

# COVID-19 Pandemisinde Bağışıklama: Geleneksel Bir Derleme

## Immunization in the COVID-19 Pandemic: A Traditional Review

<sup>ID</sup> Ezgi EYİLER<sup>a</sup>, <sup>ID</sup> Banu TERZİ<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Bölümü, Hemşirelik Esasları AD, Afyonkarahisar, Türkiye

<sup>b</sup>Akdeniz Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi, Hemşirelik Esasları AD, Antalya, Türkiye

**ÖZET** Koronavirüs hastalığı-2019 [coronavirus disease-2019 (COVID-19)], 2019 yılının Aralık ayında Çin'in Wuhan kentinde ilk kez ortaya çıkmıştır. Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ), 11 Mart 2020 tarihinde şiddetli akut solunum sendromu-koronavirüs-2'nin sebep olduğu COVID-19 salgını küresel bir sağlık krizi olarak nitelendirerek "pandemi" ilan etmiştir. Bu hastalık çok kısa bir süre içerisinde tüm dünyaya hızlı bir şekilde yayılmıştır. COVID-19 pandemisi, sağlık sistemleri üzerinde büyük bir baskı oluşturmuştur. Aşılar, salgını kontrol altına almanın en etkili yollarından biri olarak ortaya çıkmıştır. COVID-19 aşıları, bu hastalığa karşı koruma sağlayan, titiz bilimsel çalışmalarla geliştirilmiş ürünlerdir. Bu aşıların güvenliği ve etkinliği, dünya çapında yürütülen çok sayıda klinik çalışma ile kanıtlanmıştır. COVID-19 aşıları, hastalığa karşı koruma sağlayan güvenli ve etkili aşılar olarak bilinmektedir. Farklı türleri mevcuttur ve her birinin kendine özgü avantajları ve dezavantajları vardır. Aşılama sonrasında bazı yan etkiler görülebilmekle birlikte, görülen bu yan etkiler genellikle hafif seyretmektedir. Sıklıkla görülen hafif yan etkiler arasında; yorgunluk, baş ağrısı, ateş, titreme, kas/eklem ağrısı, kusma, ishal, aşı uygulanan bölgede ağrı, kızamıklık, şişlik vb. yer almaktadır. DSÖ ve ulusal sağlık otoriteleri tarafından aşı yapılması tavsiye edilmektedir. Dünyada ve ülkemizde COVID-19 aşılarının 12 yaş ve üzerindeki tüm bireylere uygulanması önerilmektedir. Bu derlemede, COVID-19 pandemisine özgü kullanılan aşılar ve bu aşıların bazı yan etkilerinin gözden geçirilmesi amaçlanmıştır.

**ABSTRACT** Coronavirus disease-2019 (COVID-19) first appeared in Wuhan, China, in December 2019. The World Health Organization (WHO) declared the COVID-19 outbreak caused by the severe acute respiratory syndrome-coronavirus-2 a "pandemic" on March 11, 2020, describing it as a global health crisis. This disease spread rapidly all over the world in a very short time. The COVID-19 pandemic has put great pressure on healthcare systems. Vaccines have emerged as one of the most effective ways to control the epidemic. COVID-19 vaccines are products developed with meticulous scientific studies that provide protection against this disease. The efficiency and effectiveness of these vaccines have been proven by numerous clinical studies spread around the world. COVID-19 vaccines are known to be safe and effective vaccines that protect against children. There are different types and each has its own advantages and disadvantages. Although some side effects may occur after vaccination, these side effects are generally mild. Common mild side effects include; fatigue, onset fever, burning, muscle/joint failure, vomiting, diarrhea, pain, redness, swelling in the vaccinated area, etc. it is located. Vaccination is recommended by WHO and national health authorities. Distinguishing features of the COVID-19 vaccines available in the world and for all individuals aged 12 years and over. In this review, the vaccines used specific to the COVID-19 pandemic and some of the side effects of these vaccines are reviewed and resolved.

**Anahtar Kelimeler:** Aşı; bağışıklama; COVID-19; COVID-19 aşıları; pandemi

**Keywords:** Vaccine; immunization; COVID-19; COVID-19 vaccines; pandemic

Aşı, hastalıkların önlenmesi ve sağlığın korunması açısından bireyler için önem arz etmektedir. Geçmişten günümüze kadar birçok hastalık aşılama sayesinde önlenmiştir. Dünya Sağlık Örgütüne (DSÖ) göre aşılama ile her yıl 3,5-5 milyon insan ölümcül hastalıklardan korunmaktadır.<sup>1</sup> Aşılama bulaşıcı hastalıklardan korunmada en etkili yollardan

biridir.<sup>2</sup> Günümüzde koronavirüsün sebep olduğu bulaşıcı bir hastalık olan koronavirüs hastalığı-2019 [coronavirus disease-2019 (COVID-19)] ile mücadele edilmiştir. DSÖ tarafından virüsün resmî adı şiddetli akut solunum sendromu-koronavirüs-2 [severe acute respiratory syndrome-coronavirus-2 (SARS-CoV-2)] olarak belirlenmiştir. 11 Mart 2020 tarihinde

**KAYNAK GÖSTERMEK İÇİN:**

Eyiler E, Terzi B. COVID-19 pandemisinde bağışıklama: Geleneksel bir derleme. Türkiye Klinikleri J Intern Med. 2023;8(3):79-86.

**Correspondence:** Banu TERZİ

Akdeniz Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi, Hemşirelik Esasları AD, Antalya, Türkiye

**E-mail:** copurbanu@hotmail.com



Peer review under responsibility of Türkiye Klinikleri Journal of Internal Medicine.

**Received:** 10 Jul 2024

**Received in revised form:** 08 Nov 2024

**Accepted:** 22 Nov 2024

**Available online:** 22 Jan 2025

2458-8733 / Copyright © 2023 by Türkiye Klinikleri. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

SARS-CoV-2'nin neden olduğu COVID-19 salgın pandemi olarak ilan edilmiştir.<sup>3</sup> Bu hastalık çok kısa bir süre içerisinde tüm dünyaya hızlı bir şekilde yayılmıştır. Salgının önlenmesi için ülkeler tarafından çeşitli platformlarda aşılarda üretilmiştir.<sup>4</sup> Normalde aşılarda 10 yıl veya daha fazla süre içerisinde üretilirken pandeminin etkisinden dolayı koronavirüsten koruyucu aşılarda çok hızlı bir şekilde yeni aşı teknolojileri de kullanılarak üretilmiştir.<sup>5</sup> Dünya çapında birçok ülke COVID-19 aşılarının geliştirilmesine yönelik aşı çalışmaları yapmıştır. Ülkemizde ise çeşitli üniversiteler tarafından 16 aşıya ilişkin çalışmalar yürütülmüştür.<sup>6</sup>

Ülkemizde COVID-19 aşılarının 12 yaş ve üzeri çocuklara yapılması önerilmektedir. Ülkemizde 152.733.996 doz COVID-19 aşısı uygulanmıştır.<sup>7</sup>

Aşıların yararları olduğu gibi bazı lokal ve sistemik yan etkileri de görülebilmektedir. Sıklıkla görülen lokal yan etkiler; aşı bölgesinde hassasiyet, kızarıklık ve şişlik olarak belirtilmektedir. Sistemik yan etkiler ise yorgunluk, baş ağrısı, kas ağrısı, üşüme, ateş ve mide bulantısı şeklindedir. Koronavirüs aşılarının da tipik yan etkilerinin enjeksiyon bölgesinde ağrı, ateş, yorgunluk, baş ağrısı, kas ağrısı, titreme ve ishal olduğu belirtilmiştir. Koronavirüs aşılarında bildirilen yan etkilerin çoğunlukla hafif ve orta derecede olduğu belirtilmiştir.<sup>8</sup> Bu derlemede, COVID-19 pandemisinde kullanılan aşılarda ve bu aşılarından ülkemizde yaygın olarak kullanılan bazıların hastalarda neden olduğu yan etkilerin gözden geçirilmesi amaçlanmıştır.

Aşılar aktif ve inaktif olmak üzere iki şekilde üretilmektedir. Geleneksel bir aşı türü olan inaktif aşılarda, uzun süredir kullanılan aşı türlerinin içerisinde yer almaktadır. İnaktif aşılarda geliştirilmesi için hastalığa sebep olan mikroorganizmanın kendisi kullanılmaktadır.<sup>9</sup> Bu mikroorganizmalar laboratuvarlarda fiziksel ve kimyasal yöntemlerle inaktif hâle getirilmektedir. Bu yüzden bağışıklığı baskılanmış kişilerde de bu aşılarda kullanılabilirliği vardır. İnaktif aşılarda ömür boyu koruyuculuk sağlamaz. Uzun süre koruyuculuk sağlaması için periyodik olarak aşının tekrarlanması gerekir.<sup>9</sup> İnaktif aşılarda üretilmesi diğer aşı türlerine göre daha zor ve yavaştır. İnaktif aşılarda +2°C ile +8°C arasında muhafaza edilebilir.

## COVID-19 HASTALIĞI

2019 yılının sonlarında Çin'in Wuhan kentinde ortaya çıkan ve hızla küresel bir sağlık krizi hâline gelen COVID-19, SARS-CoV-2 adı verilen yeni bir koronavirüs türünün neden olduğu bulaşıcı bir solunum yolu hastalığıdır.<sup>10</sup> SARS-CoV-2 bir RNA virüsüdür. Koronavirüsün birçok türü insanlarda çeşitli hastalıklara sebep olmuştur. Özellikle 2003'te SARS-CoV ve 2012'de Orta Doğu solunum sendromu-koronavirüsü [Middle East respiratory syndrome-coronavirus (MERS-CoV)] dünya genelinde pandemiye neden olmuştur. SARS-CoV ölüm oranları %9,5 iken MERS-CoV'de ölüm oranının %35 olduğu tespit edilmiştir.<sup>11</sup> SARS-CoV-2'nin bulaşıcılığının diğer koronavirüslere göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir.<sup>12</sup> 11 Şubat 2020 tarihinde SARS-CoV-2'nin neden olduğu hastalığa COVID-19 ismi verilmiştir ve 11 Mart 2020 tarihinde ise pandemi ilan edilmiştir.<sup>3</sup>

COVID-19, ateş, öksürük, nefes darlığı, kas ağrısı ve yorgunluk gibi belirtilerle kendini gösteren bir hastalıktır. Bazı COVID-19 vakaları, ne yazık ki daha ciddi seyrederek hayati tehlikeye yol açabilmektedir. Bu vakalarda pnömoni, böbrek yetersizliği, ağır akut solunum yolu enfeksiyonu gelişmektedir.<sup>12</sup> COVID-19 hastalığının tanınmasında, ters transkripsiyon polimeraz zincir reaksiyonu testi, bilgisayarlı tomografi görüntüleme ve hematoloji testleri gibi yöntemler kullanılmaktadır.<sup>13</sup>

COVID-19 hastalığından korunmak için dünya genelinde çeşitli önlemler alınmıştır. Ülkemizde de bu hastalığın ilk ortaya çıkışı 11 Mart 2020 tarihinden itibaren hastalığın yayılmasını önlemek için birtakım önlemler alınmıştır.<sup>14</sup> İlk olarak uçuş kısıtlamaları yapılmıştır. Halkın bir araya gelmesini engellemek amacıyla sinema, tiyatro, konser gibi sosyal etkinlikler iptal edilmiştir. Eğitimin yüz yüze yapılması engellenerek uzaktan eğitime geçilmiştir. Maske gibi koruyucu ekipmanların takılması zorunlu hâle gelmiştir. Enfekte olan kişileri izole etmek için karantina uygulamasına geçilmiştir. Kapalı ortamlarda bulunan bireyler sosyal mesafe ve hijyen konusunda gerekli önlemleri alması için uyarılmıştır. Bulaş riski yüksek olan 20 yaş altı ve 65 yaş üstü kişilere kısıtlı sürede sokağa çıkma yasağı getirilmiştir.<sup>14</sup> Tüm bu önlemlere rağmen COVID-19 hastalığı milyonlarca

insanın ölümüne sebep olmuştur. DSÖ'ye 2020 yılında bu hastalığa bağlı 1.813.188 ölüm bildirilirken, DSÖ'nün son verilerine göre en az 3.000.000'dan fazla ölüm olduğu belirtilmiştir.<sup>15</sup> Ülkemiz de ise en son Mart 2023 yılında toplam 17.232.066 kişide COVID-19 hastalığının görüldüğü ve 102.174 kişinin hayatını kaybettiği belirtilmiştir.<sup>7</sup>

## COVID-19 PANDEMİSİNDE BAĞIŞIKLAMA

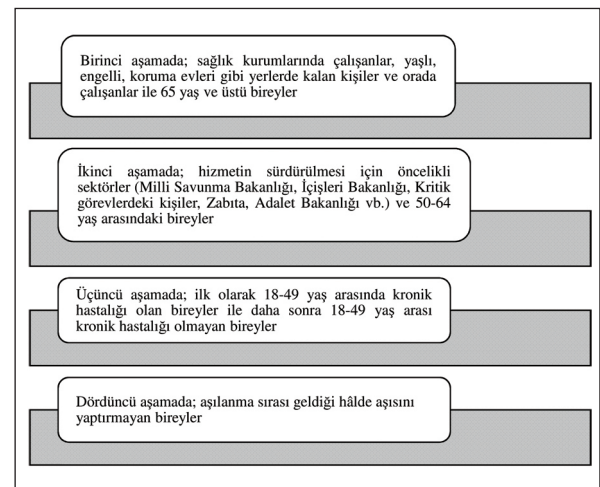
Tüm dünyada ölüme sebep olan COVID-19 hastalığını önlemek ve kontrol etmek amacıyla hastalığa karşı çeşitli aşılarda geliştirilmiştir. Bu aşılarda, hastalığa yakalanmadan önce vücudun virüse karşı doğal bir savunma geliştirmesine yardımcı olmaktadır.<sup>16</sup> COVID-19 aşılarda, hastaneye yatışları ve ölümleri önlemede etkilidir. Geliştirilen aşılarda hastalığa karşı %100 koruma sağlamamaktadır. Buna rağmen aşılanan bireyler hastalığa yakalansa bile aşılanmamış bireylere göre daha az şiddetli semptomlar yaşama eğilimindedirler.<sup>17</sup> DSÖ verilerine göre COVID-19 aşılarda 2021 yılında yaklaşık olarak 14.4 milyon ölümün önlenildiği bildirilmiştir (<https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/covid-19-vaccines/advice>). Güncel verilere göre ülkemizde yapılan toplam aşı sayısı 152.735.475'tir.<sup>7</sup>

Hastalık Kontrol ve Önlem Merkezi [Centers for Disease Control and Prevention (CDC)], COVID-19 aşılarda 6 ayıktan büyük tüm bireylere yapılmasını önerirken ülkemizde ise bu aşılarda 12 yaş ve üzeri bireylere yapılması önerilmektedir.<sup>5,16</sup> Literatürde 2021 yılında yapılan bir çalışmada, 12-15 yaş arası ergen bireye 21 gün ara ile 0,3 mL Pfizer/BioNTech (ABD ve Almanya) aşısı uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda 12-15 yaş arası bireylerde COVID-19'a karşı Pfizer/BioNTech aşısının etkili olduğu tespit edilmiş ve genç erişkin bireylere göre daha fazla bağışıklık sağlandığı görülmüştür.<sup>18</sup>

Öte yandan CDC, hamile olan kadınların da aşılanması gerektiğini belirtmiştir. Hamilelikte aşının herhangi bir zararı olmadığını ayrıca hamilelik esnasında COVID-19 hastalığına yakalanmanın daha riskli olduğunu vurgulamıştır. Buna ek olarak hamile olan kadınların hamile olmayanlara kıyasla hastalığa yakalanma riskinin daha fazla olduğu belirtilmiştir.<sup>19</sup>

Dünya çapında birçok ülke COVID-19 aşılarda geliştirilmesine yönelik aşı çalışmalarında yapmıştır.<sup>20</sup> Ülkemizde de Ege Üniversitesi, Erciyes Üniversitesi, Selçuk Üniversitesi, Boğaziçi Üniversitesi, Ankara Üniversitesi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Bezmîâlem Üniversitesi gibi çeşitli üniversiteler tarafından aşı çalışmalarında yapılmıştır.<sup>6</sup> Normalde geleneksel olarak aşılarda geliştirilmesi için klinik öncesi ve klinik dönem aşamalarından geçmesi gerekir. Klinik öncesi çalışmalar (preklinik dönem) aşılarda araştırılması ve geliştirilmesi için laboratuvar deneylerini içerir. Çalışmalar hayvanlar üzerinde yürütülür. Klinik çalışmalar ise klinik öncesi çalışmalarda başarılı olan ürünlerin gönüllü olan kişiler üzerinde denenme sürecinden oluşmaktadır.<sup>5</sup> Dolayısıyla yeni bir aşının ortaya çıkması ve lisanslanması yaklaşık olarak 10 yıl veya daha fazla sürmektedir. Günümüzde COVID-19 pandemisinde dolayı aşı çalışmalarında hızlandırılmıştır. Yeni bir aşının kısa bir sürede ortaya çıkması için yeni aşı teknolojileri kullanılmıştır. Ayrıca klinik çalışma evreleri tamamlanmadan aşılarda üretilmesi ve kullanılması başlatılmıştır. mRNA, viral vektör gibi genetik temelli aşı geliştirme yöntemleri sayesinde bir aşının 12-18 ayda üretilmesi sağlanmıştır.<sup>5</sup>

Koronavirüs aşısının uygulanması için özel gruplar belirtilmiştir. Bu gruplara dikkat ederek bireyler sıra ile aşılarda olmaktadır. Bu grupların aşılanması toplam dört aşamadan oluşmaktadır (Şekil 1).



ŞEKİL 1: COVID-19 bağışıklamada grupların öncelik aşaması.<sup>21</sup>

## COVID-19 PANDEMİSİNDE KULLANILAN AŞI TÜRLERİ

### İNAKTİF COVID-19 AŞILARI

Günümüzde yaygın olarak kullanılan bir aşı türü olan inaktif aşilar, diğer aşı türlerine kıyasla bozulma riski daha düşüktür ve uygulamada daha güvenlidir. Bu aşilar, hastalığa neden olma yeteneğini kaybetmiş virüsün tamamını veya bir kısmını içerir. Aşıdaki proteinler veya adjuvanlar, bağışıklık sisteminin virüse karşı antikor üretmesini sağlayarak onu tanımasını ve gelecekteki enfeksiyonlara karşı korumasını sağlar. İnaktif aşilar, bağışıklık sistemi zayıf olan kişiler de dâhil olmak üzere çoğu insan grubu için güvenlidir. Bu nedenle, bağışıklık sistemi baskılanmış kişiler için en önemli aşı türlerinden biridir.<sup>22</sup> COVID-19'un önlenmesine yönelik geliştirilen ülkemizde aktif bir şekilde uygulanan CoronaVac (Sinovac Biotech, Çin) ve Turkovac (Türkiye Sağlık Enstitüleri Başkanlığı ve Erciyes Üniversitesi, Türkiye) aşiları da inaktif aşı türünün içinde yer almaktadır.<sup>23</sup>

### NÜKLEİK ASİT AŞILARI

Koronavirüs aşilarının içerisinde yer alan diğer bir aşı türü, yeni aşı teknolojisi kullanılarak üretilen nükleik asit aşilarıdır. DNA ve mRNA aşiları bu gruba girmektedir. mRNA aşiları, hastalığa sebep olan mikroorganizmalara karşı vücutta bağışıklık sağlanması amacıyla vücutta istenen virüse ait proteinlerin üretilmesini sağlar.<sup>24</sup> Koronavirüsler, karmaşık bir yapıya sahip virüslerdir. Hücreye girme, çoğalma ve yeni virüs parçacıkları oluşturma gibi işlevleri yerine getirebilmeleri için çeşitli proteinlere ihtiyaç duymaktadır. Bu proteinlerden dördü, virüsün temel yapı taşları olarak kabul edilmektedir. Bu proteinler; spike (S) proteini, zarf (E) proteini, membran (M) proteini ve nükleokapsid (N) proteininden oluşmaktadır. Ancak koronavirüs proteinleri arasında S proteini aşı için en yaygın aday olmuştur. Çünkü S proteini hastalığın ilerlemesi sırasında bağışıklık yanıtının ortaya çıkmasında çok önemli bir rol oynamaktadır.<sup>5,25</sup> Mueller çalışmasında, koronavirüs aşısı olan bireylerde SARS-CoV-2'nin ana proteinleri olan nükleokapsit ve spike proteinlerine karşı üretilen antikor seviyeleri karşılaştırılmıştır. Pfizer/BioNTech aşısından sonra nükleokapsid proteinine karşı üretilen antikorların negatif kaldığını, ancak spike proteinine

yönelik üretilen antikorların enjeksiyondan sonra negatif olduğu, 2 hafta sonra pozitif döndüğü saptanmıştır. Antispik proteinlerinin ilk enjeksiyon uygulamasından sonraki 4 haftadan sonra sürekli arttığı bulunmuştur.<sup>24</sup>

Aşılardan, mRNA aşilarının içerisinde BioNTech ve Moderna (Amerika Birleşik Devletleri Ulusal Alerji ve Bulaşıcı Hastalıklar Enstitüsü, Biyomedikal Gelişmiş Araştırma ve Geliştirme Kurumu ve Moderna, ABD) aşiları yer almaktadır. Aşı türlerinden mRNA aşiları geleneksel yöntemle oluşturulan aşilara göre daha hızlı ve daha uygun maliyetle üretilmektedir. Koruyuculuğu geleneksel yöntemle oluşturulan aşilara göre daha fazladır.<sup>25</sup> Ancak bu aşiların dezavantajı çok düşük sıcaklıklarda muhafaza edilmesidir. BioNTech aşısı -70°C'de, Moderna aşısının da -20°C'de saklanması gerekmektedir.<sup>23</sup>

DNA aşiları da kanser, alerjik ve otoimmün hastalıkların tedavisinde kullanılan özellikle son zamanlarda üzerinde çalışılan yeni aşı türlerinin içerisinde yer almaktadır. DNA aşiları, mRNA aşilarına benzeyen yöntemler ile üretilmektedir.<sup>26</sup> Virüsün hedefteki proteinini kodlamak üzere genetik kod kişiye aktarılır. Hedefteki antijene benzeyen proteinlerin sentezlenmesi metoduyla etkilerini göstererek bağışıklık sistemi uyarılmaktadır.<sup>5</sup>

### VİRAL VEKTÖR AŞILARI

Viral vektör aşiları, yeni aşı geliştirme yöntemlerinin arasında yer alır. Viral vektör aşilarında hastalığa neden olan virüsün kendisi kullanılmaz. Onun yerine zararsız başka bir virüs kullanılır. COVID-19'a neden olan virüsün genetik materyali başka bir virüse aktarılarak vücudumuzda spike proteinin kodlanması sağlanır.<sup>27</sup> Viral vektör aşiları +2°C ile +8°C arasında muhafaza edilmelidir. Sputnik-V (Viscoran İlaç ve Rusya Doğrudan Yatırım Fonu, Rusya) ve Oxford/AstraZeneca (Oxford Üniversitesi ve AstraZeneca, İngiltere) aşiları viral vektör aşilarının içerisinde yer almaktadır.<sup>23</sup>

### PROTEİN BAZLI AŞILAR

Protein bazlı aşilar, SARS-CoV-2'ye ait olan bütün proteinleri konağa enjekte ederek bağışıklık sisteminin uyarılmasını sağlamaktadır. Novavax protein

bazlı aşılarda içerisinde yer almaktadır. Protein bazlı aşılarda +2°C ile +8°C arasında muhafaza edilmesi önerilmektedir. Faz çalışmalarında aşının yan etkilerinin genellikle hafif ve orta düzeyde olduğu bulunmuştur.<sup>6,28</sup>

## TÜRKİYE'DE COVID-19 AŞI UYGULAMALARI

Türkiye'de pandemi sırasında birincil aşı uygulamalarında hem inaktif CoronaVac (Sinovac) hem de mRNA aşısı (Pfizer-BioNTech) uygulanmıştır. Ülkemizde ilk olarak acil kullanım onayı verilen inaktif bir aşı olan CoronaVac aşısı 13 Ocak 2021 tarihinde uygulanmaya başlanmıştır. mRNA aşısı türü olan Pfizer-BioNTech aşısı ise ilk kez 2 Nisan 2021 tarihinde uygulanmıştır. Son olarak ülkemizde Erciyes Üniversitesi tarafından üretilen Turkovac aşısı için 22 Aralık 2021'de acil kullanım izni verilmiştir.<sup>29</sup>

### CORONAVAC (SİNOVAC) AŞISI

CoronaVac aşısı Çin'de üretilen inaktif aşı türüdür. 18 yaş üzerindeki bireylere intramüsküler yol ile deltoid kasına uygulanır. Bir doz 0,5 mL olarak 90° açı ile uygulanır. DSÖ, 1. doz ve 2. doz arasında 21-28 gün aralığını rapel dozların ise 4-6 ay sonra yapılmasını önermektedir. DSÖ, hamile ve emziren kadınların aşılanmasında bir sakınca olmadığı belirtmiştir.<sup>30</sup>

Yapılan Faz III çalışmasının sonuçlarına göre inaktif aşının etkinliğinin %91,25 olduğu saptanmıştır.<sup>23</sup> Koronavirüs aşılarda lokal ve sistemik olarak birtakım yan etkiler ortaya çıkabilir. Çoğunlukla bireylerde ortak görülen lokal yan etkiler; aşı bölgesinde ağrı, kızarıklık, hassasiyet ve şişliktir. Sistemik yan etkiler ise yorgunluk, baş ağrısı, kas ağrısı, titreme, ateş ve mide bulantısıdır. Genellikle yan etkilerin aşılanmanın ikinci dozunda daha şiddetli olduğu belirtilmektedir.<sup>31</sup> Yan etkiler kişiden kişiye değişebilmektedir. Xia ve ark.nın yaptığı çalışmaya göre inaktif aşılarında en sık görülen yan etkilerin enjeksiyon bölgesinde ağrı ve ateş olduğu bulunmuştur. Buna ek olarak inaktif aşıların yan etkilerinin görülme oranının düşük olduğu belirtilmektedir.<sup>32</sup> Zhao ve ark.nın çalışmasına göre CoronaVac aşının sıklıkla görülen yan etkilerinin aşı olunan kolda ağrı ve enjeksiyon bölgesinde şişliktir. Ateş ve alerjik reaksiyonların daha az görüldüğü saptanmıştır.<sup>33</sup>

Li ve ark.nın yapmış olduğu çalışmaya göre Sinovac aşısının yan etkilerinin hafif ve orta derecede olduğu saptanmıştır. En sık bildirilen yan etkinin aşı uygulanan bölgede ağrı olduğu ve lokal yan etkilerin 72 saat içerisinde ortadan kalktığı tespit edilmiştir. Doz zamanlamasının ise 0-14. günler veya 0-28. günlerde yapılabileceği belirtilmiştir. Ancak yapılan çalışmada 0-28. günlerde yapılan aşılarla antikor seviyesinin daha yüksek olduğu böylece daha uzun süre koruyuculuk sağlanabileceği belirtilmiştir.<sup>13</sup>

Wu ve ark.nın 60 yaş ve üzeri bireylerde CoronaVac aşısı ile ilgili yapmış olduğu çalışmada, aşının yan etki şiddetinin hafif ve orta düzeyde olduğunu ve en sık bildirilen yan etkilerin enjeksiyon bölgesinde ağrı olduğunu saptanmıştır. Aşının yaşlı nüfusta da güvenli ve etkili olduğu saptanmıştır.<sup>34</sup>

### PFİZER/BİONTECH AŞISI

Pfizer/BioNTech aşısı koronavirüse karşı etkinlik gösteren mRNA tabanlı aşılarıdır. Altı ay ve üzerindeki her birey için Pfizer-BioNTech aşısı etkili ve güvenlidir. DSÖ, 6 ay ile 4 yaş arasındaki çocuklar için 3 doz önermektedir. Bir doz 0,2 mL olmak üzere 3 hafta ara ile 2 dozun uygulanmasını, 2. dozdan en az 8 hafta sonra 3. dozun uygulanmasını önerir. 5-11 yaş arasındaki çocukların deltoid kas içine 8 hafta ara ile her bir doz 0,2 mL olmak üzere iki doz aşı olmasını, 12 yaş ve üzerindeki bireylerin deltoid kas içine 4-8 hafta arayla her bir doz 0,3 mL olarak 2 doz aşı uygulanmasını önermektedir.<sup>35</sup> Pfizer/BioNTech aşısındaki yan etkiler hafif ve orta derece de olabilir. Bireylerde enjeksiyon bölgesinde ağrı, kızarıklık, şişlik, ateş, yorgunluk, baş ağrısı, kas ağrısı, bulantı, kusma, kaşıntı, titreme ve eklem ağrısı dâhil olmak üzere yan etkiler ortaya çıkabilir.<sup>36</sup>

Aşıların yan etkilerinin araştırıldığı bazı çalışmalar [Tablo 1](#)'de ayrıntılı olarak açıklanmıştır.

## SONUÇ

COVID-19 aşıları, küresel salgında kritik bir rol oynayarak milyonlarca insanın hayatını kurtarmıştır. Bu aşılar, COVID-19'a karşı etkili koruma sağlayarak hastaneye yatış, yoğun bakım ihtiyacı ve ölüm riskini büyük ölçüde düşürmüştür. Bu derlemede, COVID-19 aşılarının çoğunun hafif ve kısa süreli yan etkilerinin olduğu görülmüştür. Aşıların yan etkilerine rağmen

TABLO 1: Aşıların yan etkileri.

Çalışma yılı	Yazarlar	Çalışmanın tipi ve amaç	Örneklem	Bulgular	Sonuç ve öneriler
2020	Polack ve ark. <sup>37</sup>	Randomize kontrollü çalışma Amaç: BioNTech aşısının yan etkilerini incelemek	Katılımcı sayısı= 43.548	Lokal reaksiyonlar aşından 7 gün sonra ortaya çıkmıştır. Lokal yan etkiler: enjeksiyon bölgesinde ağrı, kızarıklık ve şişlik. Sistemik yan etkiler: yorgunluk ve baş ağrısı görülmüştür. İkinci 16-55 yaş arasındaki bireylerde 55 yaş üstü bireylerden daha fazla yan etki bildirilmiştir. İkinci dozdaki yan etkilerin birinci dozdan daha fazla olduğu bulunmuştur. Bu yan etkiler arasında omuz hasarı, sağ aksiller lenfadenopati, paroksizmal ventriküler aritmi ve sağ bacak parastezisi yer almıştır.	BioNTech aşısının, 16 yaş ve üstü bireylerde COVID-19'a karşı %95 koruma sağladığı iddia edilmiştir.
2022	Mohsin ve ark. <sup>38</sup>	Kesitsel çalışma Amaç: COVID-19 aşılarının yan etkilerini incelemek	Katılımcı sayısı= 1.188	COVID-19 aşıları içerisinde en fazla yan etkinin BioNTech aşısı yaptırılan bireylerde, en az yan etkisinin ise Sinovac aşısı yaptırılan bireylerde olduğu görülmüştür. En fazla görülen yan etkilerin, enjeksiyon bölgesinde ağrı, ateş ve baş ağrısı olduğu bulunmuştur. Erkek, yaşlı, sigara içen ve sağlık sorunları olan kişiler daha fazla yan etki bildirmiştir.	COVID-19 aşılarının güvenli olduğu ve buna bağlı olarak COVID-19 hastalığını önlemeye yönelik aşı alımının artırılması önerilmiştir.
2022	Aldali ve ark. <sup>39</sup>	Sistemli derleme Amaç: AstraZeneca aşısının yan etkilerini incelemek	Katılımcı sayısı= 4.838	AstraZeneca aşısının lokal yan etkilere kıyasla sistemik yan etkilerinin daha fazla olduğu bulunmuştur. AstraZeneca aşısı yaptırılan bireylerde en sık ateş, enjeksiyon bölgesinde ağrı, baş ağrısı, kas ağrısı ve yorgunluk görülmüştür. Bu yan etkilerin dışında titreme, gastrointestinal sorunlar, baş dönmesi, kalp rahatsızlığı, uykusuzluk, cilt döküntüsü, kaşıntı, nefes darlığı ve uyumsuzluk yan etkileri de yer almaktadır.	AstraZeneca aşısının yan etkilerinin diğer COVID-19 aşılarının yan etkileri ile benzer olduğu bulunmuştur.
2021	Bati ve ark. <sup>40</sup>	Tanımlayıcı çalışma Amaç: Sinovac aşısının yan etkilerini incelemek	Katılımcı sayısı= 355	Aşı sonrası en sık görülen lokal yan etki ağrı iken en sık görülen sistemik etki yorgunluk ve baş ağrısı olduğu tespit edilmiştir. Erkek hemşirelerde ve haftada 40 saatten fazla çalışarlarda lokal yan etkiler arasında ağrı daha fazla görülmüştür. Aşılanma öncesi COVID-19 tanısı alan hemşirelerde, alkol kullananlarda ve haftada 40 saatten fazla çalışarlarda sistemik yan etki olarak yorgunluk yüksek oranda bulunmuştur. Ayrıca kronik rahatsızlığı olan hemşirelerde sistemik yan etkiler içerisinde ateşin daha fazla görüldüğü saptanmıştır.	İnaktif COVID-19 aşısından sonra ciddi bir yan etki görülmediği ve aşının güvenli olduğu iddia edilmiştir. Kadınların ve 35 yaşından küçük bireylerin aşidan daha fazla etkilendiği bulunmuştur.
2021	Tissot ve ark. <sup>41</sup>	Prospektif ve gözlemsel çalışma Amaç: BioNTech aşısının yan etkilerini incelemek	Katılımcı sayısı= 311	Aşılanan bireylerin %84,7 sinde lokal reaksiyonlar görülürken %77,4'ünde ise sistemik reaksiyonlar görülmüştür. En sık görülen lokal yan etkilerin ağrı ve eritem olduğu, sistemik yan etkilerin ise yorgunluk, baş ağrısı ve kas ağrısı olduğu saptanmıştır. COVID-19 hastalığı geçirmiş bireylerde daha fazla sistemik yan etkiler görülmüştür.	BioNTech aşısında ilk dozdan itibaren yan etkilerin görüldüğü bildirilmiştir. Yan etkilerin incelenmesi için daha fazla çalışma yapılması önerilmiştir.
2022	Demirbakan ve ark. <sup>42</sup>	Gözlemsel çalışma Amaç: Karma aşı yaptırılan bireylerde aşının yan etkilerini incelemek	Katılımcı sayısı= 428	18-40 yaş arası kadınlarda yan etkilerin daha sık görüldüğü bulunmuştur. En sık görülen yan etkilerin enjeksiyon bölgesinde kızarıklık, şişlik ve ağrı olduğu, sistemik yan etkilerin ise yorgunluk olduğu saptanmıştır.	BioNTech hatırlatma dozu sonrası saptanan yan etkilerin hafif-orta şiddette olması ve lokal semptomlarla seyretmesi nedeniyle COVID-19 dan korunmada yüksek koruyuculuğunun olduğu ve güven ile tercih edilebileceği önerilmiştir.
2022	Aydın Bahat ve ark. <sup>43</sup>	Gözlemsel kohort çalışması Amaç: 65 yaş üstü kronik böbrek yetersizliği olan hastalarda Sinovac aşısının yan etkilerini incelemek	Katılımcı sayısı= 112	En sık görülen yan etkilerin hipertansiyon ve enjeksiyon bölgesinde ağrı olduğu tespit edilmiştir. Kadın hastalarda enjeksiyon bölgesindeki ağrının daha yaygın olduğu saptanmıştır.	Kronik böbrek hastalığı olan 65 yaş üstü bireylerde Sinovac aşısının yan etkileri düşük olmasına rağmen kontrolsüz kan basıncının farklı şekillerde gözlendiği ve kardiyovasküler hastalık varlığının yan etki sıklığını artırdığı gözlemlenmiştir.
2022	Tat ve ark. <sup>44</sup>	Gözlemsel kohort çalışması Amaç: Sinovac aşısının yan etkilerini incelemek	Katılımcı sayısı= 427	Sinovac aşısında en sık görülen lokal yan etkilerin enjeksiyon bölgesinde ağrı ve sistemik yan etkilerin ise yorgunluk olduğu saptanmıştır. Birinci dozda ağrı ve yorgunluk insidansının ikinci doza göre daha fazla olduğu bulunmuştur. Çalışmaya katılan bireyler arasında sadece bir kişide ilk dozdan sonra ürtiker bildirildiği tespit edilmiştir.	Sinovac aşısının iyi tolere edilen ve etkili bir aşı olduğu iddia edilmiştir.

DSÖ, COVID-19 aşılarının tüm insanlar için ulaşılabilir olması gerektiğine vurgu yaparak, bu aşuların küresel bir sağlık önceliği olarak uygulanması gerektiğini ve bireylerin aşı olmasının önemini vurgulamaktadır.

### Finansal Kaynak

Bu çalışma sırasında, yapılan araştırma konusu ile ilgili doğru-  
dan bağlantısı bulunan herhangi bir ilaç firmasından, tıbbi alet,  
gereç ve malzeme sağlayan ve/veya üreten bir firma veya herhangi  
bir ticari firmadan, çalışmanın değerlendirme sürecinde, çalışma  
ile ilgili verilecek kararı olumsuz etkileyebilecek maddi ve/veya  
manevi herhangi bir destek alınmamıştır.

### Çıkar Çatışması

Bu çalışma ile ilgili olarak yazarların ve/veya aile bireylerinin  
çıkar çatışması potansiyeli olabilecek bilimsel ve tıbbi komite  
üyeliği veya üyeleri ile ilişkisi, danışmanlık, bilirkişilik, herhangi  
bir firmada çalışma durumu, hissedarlık ve benzer durumları  
yoktur.

### Yazar Katkıları

**Fikir/Kavram:** Ezgi Eyiler, Banu Terzi; **Tasarım:** Ezgi Eyiler,  
Banu Terzi; **Denetleme/Danışmanlık:** Banu Terzi; **Kaynak Tara-**  
**ması:** Ezgi Eyiler; **Makalenin Yazımı:** Ezgi Eyiler, Banu Terzi;  
**Eleştirel İnceleme:** Ezgi Eyiler, Banu Terzi.

## KAYNAKLAR

- World Health Organization [Internet]. © 2025 WHO [Cited: April 28, 2024]. Vaccines and immunization. Available from: [\[Link\]](#)
- Çıtak G, Duran Aksoy Ö. Aşılamada önemli bir engel: aşı reddi [An important obstacle in vaccination: vaccination rejection]. ERÜ Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi. 2021;7(2):15-20. [\[Link\]](#)
- Chen X, Liao B, Cheng L, Peng X, Xu X, Li Y, et al. The microbial coinfection in COVID-19. Appl Microbiol Biotechnol. 2020;104(18):7777-85. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#) [\[PMC\]](#)
- COVID-19 Aşısının Temelleri ©2025 [Erişim tarihi: 23.01.2025]. Erişim linki: [\[Link\]](#)
- Türk Tabipleri Birliği COVID-19 İzleme Kurulu. COVID-19 Pandemisi 6. Ay Değerlendirme Raporu. 2020. [\[Link\]](#)
- Yavuz E. Covid-19 aşularını [COVID-19 vaccines]. Türkiye Aile Hekimliği Dergisi. 2020;24(4):223-34. [\[Link\]](#)
- T.C. Sağlık Bakanlığı [Internet]. © 2025 T.C. Sağlık Bakanlığı [Erişim tarihi: 06 Kasım 2024]. Günlük COVID-19 aşı tablosu. Erişim linki: [\[Link\]](#)
- CDC Archive [Internet]. [Cited: September 1, 2024]. Possible Side Effects After Getting a COVID-19 Vaccine. Available from: [\[Link\]](#)
- Chakraborty C, Saha A, Bhattacharya M, Dhama K, Agoramoorthy G. Natural selection of the D614G mutation in SARS-CoV-2 Omicron (B.1.1.529) variant and its subvariants. Mol Ther Nucleic Acids. 2023;31:437-9. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#) [\[PMC\]](#)
- Dowd JB, Andriano L, Brazel DM, Rotondi V, Block P, Ding X, et al. Demographic science aids in understanding the spread and fatality rates of COVID-19. Proc Natl Acad Sci U S A. 2020;117(18):9696-8. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#) [\[PMC\]](#)
- Guarner J. Three emerging coronaviruses in two decades. Am J Clin Pathol. 2020;153(4):420-1. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#) [\[PMC\]](#)
- Xu H, Zhong L, Deng J, Peng J, Dan H, Zeng X, et al. High expression of ACE2 receptor of 2019-nCoV on the epithelial cells of oral mucosa. Int J Oral Sci. 2020;12(1):8. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#) [\[PMC\]](#)
- Li Z, Yi Y, Luo X, Xiong N, Liu Y, Li S, et al. Development and clinical application of a rapid IgM-IgG combined antibody test for SARS-CoV-2 infection diagnosis. J Med Virol. 2020;92(9):1518-24. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#) [\[PMC\]](#)
- İşsever H, İşsever T, Öztan G. Covid-19 epidemiyolojisi [Epidemiology of COVID-19]. Sağlık Bilimlerinde İleri Araştırmalar Dergisi. 2020;3(1):1-12. [\[Crossref\]](#)
- World Health Organization [Internet]. © 2024 WHO [Cited: May 4, 2024]. The true death toll of COVID-19. Available from: [\[Link\]](#)
- COVID-19 Aşularını ile Güncel Kalmak ©2025 [Erişim tarihi: 23.01.2025]. Erişim linki: [\[Link\]](#)
- World Health Organization [Internet]. © 2024 WHO [Cited: April 28, 2024]. Coronavirus disease (COVID-19): Vaccines and vaccine safety. Available from: [\[Link\]](#)
- Frenc RW Jr, Klein NP, Kitchin N, Gurtman A, Absalon J, Lockhart S, et al; C4591001 Clinical Trial Group. Safety, immunogenicity, and efficacy of the BNT162b2 Covid-19 vaccine in adolescents. N Engl J Med. 2021;385(3):239-50. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#) [\[PMC\]](#)
- Bebek Sahibi Olmak isteyen Kişiler için COVID-19 Aşularını. ©2025 [Erişim tarihi: 24.01.2025]. Erişim linki: [\[Link\]](#)
- Wang J, Jing R, Lai X, Zhang H, Lyu Y, Knoll MD, et al. Acceptance of COVID-19 vaccination during the COVID-19 Pandemic in China. Vaccines (Basel). 2020;8(3):482. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#) [\[PMC\]](#)
- T.C. Sağlık Bakanlığı [Internet]. [Erişim tarihi: 30 Nisan 2024]. Aşı Uygulanacak Grup Sıralaması. Erişim linki: [\[Link\]](#)
- Gümüş Demirelek S, Sezgin Ç, Gürsoy C. Covid-19 aşularını ve anestezi [Covid-19 vaccines and anesthesia]. Journal of Anesthesia. 2021;29(3):153-8. [\[Link\]](#)
- T.C. Sağlık Bakanlığı [Internet]. [Erişim tarihi: 30 Nisan 2024]. COVID-19 Aşısı Üretim Teknolojileri. Erişim linki: [\[Link\]](#)
- Mueller S. Challenges and Opportunities of mRNA Vaccines Against SARS-CoV-2. Cham: Springer International Publishing; 2023. [\[Crossref\]](#)
- Dong Y, Dai T, Wei Y, Zhang L, Zheng M, Zhou F. A systematic review of SARS-CoV-2 vaccine candidates. Signal Transduct Target Ther. 2020;5(1):237. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#) [\[PMC\]](#)
- Hobermik D, Bros M. DNA Vaccines-how far from clinical use? Int J Mol Sci. 2018;19(11):3605. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#) [\[PMC\]](#)
- COVID-19 Aşularının Türleri. ©2025 [Erişim tarihi: 24.01.2025]. Erişim linki: [\[Link\]](#)
- Mahase E. Covid-19: Novavax vaccine efficacy is 86% against UK variant and 60% against South African variant. BMJ. 2021;372:n296. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#)
- Kara A, Coskun A, Temel F, Özenci P, Topal S, Ateş I. Analysis of participant-reported adverse events following the first dose of inactivated SARS-Cov-2 vaccine (TURKOVAC™) through telephone survey in Türkiye. Ann Med. 2023;55(1):1070-9. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#) [\[PMC\]](#)

30. World Health Organization [Internet]. © 2024 [Cited: May 2, 2024]. The Sinovac-CoronaVac COVID-19 vaccine: What you need to know. Available from: [\[Link\]](#)
31. CDC [Internet]. [Cited: May 4, 2024]. Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Vaccine Safety. Available from: [\[Link\]](#)
32. Xia S, Duan K, Zhang Y, Zhao D, Zhang H, Xie Z, et al. Effect of an inactivated vaccine against SARS-CoV-2 on safety and immunogenicity outcomes: interim analysis of 2 randomized clinical trials. *JAMA*. 2020;324(10):951-60. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#) [\[PMC\]](#)
33. Zhao H, Li Y, Wang Z. Adverse event of Sinovac Coronavirus vaccine: deafness. *Vaccine*. 2022;40(3):521-3. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#) [\[PMC\]](#)
34. Wu Z, Hu Y, Xu M, Chen Z, Yang W, Jiang Z, et al. Safety, tolerability, and immunogenicity of an inactivated SARS-CoV-2 vaccine (CoronaVac) in healthy adults aged 60 years and older: a randomised, double-blind, placebo-controlled, phase 1/2 clinical trial. *Lancet Infect Dis*. 2021;21(6):803-12. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#) [\[PMC\]](#)
35. World Health Organization [Internet]. © 2024 WHO [Cited: May 8, 2024]. The Pfizer BioNTech (BNT162b2) COVID-19 vaccine: what you need to know. Available from: [\[Link\]](#)
36. Meo SA, Bukhari IA, Akram J, Meo AS, Klonoff DC. COVID-19 vaccines: comparison of biological, pharmacological characteristics and adverse effects of Pfizer/BioNTech and Moderna Vaccines. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2021;25(3):1663-9. [\[PubMed\]](#)
37. Polack FP, Thomas SJ, Kitchin N, Absalon J, Gurtman A, Lockhart S, et al; C4591001 Clinical Trial Group. Safety and efficacy of the BNT162b2 mRNA Covid-19 vaccine. *N Engl J Med*. 2020;383(27):2603-15. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#) [\[PMC\]](#)
38. Mohsin M, Mahmud S, Uddin Mian A, Hasan P, Muyeed A, Taif Ali M, et al. Side effects of COVID-19 vaccines and perceptions about COVID-19 and its vaccines in Bangladesh: a cross-sectional study. *Vaccine X*. 2022;12:100207. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#) [\[PMC\]](#)
39. Aldali JA, Abutheeb A, Al-Fahd A, Alzakari M, Almukhalafi O, Al-Tayar N, et al. The most common side effects of AstraZeneca COVID-19 vaccine among Saudi Arabian population: a systematic review. *J Pure Appl Microbiol*. 2023;17(2):641-9. [\[Crossref\]](#)
40. Bati S, Burucu R, Cantekin I, Donmez H. Determining the side effects of COVID-19 (Sinovac) vaccination on nurses; an independent descriptive study. *Konuralp Medical Journal*. 2021;13(S1):479-87. [\[Crossref\]](#)
41. Tissot N, Brunel AS, Bozon F, Rosolen B, Chirouze C, Bouiller K. Patients with history of covid-19 had more side effects after the first dose of covid-19 vaccine. *Vaccine*. 2021;39(36):5087-90. [\[Crossref\]](#) [\[PubMed\]](#) [\[PMC\]](#)
42. Demirbakan H, Koçer İ, Berk İ, Bayram A. İki doz inaktif COVID-19 aşısı uygulanmış sağlık çalışanlarında BNT162b2 aşısı ile gerçekleştirilen heterolog aşılama sonrası yan etkilerin değerlendirilmesi [Evaluation of side effects after heterologous vaccination with BNT162b2 vaccine in healthcare workers vaccinated with two doses of inactive COVID-19 vaccine]. *Klimik Dergisi*. 2022;35(4):238-43. [\[Crossref\]](#)
43. Aydın Bahat K. Overview of COVID-19 vaccine and investigation of side effects in patients over 65 years of age with chronic kidney disease. *European Journal of Geriatrics & Gerontology*. 2022;4(2):91-6. [\[Crossref\]](#)
44. Tat TS, Kecik Bosnak V, Baycelebi G. Rare side effects after inactivated Sars-Cov-2 Vaccine (Coronovac). *Konuralp Medical Journal*. 2022;14(1):142-5. [\[Crossref\]](#)