

DERLEME

COVID-19'UN VÜCUT AĞIRLIĞI ÜZERİNE ETKİSİ

Fatma Nur GENÇ*

Avşar ASLAN**

ÖZ

Yeni Koronavirüs vakası ilk olarak 2019 yılının Aralık ayında Çin'in Wuhan şehrinden bildirilmiştir. Yeni koronavirus (SARS-CoV-2) ve COVID-19 olarak adlandırılmıştır. Aniden ve tüm Dünya'ya etkisi altına alan bu salgın pandemi olarak kabul edilmiştir. COVID-19, Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tarafından 11 Mart 2020'de pandemi olarak ilan edilmiş ve Dünya Sağlık Örgütü uluslararası çağrıda bulunmuştur. Türkiye'de de ilk vaka bu tarihte görülmüştür. COVID-19 önlemleri kapsamında günlerce, haftalarca süren karantinalar hareketsiz yaşamın en büyük sebeplerinden biri haline gelmiştir. Evde geçirilen zamanın artması, zorunlu eve kapanma süreci, karantina önlemleri, COVID-19 ile ilgili bilgi kaynaklarını takip etmek, vaka sayısının gün gün artması sonucu değişen psikoloji insanları özellikle aşırı yemek yeme eylemine itmiştir. Fiziksel aktivite düzeyinin düşmesine ek olarak eşlik eden artmış besin tüketimi ise beraberinde vücut ağırlığı artışını getirmiştir. Bu derleme; pandemi döneminin vücut ağırlığına etkisi üzerine yapılan araştırmaları incelemekte, COVID-19 ile obezite ilişkisi üzerinde durmaktadır.

Anahtar Kelimeler: COVID-19, obezite, beslenme.

EFFECT OF COVID-19 ON BODY WEIGHT

ABSTRACT

The first case of the new coronavirus was first appeared in December 2019 in Wuhan, China. It has been named as SARS-CoV-2 (severe acuterespiratory syndrome coronavirus 2) and COVID-19. This unexpected disease which affected the entire world was accepted as a pandemic. The World Health Organization (WHO) declared COVID-19 as a pandemic on March 11, 2020 and made an international call after wards. The first case in Turkey showed up on this date also. Because of COVID-19 measures, the long quarantines that last for days and weeks caused a sedentary life for people. As a result, staying at home without doing any activities and psychological problems of people because of the pandemic pushed them to eat more than regular. The increased food consumption and decreased physical activities caused a quick increase of body weight gain. This study investigates the effect of the pandemic on body weight in crease and examines the relation between COVID-19 and obesity.

Keywords: COVID-19, obesity, nutrition.

*Uzman Diyetisyen, Ankara Dr. Sami Ulus Kadın Doğum Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi / fatmanurbingol@gmail.com / Orcid: 0000-0002-6166-4383

**T.C. Sağlık Bakanlığı Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü / avsar38aslan@gmail.com/ Orcid: 0000-0002-3423-2438

Geliş tarihi: 04.11.2021, Kabul tarihi: 15.03.2022

COVID-19'un Vücut Ağırlığı Üzerine Etkisi

1. GİRİŞ

COVID-19, beklenmedik bir şekilde hayatımıza giren ve bütün Dünya'yı etkisi altına bir salgındır. Mart 2020 itibarı ile Dünya Sağlık Örgütü tarafından küresel bir pandemi ilan edilmiş ve salgının önlenmesi amacı ile tüm insanların evlerinde kalması yönünde çağrılar yapılmıştır (1). Türkiye'de de toplumsal izolasyon, okulların kapanması, evden çalışma, toplu organizasyonların iptali gibi önlemler alınmıştır. Karantina sürecinin uzamasına bağlı olarak yaşanan psikolojik iyilik halinde bozulma ve vaka sayılarının artmasıyla artış gösteren stres, beslenme tarzında ve öğün saatlerinde değişikliklere yol açmıştır (2).

Obeziteye katkı sağlayan genetik ve çevresel nedenler bulunmaktadır. Genetik olarak obeziteye neden olan gen defektleri tanımlanmıştır. Çevresel nedenler içerisinde; intrauterin faktörler, beslenme alışkanlıkları, fiziksel aktivite durumu, stres, hormonlar (insülin, glukokortikoidler, troid hormonu, büyüme hormonu) yer alır. Bunların içerisinde pandemi ile ilişkilendirilecek vücut ağırlığı artışındaki en önemli faktör beslenme düzeninin değişmesidir. Obezitenin nedenleri arasında olan faktörler göz önüne alındığında, besin alımındaki artış listenin en üst sırasında yer alır (3).

1.1. COVID-19, Psikoloji ve Yeme Davranışı

Besinlerin vücuda alımı açlığı uyaran sinyaller ile sağlanır. Sindirim sisteminde mideden Ghrelin adında bir hormon salgılanır. Bu hormonun, beyindeki keyif ve ödül merkezi olan limbik sistemini uyarması sonucu, iştah metabolizması aktifleşir. Limbik sistem, motivasyon, duygular ve öğrenmede rol alan, birbiriyle bağlantılı olan hipotalamusun bir bölümüdür. Yemek yeme davranışı tıpkı ilaç ya da sigara bağımlısı olan bireylerdeki gibi dopaminin salgılanması ve keyif alma duygusunun yaşanmasını sağlar (3). İştahı artıran hormonların tersine besin alımını düzenleyen, yemeyi sonlandıran başka hormonlar ve peptitler bulunmaktadır. Açlık-tokluk mekanizmaları ile etkileşim halinde olan iştah metabolizması, beyinde yer alan hipotalamus, beyin sapı gibi birçok yapının kontrolü altındadır (4).

COVID-19'un Vücut Ağırlığı Üzerine Etkisi

Karantina dönemi kişilerin psikolojik durum ve fiziksel aktivite düzeyinde önemli değişikliklere neden olmuştur. Yaşanılan psikolojik durum ve fiziksel aktivite düzeyi değişiklikleri, beslenme davranışlarını etkilemiş, vücut ağırlığı artışına neden olmuştur. Yaşanan stres insanları aşırı yemeye itebilir. Bunun nedeni duygusal açlıktır. Duygusal açlık kişinin mide kapasitesi dolu olması ve tok olmasına rağmen, duygusal çeşitli uyaranlara cevap olarak hissedilen aç olma durumuna denir (5). Duygusal açlık yaşayan insanlarda vücut ağırlığında artış meydana gelebilir. Çoğunlukla şekerli olan ‘Comfort Food’ diye adlandırılan “rahatlatıcı yiyecekler” aramaya iter. Hissedilen duygu durum değişiklikleri, yüksek oranda enerji alımı ve fazla miktarlarda yağ, karbonhidrat ve protein tüketimi ile ilişkilendirilmiştir (6).

Fazla yemek yeme isteğinin oluşması altındaki süreçler duygusal (yoğun yemek yeme isteği), davranışsal (yemek arama), bilişsel (besin tüketimi ile ilgili düşünceler) ve fizyolojik (tükürük salgısının artması) pek çok faktörü içinde barındıran “yiyecek aşermesi” olarak tanımlanmaktadır (7). Bu süreçte önemli olan değişen psikolojik durumuna bağlı gerçekleşebilecek hatalı yeme davranışlarının önüne geçmek, sağlıklı, dengeli beslenmeyi sağlamak ve bağışıklık sistemini güçlendirmektir (8).

Sağlıklı vücut ağırlığının korunması için karbonhidrat, protein ve yağlar vücutta belirli bir oranda alınmalıdır. Karbonhidrattan zengin besinlerin tüketilmesi kişilerde duygu durumu ve mutluluk hormonu olarak nitelendirilen serotonin üretimini artırır. Serotonin vücutta ağrı algılanması, normal/anormal davranış, uykunun düzenlenmesi, vücut sıcaklığının ve kan basıncının düzenlenmesi gibi önemli birçok fizyolojik görevleri vardır. Serotonin, triptofan amino asitinden üretilir. Yumurta, kırmızı/beyaz et, süt /süt ürünleri gibi proteinli besinler triptofan içeren besin kaynaklarıdır. Triptofan, karbonhidrat ve yağ tüketimi isteğini, besin alımını azaltan serotoninin salınımı yoluyla tokluk sağlayan ve enerji alımının düzenlenmesinde rol oynayan amino asittir (9).

Karantinaya bağlı stres aynı zamanda uyku bozukluklarına neden olabilir, bu durum stresi ve besin alımını daha da artırır. Böylece tehlikeli bir kısır döngüye yol açabilir. Serotonin seviyesinin artması ile kişi kendini rahatlamış hissedebilir. Karbonhidrat içeriği yüksek, paketli ve rafine besinler tüketmek serotonin seviyesinin yükselmesini sağlayabilir ancak katekolaminlerin (dopamin, norepinefrin, epinefrin) sentezine etki ederek karbonhidrat ve yağ metabolizmasında değişikliklere neden olur (10).

Hem sağlıklı uykuya yardımcı olmak hem de tokluk hissinin oluşması için serotoninin öncüsü olan triptofan kaynaklarından zengin beslenmek önemlidir. Ayrıca, uyku düzeninin sağlanması yanında sütün fermente edilmesi ile oluşan yoğurt, doğal öldürücü hücre aktivitesini artırabilir ve solunum yolu enfeksiyonu riskini azaltmaya yardımcı olur (11).

1.2. Farklı Diyet Modellerinin COVID-19 Sürecindeki Etkileri

Karantina süresince tıpkı obezitede olduğu gibi artan makro besin (karbonhidrat, protein, yağ) alımına, mikro besin (vitamin, mineral) eksiklikleri eşlik edebilir. Böylece bireyler viral enfeksiyonlara karşı daha savunmasız hale gelebilir (12).

COVID-19 pandemisinde ihtiyaca uygun miktarda vitamin, mineral ve antioksidan içeren sağlıklı, yeterli ve dengeli bir beslenme düzenini sağlayarak beslenme alışkanlıklarını düzenlemek önemlidir. Mikro besin ögelerinin kaynağı olan meyve ve sebzelerin tüketiminin bağışıklık sistemi fonksiyonunu iyileştirebileceği bildirmiştir. Antioksidanlar, bağışıklık sisteminde önemli olan T hücresi alt gruplarının sayısını, lenfosit, interlökin-2 (IL-2) gibi doğal öldürücü hücre aktivitesini güçlendirir (13).

Bazı vitaminlerin özellikle antioksidan özelliklerinden dolayı COVID-19 döneminde bağışıklık sistemini iyileştirmede etkili olduğu belirtilmiştir. Özellikle C vitamini kaynakları arasında; biber, portakal, çilek, brokoli, mango, limon ve diğer meyve ve sebzeler bulunur. A vitamini öncüsü olan Beta karoten kaynakları arasında havuç ve yeşil yapraklı sebzelerde

bulunurken, E vitamininin başlıca besinsel kaynakları ise bitkisel yağlar, kabuklu yemişler, ıspanak ve brokolidir. D vitamini düzeyinin ideal aralıkta olması önemlidir. Kış aylarında D vitamini eksikliğinin viral salgınlara ilişkili olduğu bildirilmiştir. D vitamini doğuştan gelen bağışıklık sistemi tarafından sitokinlerin (vücudun enfeksiyonlara karşı savunmasını düzenleyen proteinler) üretimini azaltır, böylece pnömoniye (zatürre) yol açan sitokin fırtınası riskini azaltır. D vitamini içeren besinler arasında balık, karaciğer, yumurta sarısı ve D vitamini ile zenginleştirilmiş besinler (örn. süt, yoğurt) bulunur. Karantina süresince, açık havada az zaman geçirme, daha az güneşe çıkma ve ciltteki düşük 7-dehidrokolesterol seviyelerinin bir sonucu olarak D vitamini üretiminin azalmış olabilir (14).

Vücudun enfeksiyonlara karşı savunmasını düzenleme özelliği olan başka bir besin ögesi omega-3 yağ asitidir. Özellikle yağlı balıklar (uskumru, ançiyöz, sardalya, ringa), keten tohumu, kabuklu yemişler, soya ve kanola yağında bulunur (10,15).

Çinko; bağışıklık fonksiyonunun sağlıklı sürdürülmesi için önemli olan bir diğer elementtir. Kümes hayvanları, kırmızı et, fındık, kabak çekirdeği, susam tohumu, fasulye ve mercimek çinkonun kaynağıdır. Yukarıda açıklanan tüm besinler, karantinada izlenecek sağlıklı bir beslenme düzenini temsil edebilecek Akdeniz Diyeti modeline dahil edilmiştir. Akdeniz diyetinin temel bileşenleri arasında zeytinyağı, taze meyve ve sebzeler, protein açısından zengin baklagiller, balık ve tam tahıllar yer alır (6,16).

1.2.1. Akdeniz Diyeti

Akdeniz diyeti; kişilerde beslenmeye bağlı hastalıkların önlenmesi ve sağlıklı bir yaşam sürdürülebilmesi için amacıyla önerilen bir beslenme şeklidir. Meyve, sebze, baklagiller, zeytinyağı, kepekli tahıllar, kabuklu yemişler ve tekli doymamış yağ asitlerinden zengin diyet modelidir. Akdeniz diyeti ile işlenmiş besin alımının en düşük düzeyde alınması önerilir. Fermente süt ürünleri, balık, kümes hayvanları, şarap tüketiminin olduğu *COVID-19'un Vücut Ağırlığı Üzerine Etkisi*

ancak işlenmiş et ve kırmızı et miktarının az veya orta derecede tüketildiği beslenme şeklidir (17).

Akdeniz diyeti biyoaktif fenolik bileşikleri içerir. Bunlar meyve ve sebze, tahıllarda doğal olarak bulunan ve sağlık üzerinde olumlu etkiye sahip olan antioksidan bileşiklerdir. Bu bileşikler; güçlü anti-inflamatuvar (doku hasarına karşı verilen yanıt) ve anti-trombotik (pıhtılaşmayı engelleyen) peptitleri içerir. Diğer yandan reaktif oksijen türleri (lipit, protein ve DNA olmak üzere tüm hücre moleküllerine zarar verme potansiyeline sahip maddeler) ile ilgili komplikasyonları önleyebilir. Reaktif oksijen türlerine karşı korumada Akdeniz diyeti gibi sağlıklı beslenme modelleri solunum yolu hastalıkları riskini azaltmada etkilidir. Akdeniz diyetinin, epidemiyolojik çalışmalarda alerjik solunum yolu hastalıkları için koruyucu etkileri olduğu bulunmuştur. Potansiyel olarak bağışıklık sağlığı üzerindeki etkilerinden dolayı COVID-19 gibi enfeksiyonlara karşı korumada etkili olduğu gösterilmiştir (18).

1.2.2. Batı Diyeti

Batı diyeti modeli, gelişmiş ülkelerde yaygındır. İşlenmiş tahıllar, işlenmiş etler, tatlılar, yağ oranı yüksek besinler gibi hazır besinlerin yüksek tüketimi ile tanımlanır. Hiperglisemi ve hiperlipidemi ile ilişkili olabilecek yüksek miktarda şeker, doymuş yağ ve rafine karbonhidrat alımı vardır. Sonuç olarak, Tip 2 diyabet ve obezite riskini artırır. Bu nedenle kronik hastalığı olan bireyler COVID-19 enfeksiyonunun ciddi sonuçları için yüksek risk altındadır. Batı diyeti modeli kronik hastalık ile bağlantılı hiperglisemi ile yüksek oranda ilişkilidir. Hiperglisemi, ağır COVID-19 enfeksiyonu geçiren bireylerde yüksek ölüm oranı ile ilişkili bir risk faktörüdür. Bu beslenme şekli, çocuklarda astım riskinin artmasıyla da ilişkilendirilmiştir (19).

1.3. COVID-19 ve Vücut Ağırlığı Üzerine Etkisi

Günümüzde istemsiz vücut ağırlığı artışı obeziteyle paralellik göstermektedir. Obezite, Dünya genelinde yaygın olarak görülen ve hala sayısı artmaya devam eden önemli bir halk sağlığı sorunudur. Obezite üzerine yapılan araştırmalar, çevresel ve genetik pek çok faktörün obezite prevelansında önemli bir etkisi olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte yağdan ve karbonhidrattan zengin bir beslenme modeli olan Batı tarzı beslenmenin özellikle obezite artışına etki eden beslenme alışkanlıklarından olduğu bilinmektedir (20).

Obezitenin nedenlerinden birisi de bulaşıcı hastalıklardır. Karantina sürecinde sosyal hayatın durma noktasına gelmesi, bireylerin farklı ilgi alanlarına yönelmesini sağlamıştır. Özellikle yemek yapma ve yeni tarifler denemenin popüler olması kaçınılmaz olmuştur. Buna bağlı olarak bireylerin besin tüketimi de artış göstermiştir. Hem yeni lezzetleri keşfetmek hem içinde bulunulan duygu ve durumdan kaçmak hem de strese bağlı olarak bir şeyler yeme isteğinde artış olması besin tüketimini arttırmaktadır. Tercih edilen besinlerin hazır ve paketli gıdalardan, yağ ve karbonhidrattan zengin besinlerden oluşmasına karantina koşullarında fiziksel aktivitenin yetersiz düzeyde olması da eklenince vücut ağırlığında istemsiz artışların olması kaçınılmazdır (21).

Türkiye’de yapılan 1036 bireyin katıldığı bir çalışmada, pandemi sürecindeki sosyal izolasyon süreci ve öncesi karşılaştırılmıştır. Çalışma sonucunda katılımcıların %20'sinin vücut ağırlığının azaldığı, %36'sında herhangi bir değişiklik olmadığı %35'inin ise vücut ağırlığının arttığı bildirilmiştir. Bu iki süreç arasında bireylerin kontrolsüz yeme, bilişsel kısıtlılık ve duygusal yeme davranışlarında farklılık olup olmadığı incelenmiştir. Çalışma sonuçları, COVID-19 pandemisi sürecinde kişilerin yeme davranışında değişikliğe yol açtığını göstermiştir. Genel olarak baktığımızda, stres, anksiyete ve depresyon istenmeyen yeme davranışlarıyla ilişkili duygulardır. COVID-19 pandemi sürecinde kişilerin günlük hayattaki

farklılaşma ile birlikte yalnızlık, hastalık korkusu ve gelecekle ilgili karamsarlık yaşadıkları görülmüştür (22).

Pandemi sürecinde Zachary ve arkadaşları (2020) yaptıkları meta analizde 1200 katılımcının sonuçları değerlendirilmiştir. Bireylerin %22'sinin 2,3-4,5 kg aralığında vücut ağırlıklarında artış olduğunu belirtmişlerdir. Vücut ağırlığı artışına nedeni olarak; katılımcıların fiziksel olarak daha az aktif olmaları ve akşam yemeğinden sonra daha fazla atıştırmaları olarak bildirmişlerdir.

Yetişkinler üzerinde yapılan başka bir çalışmada 341 birey yer almıştır. Bu çalışmada katılımcıların çoğunluğunu (%83) kadınlar oluşturmuştur. Katılımcıların %70,4'ü COVID-19 pandemisi sonrası evden çalışmış, eğitim gören bireyler ise uzaktan eğitim almaya başlamıştır. Bu evde/kapalı alanda kalınan süre içerisinde bireylerde 1,0±1,5 kg vücut ağırlığı artışı olduğu gösterilmiştir. Evde kalma süresinin artması ile vücut ağırlığı artışı arasında pozitif bir ilişki bulunmuştur (21).

COVID-19 pandemisinde evde vakit geçirmek kişilerin virüsten korumasına yardımcı olmuştur. Evde fazla vakit zorunda olan kişilere ev egzersizleri tavsiye edilebilir. Dünya Sağlık Örgütü, 18-64 yaş aralığında olan tüm sağlıklı yetişkinlere bireylere haftada 150 dakika orta düzey veya haftada 75 dakika şiddetli fiziksel aktivite yapmalarını önermektedir (23).

2.TARTIŞMA VE SONUÇ

COVID-19, pandemi ilan edilmesinin ardından pek çok araştırmaya konu olmuştur. Kısa bir süre içerisinde hakkında birçok bilgi edindiğimiz ve insan hayatına etkisini her alanda hissettiğimiz virüs hakkında çalışmalar devam etmektedir. Bununla birlikte COVID-19'un vücut ağırlığına etkisi üzerine yapılan çalışmalarda vücut ağırlığının yüksek olmasının COVID-19 hastalık şiddetini arttırdığı gösterilmiştir (24). İdeal vücut ağırlığına sahip olmak ve sağlıklı, yeterli dengeli beslenmek bireyi hem COVID-19'un olumsuz etkilerinden hem de diğer pek çok hastalık ve komplikasyondan koruyabilir. Bağışıklık sistemini destekleyici besin kaynağı olan gıdaları

COVID-19'un Vücut Ağırlığı Üzerine Etkisi

tercih etmek, yemek zamanlamasını, porsiyon kontrolünü sağlamak karantinanın fizyolojik ve psikolojik olumsuz sağlık etkileriyle mücadelede yardımcı olabilir. Bu amaçla uyulması gereken beslenme önerileri aşağıda özetlenmiştir: (8, 25)

- Hazır paketli ya da dışardan satın alınan besinlerin yağ ve karbonhidrat içeriğinin yüksek olmasından dolayı tüketimi azaltılmalıdır.
- Karantina döneminde evde yapılan fiziksel aktiviteler artırılmalıdır.
- Depresyon ile negatif ilişkisi belirlenen triptofan kaynağı besinlerin tüketimi önerilen düzeyde olmalıdır.
- Antioksidan özellikleri olan A vitamini, C vitamini, D vitamini, içeren besinler ve çinko, omega-3 içeren besinler tercih edilmelidir.
- Akdeniz diyeti COVID-19 enfeksiyonuna karşı kanıtlanmış bir beslenme modeli olduğu için meyve, sebze, tahıllardan zengin, doymuş yağ asitlerinden fakir beslenilmelidir. Batı modeli beslenmeden uzak durulmalıdır.
- Uyku düzenine dikkat edilmeli, sağlıklı uyku için yardımcı besinler tüketilmelidir. Alkol ve sigaradan uzak durulmalıdır.
- Akşam yemeğinden sonra atıştırmalık besin tüketiminin önüne geçilmelidir

KAYNAKÇA

1. World Health Organization, Health Topics: Coronavirus disease (COVID-19). Erişim Tarihi 10April2021: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-19/question-and-answers-hub/q-a-detail/coronavirus-disease-covid-19>.
2. T.C. Sağlık Bakanlığı, COVID-19 Bilgilendirme Platformu. Erişim: Sağlık Bakanlığı. Erişim Tarihi 10April2021: <https://covid19.saglik.gov.tr/TR-66300/covid-19-nedir-.html>
3. Alphan-Tüfekçi E. Diabetes Mellitus ve Beslenme Tedavisi. Alphan, Tüfekçi E, Baş M, Baysal A, Kutluay Merdol T, Kızıltan G, Pekcan G. ve ark. Hastalıklarda Beslenme Tedavisi. Hatipoğlu Yayınevi; 2013; s. 137-275.
4. Beslenme ve Diyetetik. Güncel Konular-7. Edt. Muhittin Tayfur. Hatipoğlu Yayınevi; 2016.

5. Bekker MH, Van de Meerendonk C, Mollerus J. Effects of negative mood induction and impulsivity on self-perceived emotional eating. *International Journal of Eating Disorders*. 2004; 36:461-469. doi: 10.1002/eat.20041.
6. Muscogiuri G, Barrea L, Savastano S, Colao A. Nutritional recommendations for COVID-19 quarantine, *European Journal of Clinical Nutrition*. 2020. doi.org/10.1038/s41430-020-0635-2.
7. Rodríguez Martín BC, Meule A. Foodcraving: new contributions on its assessment, moderators, and consequences. *Front Psychol*. 2015; 6:21. doi.org/10.3389/fpsyg.2015.00021
8. Eskici G. Covid-19 pandemisi: Karantina için beslenme önerileri. *Anadolu Kliniği Tıp Bilimleri Dergisi*. 2020; 25(1), 124–129. doi:10.21673/anadoluklin.722546
9. Peuhkuri K, Sihvola N, Korpela R. Diet promotes sleep duration and quality. *Nutr Res*. 2020; 32:309–19. doi: 10.1016/j.nutres.2012.03.009.
10. Baysal A. (2004), *Beslenme*. Ankara: Hatipoğlu Yayınları.
11. Makino S. Reducing the risk of infection in the elderly by dietary intake of yoghurt fermented with *Lactobacillus delbrueckii* ssp. *bulgaricus* OLL1073R-1. *British Journal of Nutrition*. 2010; 104, 998–1006. doi.org/10.1017/S000711451000173X.
12. Thurnham DI. Micro nutrients and immune function: some recent developments. *J Clin Pathol*. 1997; 50:887–91. doi: 10.1136/jcp.50.11.887.
13. Zabetakis I, Lordan R, Norton C, Tsoupras A. COVID-19: The Inflammation Link and the Role of Nutrition in Potential Mitigation. *Nutrients*. 2020; 19;12(5):1466. doi: 10.3390/nu12051466.
14. Muscogiuri G, Altieri B, Annweiler C, Balercia G, Pal HB, Boucher BJ, et al. Vitamin D and chronic diseases: the current state of the art. *Arch Toxicol*. 2017; 91:97–107. doi: 10.1007/s00204-016-1804-x.
15. Aksoy M. *Beslenme Biyokimyası*, Hatipoğlu Yayınevi, Ankara: 2008.
16. Velthuis AJ, van den Worm SH, Sims AC, Baric RS, Snijder EJ, vanHemert MJ. Zn(2+) inhibits corona virus and arterivirus RNA polymerase activity in vitro and zinc ionophores block their replication of these viruses in cell culture. *PLoS Pathog*. 2010; 6: e1001176. doi: 10.1371/journal.ppat.1001176.
17. Serra-Majem L, Ribas L, Ortega RM, García A, Pérez Rodrigo C, Aranceta J. Food, youth and the Mediterranean diet in Spain. Development of KIDMED, Mediterranean Diet Quality Index in children and adolescents. *Public Health Nutrition*. 2013; 7(7): 931-935. doi: 10.1079/phn2004556.
18. Iddir M, Brito A, Dingeo G, Del Campo, SSF, Samouda H, Michael R, et al. Strengthening the immune system and reducing inflammation and oxidative stress through diet and

- nutrition: considerations during the COVID-19 Crisis. *Nutrients*. 2020; 12:1562. doi: 10.3390/nu12061562.
19. De Rosa V, Procaccini C, La Cava A, Chieffi P, Nicoletti GF, Fontana S, et al. Leptin neutralization interferes with pathogenic T cell auto reactivity in auto immune encephalomyelitis. *The Journal of Clinical Investigation*. 2006; 116(2):447-455. doi: 10.1172/JCI26523.
20. Smith M, Khan JEM, M.A.B. A community perspective of COVID-19 and obesity in children: Causes and consequences. *Obes Med*. 2021; 22, 100327. doi: 10.7861/clinmed.2020-0239.
21. Macit MS. Covid-19 salgını sonrası yetişkin bireylerin beslenme alışkanlıklarındaki değişikliklerin değerlendirilmesi. *Mersin Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*. 2020; 13(3), 277-288. doi.org/10.26559/mersinsbd.769698
22. Elmacıoğlu F, Emiroğlu E, Ulker MT, Özyılmaz Kırcalı B, Oruç, S. Evaluation of nutritional behaviour related to COVID- 19. *Public Health Nutr*. 2020; 24(3):512-518. doi: 10.1017/S1368980020004140.
23. Chodzko-Zajko WJ, Proctor DN, Singh MAF, Minson CT, Nigg CR, Salem GJ, et al. Exercise and physical activity for older adults. *Med Sci Sport Exer*. 2019; 41(7): 1510-30. doi: 10.1249/MSS.0b013e3181a0c95c
24. Zachary Z, Brianna F, Brianna L, Garrett P, Jade W, Alyssa D, et al. Self- quarantine and weight gain related risk factors during the COVID-19 pandemic. *Obesity Research&Clinical Practice*. 2020; 14(3), 210–216. doi.org/10.1016/j.orcp.2020.05.004
25. T.C.Sağlık Bakanlığı. Türkiye Beslenme Rehberi (TUBER). Sağlık Bakanlığı Yayınları, Ankara: 2015.