzerindeki etkisi yalnızca fiziksel sağlıkla sınırlı kalmaz, aynı zamanda bu bireylerin yaşam kalitesini de ciddi şekilde etkiler. Kronik yorgunluk, hareket kısıtlılığı, sosyal izolasyon ve ekonomik yük yaşlı bireylerin günlük yaşamını zorlaştırabilir. Bu nedenle yaşlı bireylerde kardiyovasküler hastalıkların yönetiminde erken tanı ve tedavi büyük önem taşır. Rutin sağlık kontrolleri, kardiyovasküler risk faktörlerinin erken tespiti için kritik öneme sahiptir. Ayrıca, sağlıklı bir diyet, düzenli egzersiz ve sigaradan uzak durmayı içeren yaşam tarzı değişiklikleri, kalp hastalıklarının önlenmesinde ve yönetiminde etkili bir yaklaşım

sunar. Multidisipliner bir sağlık ekibinin işbirliği ile yaşlı bireylerin kalp sağlığı daha etkin bir şekilde korunabilir.

Diyetin kalp sağlığı ve genel sağlık üzerindeki önemi

Diyet; hem kalp sağlığını korumada hem de genel sağlık üzerinde derin bir etkiye sahiptir. Dengeli ve besleyici bir diyet kalp hastalıklarının ana risk faktörleri olan hipertansiyon, yüksek kolesterol, diyabet ve obeziteyi kontrol altına almada hayati bir rol oynar. Özellikle düşük sodyum içeren bir beslenme düzeni kan basıncını düşürerek hipertansiyonun yönetimine katkıda bulunurken, liften zengin yiyecekler LDL kolesterolü azaltarak damar sağlığını destekler.

Sağlıklı yağlar açısından zengin, doymuş ve trans yağlardan fakir bir diyet modeli, kardiyovasküler hastalık riskini önemli ölçüde azaltabilir. Örneğin, zeytinyağı ve avokado gibi doymamış yağlar ve omega-3 yağ asitleri içeren balıklar inflamasyonu azaltarak ve trigliserid seviyelerini kontrol ederek kalp sağlığını destekler. Aynı şekilde şeker ve rafine karbonhidratların sınırlandırılması, kan şekeri seviyelerini düzenler, insülin direncini önler. Bu durumlar diyabetle ilişkili kalp hastalığı riskini azaltır.

Diyetin kalp sağlığı üzerindeki olumlu etkilerinin yanı sıra genel sağlık açısından da faydaları büyüktür. Besin değeri yüksek yiyecekler yaşlı bireylerde bağışıklık sistemini destekleyerek enfeksiyonlara karşı koruma sağlar. Protein yönünden zengin bir diyet kas kaybını (sarkopeni) önlerken, yeterli vitamin ve mineral alımı kemik sağlığını korur ve yaşlanma sürecine bağlı hastalıkların ilerlemesini yavaşlatır. Ayrıca, düzenli su tüketimi dehidrasyonu önleyerek böbrek fonksiyonlarının korunmasına yardımcı olur.

Özellikle yaşlı bireylerde diyet, kronik hastalıkların yönetimi için bir tedavi aracı olarak değerlendirilebilir. Diyetle yapılan küçük değişiklikler bile, genel sağlık üzerinde büyük etkiler yaratabilir. Örneğin, düşük sodyum içeren ve potasyum açısından zengin gıdalar tüketmek, kalp krizi riskini azaltabilir ve tansiyonun dengelenmesine yardımcı olabilir. Sonuç olarak diyetin kalp sağlığı ve genel sağlık üzerindeki önemi sağlıklı yaşamın sürdürülebilmesi için vazgeçilmez bir unsur olarak değerlendirilmektedir.

Yaşlanmanın metabolizma, sindirim ve besin alımı üzerindeki etkileri

Yaşlanma süreci, metabolizma, sindirim ve besin alımı üzerinde önemli değişikliklere yol açar. Metabolizma hızı, yaşla birlikte doğal olarak yavaşlar. Bu durum enerji ihtiyacının azalmasına neden olurken, besin gereksinimlerinin değişmediği veya arttığı durumlarda kilo alımı riskini artırabilir. Ayrıca kas kütlesindeki azalma (sarkopeni) ve yağ kütlesindeki artış, metabolik dengeyi etkileyerek enerji dengesizliğine ve insülin direncine yol açabilir.

Tüm sistemlerde olduğu gibi sindirim sistemi de yaşlanmadan etkilenmektedir. Yaşlılıkla birlikte mide asidi üretiminde azalma, yiyeceklerin sindirilmesini zorlaştırabilmekte ve özellikle B12 vitamini, demir ve kalsiyum gibi besin maddelerinin emilimini olumsuz etkileyebilmektedir. Ayrıca, bağırsak hareketlerinin yavaşlaması, kabızlık gibi gastrointestinal sorunların yaşlı bireylerde daha sık görülmesine neden olur. Bu durum diyetle alınan lif miktarının artırılmasını ve yeterli sıvı tüketimini gerekli kılar.

Yaşlılıkta besin alımını etkileyen faktörler arasında tat ve koku duyularında azalma, iştahsızlık, diş kaybı veya protez kullanımı gibi fiziksel sorunlar yer alır. Bu değişiklikler bireylerin beslenme alışkanlıklarını olumsuz yönde etkileyerek yetersiz beslenme riskini artırabilir. İştahsızlık enerji ve protein eksikliklerine neden olabilirken, tat duyusundaki azalma, aşırı tuzlu veya tatlı gıdalara yönelimi artırabilir.

Psikososyal faktörler de yaşlı bireylerde besin alımını etkiler. Yalnızlık, depresyon ve sosyal izolasyon, öğün atlama veya düzensiz beslenme gibi olumsuz davranışlara neden olabilir. Ayrıca, kronik hastalıklar ve bu hastalıkların tedavisinde kullanılan ilaçlar da iştahı azaltabilir, sindirimi zorlaştırabilir veya belirli gıdaların tüketimini kısıtlayabilir.

Tüm bu değişiklikler, yaşlı bireylerin yeterli ve dengeli bir diyetle desteklenmesini daha da önemli hale getirir. Özellikle protein, lif, vitaminler ve mineraller açısından zengin, kolay sindirilebilir gıdalar tercih edilmelidir. Böylece yaşlanmanın metabolizma, sindirim ve besin alımı üzerindeki olumsuz etkileri azaltılabilir ve genel sağlık durumu desteklenebilir.

2. Kalp Sağlığı İçin Temel Beslenme İlkeleri

Kalp sağlığını korumak için sodyum alımının kısıtlanması büyük önem taşır. Yüksek sodyum tüketimi, tansiyonun yükselmesine ve sıvı birikimine neden olarak kalp üzerinde ek bir yük oluşturabilir. Bu nedenle işlenmiş gıdaların sınırlandırılması ve tuz yerine baharatlar gibi doğal tatlandırıcıların kullanılması tansiyon kontrolüne yardımcı olur ve kalp sağlığını destekler.

Kalp dostu yağlar, diyetin önemli bir parçasıdır. Doymuş ve trans yağların sınırlandırılması, bunların yerine doymamış yağların ve omega-3 yağ asitlerinin tüketilmesi gerekir. Zeytinyağı, avokado, fındık, badem gibi kaynaklar ile somon ve uskumru gibi yağlı balıklar, kötü kolesterol (LDL) seviyelerini düşürerek ve iltihabı azaltarak kalp sağlığını olumlu yönde etkiler.

Lif tüketimi de kardiyovasküler sağlığın korunmasında kritik bir rol oynar. Tam tahıllar, baklagiller, sebzeler ve meyveler gibi liften zengin gıdalar, LDL kolesterol seviyelerini düşürür ve bağırsak hareketlerini düzenleyerek sindirim sağlığını destekler. Ayrıca lif tüketimi, tokluk hissini artırarak kilo kontrolüne katkı sağlar.

Şeker ve rafine karbonhidratların sınırlandırılması, kalp sağlığı açısından önemlidir. Fazla şeker tüketimi insülin direncine ve kilo alımına neden olarak diyabet ve obezite riskini artırır. Rafine şekerler yerine doğal tatlandırıcılar ve tam tahıllar gibi düşük glisemik indeksli gıdalar tercih edilmelidir.

Protein gereksinimi özellikle yaşlı bireyler için ayrı bir öneme sahiptir. Yaşlanma ile birlikte kas kaybı (sarkopeni) riski artar ve bu durum, günlük protein alımının artırılmasını gerektirir. Tavuk, balık, yumurta, baklagiller ve düşük yağlı süt ürünleri gibi kaliteli protein kaynakları, kas kütlesinin korunmasına yardımcı olur.

Potasyum ve magnezyum tüketimi, kalp sağlığını destekleyen temel minerallerdendir. Potasyum sodyum ile denge sağlayarak kan basıncını düşürürken, magnezyum kas fonksiyonlarını ve ritmini düzenler. Muz, ıspanak, tatlı patates ve baklagiller gibi besinler bu mineralleri sağlayan doğal kaynaklardır.

Yaşlılarda yeterli hidrasyon da kalp sağlığı için hayati önem taşır. Dehidrasyon, kanın daha yoğun hale gelmesine ve dolaşımın zorlaşmasına neden olabilir. Bu nedenle yaşlılarda su alımı öncelikli olmalı ve günlük sıvı ihtiyacının karşılanmasına özen gösterilmelidir. Kahve ve alkol tüketimi ise sınırlandırılarak sıvı dengesinin korunmasına dikkat edilmelidir.

3. Yaşlılarda Beslenme Zorlukları

Yaşlı bireylerde beslenme, fizyolojik ve psikososyal faktörlerin etkisiyle zorlaşabilir. Bu zorluklar, bireylerin beslenme düzenini olumsuz etkileyerek malnütrisyon ve sağlık sorunlarına yol açabilir. İştahsızlık, tat kaybı, çiğneme ve yutma güçlüğü gibi fiziksel sorunlar kronik hastalıklar ve ilaç etkileşimleri ile birleştiğinde, yaşlı bireylerde beslenme yetersizliklerinin görülme riskini artırır.

İştahsızlık ve tat kaybı, yaşlanma sürecinde sık karşılaşılan sorunlardandır. Yaşlanmaya bağlı olarak tat ve koku duyularında azalma meydana gelir. Bu durum, gıdaların tatlarının daha az algılanmasına ve yiyeceklerin çekiciliğini kaybetmesine neden olur. Aynı zamanda, fiziksel aktivitenin azalmasıyla birlikte enerji ihtiyacının düşmesi de iştahı olumsuz etkilemektedir. İştahsızlık özellikle protein ve enerji eksikliğine yol açarak kas kaybı, bağışıklık sisteminin zayıflaması ve genel sağlık durumunun kötüleşmesi gibi sorunlara neden olabilir.

Çiğneme ve yutma güçlüğü yaşlı bireylerin beslenme düzenini önemli ölçüde etkileyen diğer bir sorundur. Diş kaybı, protezlerin uyumsuzluğu veya ağız kuruluğu gibi durumlar, yiyeceklerin uygun şekilde çiğnenmesini ve yutulmasını zorlaştırabilir. Ayrıca, disfaji

(yutma güçlüğü) gibi sorunlar, katı gıdaların tüketimini sınırlandırarak bireyleri daha az besleyici ve daha kolay tüketilebilir yiyeceklere yönlendirebilir. Bu durum bireylerin ihtiyaç duyduğu vitamin ve mineralleri yeterince alamamalarına yol açabilir.

Kronik hastalıklar ve ilaç etkileşimleri, yaşlı bireylerin beslenme alışkanlıklarını doğrudan etkiler. Hipertansiyon, diyabet, kalp hastalıkları ve osteoporoz gibi kronik hastalıklar, diyet kısıtlamaları gerektirebilir ve bireylerin gıda tercihlerini sınırlandırabilir. Aynı zamanda bazı ilaçlar iştahı azaltabilir, mide bulantısına neden olabilir veya besinlerin emilimini engelleyebilir. Örneğin, uzun süreli antibiyotik kullanımı bağırsak mikrobiyotasını olumsuz etkileyerek besinlerin emilimini bozabilir. Bu faktörler, bireylerin yetersiz beslenme riskini artırır.

Beslenme yetersizlikleri ve malnütrisyon, yaşlı bireylerde ciddi bir halk sağlığı sorunudur. Malnütrisyon, yalnızca enerji ve protein yetersizliğini değil, aynı zamanda mikro besinlerin (vitamin ve mineraller) eksikliğini de içerir. Yaşlı bireyler, iştahsızlık, fiziksel kısıtlamalar ve ekonomik zorluklar nedeniyle dengeli bir diyet sürdürmekte zorlanabilir. Malnütrisyon, bağışıklık sisteminin zayıflamasına, enfeksiyonlara karşı duyarlılığın artmasına ve iyileşme sürecinin uzamasına yol açar. Ayrıca, yaşlı bireylerde kas kaybı, düşme riski ve hareket kısıtlılığı gibi sorunları da beraberinde getirir.

Tüm bu zorluklar yaşlı bireylerin özel beslenme ihtiyaçlarını karşılamak için daha dikkatli bir yaklaşım gerektirir. Beslenme planları bireylerin fiziksel ve psikolojik durumları dikkate alınarak özelleştirilmelidir. Yumuşak dokulu, kolay çiğnenebilir gıdalar,

enerji ve protein açısından zengin öğünler ile bireylerin iştahını artıracak lezzetli ve çeşitli diyetler hazırlanması bu sorunların üstesinden gelmede etkili olabilir.

4. Kalp Hastalıkları İçin Diyet Yaklaşımları

DASH Diyeti: Hipertansiyon Yönetimi

DASH (Dietary Approaches to Stop Hypertension) diyeti, hipertansiyonu önlemek ve yönetmek amacıyla geliştirilmiş bir beslenme modelidir. Diyetin temel prensibi, düşük sodyum alımı ile potasyum, magnezyum ve kalsiyum açısından zengin gıdaların tüketimini artırmaktır. Bu mineraller kan basıncını düşürmede önemli bir role sahiptir. DASH diyeti meyve, sebze, tam tahıllar, az yağlı süt ürünleri, balık, beyaz et ve baklagiller gibi besinleri teşvik eder. Bu diyetle doymuş yağlar, şekerli yiyecekler ve kırmızı et tüketimi sınırlandırılır. Günlük sodyum alımı genellikle 2.300 mg veya daha düşük olacak şekilde düzenlenir, ancak daha etkili sonuçlar için 1.500 mg hedeflenebilir. Yapılan araştırmalar DASH diyetinin yalnızca kan basıncını düşürmekle kalmayıp, LDL kolesterolü azaltarak genel kardiyovasküler riski de düşürdüğünü göstermektedir.

Akdeniz Diyeti: Genel Kalp Sağlığı İçin Önerilen Model

Akdeniz diyeti, kalp sağlığını korumak ve kardiyovasküler hastalık riskini azaltmak için en çok önerilen diyet modellerinden biridir. Bu diyetin temelini zeytinyağı, sebzeler, meyveler, tam tahıllar, baklagiller, balık ve kuruyemişler oluşturur. Doymuş yağ tüketimi minimum seviyede tutulurken, tekli doymamış yağlar ve omega-3 yağ asitleri ön plandadır. Akdeniz diyeti ayrıca kırmızı et tüketimini sınırlandırır ve daha çok beyaz et ile balık tüketimini

teşvik eder. Bu diyetle haftada birkaç kez yağlı balık tüketimi önerilir. Tatlı yerine taze meyveler, su yerine bitki çayları tercih edilir. Antioksidanlar, lif ve sağlıklı yağlar açısından zengin olan Akdeniz diyeti inflamasyonu azaltır, LDL kolesterol seviyesini düşürür ve HDL kolesterolü artırır. Ayrıca, bu diyetin kalp hastalıklarının yanı sıra diyabet, obezite ve Alzheimer hastalığı riskini azalttığı bilimsel olarak kanıtlanmıştır.

Vejetaryen ve Vegan Diyetler: Kolesterol ve Doymuş Yağ Alımını Sınırlandırma

Vejetaryen ve vegan diyetler, kalp sağlığını destekleyen bitkisel temelli beslenme modelleridir. Bu diyetler hayvansal ürünleri tamamen (vegan) veya kısmen (vejetaryen) ortadan kaldırarak kolesterol ve doymuş yağ alımını minimuma indirir. Bu diyet türünde temel protein kaynakları baklagiller, soya ürünleri, tam tahıllar, kuruyemişler ve tohumlardır. Bitkisel bazlı diyetler lif, vitaminler, mineraller ve antioksidanlar açısından zengindir. Lif alımı, LDL kolesterol seviyelerini düşürmeye yardımcı olurken, bitkisel protein kaynakları kardiyovasküler riski azaltır. Vegan diyetlerde B12 vitamini ve demir eksikliği riski olabileceğinden, bu besin maddelerinin takviye edilmesi veya zenginleştirilmiş gıdaların tüketilmesi önerilir. Vejetaryen ve vegan diyetlerin kalp sağlığını iyileştirme, hipertansiyon riskini azaltma, kilo kontrolünü sağlama ve genel sağlık üzerinde olumlu etkileri vardır. Ayrıca, bu diyetler çevresel sürdürülebilirliği destekler ve etik kaygılarla uyumludur.

Yukarda bahsi geçen her üç diyet modeli de yaşlı bireyler için kalp sağlığını destekleyen etkili stratejiler sunar. DASH diyeti özellikle hipertansiyonu yönetmek için uygunken, Akdeniz diyeti genel kardiyovasküler sağlığı iyileştiren dengeli bir yaklaşım sunar.

Vejetaryen ve vegan diyetler ise düşük kolesterol ve doymuş yağ alımı sağlayarak kalp dostu bir alternatif oluşturur. Diyet seçiminde bireyin sağlık durumu, yaşam tarzı ve beslenme alışkanlıkları göz önünde bulundurularak kişiselleştirilmiş bir plan hazırlanmalıdır.

5. Pratik Öneriler

Yaşlı Bireyler İçin Uygun Öğün Planlama

Yaşlı bireylerin beslenme gereksinimleri, yaşlanmaya bağlı fizyolojik değişiklikler ve sağlık durumlarına göre düzenlenmelidir. Bu nedenle öğün planlamasında dengeli, kolay sindirilebilir ve besin değeri yüksek yiyecekler tercih edilmelidir. Öğünler protein, sağlıklı yağlar, kompleks karbonhidratlar, vitamin ve mineral açısından zengin gıdalar içermelidir.

- **Öğün Düzeni:** Üç ana öğün ve gerektiğinde iki ara öğün planlanmalıdır. Ara öğünler, enerji ve besin alımını desteklemek için fırsat sunar.
- **Çeşitlilik:** Öğünler farklı besin gruplarından zenginleştirilmiş şekilde hazırlanarak tat ve besin çeşitliliği sağlanmalıdır.
- **Kişiselleştirme:** Bireyin tıbbi durumu ve beslenme kısıtlamalarına uygun (örneğin düşük sodyum, düşük şeker) menüler oluşturulmalıdır.

Hazırlaması Kolay, Lezzetli ve Besleyici Yemek Tarifleri

Yaşlı bireylerin çiğneme ve yutma zorluklarını dikkate alarak yumuşak dokulu ve kolay yenebilir yemekler önerilir. Ayrıca yemeklerin lezzetli olması iştahı artırabilir. Bu doğrultuda hazırlık sürecini kolaylaştıran tarifler tercih edilmelidir.

- **Çorbalar ve Püreler:** Mercimek çorbası, sebze çorbaları, meyve ve sebze püreleri kolay sindirilebilir ve besleyici seçeneklerdir.
- **Protein Zengin Yemekler:** Fırında balık, haşlanmış tavuk, zeytinyağlı sebzeler gibi yemekler sağlıklı protein kaynakları sunar.
- **Tatlı Alternatifleri:** Şekersiz sütlaç, fırınlanmış elma ve yoğurtlu meyve salataları tatlı ihtiyacını karşılayan sağlıklı seçeneklerdir.
- **Hazırlama İpuçları:** Yemekler küçük porsiyonlar halinde hazırlanarak saklanabilir ve gerektiğinde tekrar ısıtılarak sunulabilir.

Porsiyon Kontrolü ve Atıştırmalık Önerileri

Yaşlı bireylerde iştahsızlık veya aşırı yeme eğilimi görülebilir, bu nedenle porsiyon kontrolü önemlidir. Küçük, sık öğünler planlanarak enerji dengesi sağlanabilir.

- **Porsiyon Boyutları:** Küçük tabaklar kullanarak porsiyon boyutları kontrol edilebilir. Ana öğünler aşırı büyük porsiyonlardan kaçınarak dengeli olmalıdır.
- **Atıştırmalıklar:** Sağlıklı ve besleyici atıştırmalıklar hem öğünler arası enerji sağlar hem de bireyin ihtiyaç duyduğu mikro besinlerin alımına katkıda bulunur. Tavsiye edilen öneriler şunlardır:
 - Bir avuç ceviz, badem veya fındık.
 - Yoğurt veya ayran gibi probiyotik içeren gıdalar.

- Taze meyveler (elma, armut, muz).
- Peynir dilimleri veya humus ile tam tahıllı krakerler.
- **Tuz ve Şeker Dengesi:** Atıştırmalıklar hazırlanırken düşük sodyum ve düşük şeker içermesine dikkat edilmelidir.

Bu öneriler yaşlı bireylerin beslenme düzenini hem sağlık hem de keyif açısından optimize etmeye yardımcı olabilir. Yemeklerin bireylerin damak zevkine uygun şekilde hazırlanması ve görsel açıdan cazip sunulması da iştahı artırabilir.

6. Bir Günlük Menü Örneği

Yaşlı bireylerin kalp sağlığını destekleyen bir beslenme düzeni oluşturulurken, bireylerin sosyoekonomik durumu göz önünde bulundurulmalıdır. Beslenme ihtiyaçları, hem maddi imkanları elverişli olan bireyler hem de ekonomik zorluklar yaşayan bireyler için farklı şekilde planlanabilir. Bu nedenle aşağıda iki farklı örnek günlük menü sunulmaktadır. Bu menülerden birisi besin çeşitliliğine daha fazla ulaşma imkanı olan bireyler için, diğeri ise ekonomik anlamda daha sınırlı olan bireyler için hazırlanmıştır. Tavsiye edilen günlük menünün, yaşlı bireylerin enerji ihtiyaçlarını karşılamaya, gerekli besin maddelerini sağlamaya ve kalp sağlığını desteklemeye yönelik dengeli bir plan sunmaya yönelik olması gerekir. Menüün her ögesi yaşlı bireylerin özel gereksinimlerine uygun olarak seçilmelidir.

a. Maddi Durumu Elverişli Yaşlılar İçin Örnek Menü

Aşağıda verilen menü geniş bir besin çeşitliliği ve yüksek besin değerleri sunar. Menüdeki kaliteli protein, sağlıklı yağlar, lif

ve vitaminler açısından zengin bir içerikle bireylerin enerji ve besin ihtiyaçlarını karşılar.

Kahvaltı: Yulaf Ezmesi, Taze Meyveler ve Ceviz

- **Yulaf ezmesi:** Yulaf ezmesi kompleks karbonhidratlar ve lif açısından zengindir. Bu özellikleriyle uzun süre tokluk hissi sağlar ve sindirimi destekler. Yulaf ezmesi ayrıca, LDL kolesterolü düşürmeye yardımcı olan beta-glukan içerir.
- **Meyveler:** Taze meyveler (örneğin elma, muz veya çilek), doğal şeker ve antioksidanlar sağlar. Meyvelerdeki güçlü içerikler yaşlı bireylerin enerji seviyelerini artırırken bağışıklık sistemini güçlendirir.
- **Ceviz:** Omega-3 yağ asitleri içeren ceviz hem kalp sağlığını destekler hem de sağlıklı beyin fonksiyonlarına da katkıda bulunur.

Öğle Yemeği: Izgara Somon, Tam Buğday Ekmeği ve Buharda Sebzeler

- **Somon:** Kaliteli protein ve omega-3 yağ asitleri açısından zengin olan Somon bu özellikleriyle kalp ritmini düzenler, inflamasyonu azaltır ve damar sağlığını destekler. Yaşlı bireyler için haftada en az iki kez yağlı balık tüketilmesi önerilir.
- **Tam Buğday Ekmeği:** Beyaz ekmeğe göre daha yüksek lif ve vitamin içeriği sunan tam buğday ekmeği ve benzeri tahıllar kan şekeri seviyelerini dengeler ve tokluk hissi sağlar.

- **Buharda Sebzeler:** Brokoli, havuç veya ıspanak gibi sebzeler, vitamin, mineral ve antioksidan açısından zengindir. Buharda pişirme yöntemi, besin değerlerinin korunmasını sağlar ve yaşlılar için yumuşak dolgulu lezzetli bir alternatif oluşturur.

Ara Öğün: Az Yağlı Yoğurt ve Badem

- **Yoğurt:** Probiyotik içeriği ile bağırsak sağlığını destekleyen az yağlı doğal yoğurt, kalsiyum ve protein kaynağı olup yaşlılarda kemik sağlığı için önemli bir besindir.
- **Badem:** E vitamini ve sağlıklı yağ kaynağı olan badem atıştırmalık olarak hem enerji verir hem de tatlı isteğini kontrol altında tutar.

Akşam Yemeği: Zeytinyağlı Sebzeler, Kepekli Makarna ve Beyaz Et

- **Zeytinyağlı Sebzeler:** Akdeniz diyetinin temel unsurlarından biri olan Zeytinyağı kalp sağlığını destekler. Sebzelerle birlikte tüketildiğinde vitamin emilimini artırır.
- **Kepekli Makarna:** Kompleks karbonhidrat kaynağı olan kepekli makarna, lif içeriği sayesinde sindirimi destekler ve kan şekerini dengeler. Aynı zamanda enerji seviyelerini sabit tutar.
- **Beyaz Et:** Tavuk veya hindi gibi beyaz et, düşük yağ içeriği ve yüksek protein değeri ile kas kütlesini korumaya yardımcı olur. Ayrıca doymuş yağ oranı düşük olduğundan kalp sağlığına dost bir seçenektir.

Tavsiye edilen bu menü, yaşlı bireylerin günlük enerji ve besin ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik dengeli bir plan sunar. Lif, vitaminler, mineraller ve sağlıklı yağlar açısından zengin olan bu öğünler kalp sağlığını desteklerken aynı zamanda sindirim ve bağışıklık sistemini de güçlendirir. Yukarıda önerilen öğünlerin hazırlık süreci kolaydır ve damak zevkine hitap edecek şekilde çeşitlendirilerek bireysel ihtiyaçlara göre uyarlanabilir. Bu menü aynı zamanda porsiyon kontrolüne olanak tanır ve iştahsızlık durumlarında bile yaşlılarda besleyici alternatifler sunar.

b. Maddi Durumu Elverişsiz Yaşlılar İçin Örnek Menü

Ekonomik koşulları daha sınırlı olan bireyler için ise daha uygun maliyetli ve erişilebilir malzemelerle hazırlanmış bir menü hazırlanabilir. Tavsiye edilen aşağıdaki menü, bütçeyi zorlamadan yaşlıların temel besin ihtiyaçlarını karşılamayı amaçlamaktadır.

Kahvaltı: Haşlanmış yumurta, peynir, 1 dilim tam buğday ekmeği, domates ve salatalık.

Yumurta, uygun maliyetli ve kaliteli bir protein kaynağıdır. Tam buğday ekmeği enerji sağlar, domates ve salatalık ise vitamin ve lif katkısı yapar. Alternatif olarak peynir yerine biraz zeytin eklenebilir.

Öğle Yemeği: Mercimek çorbası, 1 kase bulgur pilavı, az yağlı doğal yoğurt.

Mercimek çorbası, protein ve lif açısından zengindir. Bulgur, pirince göre daha uygun maliyetlidir ve daha fazla lif sağlar. Az yağlı doğal yoğurt ise yaşlılara kalsiyum ve probiyotik katkısı yapar.

Ara Öğün: 1 adet mevsim meyvesi (örneğin elma veya muz).

Genellikle uygun fiyatlı olan mevsim meyveleri yaşlıların bütçesini zorlamadan ihtiyaç olunan vitamin ile doğal enerji sağlar.

Akşam Yemeği: Zeytinyağlı sebze yemeği (örneğin patates, havuç ve yeşil fasulye), yanında 1 dilim tam buğday ekmeği veya bulgur pilavı.

Sebze yemekleri uygun fiyatlı ve besleyici bir ana yemek alternatifidir. Zeytinyağı az miktarda kullanılarak sağlıklı yağ katkısı sağlanabilir.

Yatmadan Önce: 1 bardak süt (uygun fiyatlı ise) veya bitki çayı yanında 1-2 adet ceviz veya fındık.

Süt uygun fiyatlı bir kalsiyum kaynağıdır. Alternatif olarak farklı günlerde ılık bitki çayı rahatlatıcı bir içecek olabilir.

Yukardaki menü, düşük maliyetle yüksek besin değeri sağlamayı hedefler. Kullanılan malzemeler genellikle kolay bulunabilir ve ekonomik fiyatlıdır. Ayrıca mercimek, bulgur gibi kuru bakliyatlar ve tahıllar, uzun süre saklanabilen ve uygun fiyatlı besinlerdir. Sebze yemekleri mevsimine göre planlanarak maliyet düşürülebilir. Yoğurt ve süt gibi ürünler evde yapılabilir veya sübvansiyonlu yerlerden temin edilebilir. Bu tarz menü, temel besin ihtiyaçlarını karşılamayı sağlarken yaşlı bireylerin ekonomik durumunu zorlamadan sağlıklı kalmalarına yardımcı olabilir.

Sonuç ve Öneriler

Yaşlı bireylerde düzenli bir diyet planına bağlı kalınması, ilaç tedavisine olan ihtiyacı azaltabilir ve komplikasyon riskini düşürebilir. Ancak bireylerin bu diyetlere uyum sağlaması için beslenme düzenlerinin kolay uygulanabilir, bireysel ihtiyaçlarına

uygun ve lezzetli olması önemlidir. Yaşlı bireylerin beslenme ve sağlık yönetiminde multidisipliner bir yaklaşım, etkili sonuçlar elde etmek için kritik öneme sahiptir. Kalp sağlığını iyileştirmek ve genel sağlığı desteklemek amacıyla diyetisyen, doktor ve fizyoterapist gibi sağlık uzmanlarının birlikte çalışması gereklidir.

- **Diyetisyenlerin Rolü:** Diyetisyenler yaşlı bireyin beslenme ihtiyaçlarını değerlendirir, kişiselleştirilmiş diyet planları oluşturur ve beslenme eğitimi sağlar. Diyetisyenler kronik hastalıklara veya ilaç kullanımına bağlı olarak ortaya çıkan özel gereksinimleri dikkate alarak bireylerin yaşam tarzına uygun diyet önerileri sunar.
- **Doktorların Rolü:** Kardiyovasküler hastalıkların teşhis ve tedavisini üstlenen doktorlar bireyin sağlık durumuna uygun ilaç tedavisi düzenler ve beslenme planlarını tıbbi ihtiyaçlara göre gözden geçirir. Özellikle ilaç-besin etkileşimlerini değerlendirmek, bireylerin genel sağlık durumunu desteklemek için doktor kontrolü ve tavsiyeleri önemlidir.
- **Fizyoterapistlerin Rolü:** Fiziksel aktivite programları oluşturarak yaşlı bireylerin kalp sağlığını ve genel hareketliliğini artırmaya katkı sağlar. Uygun egzersizler kalp fonksiyonlarını iyileştirmenin yanı sıra, kas kütlesini koruma ve metabolizmayı destekleme açısından da faydalıdır.

Bu uzmanların koordineli çalışması, yaşlı bireylerin hem beslenme hem de fiziksel sağlık açısından en iyi sonuçlara ulaşmasını sağlar. Multidisipliner yaklaşım, bireylerin sadece kardiyovasküler sağlıklarını değil, aynı zamanda yaşam kalitelerini artırmaya yönelik bütüncül bir bakım modelini temsil eder.

Genel Öneriler

- Yaşlı bireylerin kalp sağlığını desteklemek için beslenme düzenlerinin bireysel ihtiyaçlara uygun şekilde düzenlenmesi gerektiği unutulmamalıdır.
- Ekonomik durumu ne olursa olsun, her bireyin erişebileceği temel besinlerle sağlıklı bir diyet oluşturulabilir. Bu nedenle sağlık profesyonelleri bireysel koşulları göz önünde bulundurmalıdır.
- Beslenmenin yanı sıra düzenli fiziksel aktivite ve psikososyal destek, yaşlı bireylerin genel sağlığını destekleyen önemli unsurlar arasındadır.
- Toplum ve aile desteği, yaşlı bireylerin beslenme düzenine uyum sağlamalarını kolaylaştırabilir. Bu nedenle aile bireylerinin ve bakım sağlayıcıların eğitilmesi önemlidir.

Sonuç olarak, diyetin kalp sağlığı üzerindeki etkilerini anlamak ve multidisipliner bir yaklaşımla desteklemek yaşlı bireylerin daha sağlıklı ve kaliteli bir yaşam sürmesine olanak tanır. Bu bütüncül yaklaşım yalnızca bireysel sağlık sonuçlarını iyileştirmekle kalmaz, aynı zamanda yaşlı bireylerin bağımsızlığını ve yaşamdan aldıkları tatmini artırır.

Kaynaklar

Bratlund, C. V., O'Donoghue, C. R., & Rocchiccioli, J. T. (2010). Dehydration and dysphagia. Challenges in the older adult. *Journal of Medical Speech Language Pathology*, 18(3), 1-10.

Camina-Martín, M. A., De Mateo-Silleras, B., Malafarina, V., Lopez-Mongil, R., Niño-Martín, V., López-Trigo, J. A., et al. (2015). Nutritional status assessment in geriatrics. Consensus declaration by the Spanish Society of Geriatrics and Gerontology Nutrition Work Group. *Maturitas*.

Cemali, M., Cemali, Ö., & Zafer, E. (2018). Nutritional status, physical performance and fatigue in geriatrics. *Clinical Nutrition*, 37, 180.

Costa, E., Santos-Silva, A., Paul, C., & Gonzalez Gallego, J. (2015). Aging and cardiovascular risk. *Biomed Research International*, 2015, 2.

Çiftçi, S., & Rakıcıoğlu, N. (2019). Yaşlılarda kardiyovasküler hastalıklar ve beslenme etmenleri. *Beslenme ve Diyet Dergisi*, 47(1), 82-90.

Ege Üniversitesi. (2017). Yaşlılık ve sağlıklı beslenme. *Ege Tıp Dergisi*, 56(2), 75-80.

Filippou, C., Tatakis, F., Polyzos, D., Manta, E., Thomopoulos, C., Nihoyannopoulos, P., Tousoulis, D., & Tsioufis, K. (2022). Overview of salt restriction in the Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) and the Mediterranean diet for blood pressure reduction. *Reviews in Cardiovascular Medicine*, 23(1), 36.

Guasch-Ferré, M., & Willett, W. C. (2021). The Mediterranean diet and health: A comprehensive overview. *Journal of Internal Medicine*, 290(3), 549-566.

Guo, F., & Garvey, W. T. (2016). Trends in cardiovascular health metrics in obese adults: National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES), 1988–2014. *Journal of the American Heart Association*, 5(7).

Jackson, C. F., & Wenger, N. K. (2011). Cardiovascular disease in the elderly. *Revista Española de Cardiología (English Edition)*, 64(8), 697-712.

Kaiser, J., van Daalen, K. R., Thayyil, A., Cocco, M. T. A. R. R., Caputo, D., & Oliver-Williams, C. (2021). A systematic review of the association between vegan diets and risk of cardiovascular disease. *Journal of Nutrition*, 151(6), 1539-1552.

Keleş, M., & Yavuz Van Giersbergen, M. (2020). Yaşlılarda klinik beslenme ve sıvı durumu: Kanıta dayalı uygulama önerileri. *Genel Sağlık Bilimleri Dergisi*, 2(3), 188-199.

Oh, J. Y., Allison, M. A., & Barrett-Connor, E. (2017). Different impacts of hypertension and diabetes mellitus on all-cause and cardiovascular mortality in community-dwelling older adults: The Rancho Bernardo Study. *Journal of Hypertension*, 35(1), 55-62.

Praagman, J., Franco, O. H., Ikram, M. A., Soedamah-Muthu, S. S., Engberink, M. F., van Rooij, F. J., et al. (2015). Dairy products and the risk of stroke and coronary heart disease: The Rotterdam Study. *European Journal of Nutrition*, 54(6), 981-990.

Roberts, S. B., Silver, R. E., Das, S. K., Fielding, R. A., Gilhooly, C. H., Jacques, P. F., Kelly, J. M., Mason, J. B., McKeown, N. M., Reardon, M. A., Rowan, S., Saltzman, E., Shukitt-Hale, B., Smith, C. E., Taylor, A. A., Wu, D., Zhang, F. F., Panetta, K., & Booth, S. (2021). Healthy aging—nutrition matters: Start early and screen often. *Advances in Nutrition*, 12(4), 1438-1448.

