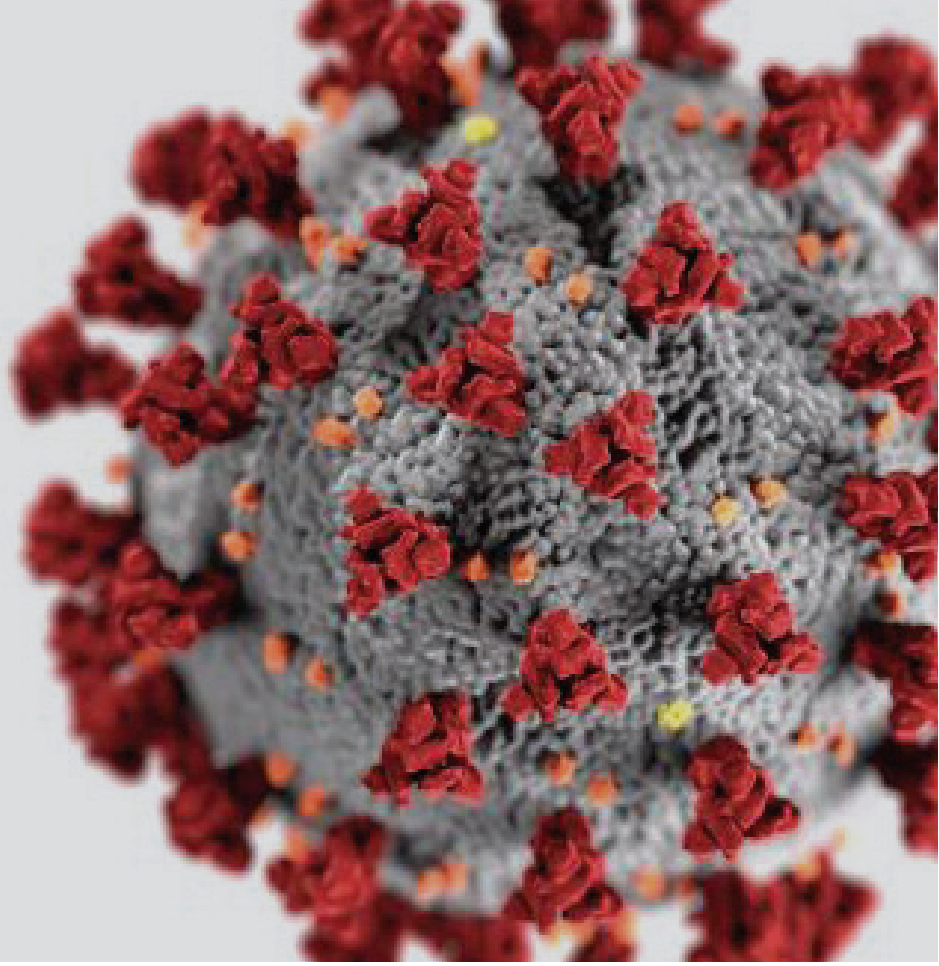


# हम क्या जानते हैं SARS- CoV-2 के बारे में?

शाहिद जमील



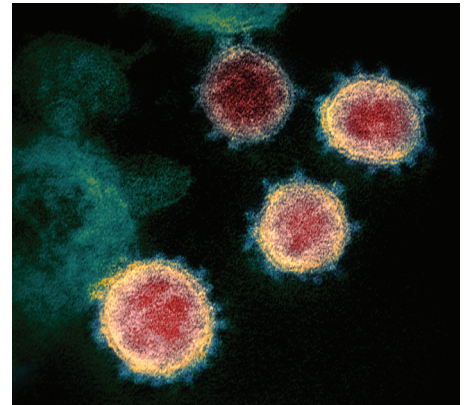
हमें कैसे पता चला कि SARS-CoV-2 एक 'नया' कोरोनावायरस है? इस वायरस की खोज कैसे हुई? हम इसकी संरचना के बारे में क्या जानते हैं? मेज़बान कोशिका के बाहर यह कब तक संक्रामक रह सकता है? SARS-CoV-2 की उत्पत्ति एक प्रयोगशाला में हुई हो सकती है, यह कहने के पीछे क्या कोई सबूत है?

कुछ समय पहले, वैज्ञानिकों ने "रोग एक्स" के उद्भव की भविष्यवाणी की थी, जो एक काल्पनिक अज्ञात रोग कारक है जो भविष्य में महामारी पैदा करने में सक्षम होगा। दिसम्बर 2019 में, दुनिया में एक नए वायरस की खबर से खलबली मच गई। शुरुआत में इसे 2019 नॉवेल कोरोनावायरस कहा गया था। बाद में इसे SARS-CoV-2 नाम दिया गया।

## एक नया कोरोनावायरस

'सार्स' (SARS) नाम उन लक्षणों को दर्शाता है जो यह वायरस कुछ संक्रमित लोगों में पैदा करता है— श्वसन तंत्र सम्बन्धी त्वरित गम्भीर लक्षण (Severe Acute Respiratory Syndrome), और 'CoV-2' दर्शाता है कि यह इन लक्षणों को उत्पन्न करने वाला दूसरा ज्ञात कोरोनावायरस है। पहला 2002-03 में सामने आया था और उसे SARS-CoV कहा गया था। कोरोनावायरस कैंटीली सतह वाले वायरसों का एक समूह है जो

शक्तिशाली इलेक्ट्रॉन सूक्ष्मदर्शी से दिखाई देता है। इस कैंटीली सतह की वजह से यह मुकुट (क्राउन) जैसा दिखता है (देखें चित्र 1)। इसलिए इसका नाम कोरोनावायरस पड़ा। इस वायरस के कारण होने वाली बीमारी को कोरोनावायरस संक्रामक रोग-2019 कहा जाता है, जिसे संक्षेप में



चित्र 1. कोरोना को दर्शाता हुआ, SARS-CoV-2 कणों का इलेक्ट्रॉन माइक्रोग्राफ चित्र। प्रयोगशाला में संवर्धित कोशिकाओं की सतह से वायरस के कण निकलते हुए दिख रहे हैं।

Credits: NIAID Rocky Mountain Laboratories (RML), U.S. NIH. URL: <https://www.flickr.com/photos/niaid/49534865371/in/album-72157712914621487/>. License: CC-BY.

कोविड-19 कहा जाता है।

कोरोनावायरस मनुष्यों, अन्य स्तनधारियों और पक्षियों में पाए जाते हैं एवं तात्कालिक और जीर्ण संक्रमण दोनों का कारण बनते हैं। इस कुल के सदस्यों को 1930 के दशक की शुरुआत में ही जानवरों से प्राप्त कर लिया गया था। लेकिन मनुष्यों में श्वसन सम्बन्धी बीमारी पैदा करने वाले इसी कुल के कुछ वायरसों की खोज 1960 के दशक में हुई। मानव आबादी में स्थायी निवासी (endemic) के रूप में चार प्रकार के मानव कोरोनावायरस की पहचान की गई थी। यह प्रति वर्ष लोगों को होने वाले आम सर्दी-जुकाम में से 20% के लिए जिम्मेदार होते हैं।

नए वायरस हर समय उभर रहे हैं, लेकिन ध्यान में तभी आते हैं जब वे मनुष्यों या अन्य जन्तु प्रजातियों में बीमारी पैदा करते हैं। पिछले दो दशकों में, दुनिया के विभिन्न हिस्सों में मानव आबादी को प्रभावित करने वाले तीन नए मानव कोरोनावायरस उभरे हैं, और तीनों चमगादड़ों से आए हैं। इनमें 2002-03 में चीन में SARS-CoV, 2012 में सऊदी अरब में मिडिल ईस्ट रेस्पिरैटरी सिंड्रोम कोरोनावायरस (MERS-CoV) और अब 2019 में चीन में SARS-CoV-2 शामिल हैं। इन सभी वायरस के भौतिक गुण और जीनोम संगठन एक जैसे होते हैं, लेकिन उनके जेनेटिक अनुक्रमों में भिन्नता होती है। उदाहरण के लिए, SARS-CoV-2 और SARS-CoV के बीच लगभग 80% अनुक्रम समानता है, लेकिन MERS-CoV के साथ केवल लगभग 55%, और सामान्य सर्दी-जुकाम कोरोनावायरस के साथ लगभग 50% समानता है।

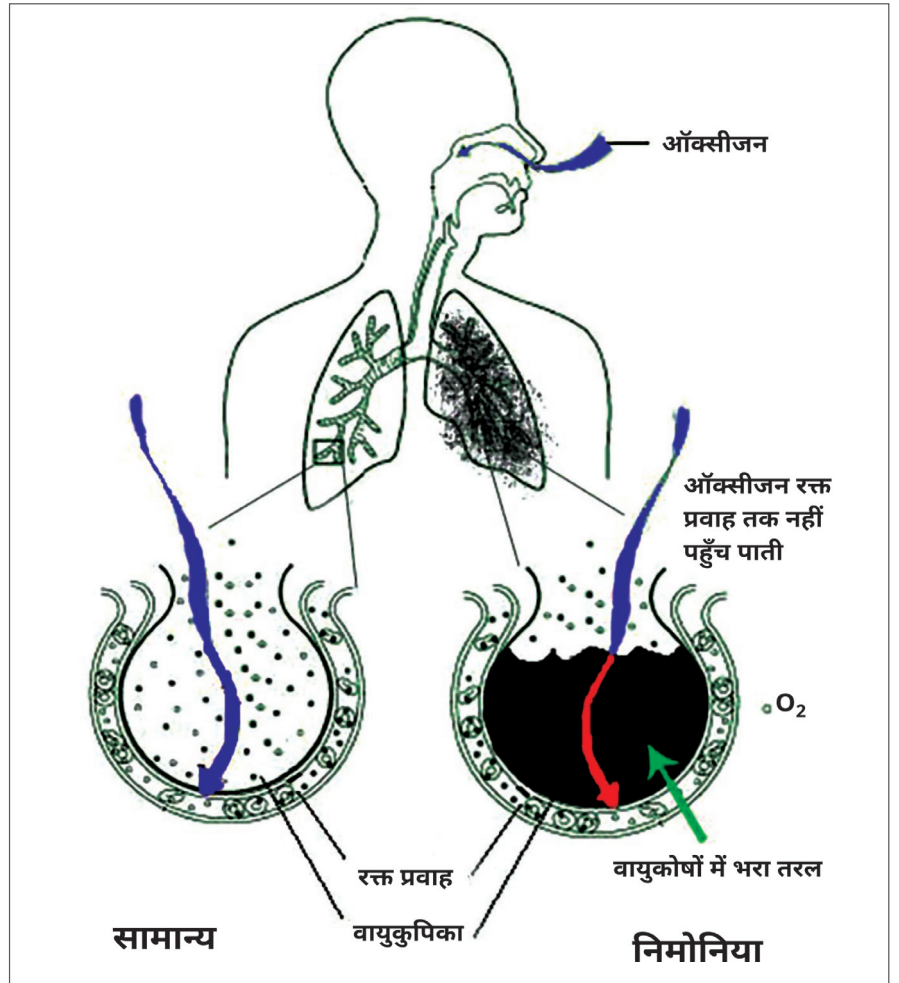
## हम SARS-CoV-2 के बारे में क्या जानते हैं?

2019 के अन्त में, चीन के हुबेई प्रान्त और इसके मुख्य शहर वुहान में डॉक्टरों ने निमोनिया के रोगियों का एक समूह देखा।

यह फेफड़े का एक संक्रमण है जिसमें वायुकोष में सूजन (शोथ) हो जाती है और हो सकता है कि उनमें द्रव या मवाद भर जाए, जिससे खाँसी, बुखार, ठण्ड लगना और साँस लेने में कठिनाई होती है (चित्र 2 देखें)। वैसे तो निमोनिया कई सूक्ष्मजीवों (बैक्टीरिया, वायरस और कवक) द्वारा संक्रमण में देखा जाता है, किन्तु वुहान के रोगियों के फेफड़ों में उपस्थित तरल पदार्थ का जेनेटिक अनुक्रम हर बार SARS-CoV से समानता दर्शा रहा था, परन्तु हूबहू वैसे नहीं था। वायरस को मरीजों के फेफड़ों, गले और नासा गुहा से प्राप्त तरल पदार्थ से संक्रमित कोशिका संवर्धनों से पृथक किया गया। इस प्रकार, शिनाख्त के

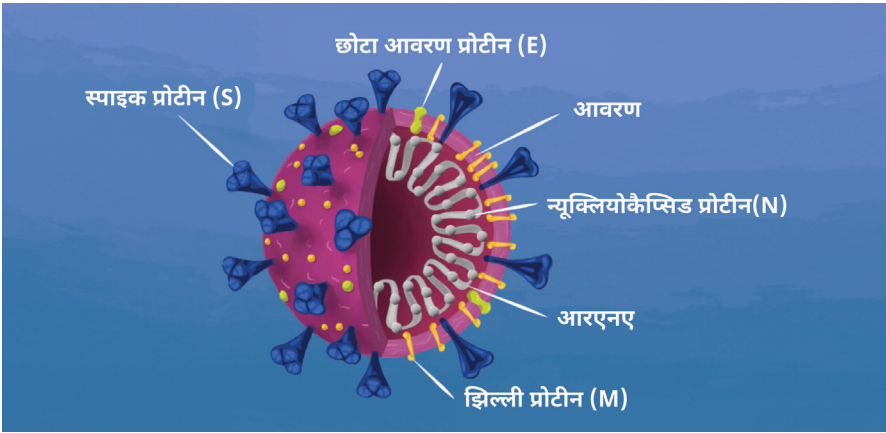
शक्तिशाली साधनों, कोशिका संवर्धन और जेनेटिक अनुक्रमण तकनीकों की बदौलत कुछ ही हफ्तों में वायरस की पहचान हो गई।

अन्य सभी कोरोनावायरस की तरह, SARS-CoV-2 आकार में लगभग 100 नैनोमीटर (1 नैनोमीटर =  $10^{-9}$  मीटर) का एक कण है। यह वायरस तीन अलग-अलग प्रोटीन से ढँका रहता है— स्पाइक (S), आवरण (E), और झिल्ली (M) प्रोटीन। यह इसके वसा आवरण में धँसे होते हैं। S-प्रोटीन के कारण ही यह वायरस मुकुट जैसा दिखाई देता है। आवरण के अन्दर, 30,000 क्षारों या न्यूक्लियोटाइड्स से बना आरएनए का एक इकहरा सूत्र



चित्र 2. कोविड-19 की खोज चीन के वुहान में निमोनिया के रोगियों के एक समूह में की गई थी। फेफड़ों के संक्रमण से वायुकोषों में तरल पदार्थ जमा हो सकता है जिससे साँस लेने में कठिनाई होती है।

Credits: National Institutes of Health, United States Department of Health and Human Services, Wikimedia Commons. URL: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:New\\_Pneumonia\\_cartoon.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:New_Pneumonia_cartoon.jpg). License: CC-BY.



**चित्र 3. SARS-CoV-2 के कण का एक कलाकार द्वारा बनाया गया चित्र। S प्रोटीन के अनुमानित 100 ट्राईमर (या 300 मोनोमर्स), M प्रोटीन की लगभग 2000 प्रतियाँ और E प्रोटीन की लगभग 20 प्रतियाँ प्रत्येक वायरस कण के लिपिड के आवरण में गहराई से धँसे हुए हैं। आवरण के भीतर, 30,000 क्षारों का एक आरएनए सूत्र न्यूक्लियोकैप्सिड (N) प्रोटीन की कई प्रतियों के आस-पास लिपटा हुआ रहता है।**

Credits: Created by Maya Peters Kostman for the Innovative Genomics Institute. URL: <https://innovativegenomics.org/wp-content/uploads/2020/04/Single-virion-with-all-parts-labeled.png>. License: CC-BY-NC-SA.

न्यूक्लियोकैप्सिड (N) प्रोटीन की कई प्रतियों के आस-पास कसकर लिपटा होता है (चित्र 3 देखें)। संक्रमण के दौरान, वायरस का आरएनए मेज़बान कोशिका में प्रवेश करके अपनी प्रतिकृतियाँ बनाता है और लगभग 24-27 प्रोटीनों के संश्लेषण का निर्देश देता है जो वायरस को बहुगुणन का अवसर प्रदान करते हैं। इनमें से कुछ प्रोटीन प्रत्यक्ष रूप से मदद करते हैं, जैसे वायरल रेप्लिकेज़ एंजाइम और S, E, M और N प्रोटीन। कई गैर-संरचनात्मक प्रोटीन, जैसे कि Orf3a प्रोटीन, अप्रत्यक्ष रूप से मेज़बान में कोशिकीय प्रक्रियाओं को परिवर्तित करके वायरस को बेहतर ढंग से प्रतिकृति बनाने में मदद करता है।

हालाँकि कोरोनावायरस में 30,000 क्षारों का एक जीनोम, आरएनए वायरस के लिहाज़ से असामान्य रूप से बड़ा है (अधिकांश इससे लगभग एक तिहाई होते हैं) परन्तु इसके आकार का संचरण या बीमारी की गम्भीरता की दृष्टि से कोई महत्व नहीं है। आबादी के बड़े आकार और जीनोम प्रतिकृति के दौरान होने वाली त्रुटियों की उच्च आवृत्ति का मतलब है कि वायरस में उत्परिवर्तन की दर बहुत अधिक होती है। सामान्य तौर पर, डीएनए

वायरस की तुलना में आरएनए वायरस अधिक तेज़ी-से उत्परिवर्तित होते हैं क्योंकि उनके रेप्लिकेज़ में त्रुटि-सुधार प्रकार्य का अभाव होता है। रेप्लिकेज़ वे एंजाइम हैं जो आरएनए टेम्पलेट के आधार पर प्रतिपूरक आरएनए अणु के संश्लेषण को उत्प्रेरित करते हैं। उच्च उत्परिवर्तन दर अधिक विविध वायरस आबादी का कारण बनती है, जिनमें से कुछ बेतरतीब ढंग से जीवित रहने या संचरण की बेहतर क्षमता हासिल कर लेते हैं। अलबत्ता, प्रतिकृति त्रुटियों की मरम्मत करने वाले एक एंजाइम के कारण कोरोनावायरस में उत्परिवर्तन की

दर कम होती है। उदाहरण के लिए, यह दर इन्फ्लुएंज़ा वायरस (जो आरएनए वायरस है) से लगभग 1000 गुना कम है।

अभी तक, विश्व स्तर पर SARS-CoV-2 का केवल एक विभेद (Strain) प्रचलित है। लेकिन इस विभेद में आइसोलेट्स के कई क्लेड्स प्राप्त हुए हैं जो प्रायः भौगोलिक वितरण में भिन्नता दर्शाते हैं। उद्भव के बाद से, वायरस का एक उत्परिवर्तित रूप अन्य की तुलना में अधिक तेज़ी-से फैल गया है, जिसमें स्पाइक प्रोटीन में अमीनो एसिड 614 में एस्पार्टिक एसिड की जगह ग्लाइसिन होता है। वैज्ञानिकों का मानना है कि इस उत्परिवर्तन (जिसे D614G कहा जाता है) ने स्पाइक प्रोटीन ट्राईमर की स्थिरता और कोशिका की सतह के ग्राहियों से जुड़ने की उसकी क्षमता दोनों में इजाफ़ा किया है जिसकी वजह से संक्रमण सफल होने की सम्भावना बढ़ जाती है।

चूँकि कोई वायरस तभी "जीवित" होता है जब वह किसी मेज़बान कोशिका के अन्दर हो, अतः कोशिका से बाहर होने पर हम इसे या तो संक्रामक या गैर-संक्रामक कहते हैं (बॉक्स 1 देखें)। सामान्य तापमान पर SARS-CoV-2 विभिन्न सतहों पर अलग-अलग समय तक संक्रामक अवस्था में रह सकता है, उदाहरण के लिए, ताँबे पर 4 घण्टे, कार्डबोर्ड पर 24

#### बॉक्स 1. SARS-CoV-2 संक्रमण से सुरक्षा :

संक्रमण से बचाव के लिए तीन महत्वपूर्ण दिशा-निर्देश हैं।

- 1. मास्क:** वायरस बेहद छोटे (नैनोमीटर आकार के) होते हैं और बहुत ही महीन फिल्टर से गुज़रने में सक्षम होते हैं, SARS-CoV-2 और अन्य श्वसन वायरस खाँसते, छींकते, बोलते या यहाँ तक कि साँस लेते समय भी बड़ी और छोटी बूँदों के साथ निकलते हैं। साँस के साथ इन बूँदों को ग्रहण करने से कोई अतिसंवेदनशील व्यक्ति संक्रमित हो सकता है। मास्क पहनने से संक्रमित व्यक्ति इन बूँदों को छोड़ने से बच सकता है और संवेदनशील व्यक्ति का भी जोखिम से बचाव होता है। यदि दोनों मास्क पहनते हैं, तो रोग के फैलने की सम्भावना नगण्य हो जाती है। घर में कपड़े से बनाए गए मास्क का उपयोग भी किया जा सकता है।
- 2. शारीरिक दूरी :** संक्रमित व्यक्ति से कम से कम 2 मीटर (6 फीट) की दूरी बनाए रखने से वायरस से भरी हुई बड़ी बूँदों के सम्पर्क में आने की सम्भावना सीमित हो जाती है।
- 3. हाथ की स्वच्छता :** वायरस युक्त बूँदें सतहों जैसे कि दरवाज़ों के हथों, टेबल की ऊपरी सतहों इत्यादि को दूषित कर सकती हैं। जब कोई संवेदनशील व्यक्ति इन सतहों को छूता है, तो वायरस उसकी हथेलियों पर पहुँच जाता है और वहाँ से उसके मुँह या नाक तक। चूँकि SARS-CoV-2 में लिपिड (वसा) झिल्ली होती है, इसलिए साबुन और पानी से हाथ धोने से यह नष्ट हो जाता है, ठीक उसी तरह जैसे साबुन ग्रीस की चिकनाई को खत्म कर देता है। लगभग 70% अल्कोहल युक्त हैंड सैनिटाइज़र का उपयोग करना भी मददगार होता है।



घण्टे और प्लास्टिक और स्टेनलेस स्टील पर 72 घण्टे तक। प्रयोगशाला परीक्षणों में, SARS-CoV-2 को 90°C या उससे अधिक तापमान पर कुछ ही सैकण्ड के भीतर निष्क्रिय किया जा सकता है। यह 4°C पर अत्यधिक टिकाऊ है, और 22°C पर 7 दिन, 37°C पर 1 दिन, 56°C पर 10 मिनट और 70°C पर 1 मिनट के लिए संक्रामक रहता है। घरेलू ब्लिच (4% सोडियम हाइपोक्लोराइट) का 1:100 का तनु विलयन विभिन्न सतहों को विसंक्रमित करने में सहायक है, लेकिन इसका उपयोग चमड़ी पर नहीं किया जाना चाहिए, क्योंकि यह जलन पैदा कर सकता है, खासकर आँखों में।

### SARS-CoV-2 की उत्पत्ति

SARS-CoV-2 कहाँ से आया? साक्ष्यों से पता चलता है कि यह चमगादड़ से मनुष्यों में पहुँचा है— या तो सीधे या किसी अन्य पशु प्रजाति के माध्यम से (यहाँ यह पशु एक पैंगोलिन है— एक शल्कधारी स्तनपायी जिसका माँस चीन में खाया जाता है और इसके शल्कों का उपयोग चीनी पारम्परिक चिकित्सा में किया जाता है)।

सबूत क्या है? SARS-CoV-2 का जीनोम 2018 में पूर्वी चीन में चमगादड़ों से प्राप्त एक कोरोनावायरस से 96% और पैंगोलिन से अलग किए गए एक कोरोनावायरस से 91% समानता रखता है। यह समानता SARS-CoV (~80%), MERS-CoV (~55%) और अन्य मानव कोरोनावायरस (~50%) से समानता की

तुलना में बहुत अधिक है, जो यह सुझाता है कि SARS-CoV-2 पहले से ज्ञात मानव वायरस से विकसित नहीं हुआ है। SARS-CoV-2 के स्पाइक प्रोटीन की दो प्रमुख विशेषताएँ इसे मानव कोशिकाओं से बन्धन बनाने और कुशलता से संचारित होने की गुंजाइश प्रदान करती हैं। इनमें से एक पैंगोलिन-कोरोनावायरस में पाई जाती है, लेकिन चमगादड़-कोरोनावायरस में दोनों नदारद हैं। सबसे सम्भव परिदृश्य यह लगता है कि SARS-CoV-2 के किसी पूर्वज ने सम्भवतः पैंगोलिन के माध्यम से चमगादड़ से मनुष्यों तक छलाँग लगाई है। तब यह वायरस मनुष्यों में उत्परिवर्तित और विकसित हुआ, जब तक कि यह कुशल संचरण में सक्षम नहीं हो गया, और व्यापक स्तर पर श्वसन रोग पैदा करने लगा।

क्या SARS-CoV-2 को एक प्रयोगशाला में विकसित किया गया था? यदि कोई अत्यधिक रोगजनक कोरोनावायरस विकसित करने की कोशिश करता है, तो तार्किक रूप से प्रारम्भिक बिन्दु एक और मानव कोरोनावायरस ही होगा, न कि चमगादड़ या पैंगोलिन का कोई दूरदराज का वायरस जो कभी भी मनुष्यों में बीमारी का कारण नहीं पाया गया है। नोबेल पुरस्कार विजेता प्रोफेसर ल्यूक मॉन्टेग्नियर ने SARS-CoV-2 के जीनोम में एचआईवी-1 रेट्रोवायरस और मलेरिया परजीवी प्लास्मोडियम फाल्सीपेरम दोनों के तत्वों की उपस्थिति का उल्लेख किया है। 2005 में वैज्ञानिकों द्वारा की गई खोज के अनुसार यह लघु अनुक्रम, कई कोरोनावायरस द्वारा जीनोम प्रतिकृति की

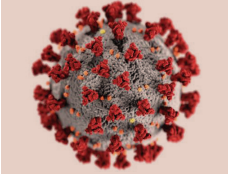
प्रक्रिया के लिए आवश्यक है। भारत में भी शोधकर्ताओं ने ग़लती से इस ओर इशारा किया था, लेकिन बाद में अपने परिणामों को वापस ले लिया। इस बात का कोई विश्वसनीय प्रमाण नहीं है कि SARS-CoV-2 को किसी प्रयोगशाला में विकसित किया गया है। सभी उपलब्ध प्रमाण इस ओर इशारा करते हैं कि यह वायरस जैव-विकास का एक परिणाम है।

### चलते-चलते

क्या चमगादड़ में पाया जाने वाला वायरस फिर से मनुष्यों में आ सकता है? बिल्कुल आ सकता है। कृन्तकों (रोडेन्ट्स), बन्दरों और अन्य स्तनधारियों से भी वायरस आ सकते हैं। इसलिए, हमें पहले ही नियमित रूप तथा अच्छी तरह से अपने पारिस्थितिक तंत्र की निगरानी करना चाहिए ताकि हम समय रहते ऐसी सम्भावित छलाँगों के प्रति सचेत हो जाएँ। भारत में चमगादड़ों की 117 स्वदेशी प्रजातियाँ हैं, लेकिन उनको संक्रमित करने वाले वायरसों के बारे में हम बहुत ही कम जानते हैं। चमगादड़ या अन्य जानवरों को मारना समाधान नहीं है; हमारे पारिस्थितिकी तंत्र में उनकी बहुमूल्य भूमिकाएँ हैं। निरन्तर चौकसी और यह सुनिश्चित करना कि उनके आवास (यानी वन) नष्ट न हों, पशु-मानव सम्पर्क को कम करने के साथ ही मानव आबादी में जानवरों के वायरस के जोखिम को भी कम कर देगा। भविष्य में इस तरह की बीमारी के प्रकोप से बचने का यह एकमात्र तरीका है।



## मुख्य बिन्दु



- SARS-CoV-2 को यह नाम इस आधार पर दिया गया है कि यह मनुष्यों में सीवियर एक्ज्यूट रेस्पिरेटरी सिंड्रोम का कारण बनने वाला दूसरा कोरोनावायरस है। अन्य कोरोनावायरस की तरह, SARS-CoV-2 एक आरएनए वायरस है जो इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोप से देखने पर एक मुकुट (क्राउन) जैसा दिखाई देता है।
- हालाँकि SARS-CoV-2 में असामान्य रूप से बड़ा जीनोम पाया जाता है, इसकी उत्परिवर्तन दर औसतन अन्य आरएनए वायरस की तुलना में कम है। अब तक, SARS-CoV-2 का केवल एक विभेद विश्व स्तर पर फैल रहा है, और एक उत्परिवर्तन (जिसे D614G कहा जाता है) अन्य की तुलना में तेजी-से प्रसारित हुआ है।
- SARS-CoV-2 विभिन्न प्रकार की सतहों पर अलग-अलग समय तक के लिए संक्रामक रूप में रह सकता है, लेकिन साबुन या कीटाणुनाशक से इसे आसानी से खत्म किया जा सकता है।
- इस बात का कोई विश्वसनीय प्रमाण नहीं है कि SARS-CoV-2 को किसी प्रयोगशाला में विकसित किया गया था। साक्ष्यों से पता चलता है कि यह जैव-विकास का एक परिणाम है जो चमगादड़ में पैदा हुआ और उससे सीधे या पैंगोलिन के माध्यम से मनुष्यों में पहुँच गया है।
- भविष्य में पशुजन्य रोगों के प्रकोपों से बचने के लिए पारिस्थितिक तंत्र की नियमित निगरानी और पशुओं के आवास (वन) नष्ट न हों यह सुनिश्चित करना ज़रूरी है।

Note: Source of the image used in the background of the article title: <https://phil.cdc.gov/Details.aspx?pid=23312>. Credits: Alissa Eckert, MSMI & Dan Higgins, MAMS, created at the Centers for Disease Control and Prevention (CDC). License: Public Domain.



**शाहिद जमील** इंटरनेशनल सेंटर फॉर जेनेटिक इंजीनियरिंग एण्ड बायोटेक्नोलॉजी (ICGEB), नई दिल्ली में वायरोलॉजी के ग्रुप लीडर रहे हैं। आजकल वे डीबीटी/वेलकम ट्रस्ट इंडिया अलायन्स के सीईओ हैं। **अनुवाद:** यशोधरा कनेरिया