


## COVID-19'UN ÖNLENMESİ VE TEDAVİSİNDE BESLENMENİN ÖNEMİ İLE C VE D VİTAMİNLERİNE DAİR YAKLAŞIMLAR

**Kübra Siyasal<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Ankara, Türkiye

 0000-0001-6758-3624

### ÖZ

Koronavirüsün bir çeşidi olan Yeni Koronavirüs Hastalığı (COVID-19) Dünya Sağlık Örgütü tarafından 2020 yılının mart ayında pandemi olarak ilan edilmiştir. Bu hastalıkta kaynak semptomatik/asemptomatik COVID-19 enfeksiyonuna yakalanan kişilerdir. Hastalığın genel olarak bulaşması damlacık yoluyla gerçekleşmektedir. Sağlıklı ve dengeli beslenme, fiziksel aktivite ve düzenli uykunun bağışıklık sistemini geliştirebileceğine dair araştırmalar mevcuttur. COVID-19 pandemisi ile birlikte vitaminlerin hastalıkların önlenmesi ve tedavisindeki faydaları üzerine yapılan araştırmalar artmıştır. Araştırmalarda D vitamininin, virüslere karşı fiziksel bariyeri güçlendirmede, antimikrobiyal peptitlerin üretimini uyardırma ve inflamatuvar sitokin üretimini azaltmada önemli bir rol oynayabileceği ortaya konulmuştur. C vitamininin ise COVID-19 hastalarında bağışıklık tepkisini artırmaya katkı sağlayarak hayatta kalma oranlarını artırabileceği belirtilmektedir. Bu derlemenin amacı COVID-19 hastalığı üzerinde C ve D vitaminlerinin etkisini gözlemlemek, hastalığı önleyici ve tedavi edici yaklaşımları gözden geçirmektir.

**Anahtar kelimeler:** COVID-19, beslenme, vitaminler, D vitamini, C vitamini

## APPROACHES TO C AND D VITAMINS WITH THE IMPORTANCE OF NUTRITION IN PREVENTION AND TREATMENT OF COVID-19

### ABSTRACT

The new Coronavirus disease (COVID-19), a variant of the coronavirus, was declared a pandemic by the World Health Organization in march 2020. In this disease, the source is those infected with symptomatic/asymptomatic COVID-19 infection. The disease is generally transmitted by droplets. There are studies that healthy and balanced nutrition, physical activity and regular sleep may improve the immune system. With COVID-19 pandemic, research on the benefits of vitamins in prevention and treatment of diseases has increased. The research found that vitamin D may play an important role in strengthening the physical barrier against viruses, stimulating the production of antimicrobial peptides and reducing the production of inflammatory cytococcus. Vitamin C can increase survival rates by contributing to increased immunity response in COVID-19 patients. The purpose of this review is to discuss the effect of vitamin C and D on COVID-19 disease and to review the prevention and therapeutic approaches.

**Key words:** COVID-19, nutrition, vitamins, vitamin D, vitamin C

### İletişim/Correspondence

Kübra Siyasal

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi

Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Ankara, Türkiye

**E-posta:** [dyt.kubrasiyasal@gmail.com](mailto:dyt.kubrasiyasal@gmail.com)

**Geliş tarihi/Received:** 30.06.2022

**Kabul tarihi/Accepted:** 09.11.2022

**DOI:**10.52881/gsbdergi.1138745

## GİRİŞ

Koronavirüsler (CoV), soğuk algınlığı gibi toplumda yaygın görülen, hafif enfeksiyonlardan, Orta Doğu Solunum Sendromu (Middle East Respiratory Syndrome, MERS) ve Ağır Akut Solunum Sendromu (Severe Acute Respiratory Syndrome, SARS) gibi daha ciddi enfeksiyonlara neden olabilen bir virüs ailesidir (1).

COVID-19 ilk olarak Çin Halk Cumhuriyeti'nin Hubei bölgesine bağlı Wuhan şehrinde ortaya çıkmıştır. Bulaşıcılığı yüksek bir akut solunum yolu enfeksiyonudur. Hastalık 2019 yılı içinde hızla yayılmış ve neredeyse tüm ülkeleri etkilemiştir. Dünya Sağlık Örgütü tarafından 2020 yılının mart ayında pandemi olarak ilan edilmiştir (2).

Ülkemizde ilk COVID-19 vakası 11 Mart 2020'de görülmüştür. Bu tarihten itibaren salgını yönetmek amacıyla hasta olma olasılığı olan kişilerin ülkeye girişlerine ilişkin önlemlerin alınması, aktif bir biçimde vaka arama çalışmalarının yapılması, hastalara erken tanı konulması, tedavilerinin ve izolasyonlarının sağlanması, temasların araştırılması, karantina uygulanması, yüksek riskli grupların korunması, klinik araştırmalarla hastalığa özgü tedavilerin üretilmesi, ilaç ve aşı geliştirilmesi, toplum bağışıklığını sağlayacak düzeyde aşı uygulanması, rutin sağlık hizmetlerinin aksamadan sürdürülmesi stratejileri uygulanmıştır (3). COVID-19 için geliştirilmiş kesinleşmiş etkili bir tedavi yöntemi henüz bulunamamıştır (4). Bu sebeple virüsün yayılımını azaltmada ve insanların birbirine bulaştırma riskini en aza indirmede sosyal izolasyona özen göstermenin koruyucu bir yöntem olduğu vurgulanmaktadır (5).

Evde geçirilen sürenin artması ve hastalıkla ilgili artan endişeler, duygu durumuna bağlı yiyecek tüketme arzusunun artmasına sebep olmaktadır. Aynı zamanda fiziksel aktivitenin azalması, vücut ağırlığında istenmeyen artışlara neden olabilmektedir. Ağırlığı

kontrol etmek ve bağışıklığı güçlendirmek için beslenmenin doğru bir şekilde yapılması gerekmektedir (5). COVID-19 hastalığının bulaşmasını önleyen veya tedavi eden herhangi bir yiyecek ya da içecek yoktur. Fakat sağlıklı ve dengeli beslenmenin, fiziksel aktivitenin ve düzenli uykunun bağışıklık sistemini desteklediği kanıtlanmıştır (6).

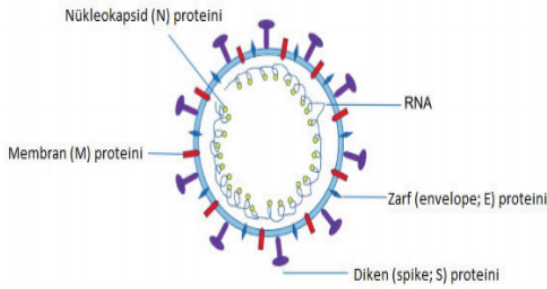
COVID-19 hastalarının bağışıklık sisteminin güçlendirilmesi amacıyla çeşitli tedavi yöntemleri öne sürülmektedir. Bunlardan bazıları çinko, magnezyum, selenyum, A vitamini, D vitamini, E vitamini ve C vitamini takviyesidir. Daha önce karşılaşılan SARS-CoV ve MERS-CoV için yararlı etkileri olan bu vitamin ve mineraller COVID-19 için de tedavi seçeneği olarak değerlendirilmektedir (7). Klinik çalışmalar, vitamin takviyesinin akut solunum yolu enfeksiyonlarının insidansını ve şiddetini azaltabileceğini göstermektedir. COVID-19 pandemisi ile birlikte vitaminlerin hastalıkların önlenmesi ve tedavisindeki faydaları üzerine yapılan araştırmalar artmıştır. Araştırmalarda D vitamininin, virüslere karşı fiziksel bariyeri güçlendirmede, antimikrobiyal peptitlerin üretimini uyarmada ve inflamatuvar sitokin üretimini azaltmada önemli bir rol oynayabileceği ortaya konulmuştur. C vitamini uygulamasının ise COVID-19 hastalarında bağışıklık tepkisini artırmaya katkı sağlayarak hayatta kalma oranlarını artırabileceği belirtilmektedir (8).

Bu derlemenin amacı COVID-19 hastalığı üzerinde C ve D vitaminlerinin etkisini özetlemek, hastalığı önleyici ve tedavi edici yaklaşımları gözden geçirmektir.

## Koronavirüs

Koronavirüsler, tek zincirli, pozitif polariteli, zarflı RNA virüsleridir. Pozitif polariteli oldukları için RNA'ya bağımlı RNA polimeraz enzimi içermezler, ancak genomlarında bu enzimi kodlarlar. Yüzeylerinde çubuksu uzantıları vardır. Bu çıkıntıların Latince'deki "corona", yani "taç" anlamından yola çıkılarak bu

virüslere Coronavirus (taçlı virüs) ismi verilmiştir (1). Koronavirüsün şematik yapısı Şekil 1.'de gösterilmiştir (9).



Şekil 1. Koronavirüsün şematik yapısı

### COVID-19

COVID-19 Çin'in Vuhan kentinde ortaya çıkmıştır. Üst ve alt solunum yolu disfonksiyonu olarak tanımlanmaktadır. Salgın ilerledikçe, damlacıklar ve fomitler yoluyla kişiden kişiye bulaşma ana bulaşma kaynağı haline gelmiştir (10).

Hastalık esas olarak damlacık yoluyla bulaşmaktadır. Ayrıca hasta bireylerin öksürme, hapsirme yoluyla ortaya saçtıkları damlacıklara diğer kişilerin elleri ile temas etmesi sonrasında ellerini ağız, burun veya göz mukozasına değdirmesi ile bulaşmaktadır. Asemptomatik kişilerin solunum yolu salgılarında da virüs tespit edilebildiğinden bu kişiler bulaştırıcı olabilmektedir. Bulaşta sadece virüsün aktivitesinin devam etmesi değil, temas süresi de önemlidir (1).

COVID-19'un inkübasyon süresi virüse maruziyet ile birlikte genellikle 14 gündür. Hastaların çoğunda semptomlar 4-5 gün içerisinde ortaya çıkmaktadır (11). Yapılan bir çalışmada inkübasyon süresi ortalama 5,84 gün bulunmuştur (12). Virüs semptomlar ortaya çıkmadan önce bulaşmaya başlar. En yüksek bulaştırıcılık hastalığın semptomlarının başladığı günlerde görülür ve giderek azalır. Genellikle 7-10 gün içinde bulaştırıcılık son bulur. Asemptomatik bireylerde hastalık bulaştırma riski semptomatik bireylere göre daha azdır (13).

COVID-19'a toplumun tümü duyarlıdır. Sağlık çalışanları hastalık etkeniyle karşılaşma açısından en riskli gruptur. Erkekler, 50 yaşın üstünde olan kişiler, komorbiditesi (Hipertansiyon, Kalp Hastalığı, Diyabet, Malignite, Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı, Böbrek Hastalığı vb.) olan kişiler, mevsimlik tarım işçileri ile bakım ve rehabilitasyon merkezleri, okullar, kışlalar, ceza ve tevkif evleri ve göçmen kamplarında yaşayanlar COVID-19 açısından hassas gruplardır (1).

### COVID-19 ve Hijyen

COVID-19 esas olarak solunum sekresyonları (tükürük, balgam vb.) ile bulaşmaktadır. Ayrıca hasta bireylerin öksürme, hapsirme yoluyla ortaya saçtıkları damlacıklarla kirlenen yüzeylere, diğer kişilerin elleri ile temas etmesi sonrasında ellerini ağız, burun veya göze götürmesi ile bulaşmaktadır (1). Bu nedenle el hijyeni ve el ile dokunulan yerlerin dezenfeksiyonu salgının kontrol altına alınması için çok önemlidir (14).

El hijyeni el yıkama, antiseptik ile yıkama, antiseptik ile ovma gibi uygulamaları kapsayan genel bir tanımdır (15). Kişisel temizlikte, ellerin temizliği çok önemlidir. Çünkü eller, günlük yaşantıda çevre ile her türlü bağlantıyı sağlayan, gün boyunca sürekli kirlenen ve bu nedenle de bol miktarda bakteri barındıran bir organdır. El temizliği bireysel hijyenin ilk adımıdır. El yıkama, kişinin kendi sağlığı için önemli olarak görülmesine rağmen, iş ortamında, diğer çalışanların sağlığı için de önemli hale gelmektedir (16).

### COVID-19'da Genel Beslenme Önerileri

COVID-19 ile baş etmede bağışıklığın güçlü olması çok önemlidir. Bunu sağlamak için sağlıklı ve dengeli beslenmeye, fiziksel aktivite ve düzenli uykuya önem verilmelidir. Bu zor dönemi olabildiğince rahat atlama için seçilecek besinlerin protein, lif, vitamin, mineral ve antioksidanlardan zengin olması dengeli beslenme için çok önemlidir (6).

Günlük yeterli sebze ve meyve tüketimi sağlanmalıdır. Türkiye'ye Özgü Beslenme

Rehberi Sağlıklı Yemek Tabakası'na göre beslenmeyi önermektedir. Buna göre her ana öğünde tabağın ¼'i sebzelerden, ¼'i tam tahıl ürünlerinden ve kalan kısım eşit olarak meyvelerden, yüksek proteinli gıdalardan (kurubaklagiller, et, yumurta, balık, tavuk, yağlı tohumlar, vb.) ve süt ürünlerinden (süt, yoğurt, ayran, peynir vb.) oluşmalıdır. Bunların yanı sıra yeterli su tüketiminin sağlanması ve günlük beslenmede yağ olarak zeytinyağı kullanılması önerilmektedir. Sağlıklı Yemek Tabakası şekil 2'de gösterilmiştir (17).



Şekil 2. Sağlıklı Yemek Tabakası (17).

Yiyecek alışverişlerinde sebze ve meyveye ağırlık verilmelidir. Vitamin kayıplarına yol açabileceğinden sebzeler fazla pişirilmemelidir. Özellikle narenciye grubu meyveler bağışıklığı güçlendiren C vitamininden zengin olduğu için bunların tüketimi artırılmalıdır. Yemeklere limon sıkılması da C vitaminini artırmak amacıyla önerilmektedir. Kuru meyve, kuru balya, patlıcan, biber, domates gibi gıdalar da raf ömrü uzun; lif ve mineral kaynağı gıdalar olduğu için evde bulundurulmalıdır. Meyveler, sebzeler, kuru baklagiller, tam tahıllar ve hayvansal gıdalar tüketilmelidir (6). Dünya Sağlık Örgütü günlük 4 porsiyon meyve, 5 porsiyon sebze, 180 g tahıl, 160 g et ve kuru baklagil tüketilmesini önermektedir (18).

Virüs ve bakterilere karşı önemli savunma mekanizmalarından olan antikorların

işlevlerini iyi bir şekilde yapabilmeleri için her gün uygun miktarda protein alınmalıdır. Yumurta ve peynir çeşitleri uygun koşullarda saklandığında uzun süre dayanabilen kaliteli hayvansal protein içeren gıdalardır. Bunlara ek olarak probiyotik takviyeli yoğurt ve kefir gibi ürünlerde bulunan faydalı mikroorganizmalar da bağışıklık sistemini destekleyici etkide bulunabildikleri için özellikle bu dönemde tüketilmelidir. Protein kaynağı olarak haftada en az 2 defa balık tüketimi de oldukça önemlidir (6).

Karantinaya bağlı yaşanan can sıkıntısı ve stres, karbonhidratlı gıdalara duyulan yeme isteğini artırmaktadır (19). Karbonhidratlı gıdaların tüketilmesi ile kişide serotonin denilen mutluluk hormonu salgılanmakta ve kişi kendini rahatlamış hissetmektedir (20). Bunu önlemek için serotonin içeren daha sağlıklı besinlere yönelmek gerekmektedir. Hindi eti, balık, süt ve ürünleri, ceviz, yumurta, muz, ananas, erik, fındık, kuru meyveler, ıspanak, nohut, istiridye ve kalamar bu besinlerden bazılarıdır (19). Atıştırmalık olarak, şeker, yağ veya tuz bakımından zengin gıdalar yerine çiğ sebzeler ve taze meyveler seçilmelidir. Bağışıklık sistemindeki zayıflamanın enfeksiyonlara karşı yatkınlığı artırdığı, mikro besinlerden zengin sebze ve meyvelerin ise bağışıklık üzerindeki olumlu etkisi bilindiğinden, bu dönemde, yüksek miktarda mineral, antioksidan ve vitamin içeren sağlıklı ve dengeli bir beslenme düzenini takip etmek önemlidir (21).

### COVID-19 ve D vitamini

D vitamini ilk olarak İngiltere'de raşitizm insidansındaki yüksekliğin araştırılması için yapılan çalışmalar sırasında keşfedilen yağda çözünen bir hormondur (22). Diyetle ergokalsiferol ve kolekalsiferol şeklinde alınmaktadır. Ancak büyük çoğunluğu deride güneş ışınlarının etkisiyle 7-dehidrokolesterolden sentezlenmektedir (23). Kolekalsiferol, öncelikle karaciğerde 25. karbon atomundan hidroksillenerek 25(OH)D3'e dönüştürülür, D vitamini

bağlayan proteinle dolaşıma geçerek böbreklere taşınır. Böbreklerde D vitamininin aktif formu olan  $1,25(\text{OH})_2\text{D}_3$ 'e çevrilmiştir.  $1,25(\text{OH})_2\text{D}_3$  hücre içerisindeki işlevini reseptörüne bağlanarak göstermektedir (24). Vitamin D reseptörleri bağışıklık hücreleri, deri, iskelet kası gibi çeşitli hücre ve dokularda bulunmaktadır (25).

D vitamini, bağışıklık sistemi hücrelerinin uyarılmasında ve viral enfeksiyonlara karşı savunmada doğuştan gelen ve kazanılmış bağışıklık yanıtını düzenleyen immünomodülatör bir ajandır (25).

D vitamini zarflı ve zarfsız virüslere karşı doğrudan antimikrobiyal etki gösteren defensin, katelisin gibi peptidlerin ekspresyonunu artırarak doğal hücrel immün yanıtı arttırmaktadır. Defensinler solunum yolu epitel hücreleri arasındaki bağlantı noktalarının bütünlüğünü koruyarak virüslerin invazyonunu önlemektedir (24). D vitamini ayrıca, T helper 1 hücre fonksiyonunu baskılar, interlökin 6 (IL-6), interferon-gamma gibi proinflatuar sitokinlerin üretimini azaltır ve T helper 2 hücrelerinden anti-inflatuar sitokin salınımını sağlar. Böylece edinsel bağışık yanıtın düzenlenmesinde de rol almaktadır (26). Bu etkileri sayesinde COVID-19 hastalarında gelişen sitokin fırtınasını ve çoklu organ yetmezliğini önleyebileceği düşünülmektedir (25).

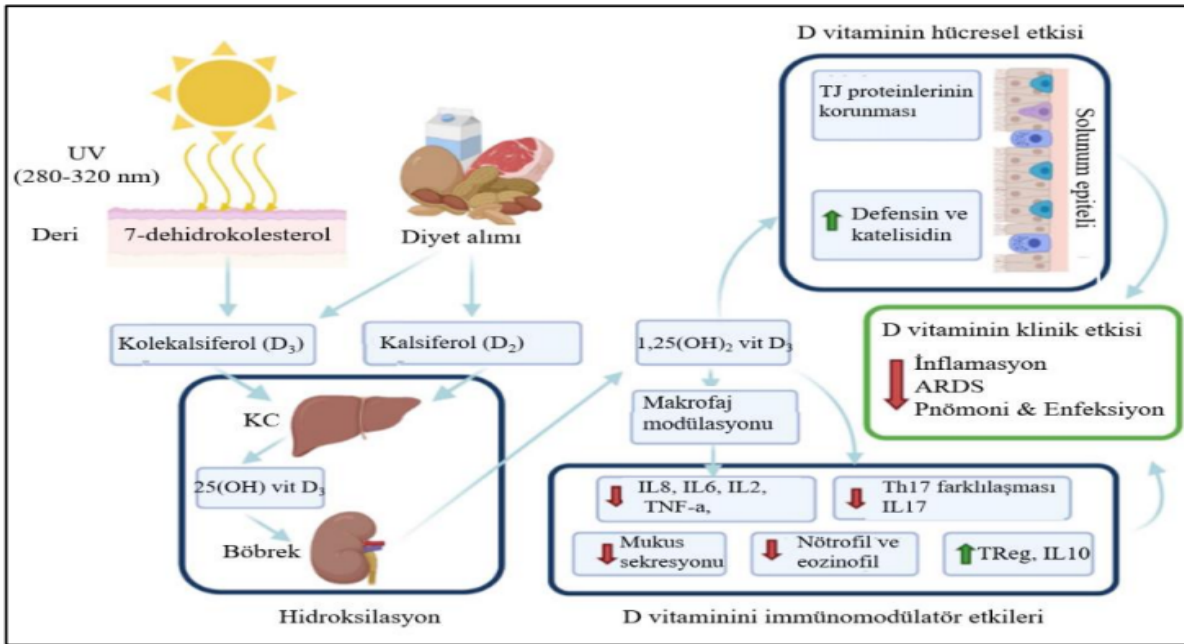
Akciğer hasarını hafifletmek için  $1,25(\text{OH})_2\text{D}$ , renin ve anjiyotensin dönüştürücü enzimi (ACE) inhibe ederek akciğerlerde ACE-2 ekspresyonunu indüklemekte ve böylece anjiyotensin II birikimini azaltmaktadır. Renin ekspresyonunun inhibisyonu ayrıca, anjiyotensin I'in anjiyotensin-(1-9)'a dönüşümünün azalmasına neden olarak çoklu organ yetmezliğinin önemli bir sebebi olan bradikinin fırtınasını hafifletebilmektedir (27). Yine  $1,25(\text{OH})_2\text{D}$ , hücre üzerindeki viral sitopatik etkileri azaltarak COVID ile ilişkili böbrek hasarına karşı renal tübül hücrelerde ACE-2 ekspresyonunu inhibe edebilmektedir (25).

Dünyanın çeşitli yerlerinde gerçekleştirilen çalışmalar COVID-19 tanısı almış hastalarda D vitamini seviyelerinin COVID-19 tanısı olmayan hastalara göre daha düşük olduğunu göstermektedir (28). Sistematik bir derlemede, COVID-19 tanılı hastalarda D vitamini seviyelerinin diğer hastalara göre daha düşük olduğu bulunmuştur. (OR=1,43) Ayrıca düşük D vitamini düzeylerinin COVID-19 riskinde artışa neden olabileceği belirtilmiştir (29). Başka bir çalışmada ileri yaştaki COVID-19 hastalarında D vitamini eksikliği ile hastalık süresinde uzama, akciğer tutulumunda ve ölüm riskinde artış arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur (30).

Bir başka derlemede ise D vitamini eksikliğinin COVID-19 hastalık riskini artırmadığı tespit edilmiştir. Bunun yanında D vitamini eksikliği olan hastalarda mortalite ve ciddi seyirli vaka sayısının daha yaygın olduğu belirtilmektedir. Ayrıca COVID-19 hastalarındaki vitamin D eksikliğiyle hastalık şiddeti, hastaneye yatış ve mortalite oranları arasında anlamlı ilişki saptandığı rapor edilmiştir (31).

Çok merkezli gözlemsel bir çalışmada bazal D vitamini düzeylerinden bağımsız olarak yüksek doz kolekalsiferol tedavisinin COVID-19 hastalarındaki mortaliteyi azalttığı tespit edilmiştir (32). Benzer şekilde çift kör randomize kontrollü bir pilot çalışmada COVID-19 nedeniyle hastaneye yatan hastalara haftalık olarak 0,266 mg oral D vitamini verilmesiyle hastalığın şiddetinin ve yoğun bakım gereksiniminin azaldığı gözlenmiştir (33).

Brezilya'da, tek ve yüksek doz (200.000 IU) D vitamini uygulamasının değerlendirildiği bir çalışmada ise D vitamini verilmesinin hastanede yatış süresi, yoğun bakım ihtiyacı ve mortalite üzerine etkisiz olduğu tespit edilmiş ve bulguların COVID-19 hastalarında yüksek doz D vitamini uygulamasını gerektirmediği ifade edilmiştir (34).



**Şekil 3.** D vitamini sentezi ve immünomodülatör etkileri

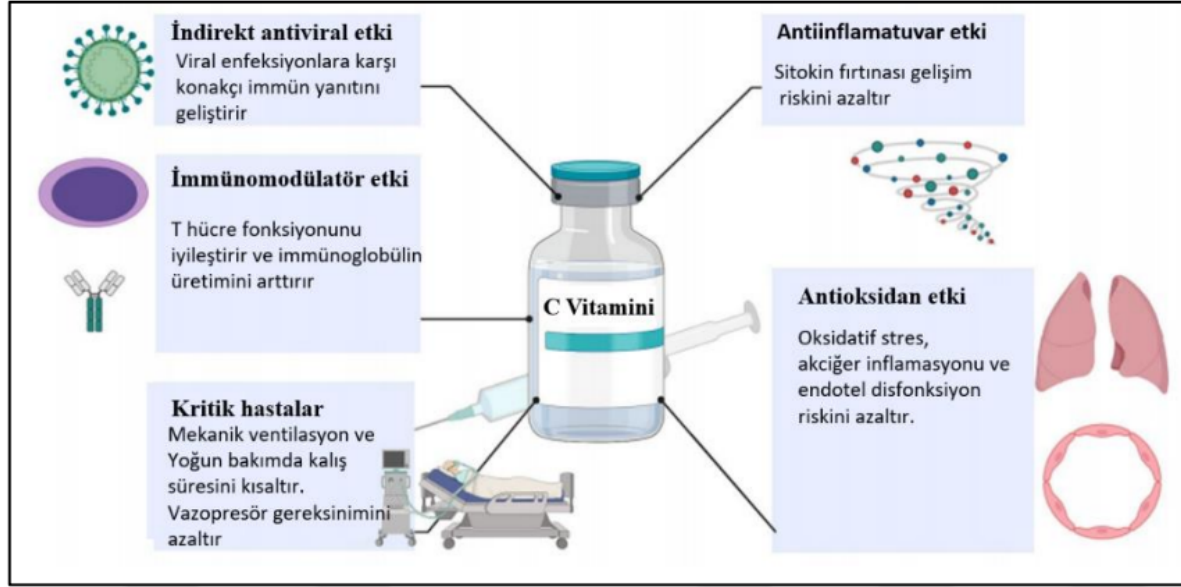
COVID-19'un tedavisinde D vitamini etkinliğini gösteren çok sayıda mekanizma geliştirilmiş olmasına rağmen antikör üretimi ve COVID-19 aşılara yanıt üzerindeki biyolojik etkilerinin nasıl olacağı belirsizdir. Yapılan çalışmalarda D vitamini desteğinin solunum yolu enfeksiyonlarına karşı koruyucu etkileri olduğu gösterilmiştir ancak D vitamini seviyeleri ile COVID-19 şiddeti ve mortalitesi arasındaki ilişki konusunda yeterli kanıt bulunmamaktadır. D vitamini etkilerinin bu yönünü araştırmak için daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır. Bireylerin serum D vitamini düzeylerinin değerlendirilip eksiklik veya yetersizlik durumuna göre D vitamini desteğinin uygulanması öncelikli hedef olmalıdır (35).

### COVID-19 ve C vitamini

C vitamini, suda çözünen, insan vücudunda depolanmayan ve fazlası vücuttan ter ya da idrar yoluyla atılan esansiyel bir vitamindir (8). C vitamini metabolizmada sentezlenemez. Bu sebeple günlük diyetle yeterli miktarda C vitamini alınmalıdır. En iyi kaynakları turuncgiller, yeşil biber, çilek, brokoli, yeşil yapraklılar ve patatestir (36).

C vitamini mono-oksijenaz ve dioksijenaz enzimleri için kofaktör olması ve antioksidan etkisinden dolayı canlı organizmalar için yaşamsal öneme sahip bir besin ögesidir. Serbest radikalleri yakalama özelliği ile DNA, protein ve lipitleri oksidatif hasara karşı korur (37). Hem doğal bağışıklık hem de kazanılmış bağışıklık için önemlidir. Deride epitel bariyeri destekler, immün sistemde serbest radikalleri yakalar ve çevresel oksidatif strese karşı hücreyi korur. Kemoktaksis, fagositoz, reaktif oksijen türlerinin uzaklaştırılması süreçlerini iyileştirerek antimikrobiyal etkiyi artırmaktadır (38).

C vitamini, solunum yolu enfeksiyonlarının tedavisinde sıklıkla kullanılan bir vitamindir. Doğal ve adaptif immün sistemde tip 1 interferonların üretimini artırarak antiviral etki göstermektedir (39). C vitamini uygulaması sepsis ve septik şok üzerinde de olumlu etkiler göstermektedir. Kortikosteroid türevi olan hidrokortizon ve tiamin ile birlikte intravenöz C vitamini erken kullanımının, akut böbrek hasarı da dahil olmak üzere ilerleyici organ disfonksiyonunun önlenmesinde ve ağır sepsisli hastaların mortalitesinin azaltılmasında etkili olduğu gösterilmiştir (40). Bu gibi etkileri ile C vitamini,



**Şekil 4.** COVID-19 yönetiminde C vitaminin etkileri

COVID-19 ile ilişkili yaygın komplikasyonlar olan sepsis ve septik şokun tedavisinde destekleyici bir tedavi seçeneği olarak görülmektedir.

C vitamini eksikliği olan kişiler, pnömöni gibi şiddetli solunum yolu hastalıklarına daha duyarlıdır. Yaşlılar ve C vitamini eksikliği olan kişilerde C vitamini takviyesi solunum yolu hastalıklarının şiddetini azaltmakta ve süresini kısaltmaktadır (41). C vitamininin antiviral özelliklerinden ve eksikliğinde görülen olumsuzluklardan dolayı, mevsimsel grip başta olmak üzere solunum sıkıntılarında neden olan viral enfeksiyonlarda akciğer hasarını azaltabileceği bildirilmiştir (42). Enfeksiyon sırasında, C vitamini seviyeleri tükenebilir ve kişinin C vitamini ihtiyacı enfeksiyonun şiddeti ile artar (43). Ancak C vitaminin oral alımının viral kökenli hastalıkların önlenmesi ve süresini azaltmada yeterince etkili olmadığı bildirilmiştir (44). Sağlıklı kişilerde 0,1 g/kg/gün C vitamini alımı plazma C vitamini seviyelerini normal sınırlarda tutmak için yeterli iken kritik hastalarda bu seviyeyi korumak için daha yüksek dozlarda (1-4 g/ kg/ gün) C vitaminine ihtiyaç vardır. Bu hastalarda yüksek doz intra-venöz C vitamini infüzyonu, yoğun bakım süresi, mekanik ventilasyon ihtiyacı

ve mortaliteyi azaltmada oral alım ve düşük doz infüzyona göre daha iyi sonuçlar sağlamaktadır (45). Uzun süreli yüksek doz C vitamini uygulaması gastrointestinal yakınmalar başta olmak üzere böbrek taşı, prooksidan etki, hipotansiyon vb. yan etkilere neden olabileceğinden kısa süreli uygulanmalıdır (44). Yüksek dozda C vitamini, SARS-CoV-2 kaynaklı Akut Solunum Sıkıntısı Sendromu gelişen hastalarda yalnızca oksidatif stresi ve inflamasyonu iyileştirmekle kalmayıp, aynı zamanda antiviral bağışıklık savunmasını iyileştiren terapötik ajan olarak kullanılmıştır (39).

Yapılan bir çalışmada SARS-CoV-2 hastalarında plazma C vitamini konsantrasyonunun sağlıklı bireylere göre yaklaşık 5 kat daha düşük olduğu ve enfeksiyonun yönetiminde bu hastalara C vitamini takviyesi yapılmasının gerekli olduğu bildirilmiştir (46).

On yedi COVID-19 hastasının değerlendirildiği bir çalışmada, intravenöz vitamin C uygulamasıyla yan etki gözlenmediği, inflamatuvar belirteç düzeylerinde (D-dimer ve ferritin) ise anlamlı bir azalma gözlemediği ifade edilmiştir (47). Shanghai'de yapılan bir çalışmada orta-şiddetli COVID-19 hastalarının tedavisinde yüksek doz

intravenöz C vitamini kullanımının inflamatuvar yanıt, bağışıklık ve organ fonksiyonlarının iyileştirilmesi açısından faydalı olduğu rapor edilmiştir (48). Çin'in Hubei eyaletinde üç merkezde gerçekleştirilen randomize kontrollü bir çalışmada 24 g/gün intravenöz C vitamini uygulamasının oksijenizasyona olumlu katkısı olduğu, IL-6 seviyelerinde azalma sağladığı bulunmuştur. Fakat 28 günlük mortalite üzerine etkisiz olduğu saptanmıştır (49). On sekiz kontrollü klinik çalışmanın dahil edildiği bir meta-analizde oral veya intravenöz C vitamini takviyesinin yoğun bakım ünitesinde kalış süresini %7,8-8,6, mekanik ventilasyon süresini ise % 18,2 oranında azalttığı gösterilmiştir (50).

COVID-19 hastaları üzerinde yapılan çok merkezli, prospektif randomize klinik bir çalışmada bir gruba 8000 mg/gün askorbik asit, diğer gruba standart tedavi uygulanmıştır. Gruplar arasında hastalık semptomlarının yarıya düşme süresi, hastaneye yatış ve mortalite açısından istatistiksel bir fark bulunmamıştır (51). Prospektif randomize kontrollü yapılan bir başka çalışmada 50 mg/kg/gün intravenöz C vitamini uygulamasıyla semptom ve hastane yatış süresinde anlamlı azalma gözlenmiş, fakat mortalite oranları ve mekanik ventilasyon gereksiniminde fark saptanmamıştır (52).

Bu etkiler kritik COVID-19 hastalarında yüksek doz intravenöz C vitamini uygulamasının hızlı iyileşme sağladığını göstermektedir. Aynı zamanda mekanik ventilasyon ve yoğun bakımda kalış süresini azaltmaktadır. C vitamininin COVID-19 üzerindeki etkinliğini belirlemek amacıyla devam etmekte olan çok sayıda randomize klinik çalışma bulunmaktadır. Kritik hastalığı olan septik hastalarda C vitamininin en etkili dozu konusunda bir fikir birliği bulunmamakla birlikte daha büyük ölçekli randomize klinik çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır (35).

## SONUÇ VE ÖNERİLER

Sonuç olarak COVID-19 hastalığının bulaşmasını önleyen veya tedavi eden herhangi bir yiyecek ya da içecek olmasa da sağlıklı ve dengeli beslenmenin, fiziksel aktivite ve düzenli uyku ile beraber bağışıklık sistemini güçlendirdiği kanıtlanmıştır.

Bu sebeple bu süreçte hastalığa yakalanma riski daha yüksek olan kronik hastalığı olan bireylerin beslenmelerine her zamankinden daha fazla önem vermeleri gerekmektedir. Bunun için diyetisyen ve doktorların önerilerine dikkatli bir şekilde uyulmalıdır.

C ve D vitamininin hem doğal hem de edinsel bağışıklık sistemi üzerinde çok sayıda yararlı etkisi olduğu bilinmektedir. C ve D vitamini takviyesinin COVID-19 hastalarında yararlı olabileceğini bildiren çalışmalar olduğu gibi etkisiz olduğunu bildiren yayınlar da bulunmaktadır. COVID-19'un tedavisinde her iki vitamin için de yüksek dozda kullanımı destekleyen yeterli kanıt bulunmamaktadır. Yüksek plazma düzeylerini sağlayacak kadar olmasa da en azından eksikliğini önleyecek kadar diyetle alınmaları önerilmektedir. C ve D vitamininin COVID-19 açısından korunma, tedavideki etkinliklerinin ve uygun dozlarının değerlendirildiği kanıt düzeyi yüksek çalışmalara ihtiyaç vardır.

**Araştırma Katkı Oranı Beyanı:** Literatür taraması, yorumlanması ve makale yazımı.

**Maddi Destek/Teşekkür:** Çalışma esnasında herhangi bir kişiden veya kuruluştan maddi destek alınmamıştır.

**Çıkar çatışması:** Herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

## KAYNAKLAR

1. T.C. Sağlık Bakanlığı. Covid-19 (SARS-Cov2 Enfeksiyonu) Rehberi. 'Genel Bilgiler Epidemiyoloji ve Tanı'. 2020.
2. World Health Organization Coronavirus (COVID-19) Situation Report: 114. 5 August



2022.  
<https://apps.who.int/iris/handle/10665/332089>).
3. Tanık FA. Bir Yönetmeme Hikâyesi: Türkiye’de Covid-19 Pandemisi. Covid-19 Pandemisi 18 Ay Değerlendirme Raporu, 88.
  4. Ahmadpoor P, Rostaing L. Why the immune system fails to mount an adaptive immune response to a Covid -19 infection. *Transpl Int*. 2020.
  5. Eskici G. Covid-19 pandemisi: Karantina için beslenme önerileri. *Anatolian Clinic the Journal of Medical Sciences*, 25(Special Issue on COVID 19), 2020; 124-129.
  6. Türkiye Diyetisyenler Derneği ‘Covid-19 Beslenme Önerileri’. <http://www.tdd.org.tr/index.php/duyurular/69-covid-19-beslenme-onerileri> Son Erişim Tarihi: 15 Nisan 2022.
  7. Zhang L, Liu Y. Potential interventions for novel coronavirus in China: A systematic review. *J Med Virol*. 2020; 92(5): 479-90.
  8. Ünal O. Covid-19 Tedavisinde Vitamin C Ve Vitamin D. *Medical Journal Of Suleyman Demirel University*. 2021; 28.
  9. Zhou Y, Yang Y, Huang J, Jiang S, Du L. Advances in MERS-CoV Vaccines and Therapeutics Based on the Receptor-Binding Domain. *Viruses*. 2019; Jan 14;11(1).
  10. Kasraeian M, Zare M, Vafaei H, Asadi N, Faraji A, Bazrafshan K, Roozmeh S. COVID-19 pneumonia and pregnancy; a systematic review and meta-analysis. *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine*. 2022; 35(9), 1652-1659.
  11. Chowdhury SD, Oommen AM. Epidemiology of COVID-19. *Journal of Digestive Endoscopy*, 2020; 03-07.
  12. Khalili M, Karamouzian M, Nasiri N, Javadi S, Mirzazadeh A, Sharifi H. Epidemiological characteristics of COVID-19: a systematic review and meta-analysis. *Epidemiology & Infection*. 2020; 148.
  13. Madewell ZJ, Yang Y, Longini IM Jr, et al. Household Transmission of SARS-CoV-2: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA Netw Open*. 2020;3(12):e2031756.
  14. Memikoğlu O, Genç V. COVID-19. E-Kitap, 2020; Ankara Üniversitesi Basımevi: Ankara 2020.
  15. Bilici S, Irmak H, Buzgan T. Sağlık Personeline Yönelik El Yıkama Ve El Dezenfeksiyonu Rehberi. 2008.
  16. T.C. Sağlık Bakanlığı ‘Besin Güvenliği ve Hijyen’. 2017. URL: <https://hsgm.saglik.gov.tr/tr/beslenme/besin-guvenligi-ve-hijyen.html> Son Erişim Tarihi: 15 Nisan 2022.
  17. T.C. Sağlık Bakanlığı. Türkiye’ye Özgü Besin ve Beslenme Rehberi. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü. 2015; 96.
  18. WHO. ‘Nutrition advice for adults during the COVID-19 outbreak’. URL: <http://www.emro.who.int/nutrition/nutrition-infocus/nutrition-advice-for-adults-during-the-covid-19-outbreak.html> Son Erişim Tarihi: 15 Nisan 2022.
  19. Muscogiuri G, Barrea L, Savastano S, Colao A. Nutritional recommendations for COVID-19 quarantine *Eur J Clin Nutr*. 2020.
  20. Özenoğlu A. Duygu durumu, besin ve beslenme ilişkisi. *ACU Sağlık Bil Derg*. 2018; 9(4):357-365.
  21. Eskici G. Covid-19 karantinası: beslenme, ağırlık kontrolü ve bağışıklığa yönelik öneriler gündem: Karantinada ramazan ayı beslenme önerileri. 2020.
  22. Deluca HF. History of the discovery of vitamin D and its

- active metabolites. *Bonekey Rep.* 2014;3:479.
23. Edwards M, Cole Z, Harvey N, Cooper C. The global epidemiology of vitamin D status. 2014;3(3):148-58.
24. Shakoor H, Feehan J, Al Dhaheri AS, Ali HI, Platat C, Ismail LC, et al. Immune-boosting role of vitamins D, C, E, zinc, selenium and omega-3 fatty acids: Could they help against COVID-19? *Maturitas.* 2021; 143:1-9.
25. Charoenngam N, Shirvani A, Holick MF. Vitamin D and its potential benefit for the COVID-19 pandemic. *Endocrine Practice.* 2021; 27(5), 484-493.
26. Jeffery LE, Burke F, Mura M, Zheng Y, Qureshi OS, Hewison M. et al. 1,25-Dihydroxyvitamin D3 and IL-2 combine to inhibit T cell production of inflammatory cytokines and promote development of regulatory T cells expressing CTLA-4 and FoxP3. *J Immunol.* 2009; 183(9):5458-67.
27. Garvin MR, Alvarez C, Mille, JJ, Prates ET, Walker AM, Amos BK, Jacobson D. A mechanistic model and therapeutic interventions for COVID-19 involving a RAS-mediated bradykinin storm. *eLife.* 2020; 9, e59177.
28. Im JH, Je YS, Baek J, Chung MH, Kwon HY, Lee JS. Nutritional status of patients with COVID-19. *Int J Infect Dis.* 2020; 100:390-3.
29. Liu N, Sun J, Wang X, Zhang T, Zhao M, Li H. Low vitamin D status is associated with coronavirus disease 2019 outcomes: a systematic review and meta-analysis. *Int J Infect Dis.* 2021; 104:58-64.
30. Sulli A, Gotelli E, Casabella A, Paolino S, Pizzorni C, Alessandri E. et al. Vitamin D and Lung Outcomes in Elderly COVID-19 Patients. *Nutrients.* 2021; 13(3).
31. Pereira M, Dantas Damascena A, Galvao Azevedo LM, de Almeida Oliveira T, da Mota Santana J. Vitamin D deficiency aggravates COVID-19: systematic review and meta-analysis. *Crit Rev Food Sci Nutr.* 2020; 1-9.
32. Ling SF, Broad E, Murphy R, Pappachan JM, Pardesi-Newton S, Kong MF. et al. High-Dose Cholecalciferol Booster Therapy is Associated with a Reduced Risk of Mortality in Patients with COVID-19: A Cross-Sectional Multi-Centre Observational Study. *Nutrients.* 2020; 12(12).
33. Entrenas Castillo M, Entrenas Costa LM, Vaquero Barrios JM, Alcalá Diaz JF, Lopez Miranda J, Bouillon R. et al. Effect of calcifediol treatment and best available therapy versus best available therapy on intensive care unit admission and mortality among patients hospitalized for COVID-19: A pilot randomized clinical study. *J Steroid Biochem Mol Biol.* 2020; 203:105751.
34. Murai IH, Fernandes AL, Sales LP, Pinto AJ, Goessler KF, Duran, CSC. et al. Effect of a Single High Dose of Vitamin D3 on Hospital Length of Stay in Patients With Moderate to Severe COVID-19: A Randomized Clinical Trial. *JAMA.* 2021; 325(11):1053-60.
35. Açar Y, Yıldırım H. Covid-19 Pandemi Döneminde Yetişkin Bireylerin Besin Desteği Kullanımı ve Kaygı Düzeyleri Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi. 2021.
36. Kashiouris MG, L'Heureux M, Cable CA, Fisher BJ, Leichtle SW, Fowler AA. The Emerging Role of Vitamin C as a Treatment for Sepsis. *Nutrients.* 2020; 12(2).
37. Paciolla C, Fortunato S, Dipierro N, Paradiso A, De Leonardis S, Mastropasqua L, de Pinto MC. Vitamin C in plants: From

- functions to biofortification. *Antioxidants*. 2019; 8(11):519.
38. Carr AC, Maggini S. Vitamin C and immune function. *Nutrients*. 2017; 9(11): 1–25.
  39. Hoang BX, Shaw DG, Fang W, Han B. A Possible application of high dose vitamin C in the prevention and therapy for Coronavirus infections. *Journal of Global Antimicrobial Resistance*. 2020; 23, 256-262.
  40. Marik PE, Khangoora V, Rivera R, Hooper MH, Catravas J. Hydrocortisone, vitamin C, and thiamine for the treatment of severe sepsis and septic shock: A retrospective before-after study. *Chest*. 2017; 151(6), 1229-38.
  41. Calder PC, Carr AC, Gombart AF, Eggersdorfer M. Optimal nutritional status for a well-functioning immune system is an important factor to protect against viral infections. *Nutrients*. 2020; 12(4): 1–10.
  42. Kim H, Jang M, Kim Y, Choi J, Jeon J, Kim J, Hwang Y, Kang JS, Lee WJ. Red ginseng and Vitamin C increase immune cell activity and decrease lung inflammation induced by influenza A virus/H1N1 infection. *Journal of Pharmacy and Pharmacology*. 2016; 68(3): 406–420. <https://doi.org/10.1111/jphp.12529>.
  43. Carr AC, Rosengrave PC, Bayer S, Chambers S, Mehrrens J, Shaw GM. Hypovitaminosis C and vitamin C deficiency in critically ill patients despite recommended enteral and parenteral intakes. *Crit Care*. 2017; 21:300.
  44. Adams KK, Baker WL, Sobieraj DM. Myth Busters: Dietary Supplements and COVID-19. *Annals of Pharmacotherapy*. 2020.
  45. Hemilä H, Chalker E. Vitamin C as a Possible Therapy for COVID-19. *Infect Chemother*. 2020; 52(2): 1–2. <https://doi.org/10.3947/ic.2020.52.e2>.
  46. Xing Y, Zhao B, Yin L, Guo M, Shi H, Zhu Z, Zhang L. Vitamin C supplementation is necessary for patients with coronavirus disease: An ultra-highperformance liquid chromatography-tandem mass spectrometry finding. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis*. 2021; 196, 113927.
  47. Hiedra R, Lo KB, Elbashaheh M, Gul F, Wright RM, Albano J. et al. The use of IV vitamin C for patients with COVID-19: a case series. *Expert Rev Anti Infect Ther*. 2020; 18(12):1259-61.
  48. Zhao B, Ling Y, Li J, Peng Y, Huang J, Wang Y. et al. Beneficial aspects of high dose intravenous vitamin C on patients with COVID-19 pneumonia in severe condition: a retrospective case series study. *Ann Palliat Med*. 2021; 10(2):1599-609.
  49. Zhang J, Rao X, Li Y, Zhu Y, Liu F, Guo G. et al. Pilot trial of high-dose vitamin C in critically ill COVID-19 patients. *Ann Intensive Care*. 2021; 11(1):5.
  50. Hemilä H, Chalker E. Vitamin C can shorten the length of stay in the ICU: A meta-analysis. *Nutrients*. 2019; 11(4),708.
  51. Thomas S, Patel D, Bittel B, Wolski K, Wang Q, Kumar A. et al. Effect of High-Dose Zinc and Ascorbic Acid Supplementation vs Usual Care on Symptom Length and Reduction Among Ambulatory Patients With SARS-CoV-2 Infection: The COVID A to Z Randomized Clinical Trial. *JAMA Netw Open*. 2021; 4(2):e210369.
  52. Kumari P, Dembra S, Dembra P, Bhawna F, Gul A, Ali B. et al. The Role of Vitamin C as Adjuvant Therapy in COVID-19. *Cureus*. 2020; 12(11):e11779.