



SARS-CoV-2; Virüsün Çevresel Özellikleri

SARS-CoV-2 ; Enviromental Features of the Virus

  Elif Özözen Şahin,  Mehmet Köroğlu

Sakarya Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Sakarya

ORCID ID: Elif Özen Şahin 0000-0002-8873-2884, Mehmet Köroğlu 0000-0001-8101-1104

***Sorumlu Yazar / Corresponding Author:** Arş. Gör. Dr. Elif Özözen Şahin, **e-posta / e-mail:** elifozozen@hotmail.com

Geliş Tarihi / Received : 13-04-2020

Kabul Tarihi / Accepted: 24-04-2020

Yayın Tarihi / Online Published: 30-04-2020

Atf Gösterimi/How to Cite: Özözen Şahin E., Köroğlu M. SARS-CoV-2; Virüsün Çevresel Özellikleri, J Biotechnol and Strategic Health Res. 2020;1(Özel Sayı):55-64

Öz

Tüm Dünya'nın gündeminde olan COVID-19 hastalığına çözüm bulmak adına hastalığın etkeni Sars CoV-2 virüsü her yönüyle araştırılmaya çalışılmaktadır. Henüz bir ilaç ve aşı bulunmadığından oldukça bulaşıcı olan bu virüsün daha fazla yayılmasını önlemek önemlidir. Bulaş insandan insana ve kontamine yüzeylerden olmaktadır. Bu nedenle virüsün hangi çevresel ortamlarda ne kadar süre ile canlı kalabildiği bilinmesi gereken önemli bir konudur. Çünkü gerekli hijyen, dezenfeksiyon ve sterilizasyon önlemleri bu bilgiler ışığında şekillenmektedir. Virüs, bu yönleri ile bu derleme yazısında ele alınmış ve bu konudaki güncel bilgiler okuyucuya sunulmaya çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler Sars CoV-2, COVID-19, bulaş, yüzey, çevresel özellikler

Abstract

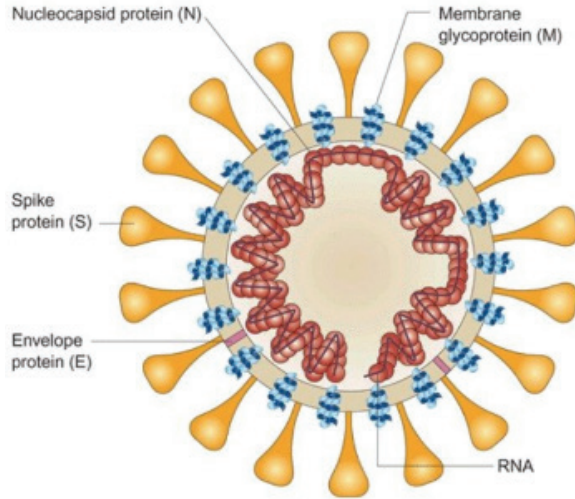
In order to find a solution to COVID-19 disease, which is a priority to the whole world, Sars CoV-2 virus is tried to be investigated in every aspect. Sars CoV-2 virus, which is the cause of covid-19 disease, tries to investigate in all points. No drugs and vaccines have been found yet. It is therefore important to prevent further spread of this highly infectious virus. The contamination occurs from person to person and from contaminated surfaces. For this reason, it is an important issue to know how long the virus can survive in different environments. Because; necessary hygiene, disinfection and sterilization measures are evaluated by taking this information into consideration. These aspects of the virus are addressed in this review article and current information on this subject is tried to be presented to the reader.

Keywords Sars CoV-2, COVID-19, contaminate, surface, environmental feature

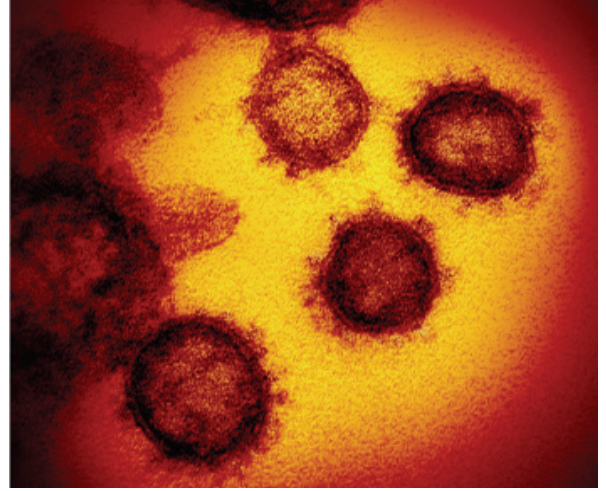
GİRİŞ

Sars CoV-2 virüsünün sebep olduğu COVID-19 hastalığının tedavisi için bilim insanları oldukça yoğun bir gayret göstermektedir. Ancak ne yazık ki henüz bir ilaç ve aşı bulunamadığından bu yeni ve oldukça bulaşıcı virüsü kontrol etmek, devam eden salgını durdurmak, daha kısa sürede kontrol sağlamak ve daha fazla yayılmanın önlenmesi çok önemli olacaktır. Bu nedenle virüsün hangi çevresel ortamlarda ne kadar süre ile canlı kalabildiği bilinmesi gereken önemli bir konudur.

Coronavirus'lar, Coronaviridae ailesi Orthocoronavirinae alt ailesi içinde yer alırlar. Tek sarmallı, pozitif polariteli, zarflı RNA virüsleridir. Coronavirüs'lar, Alfa, Beta, Gama ve Delta olmak üzere başlıca dört türde sınıflandırılırlar: İnsan, yarası, domuz, kedi, köpek, kemirgen ve kanatlılarda bulunabilmektedirler.¹ Pozitif polariteli oldukları için RNA'ya bağımlı RNA polimeraz enzimi içermezler. Ancak genomlarında bu enzimi kodlarlar. Yüzeylerinde çubuk şeklinde uzantıları vardır. Bu çıkıntılarının Latince'deki "corona", yani "taç" anlamından yola çıkılarak bu virüslere Coronavirus (taçlı virüs) ismi verilmiştir.²



Şekil 1. SARS COV-2 Virüsünün Yapısı³



Şekil 2. SARS COV-2 Virüsünün Elektron Mikroskop Görüntüsü⁴

Coronavirus'lar, hayvanları ve insanları enfekte ederek basit soğuk algınlığından ciddi akut solunum sendromuna (Severe Acute Respiratory Syndrome, SARS) kadar değişiklik gösterebilen klinik tablolara yol açabilirler. İnsan ve hayvanlarda çeşitli derecelerde solunum yolu, enterik, hepatik, nefrotik ve nörolojik tutulumlarla seyreden klinik tablolara neden olabilmektedirler.⁵ Bilinen en büyük RNA virüsleri olarak, CoV'ler den bugüne kadar, alfa-CoV'lar HCoV's-NL63 ve HCoV's-229E ve beta-CoV'lar HCoV's-OC43, HCoV's-HKU1, şiddetli akut solunum sendromu-CoV (SARS-CoV) ve Ortadoğu solunum sendromu-CoV (MERS-CoV) dahil olmak üzere altı insan koronavirüsü (HCoV) tanımlanmıştır.⁶

Yeni Coronavirus'lar, esas olarak Coronavirus'ların yüksek prevalansı ve geniş dağılımı, büyük genetik çeşitliliği ve genomlarının sık rekombinasyonu ve insan-hayvan arayüz aktivitelerinin artması nedeniyle insanlarda periyodik olarak ortaya çıkmaktadır.⁷

Epidemiyoloji

Çin'in Hubei Eyaleti, Wuhan Şehrinde, Aralık 2019'da etiyojisi bilinmeyen pnömoni vakaları bildirilmiştir. Vakalar incelendiğinde Wuhan'ın güneyindeki Wuhan Güney

Çin Deniz Ürünleri Şehir Pazarı çalışanlarında kümelenme olduğu farkedilmiştir.⁸ Daha sonraki günlerde vaka sayıları giderek artmış ve salgın boyutuna ulaşmıştır.

İlk impote vaka 13 Ocak 2020'de Tayland'dan bildirilen, 61 yaşındaki Çinli bir kadındır. İlerleyen günlerde impote vaka bildiren ülkelerin sayısı giderek arttığı gibi Şubat ayı sonlarında yerli bulaşın yaşandığı ülkeler ortaya çıkmaya başlamıştır. Mart ayında artık Çin'de salgının hızı yavaşlarken, İran, Kore Cumhuriyeti (Güney Kore), İtalya ve Amerika Birleşik Devletleri'nde COVID-19 vakaları ve buna bağlı ölümler hızla artmaktadır. Yine Mart 2020 başı itibarıyla Dünya genelinde 100'ün üzerinde ülkede olgu bildirilmiştir.⁹ Güncel verilere DSÖ'nün <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019> adresinden ulaşılabilmektedir. 31 Aralık 2019 tarihinde farkedilen pnömoni kümelenmesinin etkeni, 7 Ocak 2020'de daha önce insanlarda tespit edilmemiş yeni bir Coronavirus olarak tanımlanmıştır. Bu tarihten sonra hasta sayısı hızla artmıştır. Wuhan'daki pazar ile ilişkisi olan bir kişinin ailesinde tespit edilen pnömoni tablosu tespit edilmesi sonrasında ailesel bulaşın da gösterilmesiyle hastalığın insandan insana bulaştığı saptanmış ve yüksek bulaşma hızı nedeniyle hastalık hızla yayılmıştır.¹⁰

Ülkemizde ilk COVID-19 vakası 11 Mart 2020 de saptanmıştır. 12 Nisan 2020 tarihi itibarıyla onaylanmış 52.167 vaka vardır.

Bulaş

31 Aralık 2019 tarihinde etyolojisi bilinmeyen pnömoni tablosu saptanan insanların ortak özellikleri incelendiğinde; Wuhan şehrindeki canlı hayvan pazarı ile ilişkilerinin saptanması COVID-19'un zoonotik kaynağı olabileceğini düşündürmüştür.¹¹ Bunun üzerine enfeksiyonun insanlara yayılmış olabileceği bir rezervuar konakçı veya ara taşıyıcıların araştırılması için çaba gösterilmiştir. İlk araştırmalar COVID-19 rezervuarı olması mümkün olabilecek iki tür yılan üzerinde durulmuştur. Ancak bugüne kadar memeliler dışındaki koronavirüs rezervuarlarına yönelik tutarlı

bir kanıt bulunamamıştır.¹²⁻¹⁴ Rezervuar araştırması yapılırken COVID-19'un genomik dizi analizi yarası kaynaklı akut şiddetli solunum sendromu (SARS) ile %88 benzerlik gösterdiği fark edilmiştir.¹⁵ Bu benzerliğe de dayanarak COVID-19'un bir memeliden insana geçişi ve bu sırada geçirmiş olabileceği mutasyonlar ile kişiden kişiye bulaşın da olabileceği görüşü güçlenmiştir. Wuhan pazarında yaşayanların ailelerinde ve Wuhan pazarını ziyaret etmeyen insanlar arasında COVID-19 enfeksiyonunun yayılması insandan insana bulaş konusunda kanıt olmuştur. Kişiden kişiye bulaşma esas olarak doğrudan temas yoluyla veya enfekte kişinin hapşırması, öksürmesi sonucu yayılan damlacıklar yoluyla olmaktadır.¹⁶⁻¹⁹

Virüsün farklı yaş grupları ve farklı özellikteki hasta gruplarında etkinliği ve klinik şiddet özellikleri farklılık göstermektedir. Yayınlandığı güne dek yapılmış 45 çalışmanın incelendiği bir metaanaliz verilerine göre; çocukların şu ana kadar tespit edilen COVID-19 vakalarının %1-5'ini oluşturduğunu, genellikle yetişkinlerden daha hafif bir hastalığa sahip olduklarını ve ölümlerin son derece nadir olduğunu göstermiştir. Tanı bulguları yetişkinlere benzer, ateş ve solunum semptomları yaygındır, ancak daha az sayıda çocuk ciddi pnömoni geliştirmiş gibi görünmektedir. Yüksek inflamatuvar belirteçler çocuklarda daha az görülür ve lenfositopeni daha da nadir görülmektedir.²⁰ Gebeliğinin son 3 ayında enfekte olduğu doğrulanan kadınlar üzerinde yapılan küçük ölçekli bir çalışmada prenatal koronavirüs bulaşı olduğuna dair bir kanıt bulunamamıştır. Bununla birlikte, tüm hamile annelere sezaryen uygulandığı için spontan vajinal doğumda iletimin gerçekleşip gerçekleşmeyeceği belirsizliğini korumaktadır. Bu durum oldukça önemlidir çünkü hamile anneler solunum yolu patojenleri ve şiddetli enfeksiyonlara karşı daha duyarlıdır.²¹

Çevresel şartlar ve virüsün özellikleri

Yeni bir insan Coronavirus'u olan SARS-CoV-2'nin ortaya çıkması, insanlarda ciddi solunum yolu enfeksiyonlarına neden olan küresel bir sağlık sorunu ve pandemi haline

gelmiştir. İnsandan insana bulaşmalar 2-10 gün arasında inkübasyon süreleriyle tanımlanmış ve damlacıklar, kontamine eller veya yüzeyler yoluyla yayılmasını kolaylaştırmıştır. Kişiden kişiye bulaşma hem hastane hem de aile ortamında tanımlanmıştır. Bu nedenle, kamu ve sağlık kurumlarında daha fazla yayılmayı önlemek son derece önemlidir. Coronavirus'ların kontamine kuru yüzeylerden iletilmesi burun, gözler veya ağız mukoza zarlarından bulaşması sözkonusudur.²² Bu durum cansız yüzeylerde Coronavirus'ların kalıcılığının ayrıntılı bir şekilde anlaşılmasının önemini vurgulamaktadır. SARS-CoV ve MERS-CoV dahil tüm Coronavirus'ların yanı sıra bulaşıcı gastroenterit virüsü (TGEV), fare hepatit virüsü (MHV) ve köpek Coronavirusu gibi veteriner Coronavirus'larının da incelendiği detaylı bir çalışmada SARS-CoV-2'nin farklı malzeme türlerinde 2 saatten 9 güne kadar bulaşıcı kalabileceği bildirilmiştir. 30-40°C gibi daha yüksek sıcaklık değerlerinin yüksek derecede patojenik MERS-CoV, TGEV ve MHV'nin yüzeylerde kalıcılık süresini azalttığı görülmüştür. Bununla birlikte, 4 ° C'de TGEV ve MHV yüzeylerdeki kalıcılığını 28 güne kadar uzatabilir. Buna ek olarak, SARS Cov-2'nin oda sıcaklığında % 30 bağıl neme kıyasla % 50 nemde daha uzun süre kaldığı gösterilmiştir.²³ Coronavirus'ların kontamine olmuş kuru yüzeylerden bulaşması; ağız, burun ve göz mukoza zarlarımız ve cansız yüzeylerde kalıcılığı konusu oldukça önemlidir. Dezenfeksiyon için dünya çapında hidrojen peroksit, alkoller, sodyum hipoklorit veya benzalkonyum klorür gibi çeşitli biyosidal ajanlar kullanılmaktadır. Bu nedenle, incelemenin amacı, ortaya çıkan SARS-CoV ve MERS-CoV dahil tüm koronavirüslerin yanı sıra bulaşıcı gastroenterit virüsü (TGEV), fare hepatit virüsü (MHV) ve köpek koronavirüsü gibi veteriner koronavirüsleri hakkında mevcut tüm verileri özetlemektir. Coronavirus'ların farklı yüzeylerde canlı kalma süresi ve çeşitli dezenfektanlara ne kadar maruziyet süresinde viral enfektivitenin ne kadar azaldığı konularında yapılan incelemeler tablolarda özetlenmeye çalışılmıştır.

Tablo1. Coronavirus'ların farklı yüzeylerde kalıcılığı²³

Yüzey Tipi	Virüs	İzolat	Viral Titre	Sıcaklık (°C)	Kalıcılık
Çelik	MERS-CoV	izolat HcoV-EMC/2012	10 ⁵	20	48 Saat
				30	8-24 saat
	TEGV	Bilinmiyor	10 ⁶	4	>28 gün
				20	3-28 gün
				40	4-96 saat
	MHV	Bilinmiyor	10 ⁶	4	>28 gün
				20	3-28 gün
				40	4-96 saat
	HCoV	Suş 229E	10 ³	21	5 gün
Alüminyum	HCoV	Suş 229E ve OC43	5x10 ³	21	2-8 saat
Metal	Sars-CoV	Suş P9	10 ⁵	Oda ısısı	5 gün
Ağaç	Sars-CoV	Suş P9	10 ⁵	Oda ısısı	4 gün
Kâğıt	Sars-CoV	Suş P9	10 ⁵	Oda ısısı	4-5 gün
	Sars-CoV	Suş GVU6109	10 ⁶	Oda ısısı	1 gün
			10 ⁵		3 saat
			10 ⁴		<5 dakika
Cam	Sars-CoV	Suş P9	10 ⁵	Oda ısısı	4 gün
	HCoV	Suş 229E	10 ³	21	5 gün
Plastik	Sars-CoV	Suş HKU39849	10 ⁵	22-25	<5 gün
	MERS-CoV	izolat HcoV-EMC/2012	10 ⁵	20	48 saat
				30	8-24 saat
	Sars-CoV	Suş P9	10 ⁵	Oda ısısı	4 gün
		Suş FFM1	10 ⁷	Oda ısısı	6-9 gün
	HCoV	Suş 229E	10 ⁷	Oda ısısı	2-6 gün
PVC	HCoV	Suş 229E	10 ³	21	5 gün
Kauçuk	HCoV	Suş 229E	10 ³	21	5 gün
Cerrahi lateks eldiven	HCoV	Suş 229E ve OC43	5x10 ³	21	<8 saat
Tek Kullanımlık Önlük	Sars-CoV	Suş GVU6109	10 ⁶	Oda ısısı	2 gün
			10 ⁵		24 saat
			10 ⁴		1 saat
Seramik	HCoV	Suş 229E	10 ³	21	5 gün
Teflon	HCoV	Suş 229E	10 ³	21	5 gün

MERS: Orta Doğu Solunum Sendromu; HCoV: İnsan koronavirüsü; TGEV: bulaşıcı gastroenterit virüsü; MHV:fare hepatit virüsü; SARS:Şiddetli Akut Solunum Sendromu

Tablo 2. Coronavirus'ların taşıyıcı testte farklı biyosidal ajanlar tarafından inaktivasyonu²³

Biyosidal Ajan	Konsantrasyon	Virüs	İzolat	Hacim/.Materyal	Organik Yük	Maruz Kalma Süresi	Viral enfektivitenin azaltılması (log10)
Etanol	71%	TGEV	Bilinmiyor	50 ml paslanmaz çelik	Yok	1 dk	3,50
	71%	MHV	Bilinmiyor	50 ml paslanmaz çelik	Yok	1 dk	2.0
	70%	TGEV	Bilinmiyor	50 ml paslanmaz çelik	Yok	1 dk	3,20
	70%	MHV	Bilinmiyor	50 ml paslanmaz çelik	Yok	1 dk	3,90
	70%	HCoV	Suş 229E	50 ml paslanmaz çelik	5% serum	1 dk	>3.0
	62%	TGEV	Bilinmiyor	50 ml paslanmaz çelik	Yok	1 dk	4.0
	62%	MHV	Bilinmiyor	50 ml paslanmaz çelik	Yok	1 dk	2,70
Benzalkonyum klorür	%0.04	HCoV	Suş 229E	20 ml paslanmaz çelik	%5 serum	1 dk	<3.0
Sodyum hipoklorit	%0.005	HCoV	Suş 229E	20 ml paslanmaz çelik	%5 serum	1 dk	>3.0
		HCoV	Suş 229E	20 ml paslanmaz çelik	%5 serum	1 dk	>3.0
		TGEV	Bilinmiyor	50 ml paslanmaz çelik	Yok	1 dk	0.4
		MHV	Bilinmiyor	50 ml paslanmaz çelik	Yok	1 dk	0.6
		HCoV	Suş 229E	20 ml paslanmaz çelik	%5 serum	1 dk	<3.0
Glutaraldehit	2%	HCoV	Suş 229E	20 ml paslanmaz çelik	%5 serum	1 dk	>3.0
Ortoftitalaldehit	%0.55	TGEV	Bilinmiyor	50 ml paslanmaz çelik	Yok	1 dk	2,30
		MHV	Bilinmiyor	50 ml paslanmaz çelik	Yok	1 dk	1,70
Hidrojen peroksit	Bilinmeyen buhar konsantrasyonu	TGEV	Purdue Tip1 Suşu	20 ml paslanmaz çelik	Yok	2-3 saat	4.9-5.3*

TGEV:bulaşıcı gastroenterit virüsü; MHV:fare hepatit virüsü; HCoV:insan koronavirüsü; * enjekte edilen hidrojen peroksit hacmine bağlı olarak

Tablo3. Coronavirus'ların süspansiyon testte farklı biyosidal ajanlar tarafından inaktivasyonu ²³					
Biyosidal Ajan	Konsantra- syon	Virüs	İzolat	Maruz Kalma Süresi	Viral enfektivitenin azaltılması (log10)
Etanol	95%	SARS-CoV	FFM-1	30 sn	>5,5
	85%	SARS-CoV	FFM-1	30 sn	>5,5
	80%	SARS-CoV	FFM-1	30 sn	>4,3
	80%	MERS-CoV	HCoV-EMC/2012	30 sn	>4,0
	78%	SARS-CoV	FFM-1	30 sn	>5,0
	70%	MHV	MHV-2 ve MHV-N	10 dk	>3,9
2-Propanol	70%	CCV	I-71	10 dk	>3,3
	100%	SARS-CoV	FFM-1	30 sn	>3,3
	75%	SARS-CoV	FFM-1	30 sn	>4,0
	75%	MERS-CoV	HCoV-EMC/2012	30 sn	>4,0
	70%	SARS-CoV	FFM-1	30 sn	>3,3
	50%	MHV	MHV-2 ve MHV-N	10 dk	>3,7
	50%	CCV	I-71	10 dk	>3,7
2-propanol ve 1-propanol	%45 ve %30	SARS-CoV	FFM-1	30 sn	>4,3
		SARS-CoV	FFM-1	30 sn	>2,8
Benzetonyum klorür	%0,2	HCoV	OC43	10 dk	0,0
	%0,05	MHV	MHV-2 ve MHV-N	10 dk	>3,7
	%0,05	CCV	I-71	10 dk	>3,7
	%0,00175	CCV	S378	3 gün	3,0
Didesildimetilamonyum klorür	0,0025%	CCV	S378	3 gün	>4,0
Klorheksidin diğlukonat	%0,02	MHV	MHV-2 ve MHV-N	10 dk	0,7-0,8
Sodyum hipoklorit	%0,21	MHV	MHV-1	30 sn	>4
	%0,01	MHV	MHV-2 ve MHV-N	10 dk	2,3-2,8
	%0,1	CCV	I-71	10 dk	1,1
	%0,001	MHV	MHV-2 ve MHV-N	10 dk	0,3-0,8
Hidrojen peroksit	%0,5	HCoV	229E	1 dk	>4,0
Formaldehit	1%	SARS-CoV	FFM-1	2 dk	>3,0
	%0,7	SARS-CoV	FFM-1	2 dk	>3,0
	%0,7	MHV		10 dk	>3,5
	%0,7	CCV	I-71	10 dk	>3,7
	%0,009	CCV		24 saat	>4,0
Glutaraldehit	%2,5	SARS-CoV	Hanoi	5 dk	>4,0
	%0,5	SARS-CoV	FFM-1	2 dk	>4,0
Povidon iyot	%7,5	MERS-CoV	HCoV-EMC/2012	15 sn	
	4%	MERS-CoV	HCoV-EMC/2012	15 sn	
	1%	SARS-CoV	Hanoi	1 dk	
	1%	MERS-CoV	HCoV-EMC/2012	15 sn	
	%0,47	SARS-CoV	Hanoi	1 dk	
	%0,25	SARS-CoV	Hanoi	1 dk	
	%0,23	SARS-CoV	Hanoi	1 dk	
	%0,23	SARS-CoV	Hanoi	15 sn	
	MERS-CoV	HCoV-EMC/2012	15 sn		

SARS: Şiddetli Akut Solunum Sendromu; MERS: Orta Doğu Solunum Sendromu; MHV: Fare hepatit virüsü; CCV: köpek koronavirüsü; HCoV: insan koronavirusu.

SARS CoV-2 kontamine olmuş farklı yüzeylerde tespit edilebilir.²⁴ Virüsün farklı çevre koşullarındaki stabilitesinin araştırıldığı 2020 yılı nisan ayı başında yayınlanan bir çalışmada; farklı sıcaklık derecelerinde, farklı yüzeylerde ve uygulanan farklı dezenfektanlar ile virüsün stabilitesi araştırılmıştır.²⁵ Öncelikle SARS Cov-2, viral transport ortamında (son konsantrasyonu ~6.8 log unit olacak şekilde hücre kültüründen elde edilen virüs) 14 güne kadar inkübe edilmiş ve ilerleyen günlerde değişen sıcaklık derecelerindeki viral yük değerlendirilmiştir. 14. Günün sonunda 4°C'deki ortamda viral yükte sadece 0.7 log birim azalma olduğu tespit edilmiştir. Virüs 4°C'de stabildir ancak sıcaklığa da oldukça duyarlıdır. Sıcaklık 70°C'e yükseltildiğinde virüsün 5 dakikada inaktive olup etkisini yitirdiği görülmüştür.²⁵ Virüsün farklı yüzeylerdeki stabilitesi de değerlendirilmiştir. Özetle hücre kültüründen alınan virüs oda sıcaklığında (22°C) ve %65 bağıl nemli ortamda farklı yü-

zeylere bırakılmıştır. Kağıtta ve tuvalet kağıdında 3 saate kadar, tahta ve bez gibi yüzeylerde 2 güne kadar aktif kalabildiği belirlenmiştir. SARS CoV-2 in sert yüzeylerde uzun süre enfektif kalamadığı yapılan çalışmada net biçimde görülmektedir. Bunun aksine, virüsün yumuşak, pürüzlü yüzeylerde sert yüzeylere kıyasla daha stabil olduğu tespit edilmiştir. Camda ve kağıt parada 4 gün, paslanmaz çelik ve plastikte ise 7 güne kadar aktif olarak bulunabildiği gösterilmiştir. Virüsten korunmada temel bir koruyucu olarak kullanılan cerrahi maskelerin iç yüzeyinde 4 gün, dış yüzeyinde ise 7 güne kadar aktif kalabileceği bilgisi araştırmanın dikkat çeken başka bir verisi olmuştur. Çamaşır suyu, ethanol, povidin iyot, benzalkonyum klorür, klorheksidin gibi birçok dezenfektan ile temasta virüsün stabilitesi değerlendirilmiş; el sabunu ile 5 dk'lık oda ısısında inkübasyon sonucu üreme olması dışında hiçbirinde viral yük tespit edilememiş ve virüs inaktive olmuştur.²⁵

Tablo 4. SARS-CoV-2 farklı sıcaklık derecelerinde stabilitesinin değerlendirilmesi [Viral Titre (Log TCID50/mL)].²⁵

Zaman	4°C		22°C		37°C		56°C		70°C	
	Ortalama	±SS	Ortalama	±SS	Ortalama	±SS	Ortalama	±SS	Ortalama	±SS
1 dk	Ç	Ç	6.51	0.27	Ç	Ç	6.65	0.1	5.34	0.17
5 dk	Ç	Ç	6.7	0.15	Ç	Ç	4.62	0.44	TE	-
10 dk	Ç	Ç	6.63	0.07	Ç	Ç	3.84	0.32	TE	-
30 dk	6.51	0.27	6.52	0.28	6.57	0.17	TE	-	TE	-
1 saat	6.57	0.32	6.33	0.21	6.76	0.05	TE	-	TE	-
3 saat	6.66	0.16	6.68	0.46	6.36	0.19	TE	-	TE	-
6 saat	6.67	0.04	6.54	0.32	5.99	0.26	TE	-	TE	-
12 saat	6.58	0.21	6.23	0.05	5.28	0.23	TE	-	TE	-
1 gün	6.72	0.13	6.26	0.05	3.23	0.05	TE	-	TE	-
2 gün	6.42	0.37	5.83	0.28	TE	-	TE	-	TE	-
4 gün	6.32	0.27	4.99	0.18	TE	-	TE	-	TE	-
7 gün	6.65	0.05	3.48	0.24	TE	-	TE	-	TE	-
14 gün	6.04	0.18	TE	-	TE	-	TE	-	TE	-

* TE: tespit edilmedi, Ç: Çalışılmadı, SS: Standart sapma
**25 nolu kaynaktan uyarlanmıştır.

Tablo 5. SARS-CoV-2 farklı yüzeylerde stabilitesinin değerlendirilmesi [Viral Titre (Log TCID50/mL)].²⁵

Zaman	Kağıt		Tuvalet kağıdı		Tahta		Kumaş		Cam	
	Ortalama	±SS	Ortalama	±SS	Ortalama	±SS	Ortalama	±SS	Ortalama	±SS
0.dk	4.76	0.10	5.48	0.10	5.66	0.39	4.84	0.17	5.83	0.04
30.dk	2.18	0.05	2.19	0.17	3.84	0.39	2.84	0.24	5.81	0.27
3.saat	TE	-	TE	-	3.41	0.26	2.21	-	5.14	0.05
6.saat	TE	-	TE	-	2.47	0.23	2.25	0.08	5.06	0.31
1.gün	TE	-	TE	-	2.07	-	2.07	-	3.48	0.37
2.gün	TE	-	TE	-	TE	-	TE	-	2.44	0.19
4.gün	TE	-	TE	-	TE	-	TE	-	TE	-
7.gün	TE	-	TE	-	TE	-	TE	-	TE	-
Zaman	Kağıt Para		Paslanmaz Çelik		Plastik		Maske (iç yüz)		Maske (dış yüz)	
	Ortalama	±SS	Ortalama	±SS	Ortalama	±SS	Ortalama	±SS	Ortalama	±SS
0.dk	6.05	0.34	5.80	0.02	5.81	0.03	5.88	0.69	5.78	0.10
30.dk	5.83	0.29	5.23	0.05	5.83	0.04	5.84	0.18	5.75	0.08
3.saat	4.77	0.07	5.09	0.04	5.33	0.22	5.24	0.08	5.11	0.29
6.saat	4.04	0.29	5.24	0.08	4.68	0.10	5.01	0.50	4.97	0.51
1.gün	3.29	0.60	4.85	0.20	3.89	0.33	4.21	0.08	4.73	0.05
2.gün	2.47	0.23	4.44	0.20	2.76	0.10	3.16	0.07	4.20	0.07
4.gün	TE	-	3.26	0.10	2.27	0.09	2.47	0.28	3.71	0.50
7.gün	TE	-	TE	-	TE	-	TE	-	2.79	0.46

*TE: tespit edilmedi, Ç: Çalışılmadı, SS: Standart sapma
**25 nolu kaynaktan uyarlanmıştır

SONUÇ

Covid-19 tedavisi için etkin bir ilaç ve aşı henüz mevcut olmadığından bu yeni ve oldukça bulaşıcı virüsü kontrol etmek, devam eden salgını durdurmak için erken kontrol ve daha fazla yayılmanın önlenmesi çok önemli olacaktır. Bu nedenle virüsün hangi çevresel ortamlarda ne kadar süre ile canlı kalabildiği bilinmesi gereken önemli bir konudur. Çünkü gerekli hijyen, dezenfeksiyon ve sterilizasyon önlemleri bu bilgiler ışığında şekillenmektedir. Virüs, bu yönleri bu derleme yazısında ele alınmış ve bu konudaki güncel bilgiler okuyucuya sunulmaya çalışılmıştır.

Çıkar Çatışması

Yazarlar arasında çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Kaynaklar

1. Cui J, Li F, Shi ZL. Origin and evolution of pathogenic coronaviruses. *Nature Reviews Microbiology*. 2019;17:181–192. Cui, J., Li, F., & Shi, Z. L. (2019).
2. Perlman S, Netland J. Coronaviruses post-SARS: update on replication and pathogenesis. *Nat. Rev. Microbiol.* 2009;7:439-50.
3. Stadler, K., Masignani, V., Eickmann, M., et al. R. SARS-beginning to understand a new virus. *Nature Reviews Microbiology*. 2003;1(3):209-218.
4. <https://www.niaid.nih.gov/news-events/novel-coronavirus-sarscov2-images>.
5. SR Weiss, JL Leibowitz. *Coronavirus pathogenesis. Advances Virus Research*. 2011;81:85-164
6. AM Zaki, Boheemen Sv, TM Bestebroer, et al. Isolation of a novel coronavirus from a man with pneumonia in Saudi Arabia. *New England Journal of Medicine*. 2012;367:1814-20.
7. Wu Z, McGoogan JM. Characteristics of and Important Lessons From the Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Outbreak in China: Summary of a Report of 72 314 Cases From the Chinese Center for Disease Control and Prevention. *JAMA*. 2020;Feb 24.
8. Bogoch, A. Watts, A. Thomas-Bachli, C, et al. Pneumonia of unknown etiology in wuhan, China: potential for international spread via commercial air travel. *Journal of Travel Medicine*. March 13 2020;27(2).
9. Rothan HA, Byrareddy SN. The epidemiology and pathogenesis of coronavirus disease (COVID-19) outbreak. *J Autoimmun.* 2020;102433.
10. Chan, JFW, Yuan S, Kok KK. Et al. A familial cluster of pneumonia associated with the 2019 novel coronavirus indicating person-to-person transmission: a study of a family cluster. *The Lancet*, 2020;395(10223):514-23.
11. R. Lu, X. Zhao, J. Li, et al., Genomic characterisation and epidemiology of 2019 novel coronavirus: implications for virus origins and receptor binding. *Lancet* 395 2020(10224) 565–574.
12. Bassetti, M., Vena, A., & Giacobbe, D. R. The Novel Chinese Coronavirus (2019-nCoV) Infections: challenges for fighting the storm. *European journal of clinical investigation*, (2020). 50(3), e13209. [Epub ahead of print].
13. Holshue, M. L., DeBolt, C., Lindquist, S., Lofy, K. H., Wiesman, J., Bruce, H., ... & Diaz, G. First case of 2019 novel coronavirus in the United States. *New England Journal of Medicine*. 2020; [Epub ahead of print].
14. Q. Li, X. Guan, P. Wu, et al. Early transmission dynamics in wuhan, China, of novel coronavirus-infected pneumonia, *N. Engl. J. Med.* (2020).
15. Wan, J. Shang, R. Graham, R.S. Baric, et al. Receptor recognition by novel coronavirus from Wuhan: an analysis based on decade-long structural studies of SARS. *J. Virol.* (2020)
16. W.G. Carlos, C.S. Dela Cruz, B. Cao, S. Et al. Novel wuhan (2019-nCoV) coronavirus, *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* 201 (4) (2020).
17. Assiri, A., Al-Tawfiq, J. A., Al-Rabeeh, A. A., Al-Rabiah, F. A., Al-Hajjar, S., Al-Barrak, A., ... & Makhdoom, H. Q. (2013). Epidemiological, demographic, and clinical characteristics of 47 cases of Middle East respiratory syndrome coronavirus disease from Saudi Arabia: a descriptive study. *The Lancet infectious diseases*, 13(9), 752-761.
18. R. Lu, X. Zhao, J. Li, P. et al., Genomic characterisation and epidemiology of 2019 novel coronavirus: implications for virus origins and receptor binding. *Lancet* 395 (10224) (2020) 565–574.
19. Wan, Y., Shang, J., Graham, R., Baric, R. S., & Li, F. (2020). Receptor recognition by the novel coronavirus from Wuhan: an analysis based on decade-long structural studies of SARS coronavirus. *Journal of virology*, 94(7).
20. Ludvigsson, J. F. Systematic review of COVID-19 in children show milder cases and a better prognosis than adults. *Acta Paediatrica.*, 2020. . [Epub ahead of print].
21. Chen, H., Guo, J., Wang, C., et al. Clinical characteristics and intrauterine vertical transmission potential of COVID-19 infection in nine pregnant women: a retrospective review of medical records. *The Lancet*, . 2020;395(10226), (809-815).
22. J.A. Otter, C. Donskey, S. Yezli, et al. Transmission of SARS and MERS coronaviruses and influenza virus in healthcare settings: the possible role of dry surface contamination *Journal of Hospital Infection*, 92 (2016), pp. (235-250).
23. Kampf, G., Todt, D., Pfaender, S., et al. Persistence of coronaviruses on inanimate surfaces and its inactivation with biocidal agents. *Journal of Hospital Infection* (2020).
24. Ye G, Lin H, Chen L, et al. Environmental contamination of the SARS-CoV-2 in healthcare premises: an urgent call for protection for healthcare workers. *MedRxiv* 2020; March 16. [Epub ahead of print]
25. Chin, A., Chu, J., Perera, M., et al. Stability of SARS-CoV-2 in different environmental conditions. *medRxiv*. (2020). [Epub ahead of print]