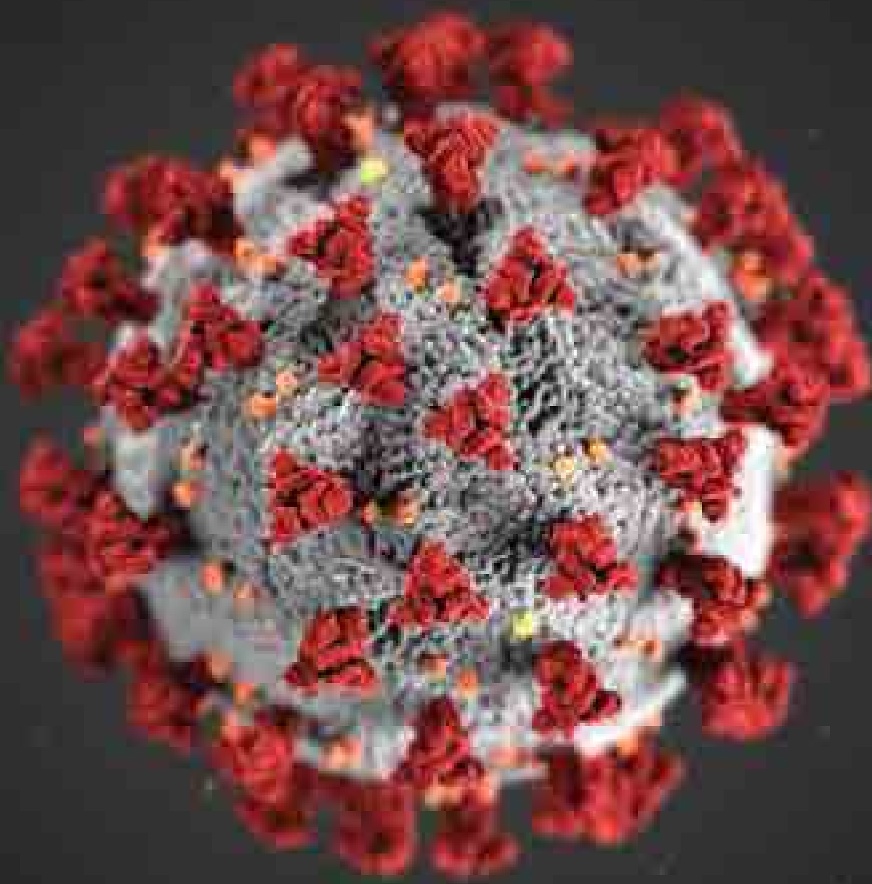
Azim Premji University

अंक 1 | जनवरी 2021 | अर्ध वार्षिक | बेंगलूरु

आई वंडर...

रीडिस्कवरिंग स्कूल साइंस



पेज 24

COVID-19 के बारे में हम क्या जानते हैं?

अज़ीम प्रेमजी विश्वविद्यालय का प्रकाशन

सम्पादन समिति

चित्रा रवि, सम्पादक
अज़ीम प्रेमजी विश्वविद्यालय,
सर्वे नम्बर 66, बुरुगुंटे विलेज,
बिक्कनाहल्ली मेन रोड,
सरजापुरा, बेंगलूरु
chitra.ravi@apu.edu.in

राधा गोपालन, सम्पादक
अज़ीम प्रेमजी विश्वविद्यालय,
सर्वे नम्बर 66, बुरुगुंटे विलेज,
बिक्कनाहल्ली मेन रोड,
सरजापुरा, बेंगलूरु
radha.gopalan@gmail.com

रामगोपाल (रामजी) वल्लथ, सम्पादक
अज़ीम प्रेमजी विश्वविद्यालय,
सर्वे नम्बर 66, बुरुगुंटे विलेज,
बिक्कनाहल्ली मेन रोड,
सरजापुरा, बेंगलूरु
ramg@azimpremjifoundation.org

अमोल आनन्दराव काटे
अज़ीम प्रेमजी फाउण्डेशन,
134 डोड्डाकन्नेली, सरजापुर रोड, बेंगलूरु
amol.kate@azimpremjifoundation.org

सौरभ सोम
अज़ीम प्रेमजी फाउण्डेशन,
134 डोड्डाकन्नेली, सरजापुर रोड, बेंगलूरु
saurav.shome@azimpremjifoundation.org

विजेता रघुराम
इंडिया बायोसाइंस,
नेशनल सेंटर फॉर बायोलॉजिकल साइंस, बेंगलूरु
vijeta@indiabioscience.org

आनन्द नारायणन
भारतीय अन्तरिक्ष विज्ञान और प्रौद्योगिकी संस्थान, तिरुवनंतपुरम
anand@iist.ac.in

शिव पाण्डेय
अज़ीम प्रेमजी फाउण्डेशन,
134 डोड्डाकन्नेली, सरजापुर रोड, बेंगलूरु
shiv.pandey@azimpremjifoundation.org

यास्मीन जयतीर्थ
अज़ीम प्रेमजी विश्वविद्यालय,
सर्वे नम्बर 66, बुरुगुंटे विलेज, बिक्कनाहल्ली मेन रोड, सरजापुरा, बेंगलूरु
yasmin.cfl@gmail.com

हृदयकान्त दीवान
अज़ीम प्रेमजी विश्वविद्यालय,
सर्वे नम्बर 66, बुरुगुंटे विलेज, बिक्कनाहल्ली मेन रोड, सरजापुरा, बेंगलूरु
hardy@azimpremjifoundation.org

सुशील जोशी
सम्पादकीय कार्यालय, अज़ीम प्रेमजी विश्वविद्यालय,
सर्वे नम्बर 66, बुरुगुंटे विलेज, बिक्कनाहल्ली मेन रोड, सरजापुरा, बेंगलूरु
rusushil@yahoo.com

मूर्ति ओवीएसएन
अज़ीम प्रेमजी विश्वविद्यालय,
सर्वे नम्बर 66, बुरुगुंटे विलेज, बिक्कनाहल्ली मेन रोड, सरजापुरा, बेंगलूरु
murthy.ovsn@apu.edu.in

वेंकट नाग विनय सूरम
अज़ीम प्रेमजी फाउण्डेशन,
134 डोड्डाकन्नेली, सरजापुर रोड, बेंगलूरु
vinay.suram@azimpremjifoundation.org

सम्पादकीय कार्यालय
सम्पादक, आई वंडर...री-डिस्कवरिंग स्कूल साइंस,
अज़ीम प्रेमजी विश्वविद्यालय, सर्वे नम्बर 66, बुरुगुंटे विलेज, बिक्कनाहल्ली मेन रोड, सरजापुरा, बेंगलूरु - 562 125 कर्नाटक
फोन: 080-66144900 | **फैक्स:** 080-66144900 | **ईमेल:** publications@apu.edu.in | **वेबसाइट:** www.azimpremjiuniversity.edu.in

यह मूल रूप से अँग्रेज़ी में प्रकाशित आई वंडर...रीडिस्कवरिंग स्कूल साइंस अंक 5,अक्टूबर, 2020 के लेखों का हिन्दी अनुवाद है। इस अंक की सॉफ्ट कॉपी http://azimpremjiuniversity.edu.in/SitePages/resources-iwonder.aspx से डाउनलोड की जा सकती है।

हमारे बारे में

आई वंडर...रीडिस्कवरिंग स्कूल साइंस स्कूल शिक्षकों के लिए एक विज्ञान-पत्रिका है। हमारा उद्देश्य ऐसे लेखों को प्रस्तुत करना है जो शिक्षकों (साथ ही अभिभावकों, शोधकर्ताओं और अन्य इच्छुक वयस्कों) को शिक्षण के विभिन्न आयामों और कक्षा व कक्षा के बाहर आजीवन विज्ञान सीखते रहने के बारे में एक सरल और चिन्तनशील बातचीत से जोड़ें। हम ऐसे लेखों का स्वागत करते हैं जो विज्ञान व विज्ञान-शिक्षा पर आलोचनात्मक दृष्टिकोण साझा करते हैं, मूलभूत अवधारणाओं (कैसे, क्यों और आगे क्या) की गहरी व व्यापक समझ प्रदान करते हैं। साथ ही साथ जो अधिक अनुभवात्मक और सार्थक तरीक़ों से विज्ञान सीखने को प्रोत्साहित करने वाली कार्यप्रणालियों के उदाहरण प्रस्तुत करते हैं। *आई वंडर...रीडिस्कवरिंग स्कूल साइंस* विद्यार्थियों व विज्ञान में रुचि रखने वालों के लिए भी एक बढ़िया स्रोत है।

आई वंडर...
रीडिस्कवरिंग स्कूल साइंस

फोटो सौजन्य

मुख पृष्ठ : कोरोनावाइरस की अल्ट्रास्ट्रक्चरल आकारिकी।
Credits: Alissa Eckert, MSMI& Dan Higgins, MAMS, on Centers for Disease Control and Prevention (CDC).
URL: https://phil.cdc.gov/Details.aspx?pid=23311. License: Public Domain.

पिछला आवरण : बांग्लादेश में चावल के खेत में बच्चे।
Credits: IRRI Photos. URL: https://www.flickr.com/photos/ricephotos/8177704814. License: CC-BY-NC-SA.

सलाहकार
मनोज पी., राजाराम नित्यानंद
एस गिरिधर, विनोद अब्राहम

प्रकाशन समन्वयक
शान्ता के, शहनाज़ बेगम

हिन्दी अनुवाद पुनरीक्षण-सम्पादन
सुशील जोशी

कॉपी एडिटर (हिन्दी)
कविता तिवारी

हिन्दी अंक सम्पादन
राजेश उत्साही

रेखांकन
विद्या कमलेश

पत्रिका डिज़ाइन
जिंक एवं ब्रोकोली

हिन्दी अंक लेआउट एवं मुद्रक
आदर्श प्रा.लि. भोपाल
+91-755-2555442

हम आभारी हैं
स्नेहा कुमारी, अज़ीम प्रेमजी विश्वविद्यालय, बेंगलूरु के अमूल्य योगदान के लिए; IndSciCov की प्रो.संध्या कौशिका के उनके Mythbusters के उपयोग की सुविधा उपलब्ध कराने के लिए। साथ ही पत्रिका के इस अंक को सम्भव बनाने में सहयोग के लिए डॉ.जे.वी.पीटर, क्रिश्चियन मेडिकल कॉलेज, वेल्लोर; सत्यजीत मेयर और स्मिता जैन, इंडिया बायोसाइंस, नेशनल सेंटर फॉर बायलोजिकल साइंसेस,बेंगलूरु के भी हम आभारी हैं।

License
All articles in this magazine are licensed under
a Creative Commons-Attribution-Non Commercial 4.0 International License

कृपया ध्यान दें: इस अंक में व्यक्त किए गए सभी विचार और राय लेखकों के हैं। अज़ीम प्रेमजी विश्वविद्यालय या अज़ीम प्रेमजी फाउण्डेशन उसके लिए किसी भी रूप में ज़िम्मेदार नहीं है।

सम्पादकीय

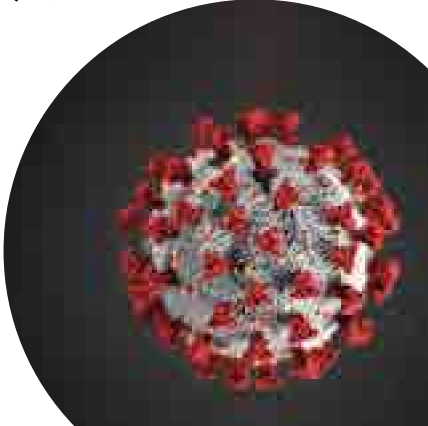
नए साल में आपका स्वागत है। वैश्विक महामारी (pandemic) पर केन्द्रित इस अंक में हमारा मक़सद यह चर्चा करना है कि यह महामारी हमारे अन्दर ज्ञान की निश्चितता की चाह को कैसे चुनौती देती है। पत्रकार मार्सियो मोरेरा अल्वेज़ ने इस चाहत को कुछ इस तरह बयान किया है कि यह “शंका की अनुपस्थिति से ग्रस्त होने” की प्रवृत्ति है। बात सिर्फ़ जीवन की भौतिक, सामाजिक और मनोवैज्ञानिक ज़रूरतों को हासिल करने की हमारी क्षमता की ही नहीं है। इसका सम्बन्ध तो ज्ञान प्राप्त करने, जानने और इस जानकारी को साझा करने के लिए हम शब्दों जैसे जिन प्रतीकों का सहारा लेते हैं उनकी निश्चितता हासिल करने की हमारी प्रवृत्ति में भी है। यही प्रवृत्ति जवाब पाने की हमारी कोशिशों और मोह में झलकती है। जवाब जितना निश्चयात्मक होगा, उसके शब्द जितने दृढ़ होंगे, उतना ही वह हमें प्रभावित करेगा। तंत्रिका वैज्ञानिक रॉबर्ट बर्टन का सुझाव है कि “...‘जानने’ का [यह] एहसास एक पारितोषिक व्यवस्था की तरह काम कर सकता है, जो हमें सीखने के लिए और सीखने की चाहत बनाए रखने के लिए ज़रूरी सकारात्मक फीडबैक देता है...।”

दूसरी ओर, विज्ञान का इतिहास और शायद समस्त मानव प्रयासों का इतिहास, दर्शाता है कि ज़्यादा सम्भावना इस बात की है कि हमारी अपने बारे में समझ और जिस दुनिया में हम रहते हैं, उसके बारे में हमारी समझ बुनियादहीनता पर टिकी हुई है। जो कुछ हम ‘जानते’ हैं वह इस बात पर निर्भर करता है कि इस समय व्यक्तियों के रूप में या एक प्रजाति के रूप में हम क्या सवाल पूछते हैं, विश्व की छानबीन करने के लिए किन औज़ारों का इस्तेमाल करते हैं, किस तरह के अर्थ-निरूपण की क्षमता रखते हैं। इस वक़्त यह सभी कई तरह से बदल रहे हैं— यह दबे पाँव उन सम्भावनाओं को आकार दे रहे हैं जिन्हें हम अभी नहीं जानते और कल्पना भी नहीं कर सकते कि उनका अस्तित्व है। चिकित्सक लुइस थॉमस लिखते हैं, “विज्ञान की बुनियाद अनिश्चितता में है। हर बार जब हम कुछ नया और आश्चर्यजनक सीखते हैं, तो यह अचम्भा इस समझ के साथ आता है कि पहले हम ग़लत थे।”

इस चश्मे से देखें तो विज्ञान सीखने-सिखाने का लक्ष्य शायद हर अन्तिम सत्य, हर निश्चितता पर ज़्यादा सोच-समझकर सवाल उठाने की क्षमता विकसित करना हो सकता है। सवाल करने की इस प्रक्रिया में व्यक्तिगत और सामूहिक खोजबीन के रास्ते तलाश करना भी हो सकता है। हो सकता है कि आज जो सवाल हम पूछें, वे पहले भी पूछे जा चुके हों, या उनमें से कई आज अप्रासंगिक अथवा लाजवाब लगें। लेकिन इन सवालों से जूझकर ही हम बेहतर सवालों को पूछने और पहचानने की क्षमता हासिल करते हैं। जैसा कि जैव-रसायनविद तथा कोशिका वैज्ञानिक रोनाल्ड डी. वेल कहते हैं, “आप यह उम्मीद नहीं कर सकते कि एक दिन सुबह उठेंगे और बग़ैर किसी प्रशिक्षण के मैराथन दौड़ लेंगे। इसी तरह, अच्छे सवाल पूछना एक ऐसा हुनर है जिसके लिए अभ्यास, प्रशिक्षण और मार्गदर्शन की आवश्यकता होती है। यदि किसी बच्चे (या वयस्क) को एक ऐसे परिवेश में छोड़ दिया जाए जो सक्रिय होकर सवाल पूछने को प्रोत्साहित नहीं करता, तो वह हुनर दिमाग़ की एक क्रियाशील आदत नहीं बनेगा।”

इस अंक का विचार अज़ीम प्रेमजी फाउण्डेशन के विज्ञान-शिक्षकों के सवालों से आया था। हम उम्मीद करते हैं कि उन सवालों का जवाब देते हुए हरेक लेखक आपको ज़्यादा गहरे सवाल पूछने को उकसाएगा। ऐसे सवाल जो कई तरह से मददगार होंगे— ज़्यादा जटिल विचारों की पड़ताल करने में, मान्यताओं को पहचानने में, हम जो जानते हैं और जो नहीं जानते उन्हें अलग-अलग करने में और विचारों की तार्किक परिणति को देखने में। इससे भी ज़्यादा, हम उम्मीद करते हैं कि यह अंक आपको ऐसे सवालों के साथ थोड़ा ज़्यादा वक़्त बिताने का अवसर देगा जो हमारे जिज्ञासु मन को थोड़ा कम भय और थोड़ा ज़्यादा अचम्भे के साथ अवलोकन करने की गुंजाइश देते हैं।

हमें iwonder@apu.edu.in पर यह ज़रूर बताएँ कि आपने किन सवालों के साथ सबसे अधिक समय बिताने का निर्णय किया।



चित्रा रवि
सम्पादक

अनुवाद : सुशील जोशी

इस अंक में

बुनियादी बात

प्रवेशिका : संक्रामक रोग महामारी की
कृष्णप्रिया तम्मा

वायरस सूक्ष्मतम संक्रामक जैविक इकाई
भोलेश्वर दुबे

SARS-CoV-2 और अविश्वसनीय कहानी मरते हुए बन्दरों की
तेजस्वी शिवानन्द

पुस्तिका : सूक्ष्मजीवों के बारे में सामान्य मिथक
सोमदत्ता कारक

पोस्टर : संक्रमण की शृंखला
विजेता रघुराम

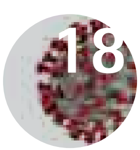
विविध : आइसोलेशन में लोगों का मानसिक स्वास्थ्य
आईएसआरसी

विविध : उपवास, योग और SARS-CoV-2
आईएसआरसी

पोस्टर : सुनो, चमगादड़ की बात
इंडिया एलाइंस

विविध : SARS-CoV-2 और बिल्लियाँ, कुत्ते, मक्खियाँ
आईएसआरसी

संक्रमण



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

विविध : क्या भाप लेने या जल नेति करने से SARS-CoV-2 संक्रमण का इलाज किया जा सकता है?
आईएसआरसी

कोविड-19 के बारे में हम क्या जानते हैं?
सत्यजीत रथ

विविध : क्या उत्तर-पूर्व भारतीय SARS-CoV-2 संक्रमण फैला रहे हैं? • क्या ऊँचे स्थानों पर और उत्तर-पूर्व भारत में रहने वाले लोग SARS-CoV-2 संक्रमण से इसलिए बचे हुए हैं कि वे उच्चतर पराबैंगनी वायुमण्डल में रहते हैं?
आईएसआरसी

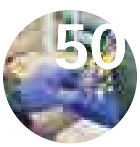
कोविड-19 : लक्षण और प्रसार
एन.डी. हरि दास, शान्ताला हरि दास, कमल लोढ़या और आर.वी. वन्दना

विविध : बाहर जाना और घर वापिस लौटना • क्या SARS-CoV-2 संक्रमण एअरकंडीशनिंग के ज़रिए फैल सकता है?
आईएसआरसी

हमारी प्रतिक्रिया

36 **प्रतिरक्षा प्रतिक्रिया और कोविड-19**
सत्यजीत रथ

43 **SARS-CoV-2 संक्रमण : बचाव और रोकथाम**
आशा मैरी अब्राहम


50 **परीक्षण कोविड-19 के लिए**
यास्मीन जयतीर्थ

57 **उपचार महामारी का : जारी है खोज**
श्रीकांत के. एस.

67 **कोविड-19 महामारी के शमन के सिद्धान्त**
टी जैकब जॉन

73 **कोविड-19 में ग्रामीण भारत**
सुरंजन भट्टाचार्जी

80 **जीवन कोविड-19 के साये में**
जी थांगावेल, जयप्रकाश मुलियिल और अनूप जयसवाल

विविध : कोविड-19 हेतु संसाधन
विजेता रघुराम
• 9 चीज़ें जिनसे आप आपने कोविड-19 लक्षणों को घर बैठे नियंत्रित कर सकते हैं
सीडीसी

विविध : कलौंजी, गरम चाय, लहसुन और कोविड-19
• क्या SARS-CoV-2 वायरस से संक्रमित किसी व्यक्ति पर ब्लीच का छिड़काव करने से वायरस नष्ट हो जाएगा?
आईएसआरसी

विविध : क्या ताली बजाने से SARS-CoV-2 मर सकता है?
• क्या एयर-प्यूरिफायर SARS-CoV-2 से सुरक्षा दिला सकते हैं?
आईएसआरसी

विविध : बच्चों का मानसिक स्वास्थ्य कोविड-19 प्रकोप के दौरान • कोविड-19 mRNA का टीका
• SARS-CoV-2 वायरस संक्रामक अवस्था में रहता है...
आईएसआरसी

विविध : कितने प्रभावी हैं? - SARS-CoV-2 संक्रमण पर नियंत्रण पाने में शारीरिक दूरी रखने मास्क पहनने और आँखों को सुरक्षित रखने जैसे उपाय
अनुष्का कृष्णनन

विविध : नारियल तेल हाथ, मुँह और नथुनों में मलने या डालने से क्या वायरस का आवरण घुल जाएगा और संक्रमण नहीं होगा? • बुजुर्गों का मानसिक स्वास्थ्य कोविड-19 प्रकोप के दौरान • क्या धतूरे के सेवन से SARS-CoV-2 का संक्रमण रोका जा सकता है?
आईएसआरसी

विविध : टॉक टू अ साइंटिस्ट • विज्ञान मज़े से भी ज़्यादा मज़ेदार हो सकता है...
राघवेन्द्र गडगकर

प्रवेशिका : संक्रामक रोग महामारी की

कृष्णप्रिया तम्मा

संक्रामक रोग, जैसे 'नवीन' कोरोनावायरस महामारी, दुनिया भर में मृत्यु का एक प्रमुख कारण हैं। संक्रामक रोग क्या हैं ? ऐसे रोग कहाँ से आते हैं ? यह कैसे फैलते हैं ? हम इनका अध्ययन कैसे करते हैं ? और मानव समाज इनका सामना कैसे कर सकते हैं या इन्हें फैलने से कैसे रोक सकते हैं ?

हम सभी जीवन में कभी-न-कभी किसी रोग से ग्रसित हुए हैं। हैज़ा और सामान्य सर्दी-ज़ुकाम जैसे रोग जो एक व्यक्ति से दूसरे में फैलते हैं, **संक्रामक रोग** कहलाते हैं। इसके विपरीत, हृदय रोग, मधुमेह और मोतियाबिन्द **असंक्रामक** रोग हैं। चाहे संक्रामक हो या न हो, हम जानते हैं कि कोई भी रोग आबादी में कई लोगों को प्रभावित कर सकता है। किन्तु हम यह कैसे जान पाते हैं कि रोग किस कारण हुआ है ? यह कितनी बार होता है ? यह रोग आबादी में कितना आम है ? या अगर यह एक व्यक्ति से दूसरे में फैल सकता है तो किसे यह रोग होने की सम्भावना ज़्यादा है ? यह कुछ ऐसे सवाल हैं जिन पर **महामारी रोग विशेषज्ञ** काम करते हैं।

महामारी रोग विशेषज्ञ कौन हैं?

महामारी रोग विशेषज्ञों को हम रोगों के जासूस कह सकते हैं। यह जासूस रोगों के सूत्रों यानी 5 W पर काम करते हैं— निदान या स्वास्थ्य सम्बन्धी घटना (रोग क्या है what), ग्रसित व्यक्ति (किसे who), जगह (कहाँ where), समय (कब when) साथ ही साथ कारण, जोखिम और संक्रमण का प्रसार (क्यों/कैसे how/why)। उदाहरण के लिए महामारी रोग विशेषज्ञ यह अध्ययन करते हैं कि आबादी में कितने लोग हृदयाघात से पीड़ित हुए हैं या गन्दे नाले के पास रहने वाले कितने लोग हैज़े से पीड़ित हुए हैं। इसके लिए वे महामारी विज्ञान (Epidemiology) के सिद्धान्तों को लागू करते हैं। 'एपिडेमोलॉजी' तीन यूनानी शब्दों से मिलकर बना है—*एपि* यानी के ऊपर, *डेमोस* यानी लोग और *लोगोस* यानी

अध्ययन। यह विज्ञान की वह शाखा है जिसके तहत किसी आबादी में रोग के प्रसारण और वितरण का अध्ययन किया जाता है और इस समझ का उपयोग जन स्वास्थ्य समस्याओं को सुलझाने में किया जाता है। वर्तमान *कोविड-19* महामारी के उदाहरण को ही ले लेते हैं (देखें **बॉक्स 1**)। महामारी विशेषज्ञों ने इस रोग की उत्पत्ति का पता लगाने में मदद की (शायद किसी जंगली जानवर से), यह पता लगाया कि यह लोगों में कैसे फैलता है (श्वास की महीन बूँदों के सम्पर्क से) और यह पता लगाया कि किन उपायों और रणनीतियों से इसके फैलाव को कम किया जा सकता है (मास्क लगाना, हाथों की स्वच्छता और शारीरिक दूरी)। यह बढ़ता हुआ ज्ञान ही जन स्वास्थ्य अधिकारियों को महामारी के लिए पर्याप्त और उपयुक्त योजना बनाने में सक्षम बनाता है। महामारी विज्ञान की समझ संक्रामक रोगों (जो दुनिया भर में और ख़ासकर ग़रीब एवं विकासशील देशों में असमय मृत्यु के प्रमुख कारण हैं) को फैलने से रोकने के लिए ख़ासतौर से महत्त्वपूर्ण है। इससे यह स्पष्ट हो जाता है कि महामारी विज्ञान को अकसर रोकथाम चिकित्सा का विज्ञान क्यों कहा जाता है।

पिछले 30 वर्षों में कई संक्रामक रोग उभरकर आए हैं जिनसे बड़ी संख्या में मौतें हुई हैं। असंक्रामक रोगों के विपरीत, संक्रामक रोग आबादी में एक व्यक्ति से दूसरे व्यक्ति तक संचरण के ज़रिए तेज़ी-से फ़ैलते हैं। कई सालों से संक्रामक रोगों के अध्ययन ने हमें कई रोगों (जैसे पोलियो और चेचक) को नियंत्रित या उनका उन्मूलन करने की क्षमता दी है, कई अन्य के लिए उपचार ढूँढ़ने (जैसे बैक्टीरिया निमोनिया) और कई और रोगों को फैलने से रोकने में मदद की है। आज जब महामारी विशेषज्ञ *कोविड-19* को समझने की कोशिश कर रहे हैं तब यह समझना उपयोगी होगा कि यह बीमारियाँ कहाँ से आती हैं और इनसे कैसे निपटा जा सकता है।

संक्रामक रोगों को समझना

मनुष्य संक्रामक रोगों से पीड़ित होते रहे हैं, यह हम लम्बे समय से जानते हैं। अलबत्ता, सूक्ष्मदर्शी के आविष्कार के बाद ही यह सम्भव हो पाया कि हम संक्रमित लोगों के ख़ून और ऊतकों में झाँक सकें और यह देख पाएँ कि यह रोग सूक्ष्मजीवों और परजीवीकृमियों की वजह से होते हैं।

हालाँकि सूक्ष्मजीवों की लाखों प्रजातियाँ हैं, पर उनमें से मुट्ठी भर ही मनुष्यों में संक्रामक रोगों का कारण बनती हैं। वास्तव में कई सारे सूक्ष्मजीव हमारे लिए लाभदायक होते हैं और स्वस्थ जीवन के लिए अनिवार्य होते हैं। जो सूक्ष्मजीव (बैक्टीरिया, फफूँद, वायरस या, प्रोटिस्ट) मनुष्यों में संक्रामक रोगों का कारण होते हैं वे **मानव रोग जनक** कहलाते हैं। इनके द्वारा उत्पन्न रोगों में मलेरिया (कारण : *प्लाज़्मोडियम* परजीवी, जो मच्छरों से फैलता है), रेबीज़ (कारण : एक वायरस, जो कुत्ते के काटने से फैलता है), डेंगू (कारण : एक वायरस, जो मच्छरों के काटने से फैलता है), टीबी (कारण : एक *मायकोबैक्टीरियम* बैक्टीरिया) आदि शामिल हैं। इसी तरह हाल ही में फैली यह महामारी *कोविड–19* एक वायरस (*सार्स-कोवि-2*) से फैलती है जो कोरोनावायरस परिवार से है।

यह मानव रोगजनक सूक्ष्मजीव कहाँ से आते हैं?

इनमें से कई से हमारा सम्पर्क अपने भौतिक वातावरण में होता है। उदाहरण के लिए, *विब्रियो कॉलेरी* बैक्टीरिया जो हैज़े का कारण है, सन्दूषित पानी से आता है। कई सूक्ष्मजीव जंगली या पालतू जानवरों में रहते हैं। माना जाता है कि मनुष्यों में संक्रामक रोग पैदा करने वाले अधिकांश (60% से ज़्यादा) सूक्ष्मजीव जानवरों से आते हैं। ऐसे रोगजनकों से मनुष्य का सम्पर्क किसी संक्रमित जानवर, उसके ख़ून या अन्य ऊतकों के ज़रिए होता है। ऐसा सम्पर्क रोग का कारण तभी बनता है जब कोई रोगजनक सूक्ष्मजीव शरीर में प्रवेश

बॉक्स 1. क्या आप इन शब्दों से वाक़िफ़ हैं ?

यह पारिभाषिक शब्द संक्रामक रोगों की चर्चा में उपयोग किए जाते हैं—

- **आबादी :** किसी भौगोलिक क्षेत्र या नियत जगह पर रहने वाले लोगों की कुल संख्या। यह उन लोगों के समूह का द्योतक भी हो सकती है जो किसी एक गुणधर्म को साझा करते हैं, जैसे लिंग, आयु और जनजातीयता (ethnicity)।
- **रोगजनक (Pathogen) :** रोग पैदा करने वाला जीव।
- **उभार (Outbreak)**: किसी क्षेत्र में संक्रामक रोगों के प्रकरणों में हुई अचानक वृद्धि। यह एक छोटे शहर में भी हो सकता है या पूरे महाद्वीप के स्तर पर भी।
- **प्रसार/प्रबलता (Prevalence) :** किसी समय में रोग के मामलों की संख्या या किसी दिए गए समय में आबादी में रोग से ग्रस्त हुए लोगों की संख्या।
- **व्यापकता (Incidence)** : किसी दिए गए समय में आबादी में रोग के नए मामलों की संख्या।
- **महामारी (Epedemic):** कोई रोग जो किसी क्षेत्र में तेज़ी-से और व्यापक रूप से फैलता है (या मामलों की संख्या बढ़ती है)। यह वृद्धि छुटपुट या मौसमी रूप से हो सकती है। उदाहरण के लिए कोई महामारी किसी रोग के मेज़बान की संवेदनशीलता में छुटपुट बदलाव, रोगजनक की बढ़ी हुई उग्रता या शायद किसी रोगजनक के नए वातावरण में पहुँचने के कारण शुरू हो सकती है। इसके विपरीत, चिकनगुनिया जैसी मौसमी महामारी मानसून में मच्छरों की बढ़ोत्तरी से होती है।
- **वैश्विक महामारी (Pandemic) :** कोई महामारी जो एक इलाक़े में सीमित रहने की बजाय कई देशों और क्षेत्रों तक फैलती है, वैश्विक महामारी कहलाती है। वर्तमान कोविड-19 महामारी में 180 से ज़्यादा देशों के मामले सामने आए हैं।
- **स्थानिक रोग (Endemic Disease)** :कोई ऐसा रोग जिसका प्रसार बिना किसी बाहरी इनपुट के भी किसी आबादी में एक न्यूनतम संख्या पर बना रहता है। दूसरे शब्दों में, स्थानिक रोग किसी क्षेत्र विशेष में स्थिर उपस्थिति दर्शाता है। उदाहरण के लिए चिकनगुनिया भारत के लिए स्थानिक रोग है।

करके अपनी संख्या बढ़ाता है। जब कोई संक्रामक रोग किसी सूक्ष्मजीव के किसी जानवर मेज़बान से मनुष्य आबादी में प्रवेश करने की वजह से फैलता है, तो इसे **ज़ुओनॉटिक रोग** या **ज़ुओनोसिस** कहा जाता है और इस स्थिति को **ज़ुओनॉटिक स्पिलओवर** कहते हैं। उदाहरण के लिए फिलहाल इस बात पर आम सहमति है कि *कोविड-19* संक्रमण किसी जंगली जानवर से एक स्पिलओवरके रूप में मानव आबादी में आया है।

संक्रामक रोग एक मनुष्य से दूसरे में कैसे फैलते हैं?

किसी असंक्रमित व्यक्ति को संक्रामक रोग तब हो सकता है जब वह किसी संक्रमित व्यक्ति के सीधे सम्पर्क में आए (छूना, आलिंगन करना) या परोक्ष रूप से उसके कुछ शारीरिक द्रवों (जैसे ख़ून, बलगम/श्लेष्मा या श्वसन सम्बन्धी बूँदों) के सम्पर्क में आए। यह संक्रामक रोग **छूत के रोग** कहलाते हैं। उदाहरण के लिए श्वसन सम्बन्धी रोग जैसे सर्दी–ज़ुकाम और *कोविड-19* किसी संक्रमित व्यक्ति के बोलने, गाने या खाँसने-छींकने के दौरान उत्पन्न बूँदों की फुहार से फैल सकते हैं। सभी संक्रामक रोग छूत के रोग नहीं होते। इनमें से कुछ अन्य जन्तुओं से भी फैलते हैं (जिन्हें **वाहक** कहते हैं)। उदाहरण के लिए, लोगों को मलेरिया तब होता है जब उन्हें कोई ऐसी मादा *एनॉफिलिस* मच्छर काटती है जिसने हाल ही में किसी मलेरियाग्रस्त व्यक्ति का ख़ून पिया हो। अन्य रोग हमारे भौतिक वातावरण से आते हैं। जैसे, हैज़ा *विब्रियो कॉलेरी* से सन्दूषित पानी के उपयोग से होता है। इसके अलावा संक्रामक रोगों की व्यापकता मौसम, क्षेत्र और समय के साथ बदल सकती है।

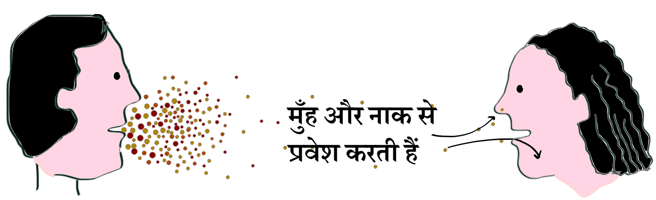
संक्रामक रोगों के फैलाव का नियंत्रण

किसी संक्रामक रोग के महामारी विज्ञान की समझ जनस्वास्थ्य अधिकारियों को उसका फैलाव रोकने के लिए विभिन्न रणनीतियाँ बनाने में सहायक होती है। किसी महामारी के जारी रहने के दौरान इनमें से कई रणनीतियों को अकसर एक ही समय पर उपयोग करने की आवश्यकता होती है।

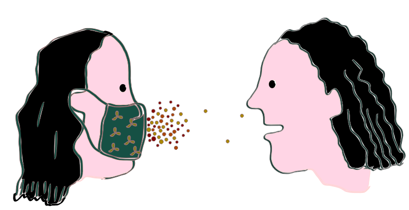
जब कोई नया संक्रामक रोग आता है तो जनस्वास्थ्य का पहला प्रयास उसके प्रकोप की **रोकथाम** करना होता है। इसकी रणनीतियाँ चुनने के लिए रोग का कारण और रोगजनक की उत्पत्ति को जानना ज़रूरी होता है। एक रणनीति यह होती है कि मानवेतर मेज़बान में उन परिस्थितियों पर नियंत्रण किया जाए जो रोगजनक के प्रजनन और जीवित रहने को बढ़ावा देती हैं। उदाहरण के लिए, पीने के पानी में सीवेज (मल-जल) और अन्य त्याज्य पदार्थों का सन्दूषण कम करना हैज़े को नियंत्रित करने का एक उपाय हो सकता है। एक अन्य रणनीति मनुष्यों के व्यवहार में बदलाव पर आधारित हो सकती है। जैसे जहाँ मच्छर जनित रोगों (जैसे मलेरिया और डेंगू) का प्रकोप ज़्यादा हो, वहाँ मच्छरों से बचने के लिए मच्छरदानी के उपयोग को प्रोत्साहित करना इन रोगों को कम करने में मदद कर सकता है। तीसरी रणनीति रोग के प्रति अधिक संवेदनशील आबादी के लिए टीकाकरण (यदि उपलब्ध हो) की हो सकती है। टीके रोगजनक के विरुद्ध हमारे प्रतिरक्षा तंत्र को मज़बूत करके बीमारी के प्रकोप को कम कर देते हैं।

जन स्वास्थ्य अधिकारियों की अगली प्राथमिकता किसी आबादी में व्यक्ति से

कोविड-19 श्वसन सम्बन्धी महीन बूँदों से फैलता है, जो नाक या मुँह से शरीर में प्रवेश करके किसी व्यक्ति को संक्रमित कर सकती हैं।



मास्क पहनने से संक्रमित व्यक्ति द्वारा श्वास में छोड़ी गई बूँदों की फैलने वाली संख्या में कमी आती है।



मास्क पहनने और कम से कम 2 मीटर की दूरी रखने से संक्रमित व्यक्ति द्वारा छोड़ी गई बूँदों की संख्या भी कम होती है और किसी असंक्रमित व्यक्ति द्वारा इन्हें ग्रहण करने की सम्भावना भी।

चित्र 1. किसी संक्रमित व्यक्ति के द्वारा छोड़ी गई महीन बूँदों की फुहार से *कोविड-19* जैसी श्वसन सम्बन्धी बीमारियाँ फैल सकती हैं। मास्क पहनने, शारीरिक दूर रखने से श्वास से निकलने वाली महीन बूँदों को फैलने से रोका जाता सकता है। और यह संक्रमण के ख़तरे को कम करता है।

Credits: Krishnapriya Tamma. License: CC-BY-NC.

व्यक्ति तक इस रोग को फैलने से रोकना है। इसके उपाय संक्रामक रोगों के फैलने के समस्त कारणों पर आधारित होते हैं। उदाहरण के लिए *कोविड-19* किसी संक्रमित व्यक्ति के साँस छोड़ने पर निकलने वाली बूँदों से फैलता है। यह बूँदें 2 मीटर (6 फुट) की दूरी तक जा सकती हैं, और इनके सम्पर्क में आने वाले लोगों में रोग का कारण बन सकती हैं। इसलिए लोगों को इन बूँदों के सम्पर्क में आने से रोककर *कोविड-19* के फैलने की सम्भावना को कम किया जा सकता है (देखें **चित्र 1**)। पहली रणनीति स्वास्थ्य अधिकारियों द्वारा जितनी जल्दी हो सके संक्रमित लोगों (या संक्रमण की सम्भावना वाले लोगों) की पहचान और उनके सम्पर्क में आए लोगों की पहचान करने पर आधारित है। इन लोगों को घर में (यदि संक्रमण हल्का है) या अस्पताल में आइसोलेट कर देने से संक्रमण के फैलने का जोखिम कम किया जा सकता है। दूसरी अन्य रणनीतियों में लोगों को नाक और मुँह ढँकने के लिए मास्क का उपयोग करने, शारीरिक दूरी बनाए रखने और भीड़भाड़ वाले स्थानों पर न जाने के लिए प्रोत्साहित करना आदि है। कई देशों ने लोगों को घरों के अन्दर रखने और सार्वजनिक समागमों से दूर रखने के लिए लॉकडाउन को अपनाया है। एक तीसरी रणनीति के तहत संक्रमण के इलाज के लिए दवा के विकास के लिए अनुसन्धान को बढ़ावा देना है। इन दवाओं में वायरस के संक्रमण के इलाज के लिए एंटीवायरल या बैक्टीरिया के संक्रमण के लिए एंटीबायोटिक शामिल हो सकते हैं। इस महामारी के दौरान कंटेनमेंट के ज़्यादातर उपाय संक्रमण की दर को धीमा करने के उद्देश्य से किए गए हैं। इससे स्वास्थ्य तंत्र को मोहलत मिल जाती है। यह मोहलत संक्रमण के लक्षणों की पहचान करने और इसके उपचार और प्रबन्धन के तरीक़े विकसित करने के लिए ज़रूरी है। साथ-ही-साथ चिकित्सा शोध समुदाय इस संक्रमण के ख़िलाफ़ उपलब्ध दवाओं और नई दवाओं के विकास और परीक्षण पर काम करना जारी रखे हुए हैं।

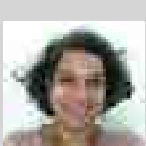
चलते-चलते

संक्रामक रोगों की उत्पत्ति एवं फैलाव को समझना जन स्वास्थ्य की कोशिशों का एक महत्त्वपूर्ण हिस्सा है। रोगजनक के जीव विज्ञान के अलावा, मनुष्यों का व्यवहार भी यह निर्धारित कर सकता है कि किसी आबादी में कोई रोग कैसे फैलता है। इसलिए संक्रामक रोग महामारी विज्ञान के अध्ययन और अनुप्रयोगों के लिए कई क्षेत्रों के विशेषज्ञों के सहयोग की आवश्यकता होती है— महामारी विज्ञानी, जीव विज्ञानी, चिकित्सा विशेषज्ञ और समाज वैज्ञानिक के अलावा जोखिमग्रस्त समुदाय के सहयोग व सामूहिक प्रयासों की भी।

मुख्य बिन्दु

- महामारी विज्ञान, विज्ञान की वह शाखा है जिसके अन्तर्गत लोगों में (संक्रामक और असंक्रामक) रोगों के वितरण, कारणों एवं नियंत्रण के सम्भावित उपायों का अध्ययन किया जाता है।
- संक्रामक रोग कई सूक्ष्मजीवों (बैक्टीरिया, वायरस, फफूँद और प्रोटिस्ट की कुछ प्रजातियों) और परजीवी कृमियों की वजह से होते हैं।
- मनुष्य अपने भौतिक (हवा, पानी, मिट्टी) या जैविक (जंगली या पालतू जानवरों) पर्यावरण के माध्यम से किसी नवीन रोगजनक जीव के सम्पर्क में आते हैं।
- संक्रामक रोग एक मनुष्य से दूसरे में प्रत्यक्ष या अप्रत्यक्ष सम्पर्क, किसी जन्तु वाहक या भौतिक वातावरण के माध्यम से फैल सकते हैं।
- इनके कारणों, उत्पत्ति एवं संचरण के तरीक़ों के आधार पर जन स्वास्थ्य कार्यक्रम संक्रामक रोग के प्रकोप को रोकने और इसके प्रसार को नियंत्रित करने की रणनीतियों का उपयोग करते हैं।
- संक्रामक रोग महामारी विज्ञान के अध्ययन और प्रभावी उपयोग के लिए कई क्षेत्रों के विशेषज्ञों के सहयोग के साथ-साथ जोखिमग्रस्त समुदाय के सहयोग और सामूहिक प्रयास की आवश्यकता होती है।

Note: Source of the image used in the background of the article title: https://www.futurelearn.com/courses/diabetic-eye-disease/0/steps/47630. Credits: London School of Hygiene & Tropical Medicine, FutureLearn. License: CC-BY-NC-SA.



कृष्णप्रिया तम्मा अज़ीम प्रेमजी विश्वविद्यालय, बेंगलूरु में सहायक प्रोफ़ेसर हैं। नेशनल सेंटर फॉर बायोलॉजिकल साइंसेस (एनसीबीएस), बेंगलूरु से पीएचडी, के दौरान उनका शोधकार्य हिमालय में छोटे स्तनधारियों के जैव-भौगोलिक पैटर्न के अन्वेषण से सम्बन्धित था। वे बड़े पैमाने पर प्रजातियों के वितरण के पैटर्न और इसे प्रभावित करने वाले कारकों में दिलचस्पी रखती हैं। वर्तमान में वे उष्णकटिबन्धीय जंगलों की बहाली और लचीलेपन पर काम कर रही हैं। उनसे priya.tamma@apu.edu.in पर सम्पर्क किया जा सकता है। **अनुवाद :** अर्पिता पाण्डे

आइसोलेशन में लोगों का मानसिक स्वास्थ्य

कई सालों से, केवल *कोविड-19* के मामले में ही नहीं, दूसरे मामलों में भी, क्वारंटीन/सेल्फ आइसोलेशन से गुज़र रहे रोगियों के मानसिक अनुभवों की जाँच-परख के अनेक प्रयास किए गए हैं। ऐसे लोगों में व्याप्त कुछेक मानसिक परेशानियाँ हैं—उदासी, भावनात्मक उथल-पुथल, तनाव का बढ़ा हुआ स्तर, चिड़चिड़ापन, अनिद्रा, किसी दर्दनाक आघात/सदमे से उपजे तनाव के लक्षण, ग़ुस्सा और भावनात्मक थकान। इनमें उदासी और चिड़चिड़ापन आम लक्षण हैं। अन्य लक्षणों में सेहत और ठीक होने से जुड़ी अनिश्चितता और जानकारी के अभाव के चलते उपजी निराशा और दूसरों को संक्रमित कर सकने की आशंका शामिल हैं।

यह मानते हुए कि क्वारंटीन के अन्त में इस वायरस को लेकर सम्बन्धित व्यक्ति की जाँच रिपोर्ट निगेटिव रहेगी, *कोविड-19* की क्वारंटीन अवधि अमूमन 14 दिन होती है। जाँच के नतीजों से जुड़ी अनिश्चितता के चलते *कोविड-19* के रोगी को उच्च स्तर का तनाव हो सकता है। उन व्यक्तियों को भी क्वारंटीन होना पड़ सकता है जिनमें फिलहाल *कोविड-19* के कोई लक्षण भले ही नहीं दिख रहे हों, पर जिन्हें इस वायरस से संक्रमित होने का ख़तरा है। ऐसे लोगों में संक्रमण का वाहक होने की आशंका, चिन्ता का एक स्रोत हो सकती है। क्वारंटीन की ज़रूरत को लेकर जानकारी का अभाव भी अनिश्चितता को बढ़ा सकता है, जिसके कारण व्यक्ति असहाय महसूस कर सकता है। आम दिनचर्या में बदलाव और अक्रियता, यह दोनों मिलकर ग़ुस्सा, नाख़ुशी और हताशा पैदा कर सकते हैं। आइसोलेशन और क्वारंटीन में रह रहे लोग ऊब के शिकार हो सकते हैं जिसके चलते ख़ालीपन और असहायता का बोध उनके अन्दर घर कर सकता है।

इसके अलावा, हमें आइसोलेशन में रह रहे व्यक्ति की ऐसे साधनों तक सीमित पहुँच पर भी ग़ौर करना चाहिए जो आमतौर पर विपरीत स्थितियों से निपटने में उसकी मदद करते हैं। उदाहरण के लिए, अस्पताल के परिसर में नाना प्रकार के व्यंजन, इंटरनेट कनेक्टिविटी, मनोरंजन के साधन, किताबों और कपड़ों आदि की सीमित उपलब्धता स्वयं की देखभाल को सीमित कर सकती है।

चिन्ता और डर, अप्रिय हो सकते हैं, लेकिन आज के समय में वे समझ में आते हैं। सो स्वयं की देखभाल के मामले में इस बात पर ध्यान देना महत्त्वपूर्ण हो जाता है कि हम क्या कर सकते हैं। जो कार्य हमारे नियंत्रण में हैं उन पर और वर्तमान पर ध्यान केन्द्रित करने से मदद मिल सकती है। दूसरों के साथ जुड़े रहने के तरीक़े खोजें। अपनी दिनचर्या तय करें और *कोविड-19* सम्बन्धी ख़बरों पर ज़रा कम ध्यान दें। घर पर आराम से की जा सकने वाली शारीरिक गतिविधियाँ जैसे योग, व्यायाम, स्ट्रेचिंग, घुटने मोड़ने, एड़ियों के बल उठना-बैठना आदि करें। घर में उपलब्ध संसाधनों से अपना मन बहलाएँ। अपने शौक़ पूरे करें। और सबसे जरूरी बात अपने प्रति सहानुभूति रखें, दूसरों की मदद करने और उनसे मदद पाने के तरीक़े खोजें। इससे आपको क्वारंटीन/आइसोलेशन जनित अकेलेपन से पार पाने में मदद मिलेगी।

Notes:

1. This response was first published on the Indian Scientists' Response to CoViD-19 (ISRC) website.
2. Source of the image used in the background of the article title: https://pixabay.com/photos/stay-at-home-staying-home-5094617/. Credits: soumen82hazra, Pixabay. License: CC-0.

आईएसआरसी (इंडियन साइंटिस्ट रिस्पांस टू कोविड-19) 500 से ज़्यादा भारतीय वैज्ञानिकों, इंजीनियरों, टेक्नोलॉजिस्टों, डॉक्टरों, जन स्वास्थ्य शोधकर्ताओं, विज्ञान सम्प्रेषकों, पत्रकारों और विद्यार्थियों का एक समूह है। यह लोग *कोविड-19* महामारी का सामना करने के लिए स्वेच्छा से एकजुट हुए हैं। समूह से indscicov@gmail.com पर सम्पर्क किया जा सकता है। **अनुवाद :** मनोहर नोतानी

बुनियादी बात

संक्रमण की श्रृंखला

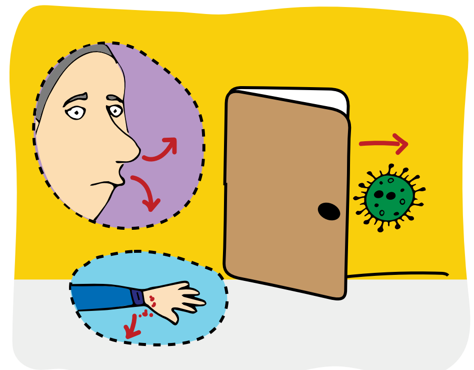
विजेता रघुराम

मनुष्यों में कोई भी संक्रामक रोग 'संक्रमण की शृंखला' के माध्यम से फैलता है। इस शृंखला के 5 अवयव होते हैं। जब कुछ घटनाएँ एक क्रमबद्ध तरीक़े से घटती हैं और इन अवयवों को जोड़ देती हैं तो हम संक्रमण की चपेट में आ जाते हैं। इस शृंखला के किसी भी हिस्से में कड़ी को तोड़कर हम संक्रमण को रोक सकते हैं।

संक्रमण आगार →

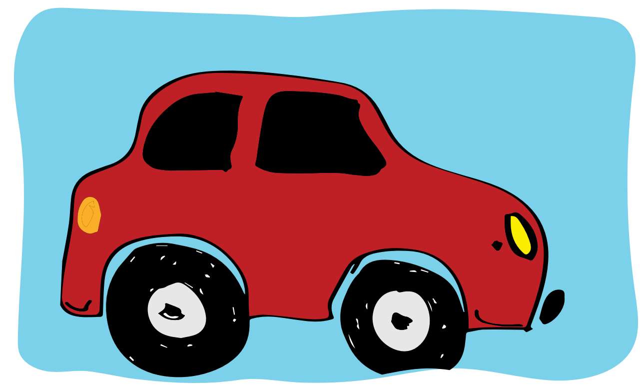
वह स्थान जहाँ रोगजनक रहता है और संख्यावृद्धि करता है। जैसे मनुष्य, पशु या पर्यावरण।

निर्गम मार्ग →



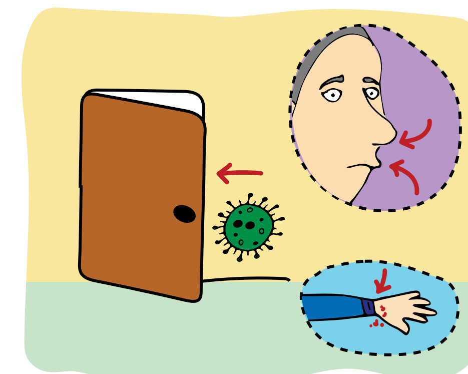
वे द्वार जो रोगजनक को आगार से बाहर निकलने की गुंजाइश देते हैं। जैसे कटी-फटी त्वचा, मुँह, नाक, गुदा वग़ैरह।

प्रसार का तरीक़ा →



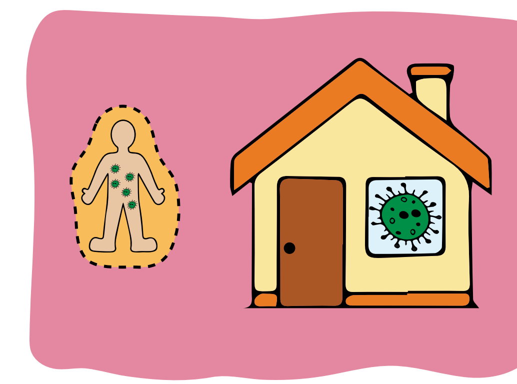
वे एजेंट या क्रियाएँ जो रोगजनक को आगार से किसी नए मेज़बान तक पहुँचाते हैं, सीधे या किसी माध्यम से।

प्रवेश मार्ग →



वे द्वार जो रोगजनक को किसी नए मेज़बान में प्रवेश करने की गुंजाइश देते हैं। जैसे कटी-फटी त्वचा, मुँह, नाक वग़ैरह।

नया मेज़बान

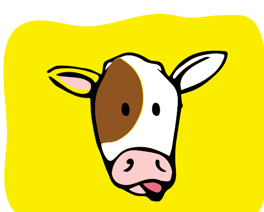


कोई नया स्थान (एक नया मानव मेज़बान) जहाँ प्रवेश करने के बाद रोगजनक संख्यावृद्धि करने लगता है।

प्रत्यक्ष प्रसार

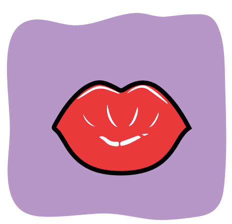
आगार से प्रसार सीधे किसी नए मेज़बान को होता है— श्लेष्मा झिल्लियों या त्वचा से सीधे सम्पर्क से, पशुओं द्वारा काटे जाने पर, बारीक बूँदों की फुहार के साथ या गर्भनाल (Placenta) के माध्यम से (गर्भवती स्त्री से भ्रूण को)।

i) श्लेष्मा झिल्लियों या त्वचा से सीधा सम्पर्क



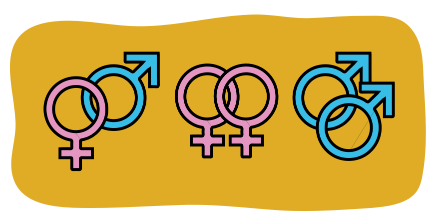
त्वचा-से-त्वचा

जैसे बैसिलस एंथ्रेसिस (एंथ्रेक्स, मवेशियों की खाल से), सिर की जूं।



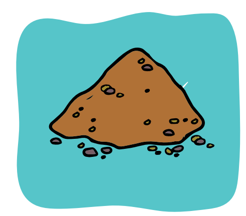
चुम्बन

जैसे एपस्टाइन-बार वायरस (संक्रामक मोनोन्यूक्लिओसिस या चुम्बन रोग)।



यौन सम्बन्ध

जैसे मानव पैपिलोमावायरस (एचपीवी, जिससे जननांग में मस्से होते हैं), एचआईवी (एड्स)।



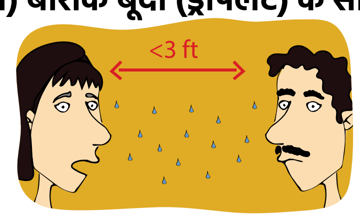
पर्यावरण से त्वचा का सम्पर्क

सन्दूषित मृदा या वनस्पति से सीधा सम्पर्क, जैसे क्लॉस्ट्रिडियम टिटेनी (टिटेनस)।

ii) पशुओं द्वारा काटे जाने पर

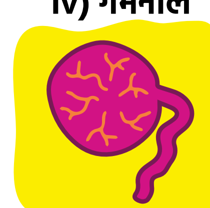
जैसे रैबीज़ वायरस (कुत्तों से होने वाला रैबीज़)।

iii) बारीक बूँदों (ड्रॉपलेट) के साथ



खाँसते, छींकते या ज़ोर-से बोलते समय उड़ने वाली बड़ी-बड़ी बूँदों के द्वारा, जैसे इंफ्लुएंज़ा वायरस (वायरल फ्लू), वर्सीला-ज़ोस्टर वायरस (माता – चिकनपॉक्स)।

iv) गर्भनाल

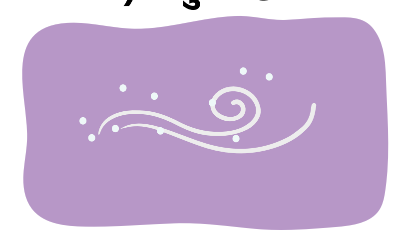


जैसे हेपेटाइटिस सी वायरस (हेपेटाइटिस सी)।

परोक्ष प्रसार

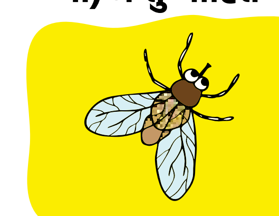
रोगजनक का प्रसार परोक्ष रूप से, प्रसार के किसी मध्यस्थ एजेंट के ज़रिए होता है।

i) वायु-वाहित



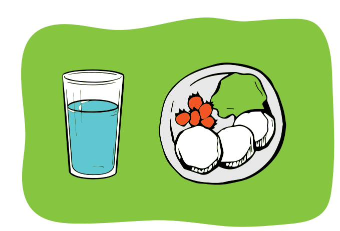
एयरोसॉल (हवा में निलम्बित कणों) के माध्यम से प्रसार, जैसे रुबेला वायरस (खसरा) या धूल के माध्यम से, जैसे हन्तावायरस (हन्तावायरस श्वसन रोग)।

ii) जन्तु-वाहित



कीटों के माध्यम से प्रसार, जैसे प्लाज़्मोडियम(मलेरिया) को फैलाते मच्छर या शिगेला(शिगेलोसिस) को फैलाती मक्खियाँ।

iii) वाहन

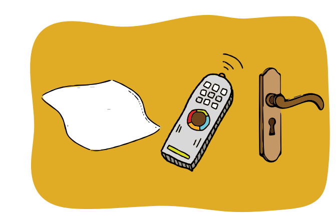


भोजन/पानी

सन्दूषित भोजन/पानी का सेवन करने या शौचालय का इस्तेमाल करने के बाद बिना हाथ धोए भोजन खाने से। जैसे विब्रियो कॉलेरी (हैज़ा), हेपेटाइटिस ए वायरस (हेपेटाइटिस ए)।

रक्त

रक्ताधान या सुइयों की साझेदारी करने के ज़रिए प्रसार। जैसे एचआईवी (एड्स), हेपेटाइटिस बी वायरस (हेपेटाइटिस बी) और हेपेटाइटिस सी वायरस (हेपेटाइटिस सी)।



संक्रमित वस्तुओं से

रुमाल, रिमोट कंट्रोल उपकरणों, दरवाज़ों के हैण्डल जैसी निर्जीव वस्तुओं के ज़रिए प्रसार। जैसे हेपेटाइटिस ए वायरस (हेपेटाइटिस ए)।

विजेता रघुराम इंडियाबायोसाइंस में विज्ञान-शिक्षा की कार्यक्रम प्रबन्धक हैं। उन्होंने कोशिकीय व आणविक जीव विज्ञान केन्द्र (CCMB), हैदराबाद से पीएचडी की है। उनसे vijeta@indiabioscience.org पर सम्पर्क किया जा सकता है।
अनुवाद : सुशील जोशी

i wonder... Rediscovering school science
Azim Premji University

वायरस
सूक्ष्मतम संक्रामक जैविक इकाई

भोलेश्वर दुबे

वायरस क्या होते हैं ? इनकी खोज कैसे हुई थी ? हम इनकी संरचना के विषय में क्या जानते हैं ? यह अपनी प्रतिकृतियाँ कैसे बनाते हैं और संख्या वृद्धि कैसे करते हैं ? और यह आते कहाँ से हैं ? क्या हम ऐसे वायरस जानते हैं जो हमारे लिए लाभदायक हों ?

आज पूरी दुनिया एक वायरस की वजह से उत्पन्न अभूतपूर्व आतंक से सहमी हुई है। ऐसा नहीं है कि वायरस से होने वाली यह पहली बीमारी हो। जीव-जन्तुओं और पौधों में वायरस से होने वाली बीमारियों की एक लम्बी फ़ेहरिस्त है। मानवीय बीमारियों को ही लें तो सामान्य सर्दी-जुकाम, डेंगू, चेचक (जो अब नहीं होती), खसरा, रेबीज़, पोलियो, हेपेटाइटिस, कुछ प्रकार के कैंसर और एड्स जैसी कई बीमारियाँ वायरस की ही देन हैं।

प्रकृति और संरचना

वायरस का अस्तित्व और उसकी रचना लम्बे अरसे तक वैज्ञानिकों के लिए रहस्य बनी रही। उन्नीसवीं सदी के प्रारम्भ तक बैक्टीरिया ही सबसे छोटे रोगकारक (या रोगजनक) माने जाते थे, क्योंकि उस समय बैक्टीरिया से छोटी रचनाओं को देख पाना असम्भव था। 1883 में जर्मन वैज्ञानिक एडोल्फ मेयर द्वारा तम्बाकू की पत्तियों पर होने वाले मोज़ेइक रोग पर किए गए आसान-से प्रयोगों ने वायरस की समझ विकसित करने में महत्त्वपूर्ण भूमिका निभाई (**चित्र 1** देखें)। मेयर ने दिखाया कि यह बीमारी संक्रमित पत्तियों के रस को स्वस्थ पत्तियों पर डालने से उत्पन्न हो जाती है। 1892 में रूसी जीव वैज्ञानिक दिमित्री इवानोव्स्की ने वायरस संक्रमित तम्बाकू की पत्तियों के रस को पोर्सिलीन के बने विशेष छन्ने से गुज़ारा। इस छन्ने के छिद्र इतने बारीक थे कि बैक्टीरिया इसके आर-पार नहीं जा सकते थे। इवानोव्स्की ने पाया कि वह रस तब भी संक्रामक बना रहा जब सारे बैक्टीरिया हटाए जा चुके थे। लगभग इसी समय डच सूक्ष्मजीव वैज्ञानिक मार्टिन सबीजेरिंक ने सुझाया कि इवानोव्स्की के द्वारा प्राप्त छने हुए तरल (filtrate) में बैक्टीरिया से भी छोटा एक संक्रामक तत्व मौजूद है। इस संक्रामक तत्व को उन्होंने *'कॉन्टेजियम वायवम फ्लूइडम'* *(contagium vivum fluidum)* नाम दिया जिसका अर्थ है एक संक्रामक विषैला तरल। 1935 में अमरीकी वैज्ञानिक वेंडेल स्टेनले तम्बाकू के मोज़ेइक रोग के वायरस के क्रिस्टल (रवे) प्राप्त करने में सफल रहे, जिससे इसकी कणीय प्रकृति स्पष्ट हुई।

इस उपलब्धि के लिए स्टेनले को 1946 में रसायन शास्त्र के नोबेल पुरस्कार से सम्मानित किया गया और इसने वायरसों की प्रकृति को लेकर एक अन्तहीन बहस को जन्म दिया। इस बहस के मर्म में यह सवाल था— वायरस को सजीव के रूप

चित्र 1. तम्बाकू मोज़ेइक रोग पर कई वैज्ञानिकों द्वारा किए गए अध्ययनों ने तम्बाकू मोज़ेइक वायरस (TMV) के साथ-साथ सामान्य रूप से वायरस की खोज में महत्त्वपूर्ण भूमिका निभाई है। इस संक्रमण के कारण तम्बाकू के पौधे की पत्तियाँ धब्बेदार और बदरंग हो जाती हैं।

Credits: R.J. Reynolds, USDA Forest Service, Wikimedia Commons. URL: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tobacco_mosaic_virus_symptoms_tobacco.jpg. License: CC-BY.

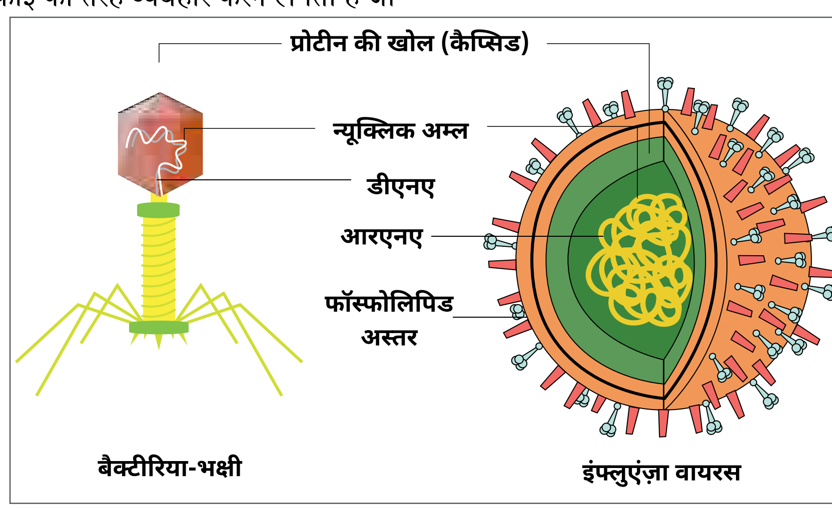
में वर्गीकृत किया जाए अथवा निर्जीव पदार्थ के रूप में? इन सूक्ष्म इकाइयों की संख्या वृद्धि (multiply) के लिए एक सजीव कोशिका, जिसे **मेज़बान** कोशिका कहते हैं, की आवश्यकता होती है। अन्य सजीवों के समान इनमें भी जेनेटिक सामग्री होती है और यह भी अपनी प्रतिकृति बना सकते हैं और संख्या वृद्धि कर सकते हैं। साथ ही साथ यह अपने मेज़बान (जन्तु, वनस्पति और बैक्टीरिया) में रोग भी उत्पन्न कर सकते हैं। सजीवों के विपरीत, वायरस श्वसन नहीं करते, उनके पास अपनी चयापचय मशीनरी नहीं होती, वे वृद्धि नहीं करते और उनके रवे बनाए जा सकते हैं। कुल मिलाकर वायरस हमें ज्ञात सबसे रहस्यमयी जैविक हस्तियाँ हैं।

वायरस इतने छोटे होते हैं कि उन्हें खुली आँखों से देखना तो दूर, प्रकाशीय सूक्ष्मदर्शी से भी नहीं देखा जा सकता। सबसे बड़ा ज्ञात वायरस मात्र लगभग 750 नैनोमीटर (1 नैनोमीटर = 10^{-6} मिलीमीटर यानी 1 मिलीमीटर का दस लाख वाँ भाग) साइज़ का होता है। वायरस की रचना सरल होती है और इसे 'एक प्रोटीन आवरण में बन्द जेनेटिक पदार्थ से बना संक्रामक कण' कहा जा सकता है। इसका जेनेटिक पदार्थ डीएनए अथवा आरएनए के एक या दो सूत्रों के रूप में होता है। इस तथ्य का उपयोग वायरस को पहचानने और वर्गीकरण में किया जाता है। किसी भी ज्ञात वायरस कण में दोनों क़िस्म के न्यूक्लिक अम्ल नहीं पाए गए हैं। वायरस कण का प्रोटीन आवरण, या **कैप्सिड** उसे आकृति प्रदान करता है और उसके जीनोम की सुरक्षा करता है। कुछ वायरस, जैसे मनुष्यों में सामान्य सर्दी-ज़ुकाम, इंफ्लूएंज़ा या *कोविड-19* पैदा करने वाले वायरस, में प्रोटीन के आवरण के ऊपर एक फॉस्फोलिपिड का **अस्तर** होता है। यह अस्तर मेज़बान की कोशिका झिल्ली से बनता है लेकिन इसमें वायरस के प्रोटींस और ग्लायकोप्रोटींस भी हो सकते हैं। प्रोटीन कैप्सिड और फॉस्फोलिपिड का अस्तर (यदि हो) वायरस को मेज़बान कोशिका को संक्रमित करने में मदद करते हैं (देखें, **चित्र 2**)।

प्रतिकृति और संख्या वृद्धि

मेज़बान के बाहर वायरस जैविक रूप से निष्क्रिय कणों के रूप में हवा, पानी, मिट्टी और विभिन्न सतहों पर पाए जा सकते हैं। किसी सम्भावित मेज़बान कोशिका से सम्पर्क होने पर वायरस एक 'सजीव' इकाई की तरह व्यवहार करने लगता है जो अपनी प्रतिकृति बनाने और संख्या वृद्धि की क्षमता रखती है। उदाहरण के लिए, यह बात उन अस्तरयुक्त आरएनए वायरसों में देखी जा सकती है, जो मनुष्यों में श्वसन मार्ग की कोशिकाओं के सम्पर्क में आने पर सामान्य सर्दी-ज़ुकाम पैदा करते हैं।

वायरस के फॉस्फोलिपिड अस्तर का एक ग्लायकोप्रोटीन मेज़बान कोशिका की झिल्ली में उपस्थित मैचिंग ग्राही से जुड़ जाता है। विरियॉन (बाहरी कैप्सिड और अन्दर उपस्थित न्यूक्लिक अम्ल) कोशिका-अन्तर्वेशन (endocytosis) के ज़रिए मेज़बान कोशिका में प्रवेश कर जाता है या वायरस के अस्तर का मेज़बान कोशिका की झिल्ली से संलयन हो जाता है। मेज़बान कोशिका के कोशिका द्रव्य में उपस्थित एंज़ाइम्स कैप्सिड को घोल देते हैं, और वायरस का आरएनए मुक्त हो जाता है। वायरस का आरएनए अपनी प्रतिकृतियाँ बनाता है और वायरस कैप्सिड के लिए ज़रूरी प्रोटीन्स के संश्लेषण का निर्देशन करता है। संक्षेप में, वायरस का जीनोम मेज़बान कोशिका की जेनेटिक व प्रोटीन संश्लेषण मशीनरी को अपने नियंत्रण में ले लेता है। अपने कार्यिकीय व जेनेटिक कार्यों की दृष्टि से पंगु मेज़बान कोशिका का



चित्र 2. वायरस कण की रचना सरल होती है। इसके मध्य में डीएनए या आरएनए के एक या दो सूत्रों के रूप में जेनेटिक पदार्थ होता है। बाईं ओर दर्शाए गए बैक्टीरिया-भक्षी (बैक्टीरिया में परजीवी होने वाला एक वायरस) में दो सूत्र वाला डीएनए होता है, जबकि दाहिनी ओर चित्रित इंफ्लुएंज़ा वायरस में आरएनए के दो सूत्र होते हैं। यह मध्य भाग एक प्रोटीन खोल में बन्द होता है, जिसे कैप्सिड कहते हैं। इंफ्लुएंज़ा वायरस जैसे कुछ वायरसों में कैप्सिड पर फॉस्फोलिपिड का अस्तर होता है।

Credits: Adapted from an image by Dr. Tim Sandle, Pharmaceutical Microbiology. URL: https://www.bbc.co.uk/staticarchive/2effc5b6f748963d346ae11763b12f9ef34ba8af.jpg.

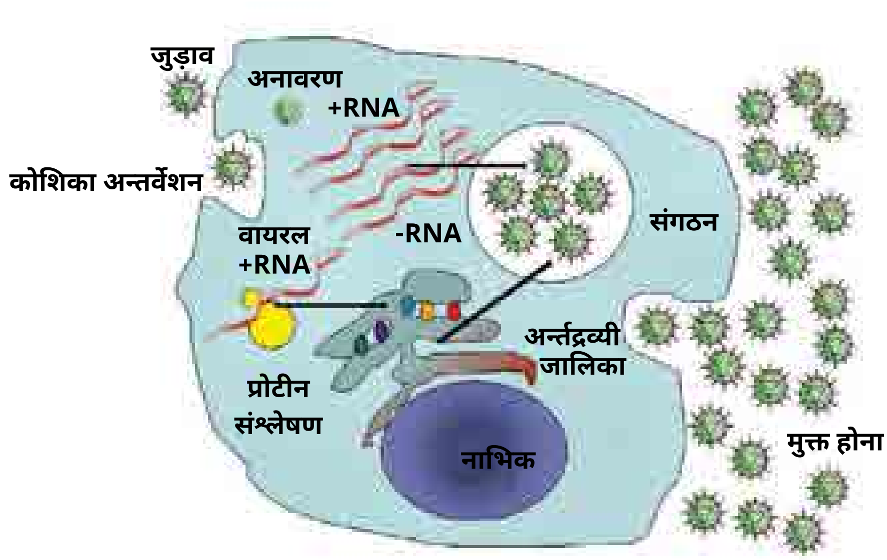
कोई अस्तित्व ही नहीं रह जाता और वह नए-नए अनगिनत वायरस कण तैयार करके मुक्त करने लगती है। ऐसा प्रत्येक वायरस कण नई कोशिका अथवा नए मेज़बान को संक्रमित कर सकता है (देखें, **चित्र 3**)। कई बार विरियॉन मेज़बान कोशिका में प्रवेश तो करता है लेकिन छुपा रहता है। वायरस का जीनोम मेज़बान जीनोम के साथ सह-अस्तित्व का सम्बन्ध स्थापित कर लेता है। जब यह सम्बन्ध टूट जाता है (आमतौर पर मेज़बान में घटी हुई प्रतिरक्षा की वजह से), तभी मेज़बान में रोग के लक्षण प्रकट होते हैं और वह वायरस कण मुक्त करने लगता है। इसका एक उदाहरण मनुष्यों में हर्पीज़ सिम्प्लेक्स संक्रमण में देखा गया है।

उत्पत्ति और विकास

वायरस आते कहाँ से हैं? आज हम जिन रूपों में इन्हें जानते हैं, वे कैसे विकसित हुए? वैज्ञानिक इन सवालों का जवाब दो तरह से देने की कोशिश करते हैं। वे मिट्टी व जीवाश्मों में वायरस के जेनेटिक पदार्थ, रासायनिक हस्ताक्षर और वायरस संक्रमण के सामान्य लक्षण खोजने की कोशिश करते हैं; और फिर विभिन्न वायरसों के जेनेटिक अनुक्रमों से उनकी तुलना करके अनुमान लगाते हैं कि यह कितनी निकटता से सम्बन्धित हैं।

इन अध्ययनों से परिस्थिति-जन्य प्रमाण मिले हैं कि पहले वायरस का विकास लगभग उसी समय हुआ था जब पृथ्वी पर जीवन की उत्पत्ति हुई थी। हालाँकि इन्हें सजीव कहने को लेकर विवाद है, लेकिन अन्य सभी जीवों की तरह वायरसों का जेनेटिक कोड भी न्यूक्लिक अम्लों की सार्वभौमिक भाषा में ही लिखा गया है। इससे वायरसों और 'सजीव' जगत के नज़दीकी वैकासिक सम्बन्ध का संकेत मिलता है। दिलचस्प बात यह है कि कुछ अध्ययनों से पता चला है कि किसी एक मेज़बान को संक्रमित करने वाले वायरसों के जीनोमों में मेज़बान के जीनोमों के साथ ज़्यादा समानता होती है, बनिस्बत उन वायरसों के जो अलग-अलग मेज़बानों को संक्रमित करते हैं। कुछ अन्य अध्ययनों से पता चला है कि वायरस के डीएनए अनुक्रम उनके मेज़बान के जीनोम में पाए जाते हैं। 'जेनेटिक मेलजोल' के ऐसे उदाहरणों से लगता है कि वायरसों का इतिहास बहुत पुराना है। अपेक्षाकृत हाल के अध्ययनों से दो अलग-अलग मेज़बानों को संक्रमित करने वाले वायरसों के जीनोम में समानताएँ उजागर हुई हैं। इससे लगता है कि ऐसे दो मेज़बानों के साझा पूर्वज को वायरस के किसी साझा पूर्वज ने संक्रमित किया होगा। इसके अलावा, परजीविता के ऐतिहासिक उदाहरणों और इस तथ्य से कि आज के सारे सजीव किसी न किसी वायरस से संक्रमित होते हैं, यह संकेत मिलता है कि वायरस लम्बे समय से हमारे 'वैकासिक हमसफ़र' रहे हैं।

लेकिन इस सम्बन्ध की प्रकृति कैसी रही है? क्या हम वायरसों को प्रकृति के सबसे जटिल आणविक संयोजन मानें, या उन्हें जीवन के सरलतम रूप मानें? इसे लेकर वायरस वैज्ञानिकों के बीच काफ़ी विवाद रहा है, और तीन प्रमुख परिकल्पनाएँ प्रस्तुत की गई हैं। 'प्रगतिवादी' परिकल्पना के मुताबिक़ हो सकता है कि वायरसों की उत्पत्ति कोशिकीय न्यूक्लिक अम्ल के सरल, नग्न, गतिशील खण्डों के रूप में हुई होगी जिन्होंने क्षतिग्रस्त झिल्ली वाली कोशिकाओं में प्रवेश और निर्गम की क्षमता हासिल कर ली होगी। एक प्रगतिशील प्रक्रिया के माध्यम से इन खण्डों ने चन्द ढाँचागत प्रोटींस के अनुक्रम अर्जित कर लिए होंगे और अक्षतिग्रस्त (साबुत) कोशिकाओं से जुड़ने तथा उन्हें संक्रमित करने की क्षमता हासिल कर ली होगी। इसके विपरीत 'प्रतिगामी' परिकल्पना का कहना है कि वायरसों का विकास कहीं अधिक जटिल मुक्त-जीवी जीवों के रूप में हुआ होगा। एक प्रतिगामी या लघुकारक प्रक्रिया के द्वारा कालान्तर में इन जीवों ने अपनी अधिकांश जेनेटिक सूचना गवाँ दी होगी और प्रतिकृति बनाने का एक परजीवी



चित्र 3. आवरण युक्त आरएनए वायरस के प्रतिकृति चक्र का सरलीकृत चित्र। इस आवरण युक्त वायरस के प्रतिकृतियाँ बनाने में निम्नलिखित चरण होते हैं : (क) आवरण का मेज़बान कोशिका की झिल्ली से जुड़ना, (ख) कोशिका अन्तर्वेशन के ज़रिए विरियॉन का कोशिका-प्रवेश, (ग) कोशिकीय एंज़ाइम्स द्वारा विरियॉन का अनावरण, (घ) वायरस आरएनए का संश्लेषण, (च) वायरस प्रोटीन का संश्लेषण, (छ) वायरस कण का संगठन, (ज) वायरस कण का आवरण सहित मुक्त होना। ध्यान दें कि इस वायरस का जीनोम आरएनए के एक ऋण सूत्र (-RNA) के रूप में है। यह सूत्र कई पूरक धन आरएनए सूत्रों (+RNA) के संश्लेषण के लिए एक साँचे के रूप में काम कर सकता है। +RNA सूत्र एक mRNA (सन्देशवाहक आरएनए) अणु के समान होता है जो तत्काल प्रोटीन में परिवर्तित किया जा सकता है। यह वायरसों की अगली पीढ़ी के लिए ज़्यादा -RNA सूत्रों के संश्लेषण के लिए भी साँचे का काम कर सकता है।

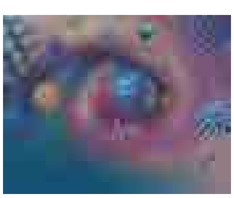
Credits: GrahamColm, Wikimedia Commons. URL: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:HepC_replication.png. License: CC-BY.

तरीक़ा अपना लिया होगा। यह दोनों परिकल्पनाएँ इस मान्यता पर टिकी हैं कि सजीव कोशिकाओं के अस्तित्व में आने से पहले वायरस सजीव इकाइयों के रूप में अस्तित्व में नहीं रह सकते थे। लेकिन यदि वायरसों की उत्पत्ति सजीव कोशिकाओं की उत्पत्ति से पहले हुई हो, तो? 'वायरस पहले' परिकल्पना के अनुसार वायरस की उत्पत्ति कोशिका-पूर्व दुनिया में ख़ुद की प्रतिकृति बना सकने वाली इकाइयों के रूप में हुई होगी। समय के साथ, यह इकाइयाँ ज़्यादा संगठित व जटिल रूपों में विकसित हो गई होंगी, जैसी कि हमें आज दिखती हैं। इनमें से कौन-सी परिकल्पना सम्भाव्य है? वर्तमान में, अध्ययन दर्शाते हैं कि वायरसों की उत्पत्ति एक नहीं बल्कि कई बार विभिन्न स्वतंत्र विधियों से हुई है। और बात इतनी ही नहीं है। चूँकि वायरस तेज़ी-से विकसित होते हैं, इसलिए नई–नई प्रजातियाँ (जैसे SARS-CoV-2) काफ़ी जल्दी-जल्दी खोजी जा रही हैं। लेकिन वायरसों की उत्पत्ति की तलाश करना और उनके विकास को समझना आज भी एक चुनौती और सतत जिज्ञासा का स्रोत है।

चलते-चलते

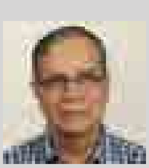
वायरसों को अकसर मात्र रोग पैदा करने वाले सूक्ष्मजीवों के **तौर पर** देखा जाता है, लेकिन यह मनुष्यों के साथ कई जटिल व विविध तरीक़ों से अन्तर्क्रिया करते हैं। जिस तरह से हमारा शरीर ऐसे कई बैक्टीरिया को पालता है जो पाचन में मदद करते हैं, उसी तरह शरीर में कई रक्षात्मक वायरस भी पलते हैं। हमारे पाचन, श्वसन व प्रजनन तंत्र की श्लेष्मा झिल्लियों पर पाए जाने वाले बैक्टीरियोफेज या बैक्टीरिया-भक्षी (ऐसे वायरस जो बैक्टीरिया में परजीवी होते हैं) इसके उम्दा उदाहरण हैं। ताज़ा अनुसन्धान बताता है कि यह बैक्टीरियोफेज हमें रोगजनक बैक्टीरिया से सुरक्षित रखते हैं। ऐसे कई भक्षियों का उपयोग पेचिश, सेप्सिस, त्वचा संक्रमणों के अलावा *स्टेफिलोकॉकस ऑरियस* और *साल्मोनेला* प्रजातियों के संक्रमण के उपचार में किया जाता है। कुछ वायरस हमें रोगजनक वायरसों से सुरक्षा प्रदान करते हैं। जैसे, *हर्पीज़ सिम्प्लेक्स* वायरस का सुप्त रूप कैंसर कोशिकाओं तथा अन्य वायरसों से संक्रमित कोशिकाओं को पहचानने में क़ुदरती मारक कोशिकाओं (Natural Killer Sales - NK) की मदद करता है। सूक्ष्मजीव विज्ञान और जेनेटिक्स में तो वायरसों की महत्त्वपूर्ण भूमिका है ही, बैक्टीरिया-भक्षियों की मदद से वायरल व बैक्टीरियल संक्रमणों का उपचार भी चिकित्सा में एक उभरता हुआ क्षेत्र है।

मुख्य बिन्दु



- वायरस सूक्ष्मतम, बैक्टीरिया से भी छोटी, जैविक हस्तियाँ हैं। इन्हें प्रकाशीय सूक्ष्मदर्शी में नहीं देखा जा सकता।
- वायरस में जेनेटिक पदार्थ डीएनए अथवा आरएनए के रूप में होता है; किसी भी ज्ञात वायरस में दोनों तरह के न्यूक्लिक अम्ल नहीं पाए गए हैं।
- यह विवाद जारी है कि वायरसों को जीवित माना जाए या निर्जीव कण।
- एक बार मेज़बान कोशिका में पहुँच जाए तो वायरस मेज़बान कोशिका की जेनेटिक व प्रोटीन संश्लेषण मशीनरी पर नियंत्रण कर लेता है और प्रतिकृतियाँ बनाता व संख्या वृद्धि करता है।
- मेज़बान से बाहर वायरस हवा, पानी, मिट्टी और विभिन्न सतहों पर जैविक रूप से निष्क्रिय कणों के रूप में मिल सकते हैं।
- वर्तमान साक्ष्य दर्शाते हैं कि सम्भवत: प्रथम वायरस की उत्पत्ति लगभग उसी समय हुई होगी जब पृथ्वी पर जीवन की उत्पत्ति हुई थी और वायरसों व 'सजीव' जगत के बीच नज़दीकी वैकासिक सम्बन्ध रहा है।
- वायरसों की उत्पत्ति को लेकर तीन परिकल्पनाएँ प्रस्तुत की गई हैं— प्रगतिशील, प्रतिगामी और वायरस-प्रथम। उपलब्ध प्रमाण दर्शाते हैं कि वायरसों की उत्पत्ति कई बार कई स्वतंत्र क्रियाविधियों से हुई है।
- वायरस तेज़ी-से विकसित होते हैं व नई-नई प्रजातियों की खोज जल्दी-जल्दी होती है और उनके विकास को समझना एक चुनौती बनी हुई है।
- वायरस की हमारे साथ अन्तर्क्रिया जटिल व विविधतापूर्ण होती है। कुछ वायरस रोग उत्पन्न करते हैं, जबकि कुछ अन्य हमें रोगजनक बैक्टीरिया तथा अन्य वायरसों से होने वाले रोगों से बचाते हैं।

Note: Source of the image used in the background of the article title: https://www.freepik.com/free-vector/close-up-isolated-object-different-types-virus_7431841.htm. Credits: user brgfx, Freepik.com. License: CC-BY.



भोलेश्वर दुबे ने बरकतुल्ला विश्वविद्यालय, भोपाल से पीएचडी अर्जित की और इन्दौर (मध्यप्रदेश) के माता जीजाबाई स्नातकोत्तर महाविद्यालय के वनस्पति विभाग से प्राध्यापक व अध्यक्ष के रूप में सेवानिवृत्त हुए। वे शिक्षक-प्रशिक्षण कार्यक्रमों से सक्रियता से जुड़े हैं और विज्ञान-लेखन में रुचि रखते हैं। उनसे dubebholeshwar@gmail.com पर सम्पर्क किया जा सकता है।
अनुवाद : सुशील जोशी

उपवास, योग और SARS-CoV-2 संक्रमण

क्या उपवास से SARS-CoV-2 के संक्रमण की सम्भावना को कम किया जा सकता है ?

हालाँकि अनेक अध्ययनों ने दिखाया है कि पोषण और प्रतिरक्षा एक-दूसरे से जुड़े हुए हैं, वहीं कुछेक अध्ययन यह भी इंगित करते हैं कि उपवास रखने से हमारा प्रतिरक्षा तंत्र 'बहाल' हो जाता है। लेकिन इस बात के कोई प्रमाण नहीं हैं कि उपवास रखने से संक्रमित होने की सम्भावनाएँ कम हो जाती हैं। SARS-CoV-2 वायरस मुख्यत: उन छोटी-छोटी बूँदों द्वारा फैलने के लिए जाना जाता है जो एक संक्रमित व्यक्ति के खाँसने या छींकने पर निकलती हैं। इन बूँदों से उपवास रख रहे व्यक्ति के संक्रमित होने की सम्भावना भी उतनी ही होती है, जितनी कि उपवास न रखने वाले व्यक्ति की।

एक तरफ़ जहाँ अलग-अलग लोगों के लिए उपवास के मायने अलग-अलग हो सकते हैं, वहीं दूसरी तरफ़ उपवास से तनाव, ब्लड-शुगर कम होना, सिरदर्द, चक्कर आना, हाइपर एसिडिटी, थकान, प्रतिरक्षा के कमज़ोर होने जैसी दिक़्क़तें हो सकती हैं। और इससे किसी भी व्यक्ति के SARS-CoV-2 से संक्रमित होने की सम्भावना बढ़ सकती है। कुल मिलाकर उपवास किसी भी तरह से, SARS-CoV-2 से संक्रमण से बचाव का उपाय नहीं है। जो चीज़ मददगार हो सकती है, वह है— सन्तुलित भोजन लेकर स्वस्थ रहना, शारीरिक दूरी सुनिश्चित करना और व्यक्तिगत स्वच्छता बनाए रखना।

क्या हम योगाभ्यास करने से SARS-CoV-2 के संक्रमण से सुरक्षित रहेंगे ?

माना जाता है कि योगाभ्यास करते रहने से तनाव कम होता है, हमारी फिटनेस सुधरती है, हमें तन्दुरुस्ती महसूस होती है। आमतौर पर कोई व्यक्ति जितना ज़्यादा स्वस्थ होता है, उसके बीमारी से बचने या उबरने की सम्भावना भी उतनी ही ज़्यादा होती है। अलबत्ता इनमें से कोई भी कारक, ख़ासतौर पर, *कोविड-19* के ख़िलाफ़ प्रतिरक्षा की कोई गारण्टी नहीं देता। इस दावे का समर्थन करने के लिए कोई सबूत नहीं है कि योग के बल पर SARS-CoV-2 वायरस से होने वाले संक्रमण को रोका जा सकता है या उसका इलाज किया जा सकता है।

Notes:

1. These responses were first published on the Indian Scientists' Response to CoViD-19 (ISRC) website.
2. Source of the image used in the background of the article title: https://pixabay.com/illustrations/meditation-spiritual-yoga-1384758/. Credits: Activedia, Pixabay. License: CC-0.

आईएसआरसी (इंडियन साइंटिस्ट रिस्पॉन्स टू कोविड-19) 500 से ज़्यादा भारतीय वैज्ञानिकों, इंजीनियरों, टेक्नोलॉजिस्टों, डॉक्टरों, जन स्वास्थ्य शोधकर्ताओं, विज्ञान सम्प्रेषकों, पत्रकारों और विद्यार्थियों का एक समूह है। यह लोग *कोविड-19* महामारी का सामना करने के लिए स्वेच्छा से एकजुट हुए हैं। समूह से indscicov@gmail.com पर सम्पर्क किया जा सकता है। **अनुवाद :** मनोहर नोतानी

SARS-CoV-2 और अविश्वसनीय कहानी मरते हुए बन्दरों की

तेजस्वी शिवानन्द

SARS-CoV-2 कहाँ से आया ? क्या यह अचानक शून्य से, हमें संक्रमित करने की क्षमता से लैस होकर, प्रकट हुआ? या, क्या यह चमगादड़ या पैंगोलिन से निकला हुआ एक वायरस है, जिसने हमें संक्रमित करने के लिए अचानक प्रजाति को लाँघ दिया ? किसी सूक्ष्मजीव के लिए मेज़बान प्रजातियों को लाँघना कितनी आम बात है ? और, एक सूक्ष्मजीव ऐसी छलाँग क्यों लगाएगा ?

कोविड-19 महामारी पैदा करने वाले कोरोनावायरस (जिसे तकनीकी रूप से SARS-CoV-2 कहा जाता है) की कहानी अभी पूरी तरह से उजागर नहीं हुई है। हालाँकि हमारा फौरी प्रयास तो दवाओं और टीकों का उपयोग करके संक्रमण के इलाज और रोकथाम के तरीक़ों की खोज करना है, लेकिन इस महामारी ने कई अन्य प्रश्न भी उठाए हैं, जैसे कि यह वायरस आया कहाँ से? क्या अन्य अज्ञात वायरस और बैक्टीरिया कहीं दुबके हुए, हमें संक्रमित करने की प्रतीक्षा कर रहे हैं? वे कहाँ दुबके हुए हैं, और हम उन्हें अभी तक क्यों नहीं जान पाए हैं? नई बीमारियाँ मनुष्यों पर क्यों और कैसे हमला करती हैं? क्या सभी नई बीमारियों में महामारी के अनुपात तक पहुँचने की क्षमता होती है? आज यह सवाल महामारी विशेषज्ञों (जो रोगों के संक्रमण के पैटर्न का अध्ययन करते हैं) से लेकर आम आदमी तक हर किसी के लिए जीवन-मरण के सवाल हैं।

क्या वायरस को पता था?

कोविड-19 संक्रमणों की शुरुआती ख़बर 2019 के आख़िरी दौर में चीन से आई थी।[1] क्या यह अचानक शून्य से, हमें संक्रमित करने की क्षमता से लैस होकर, प्रकट हुआ?

चलिए, कुछ पलों के लिए इसे सही मान लेते हैं। यदि ऐसा है, तो इसे एक ऐसे रूप में रहना होगा जो इसे मानव शरीर में संक्रमणों से बचने के लिए मौजूद बहुतेरी रुकावटों को पार करने की इज़ाज़त दे। जैसे, नासिका मार्ग में मौजूद रोम और ऊपरी श्वास मार्ग में मौजूद श्लेष्मा; यह दोनों वायरस को संक्रमण के सबसे आम स्थल—हमारे फेफड़ों की गहराई में मौजूद श्वसन उपकला ऊतक तक पहुँचने से पहले ही क़ैद कर सकती हैं।[2] एक बार वायरस श्वसन उपकला ऊतक तक पहुँच गया, तो इसे किसी कोशिका को पहचानने और सटीक रूप से उसमें प्रवेश करने की आवश्यकता होगी। एक बार किसी कोशिका में प्रवेश पाने के बाद वायरस को अपनी प्रतियाँ बनाने यानी प्रजनन करने और संक्रमित कोशिका से बाहर निकलने की आवश्यकता होगी। इसे खाँसी या छींक के साथ हमारे फेफड़ों से भी बाहर निकलने की आवश्यकता होगी, और इतने समय तक सक्रिय भी रहना होगा कि

किसी अन्य मेज़बान व्यक्ति को संक्रमित कर सके। वायरस ने यह कैसे ताड़ लिया कि बूँदों और फुहारों में निलम्बित रहना एक व्यक्ति से दूसरे व्यक्ति तक यात्रा करने का सबसे अच्छा तरीक़ा है? आप पूछ सकते हैं कि वायरस को यह कैसे मालूम हुआ?

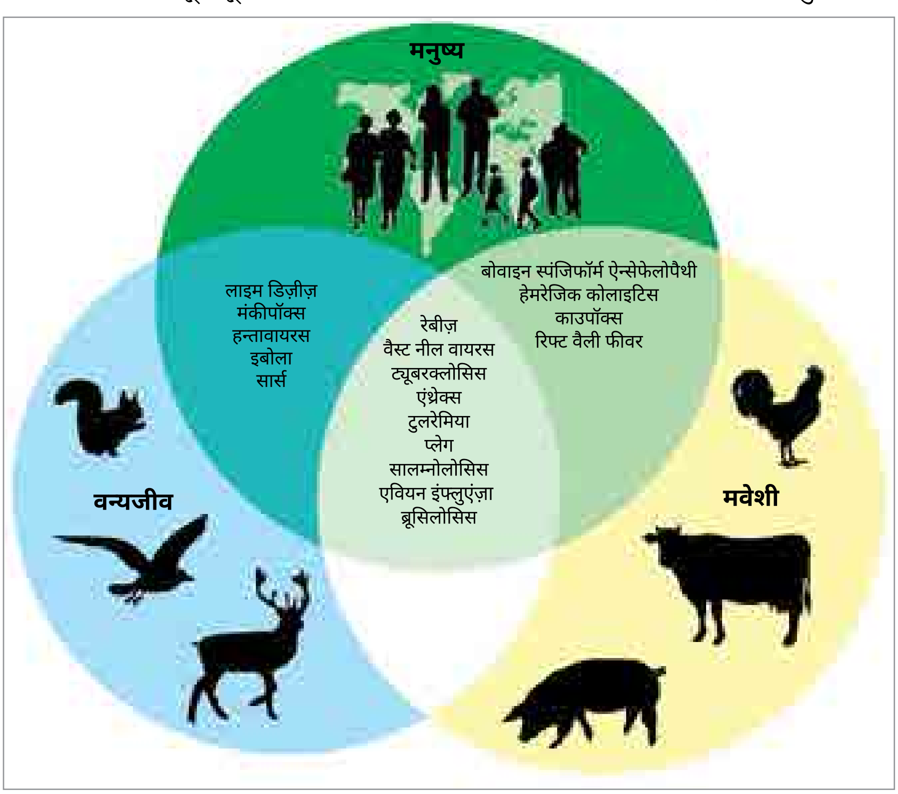
वायरस को न तो पता था, और न ही इसे मनुष्यों के लिए 'गढ़ा' गया था। हुआ बस इतना कि वायरस ने किसी अन्य जानवर के संक्रामक एजेंट के रूप में अपने अन्दर पहले से ही मौजूद विशेषताओं को मनुष्यों को संक्रमित करने के अवसर के साथ मिला लिया। ऐसा होता ही रहता है। हम अपने घरों और परिवेश को कई पालतू और जंगली जानवरों के साथ साझा करते हैं। इन जानवरों में अक्सर ऐसे वायरस और बैक्टीरिया मौजूद होते हैं जो उनमें बीमारियाँ उत्पन्न कर भी सकते हैं, और नहीं भी। हो सकता है हमने पहले इनमें से कई सूक्ष्मजीवों (जो इन जानवरों के शरीर में होते हैं) का सामना न किया हो, लेकिन जानवरों से हमारी शारीरिक निकटता उनके शरीर में मौजूद सूक्ष्मजीवों से हमारे आकस्मिक सम्पर्क के अवसरों को बढ़ा देती है। इस बात की भी काफ़ी सम्भावना है कि बड़ी संख्या में सूक्ष्मजीव नियमित रूप से हमारे सम्पर्क में आते हों लेकिन उनमें से सभी मानव शरीर को अपना घर बनाने और उनमें बीमारी उत्पन्न करने में सक्षम नहीं हों।

सन 1907 में यह पता चला था कि टीबी के बैक्टीरिया गायों से मनुष्यों में कच्चे दूध के माध्यम से पहुँच सकते हैं। उस समय से हम जानते हैं कि पशु मनुष्यों तक रोगजनक जीव पहुँचा सकते हैं। तब से, कई अन्य खोजों ने इस बात की तरफ़ इशारा किया है कि कई जानलेवा बीमारियों की उत्पत्ति जानवरों से हुई है, जैसे प्लेग, एड्स, सन 1918 का इंफ्लुएंज़ा और इबोला वग़ैरह। यह सभी बीमारियाँ शुरुआत में पशुजन्य थीं अर्थात किसी वक़्त यह बीमारियाँ मात्र पालतू या जंगली जानवरों की बीमारियाँ थीं। फिर एक समय ऐसा आया जब इन रोगजनकों ने जानवरों की बजाय मनुष्यों को संक्रमित करना शुरू किया (देखें **चित्र 1**)। शेष कहानी जानी-मानी है। उदाहरण के लिए, प्लेग (जो एक पुराना पशुजन्य रोग है) ने विगत 2000 वर्षों में लाखों लोगों की जान ली है।[3] लेकिन बीसवीं शताब्दी के बाद से नए पशुजन्य रोगों की आवृत्ति इतिहास में किसी भी अन्य समय की तुलना में आसमान छू गई है। इसके पीछे के कुछ कारणों को समझने के लिए, आइए हम भारत के पश्चिमी घाट इलाक़े में मौजूद एक पशुजन्य रोग 'क्यासनूर वन रोग' की छानबीन करें।

वायरस प्रजातियों को कब लाँघते हैं?

कर्नाटक के शिमोगा ज़िले के दूरस्थ गाँव क्यासनूर से 1957 में पहली बार एक रहस्यमयी नई बीमारी की सूचना मिली थी।[4] उस साल लगभग 500 लोग बहुत तेज़ बुखार, तेज़ सिर दर्द, उनींदापन और बेहोशी जैसे लक्षणों के साथ बीमार पड़ गए थे। चूँकि यह उस समय ज्ञात बीमारियों की तरह बिल्कुल नहीं था, इसलिए इसे मलेरिया या मियादी बुखार (टायफाइड) नहीं कह सकते थे। फिर वह क्या चीज़ थी जो बीमारी पैदा कर रही थी? लोगों में यह रोग कहाँ से आया?

प्रकोप के बाद के शुरुआती वर्षों में, विभिन्न वैज्ञानिक समूहों द्वारा बीमारी से संक्रमित लोगों और इस क्षेत्र पर किए गए अध्ययनों ने परस्पर सम्बन्धित दो दिलचस्प पैटर्न का खुलासा किया।[5] पहला यह कि इन लक्षणों वाले सभी लोगों ने बीमार पड़ने से कुछ दिन पहले जंगल में एक दिन बिताया था। चूँकि इसके लक्षण येलो फीवर (यानी पीत ज्वर अफ्रीका और दक्षिण अमेरिका की एक बीमारी है जो पेड़ों के मण्डवे (कैनॉपी) में रहने वाले, दिन में काटने वाले मच्छरों के ज़रिए जानवरों से



चित्र 1. मानव इतिहास में पशुजन्य रोगों के कई उदाहरण मिलते हैं।

Credits: U.S. GAO report GAO-12-55, U.S. Government Accountability Office from Washington, DC, United States, Wikimedia Commons. URL: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Figure_3-_Examples_of_Zoonotic_Diseases_and_Their_Affected_Populations_(6323431516).jpg. License: CC-BY.

चित्र 2. मच्छरों की तरह, पालतू और जंगली जानवरों के शरीर पर मौजूद किलनियाँ मनुष्यों में बीमारी पैदा करने वाले संचरण एजेंट या वाहकों की तरह काम कर सकती हैं।

Credits: Fairfax County, Flickr. URL: https://www.flickr.com/photos/fairfaxcounty/7209178448. License: CC-BY-SA.

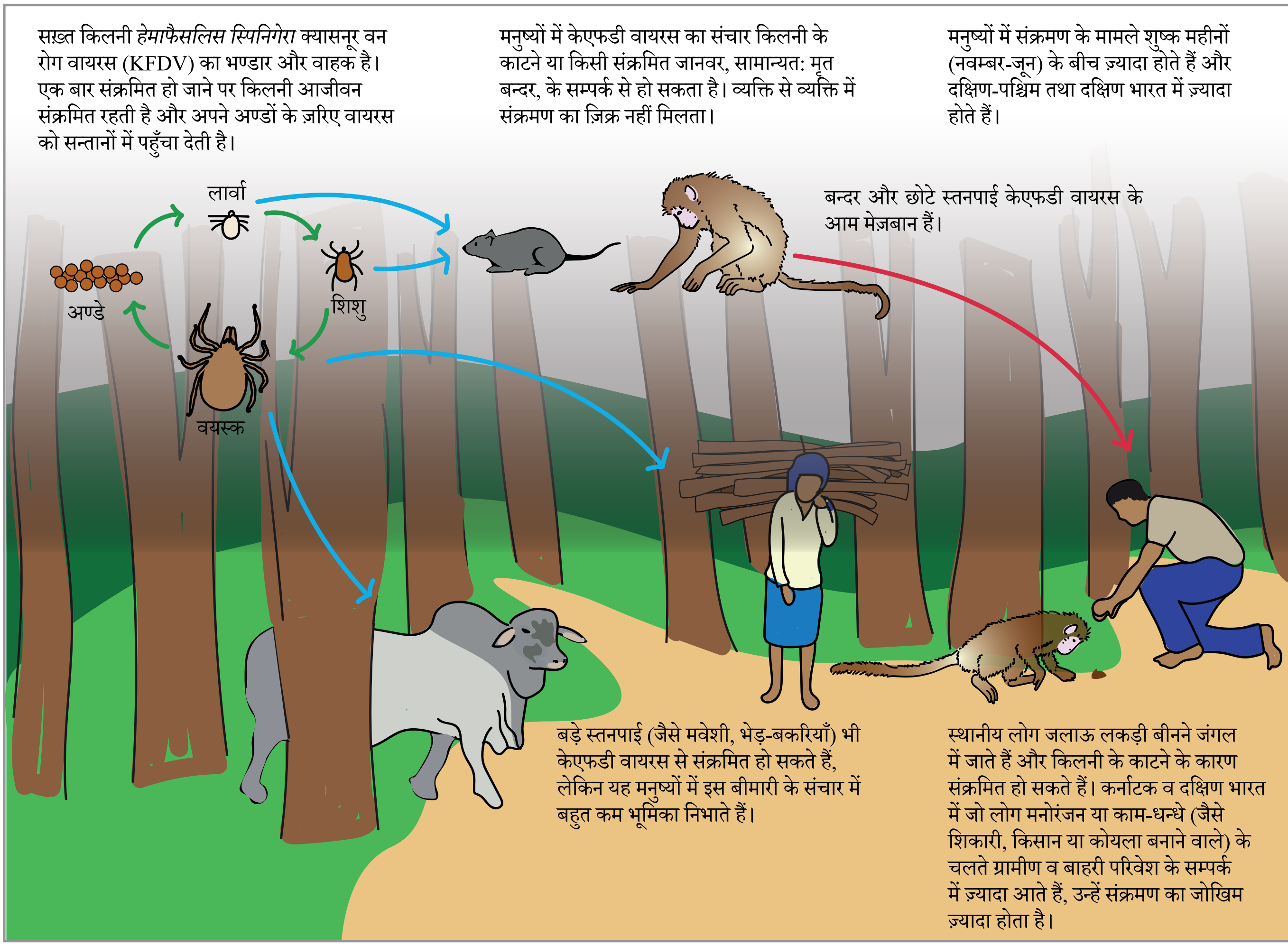
मनुष्यों में फैलती है) के समान थे। इसलिए वैज्ञानिकों ने पेड़ों के मण्डवे में दिन में काटने वाले मच्छरों को तलाशा।[6] जब उन्हें ऐसे मच्छर नहीं मिले तो वैज्ञानिकों को इस नई बीमारी के **वाहक** के रूप में मच्छरों के होने की सम्भावना को ख़ारिज करना पड़ा। दूसरा पैटर्न यह था कि अकसर, संक्रमित होने वाले लोग रोग के लक्षण विकसित होने से पहले के दिनों में मृत बन्दरों के सम्पर्क में आए थे। गाँव के निवासियों ने पड़ोस के जंगलों में सैकड़ों मृत बन्दर देखने की बात कही। जाँच करने पर, वैज्ञानिकों ने मृत बन्दरों के शरीर पर मौजूद किलनी (टिक्स, एक क़िस्म के परजीवी *हेमाफैसलिस स्पिनिगेरा*) को इस रहस्यमयी बीमारी का सम्भावित वाहक बताया। जल्द ही उन्होंने इन किलनियों में वायरस की एक नई प्रजाति की खोज की (देखें **चित्र 2**)। इस बीमारी को उस गाँव के नाम पर “क्यासनूर वन रोग (केएफडी)” कहा जाने लगा।

बीमारियों के उभार और उनके फैलाव से जुड़ी पहेली के टुकड़ों को जोड़ने के विज्ञान को महामारी विज्ञान कहते हैं। अकसर किसी जिगसॉ पहेली के कुछ हिस्सों को ढूँढ़ना मुश्किल हो सकता है, लेकिन यदि महामारी वैज्ञानिक अपनी परिकल्पनाओं की जाँच सावधानीपूर्वक किए गए अवलोकनों और तर्क के आधार पर करें तो वे पहेली के गुमशुदा हिस्सों तक पहुँच सकते हैं। उदाहरण के लिए, किलनी और मृत बन्दरों के बीच की कड़ी को समझने से यह स्पष्ट हुआ कि केएफडी के मनुष्यों के बीच संचरण की कोई भी ख़बर क्यों नहीं मिली। अधिकांश मामलों में कोई किलनी किसी व्यक्ति को एक बार काटती है और तब तक उसके शरीर से चिपकी रहती है जब तक कि उसे भरपेट ख़ून न मिल जाए; उसके बाद किलनी उस व्यक्ति के शरीर से अलग हो जाती है और किसी अन्य मेज़बान (या व्यक्ति) की तलाश नहीं करती। चूँकि किलनी जिस व्यक्ति के शरीर पर काटती है उसके शरीर में वायरस पहुँच जाता है, इसलिए उस व्यक्ति में रोग के लक्षण प्रकट होते हैं। वायरस का संक्रमित व्यक्ति के शरीर से बाहर निकलने का एकमात्र रास्ता उसके रक्त के साथ होता है। दिलचस्प बात यह है कि मच्छरों में भी इस बीमारी को असरदार तरीक़े से संचारित करने की क्षमता होती है (क्योंकि मच्छर बहुत सारे लोगों को काटते हैं), लेकिन मच्छर ऐसा करते प्रतीत नहीं होते।

तो यह वायरस मनुष्यों तक पहुँचता ही कैसे है? महामारी वैज्ञानिकों और वायरस वैज्ञानिकों ने कई सालों की पड़ताल के बाद यह खुलासा किया है कि केएफडी वायरस साँभर एवं जंगली भैंसे (Bison) जैसे कई जंगली स्तनपाइयों और बकरियों एवं मवेशियों जैसे कई पालतू जानवरों में संक्रमण के लक्षण ज़ाहिर किए बिना जीवित रह सकते हैं।[5] किलनी जानवरों की प्रजातियाँ तभी लाँघती है जब उसे भरपेट भोजन नहीं मिलता है। यदि दूसरी प्रजाति मनुष्यों या बन्दरों की हुई तो वायरस उनमें गम्भीर बीमारी पैदा करता है, जिससे मौत भी हो सकती है। वायरस की गति के इन परस्पर सम्बन्धित पैटर्न को **संचरण चक्र** कहते हैं (देखें **चित्र 3**)। किसी भी पशुजन्य रोग के संचरण चक्र में एक प्राथमिक मेज़बान, एक संचरण एजेंट या वाहक, और एक द्वितीयक मेज़बान शामिल होता है। वायरस के लिए प्राथमिक मेज़बान आमतौर पर कोई जंगली या पालतू जानवर या पक्षी होता है। वाहक कोई कीट हो सकता है, जैसे कि केएफडी या येलो फीवर में होता है; या हवा में मौजूद लार की एक बूँद मात्र हो सकती है, जैसा स्वाइन फ्लू और बर्ड फ्लू के मामलों में होता है। मनुष्य प्रजाति आमतौर पर द्वितीयक मेज़बान होती है। पशुजन्य रोग के संचरण चक्र को समझना काफ़ी चुनौतीपूर्ण हो सकता है। उदाहरण के लिए, केएफडी वायरस की तलाश में सुदूर एवं दुर्गम स्थानों पर सीमित उपकरणों और रुक-रुककर मिली आर्थिक मदद के बीच कई साल तक पड़ताल करनी पड़ी, जिसमें बहुतेरे पेंच और ग़लत मोड़ भी सामने आए।[5]

कोई पशुजन्य रोग महामारी कब बनता है?

चूँकि 1957 से पहले मनुष्य के केएफडी



चित्र 3. केएफडी वायरस का संचरण चक्र

Credits: Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Emerging and Zoonotic Infectious Diseases (NCEZID), Division of High-Consequence Pathogens and Pathology (DHCPP), Viral Special Pathogens Branch (VSPB). URL: https://www.cdc.gov/vhf/kyasanur/images/kyasanur-virus-ecology.jpg. License: CC-BY-3.0.

वायरस के सम्पर्क में आने के प्रमाण नहीं मिलते हैं, इसलिए ऐसा लगता है कि पहली बार इस बीमारी के सम्पर्क में आने से ही मनुष्यों में इसकी शुरुआत हुई। पिछले साल SARS-CoV-2 के मामले में भी कुछ ऐसा ही हुआ। किलनी के बग़ैर केएफडी वायरस एक मनुष्य से दूसरे में संचारित नहीं हो सकता था। एक व्यक्ति के शरीर से भरपेट रक्त पीने के बाद जब कोई किलनी किसी दूसरे मेज़बान से पोषण प्राप्त करने को तैयार हो, तब किसी दूरदराज़ गाँव से सटे जंगल में किसी दूसरे व्यक्ति के उसके सम्पर्क में आने की सम्भावना बहुत क्षीण थी। इसके उलट, SARS-CoV-2 को एक मनुष्य से दूसरे तक पहुँचने के लिए वाहक की ज़रूरत नहीं होती। जैसा कि हम अब जानते हैं कि यह बारीक बूँदों और एयरोसोल के माध्यम से फैलता है। इससे लोगों के बीच इस वायरस का संचार काफ़ी आसान हो जाता है, और दूर-दूर के देशों के बीच हवाई उड़ानों के ज़रिए यह बहुत तेज़ी-से पूरी दुनिया में फैल जाता है। इस तरह यह महामारी बन जाता है।

चलते-चलते

पशुजन्य रोग मनुष्यों, पालतू जानवरों, और जंगली जानवरों के एक-दूसरे के सम्पर्क में आने से शुरू हो सकते हैं। कई वर्षों से हमने देखा है कि मनुष्यों में केएफडी के लक्षण रूस और सऊदी अरब में पाए जाने वाले पशुजन्य वायरस से उत्पन्न होने वाली बीमारियों के समान हैं।[4] इसी प्रकार, SARS-CoV-2 के भी कई क़रीबी रिश्तेदार चमगादड़ों और पैंगोलिन जैसे कई मेज़बान जानवरों में पाए जाते हैं। हालाँकि हम इस वायरस की उत्पत्ति से जुड़ी पहेली को अभी भी सुलझा रहे हैं, फिर भी लगता है कि इन जानवरों की मनुष्यों से नज़दीकी ही वह एकमात्र सम्भावित कारण है कि SARS-CoV-2 ने प्रजाति के बीच छलाँग लगाई है।

चीन का भीड़भाड़ वाला बाज़ार (जो इस महामारी का सन्दिग्ध स्रोत है), जहाँ चमगादड़ और पैंगोलिन समेत दूसरे जंगली जानवर भी बेचे जाते थे, ने वायरस को जंगली जानवरों की प्रजाति को लाँघकर मनुष्य को संक्रमित करने के काफ़ी मौक़े दिए होंगे। सूअरों और मुर्गियों के बड़े पैमाने

पर पालन (जो विगत वर्षों में स्वाइन फ्लू और बर्ड फ्लू के सन्दिग्ध स्रोत थे) से भी ऐसे ही अवसर उत्पन्न होते हैं। भीड़भाड़ वाली स्थितियाँ वायरस को प्रजनन करने और क्रमिक विकास करने की इज़ाज़त देने के साथ-साथ इनको एक प्रजाति से दूसरी के बीच आवागमन करने के बहुतेरे मौक़े भी देती हैं। जंगलों में काफ़ी अन्दर तक जाने, जंगलों को कृषि के लिए साफ़ करने, और इन जंगलों के पड़ोस में बसने से जंगली जानवरों में वायरसों के भण्डार के साथ हमारे सम्पर्क की सम्भावना बढ़ जाती है। केएफडी के साथ-साथ एचआईवी और इबोला सरीखी कई जानी-मानी, बदनाम एवं जानलेवा बीमारियाँ जंगली जानवरों से होने वाली पशुजन्य बीमारियाँ हैं। एक व्यापक अध्ययन में, दुनिया के विभिन्न हिस्सों में जानवरों की कई प्रजातियों में वायरस की सैकड़ों नई प्रजातियाँ खोजी गई।[7] वर्तमान में, हम नहीं जानते कि इनमें मेज़बान बदलने और महामारी का कारण बनने की क्षमता है या नहीं। अलबत्ता, आँकड़े देखकर लगता है कि खाद्य उत्पादन और भूमि पर बढ़ते दबाव के परिणामस्वरूप भविष्य में बड़े पैमाने पर पशुपालन और वन विनाश होने की सम्भावना है। यदि पिछली शताब्दी में मनुष्यों में उभरते हुए पशुजन्य रोगों की कहानियाँ कोई सबक़ देती हैं, तो यह कि ऐसी मानव-गतिविधियाँ (बड़े पैमाने पर पशुपालन और वन विनाश) भविष्य में *कोविड-19* जैसी महामारियों की सम्भावना को बढ़ा सकती हैं।

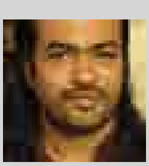
मुख्य बिन्दु

- मानव इतिहास को आकार देने वाली कई पशुजन्य बीमारियाँ ऐसे सूक्ष्मजीवों के कारण हुई हैं जो कभी मात्र जंगली या पालतू जानवरों में पाए जाते थे।
- जंगली या पालतू जानवरों के साथ शारीरिक सम्पर्क मात्र से उनके शरीर में पलने वाले सूक्ष्मजीवों द्वारा प्रजातियों की सीमा को लाँघकर हमें संक्रमित करने की सम्भावना बढ़ जाती है।
- जंगली जानवरों को पकड़ना और उनकी बिक्री, बड़े पैमाने पर पशुपालन, और मानव बस्तियों के लिए जंगलों का सफ़ाया जैसी सभी गतिविधियाँ नए सूक्ष्मजीवों के साथ हमारे सम्पर्क की सम्भावना को बढ़ा सकती हैं।
- हम नियमित रूप से जिन कई सूक्ष्मजीवों के सम्पर्क में आते हैं, उनमें से सभी मानव शरीर को अपना घर बनाने और बीमारी पैदा करने में सक्षम नहीं हैं।
- संचरण के अपने तरीक़े के आधार पर, एक पशुजन्य रोग किसी क्षेत्र के लिए स्थानिक रह सकता है या दुनिया भर में एक साथ फैलकर एक वैश्विक महामारी का रूप ले सकता है।
- किसी पशुजन्य रोग के संचरण-चक्र (प्राथमिक मेज़बान, वाहक और द्वितीयक मेज़बान) की कड़ियों को जोड़ना काफ़ी चुनौतीपूर्ण और समय-ख़र्ची काम हो सकता है।
- खाद्य उत्पादन और भूमि के बढ़ते दबाव के कारण, इतिहास में किसी भी अन्य दौर की तुलना में बीसवीं सदी के बाद से नए पशुजन्य रोगों की आवृत्ति आसमान छू रही है।

Note: Source of the image used in the background of the article title: https://www.flickr.com/photos/vijo/515712475. Credits: Vivek Joshi, Flickr. License: CC-BY.

References:

1. Archived: WHO Timeline - COVID-19. World Health Organisation. URL: https://www.who.int/news-room/detail/27-04-2020-who-timeline---covid-19.
2. Clinical Questions about COVID-19: Questions and Answers. Centre for Disease Control & Prevention. URL: https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/hcp/faq.html#Transmission
3. Control of zoonoses in Britain: past, present, and future. British Medical Journal. URL: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1549006/pdf/bmjcred00568-0027.pdf.
4. Kyasanur Forest Disease (KFD). Centre for Disease Control & Prevention. URL: https://www.cdc.gov/vhf/kyasanur/index.html.
5. The Seven-Decade Transnational Hunt for the Origins of the Kyasanur Forest Disease. The Wire Science. URL: https://science.thewire.in/health/kyasanur-kfd-rajagopalan-boshell/.
6. Transmission of Yellow Fever Virus. Centre for Disease Control & Prevention. URL: https://www.cdc.gov/yellowfever/transmission/index.html.
7. Global trends in emerging infectious diseases. Nature. URL: https://www.nature.com/articles/nature06536.



तेजस्वी शिवानन्द सेंटर फॉर लर्निंग, बेंगलूरु से जुड़े हुए हैं। वे सीनियर स्कूल में जीव विज्ञान, सांख्यिकी और भूगोल पढ़ाते हैं। वे सीएफएल की स्कूल लाइब्रेरी और वहाँ के नेचर एजुकेशन (प्रकृति शिक्षा) से भी काफ़ी क़रीब से जुड़े हैं। उनसे dumaketu@gmail.com पर सम्पर्क किया जा सकता है। **अनुवाद :** मोहम्मद जावेद हुसैन

IndiaAlliance
DBT wellcome
www.indiaalliance.org

सुनो, चमगादड़ की बात

नमस्कार ! मैं बेबो,
एक शाकाहारी चमगादड़ हूँ।
कुछ अफ़वाहें चमगादड़ को *कोविड-19* महामारी के लिए दोषी ठहरा रही हैं।
मैं यहाँ सच्चाई बताने आया हूँ।

20% स्तनपायी जीव चमगादड़ होते हैं

1411 दुनिया भर में चमगादड़ों की प्रजातियाँ

128 चमगादड़ की प्रजातियाँ भारत में

मेरे बारे में कुछ तथ्य

- मैं कोई पक्षी नहीं हूँ, मैं एकमात्र स्तनपायी हूँ जो उड़ सकता है।

- मैं प्रतिवर्ष केवल 2 बच्चे पैदा करता हूँ।
- `चमगादड़ की तरह अन्धा´ मुहावरे का उपयोग करना बन्द कर दें, क्योंकि मैं साफ-साफ देख सकता हूँ। मैं अन्धेरे में अपना रास्ता खोजने के लिए ध्वनि का भी उपयोग करता हूँ और अपने शिकार का पता लगाता हूँ।
- मैं अहिंसा में विश्वास करता हूँ और मनुष्यों पर हमला नहीं करता।
- अगर मैं आत्मरक्षा में आपको काटता हूँ, तो एहतियात के तौर पर आप रैबीज़ का टीका लगवाएँ, जोकि आप कुत्ते के काटने पर लगवाते हैं।

मैं एक हीरो हूँ, राक्षस नहीं !

हम फल,रस और कीड़े खाते हैं, इसलिए परागकणों के फैलाने वाले यानी पॉलिनेटर्स और कीट नियंत्रकों के रूप में काम करते हैं।

हमारे कुछ कीड़े खाने वाले रिश्तेदार एक रात में 1000 मच्छर खा सकते हैं, इस प्रकार मच्छर जनित बीमारियों से हम आपकी रक्षा करते हैं।

मेरा उपयोगी मल (गुआनो)

- मेरा मल सबसे अच्छे प्राकृतिक फर्टिलाईज़र में से एक है।
- ऐसे जीव जो अन्धेरी जगह जैसे कि प्राचीन इमारतें और गुफा में रहते हैं, वह जीवित रहने के लिए पूरी तरह से मेरे मल पर निर्भर करते हैं।
- मेरे आस-पास मौजूद मेरा मल किसी गम्भीर बीमारी का कारण नहीं है, लेकिन अगर यह आपके सीधे सम्पर्क में आता है तो संक्रमित कर सकता है। इसलिए इसे छूने से पहले कृपया मास्क और दस्ताने पहनें।

वायरल रोग से बचने की मेरी अद्भुत इम्यूनिटी

- वायरल रोग से बचने की मेरी इम्यूनिटी काफ़ी अच्छी है। कई वायरस मेरे अन्दर रहते हैं, लेकिन मुझे बीमार नहीं करते।
- हम आमतौर पर इन वायरस को अपने अन्दर रखते हैं लेकिन जब मनुष्य हमारे निवास स्थान को नष्ट करते हैं तो वे इनके सम्पर्क में आ जाते हैं।
- नया कोरोनावायरस मेरे अन्दर रहने वाले वायरस से सम्बन्धित है, लेकिन यह सीधे मुझ से नहीं आया।
- मैंने सुना है कि वैज्ञानिक वायरल रोग से बचने की मेरी इम्यूनिटी का अध्ययन कर रहे हैं।

मुझे मारने से आपको COVID-19 या सम्बन्धित बीमारियों से निपटने में मदद नहीं मिलेगी। यह केवल पारिस्थितिकी संतुलन को बिगाड़ेगा और अधिक पशु-जनित रोगों को जन्म देगा। जीवित रहकर मैं आपको इस ग्रह को फिर से महान बनाने में मदद करूँगा।

बैटमैन मेरी महाशक्तियों पर आधारित एक काल्पनिक चरित्र है – मुझमें है असली दम !

Designed & Illustrated by Richa Kedia www.cidiakedia.com

हमें परेशान करने की बजाय, www.who.in तथा www.mohfw.gov.in पर दिए दिशा निर्देशों का पालन करके खुद को COVID-19 से बचाएँ।

अनुवाद : युक्ति अरोरा

SARS-CoV-2 और बिल्लियाँ, कुत्ते, मक्खियाँ

क्या कुत्ते या बिल्ली के काटने से SARS-CoV-2 मनुष्यों में फैल सकता है?

जंगली चमगादड़ों या पैंगोलिन (एक प्रकार के स्तनधारी जीव) द्वारा मनुष्यों में SARS-CoV-2 संक्रमण फैलने की सम्भावनाएँ काफ़ी प्रबल हैं। लेकिन, अब तक तो इस बात के कोई प्रमाण नहीं हैं कि यह वायरस पालतू जानवरों के ज़रिए मनुष्यों में फैल सकता है।

एक हालिया अध्ययन बताता है कि SARS-CoV-2वायरस, बिल्लियों वफैरेट (नेवले की प्रजाति का एक जीव) को संक्रमित कर सकता है और यह दोनों प्रजातियाँ इस वायरस के ख़िलाफ़ प्रतिरक्षा प्रतिक्रिया उत्पन्न कर लेती हैं। लेकिन कुत्तों में यह वायरस फलने-फूलने में सफल नहीं हो पाया है। इसी तरह, SARS-CoV-2 सूअरों, मुर्गियों और बत्तखों को भी संक्रमित नहीं कर पाया है। यह जानने के लिए अभी और प्रयोग किए जाने की आवश्यकता है कि SARS-CoV-2 पालतू जानवरों से मनुष्यों में और मनुष्यों से पालतू जानवरों में फैल सकता है या नहीं।

अगर आप में *कोविड-19* के लक्षण हैं तो एहतियात के तौर पर आपको पालतू जानवरों समेत सभी जानवरों के सम्पर्क में आने से बचना चाहिए। जानवरों, उनके भोजन, उनके मल, या उनसे मिलने वाली चीज़ों के सम्पर्क में आने के बाद अपने हाथ धोएँ। अपने जानवरों की साफ़-सफ़ाई का ध्यान रखें।

क्या घरेलू मक्खियाँ SARS-CoV-2 संक्रमण फैला सकती हैं?

हिन्दी फिल्मों के एक अभिनेता ने दावा किया था कि ठीक हो जाने के कुछ दिन बाद भी कुछेक *कोविड-19* रोगियों के मल में SARS-CoV-2 वायरस पाया जाता है। अगर यह बात सही है तो, (खुले में शौच के मामले में) एक संक्रमित व्यक्ति के मल पर बैठी एक मक्खी SARS-CoV-2 वायरस को खुले हुए भोजन तक ले जा सकती है। या इस वायरस को ढोती कोई मक्खी इसे एक व्यक्ति तक पहुँचा सकती है जब यह उसकी त्वचा पर बैठती है।

हालाँकि SARS-CoV-2 के सन्दर्भ में मल-मुख मार्ग से इसके प्रसारण का कोई मामला अभी तक तो सामने नहीं आया है।

Credits: Simon Berry. URL: https://www.flickr.com/photos/colalife/8549300746. License: CC-BY-SA.

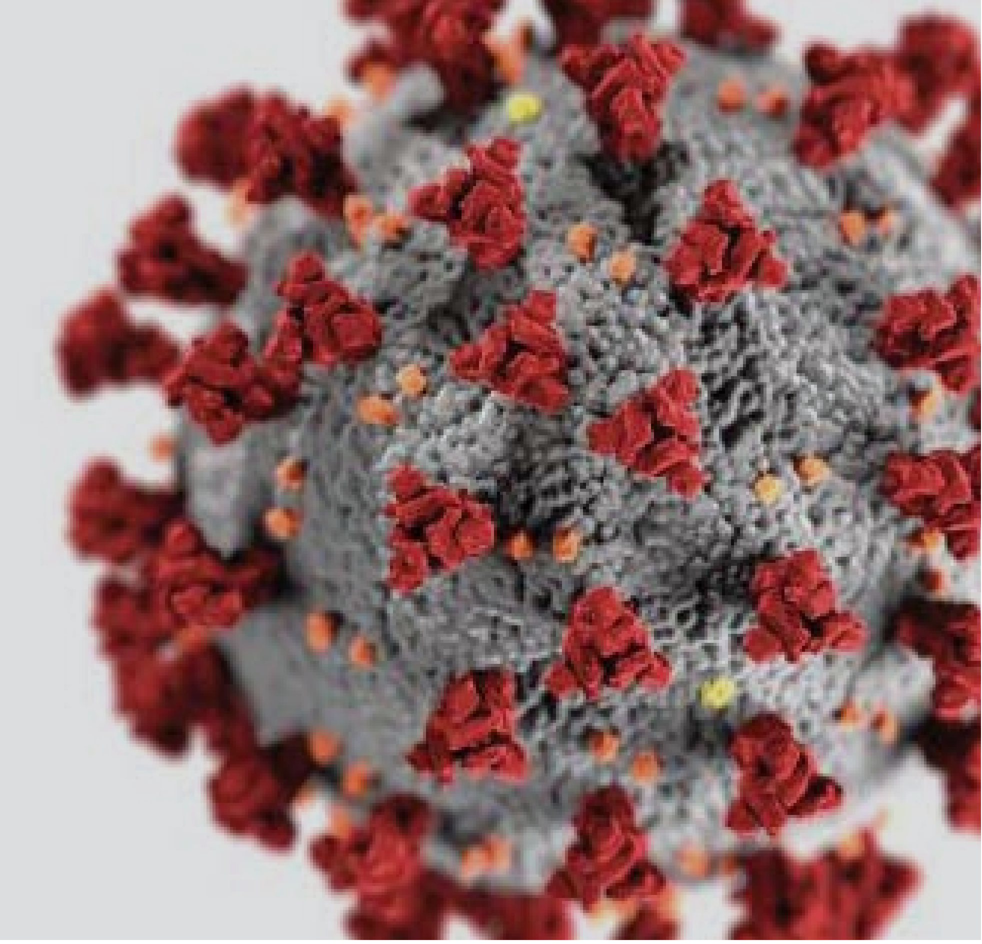
इसलिए, क्वारंटाइन परिसरों, अस्पतालों या संक्रमित व्यक्ति द्वारा ख़ुद को आइसोलेशन में रखने के मामलों में इस मार्ग से इस संक्रमण के फैलने की सम्भावनाएँ नहीं हैं। यहाँ तक कि SARS-CoV-2 वायरस को ढोने वाली कोई मक्खी अगर हमारी त्वचा पर बैठ जाए तो भी वह हमारी साफ़-सुथरी और साबुत त्वचा के ज़रिए हमें संक्रमित नहीं कर सकती।

Notes:

1. These responses were first published on the Indian Scientists' Response to CoViD-19 (ISRC) website.
2. Source of the image used in the background of the article title: https://www.needpix.com/photo/1911735/dog-cat-cats-animals-cute-feline.

आईएसआरसी (इंडियन साइंटिस्ट रिस्पॉन्स टू कोविड-19) 500 से ज़्यादा भारतीय वैज्ञानिकों, इंजीनियरों, टेक्नोलॉजिस्टों, डॉक्टरों, जन स्वास्थ्य शोधकर्ताओं, विज्ञान सम्प्रेषकों, पत्रकारों और विद्यार्थियों का एक समूह है। यह लोग *कोविड-19* महामारी का सामना करने के लिए स्वेच्छा से एकजुट हुए हैं। समूह से indscicov@gmail.com पर सम्पर्क किया जा सकता है। **अनुवाद :** मनोहर नोतानी

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



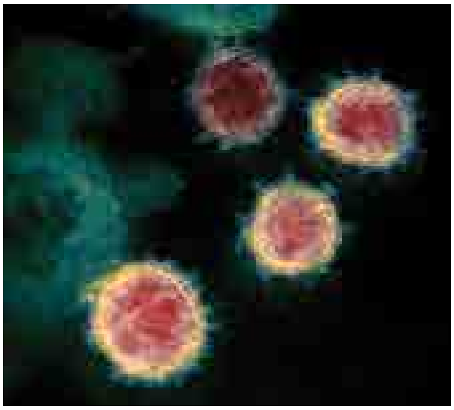
शाहिद जमील

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 ख़बर 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 कँटीली सतह वाले वायरसों का एक समूह है जो शक्तिशाली इलेक्ट्रॉन सूक्ष्मदर्शी से दिखाई देता है। इस कँटीली 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।

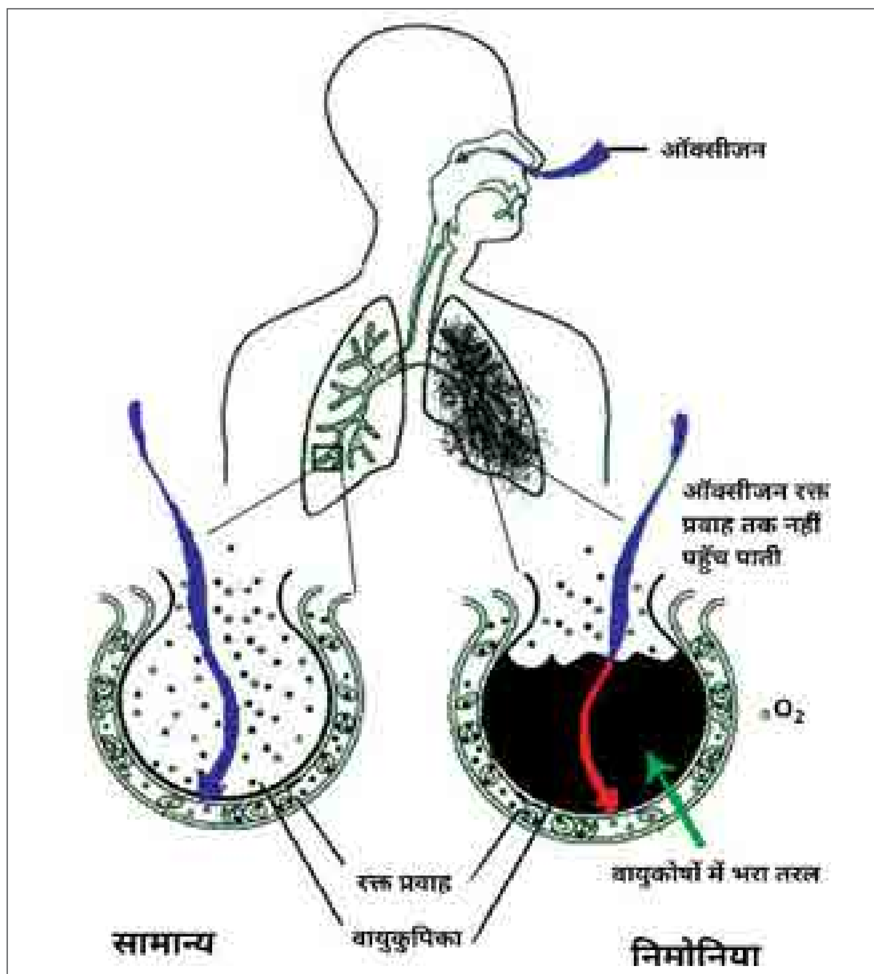
कोरोनावायरस मनुष्यों, अन्य स्तनधारियों और पक्षियों में पाए जाते हैं एवं तात्कालिक और जीर्ण संक्रमण दोनों का कारण बनते हैं। इस कुल के सदस्यों को 1930 के दशक की शुरुआत में ही जानवरों से प्राप्त कर लिया गया था। लेकिन मनुष्यों में श्वसन सम्बन्धी बीमारी पैदा करने वाले इसी कुल के कुछ वायरसों की खोज 1960 के 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-ज़ुकाम में से 20% के लिए ज़िम्मेदार 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 रेस्पिरेटरी 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-ज़ुकाम कोरोनावायरस के साथ लगभग 50% समानता है।

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

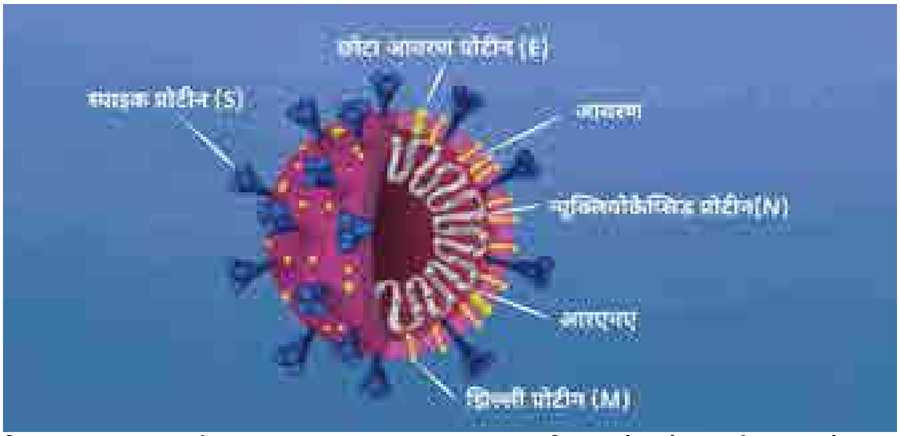
2019 के अन्त में, चीन के हुबेई प्रान्त और इसके मुख्य शहर वुहान में डॉक्टरों ने निमोनिया के रोगियों का एक समूह देखा। यह फेफड़े का एक संक्रमण है जिसमें वायुकोष में सूजन (शोथ) हो जाती है और हो सकता है कि उनमें द्रव या मवाद भर जाए, जिससे खाँसी, बुखार, ठण्ड लगना और साँस लेने में कठिनाई होती है **(चित्र 2 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 वैसा नहीं था। वायरस को मरीज़ों 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 हफ़्तों 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 वायुकोशों 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. 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 ग़ैर-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 महत्त्व 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 एंज़ाइम 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 इंफ्लुएंज़ा वायरस (जो आरएनए वायरस हैं) 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 प्राय: 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 इज़ाफ़ा 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, अत: कोशिका से बाहर होने पर हम इसे या तो संक्रामक या ग़ैर-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 महत्त्वपूर्ण 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 हत्थों, 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 हैऔर 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 ख़त्म 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 ब्लीच (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, ख़ासकर 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)।

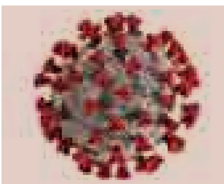
सबूत क्या है? SARS-CoV-2 का जीनोम 2018 में पूर्वी चीन में चमगादड़ों से प्राप्त एक कोरोनावायरस से 96% और पैंगोलिन से अलग किए गए एक कोरोनावायरस से 91% समानता रखता है। यह समानता SARS-CoV (~80%), MERS-CoV (~55%) और अन्य मानव कोरोनावायरस (~50%) से समानता की तुलना में बहुत अधिक है, जो यह सुझाता है कि SARS-CoV-2 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 सम्भवत: 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 दूरदराज़ का वायरस जो कभी भी मनुष्यों में बीमारी का कारण नहीं पाया गया है। नोबेल पुरस्कार विजेता प्रोफ़ेसर ल्यूक मॉन्टैग्नियर 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 तरीक़ा है।

मुख्य बिन्दु



- SARS-CoV-2को यह नाम इस आधार पर दिया गया है कि यह मनुष्यों में सीवियर एक्यूट 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 तेज़ी-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 ख़त्म 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

क्या भाप लेने या जल नेति करने से SARS-CoV-2 संक्रमण का इलाज किया जा सकता है?

इस बात के कोई प्रमाण नहीं हैं कि भाप लेने और जल नेति (nasal rinse) करने से हमारे श्वसन तंत्र में मौजूद वायरसों को मारा जा सकता है। दरअसल, एक नियंत्रित परीक्षण से पता चला है कि भाप लेने से हमारी नासिका नली के वायरल परिमाण में कोई कमी नहीं आई।

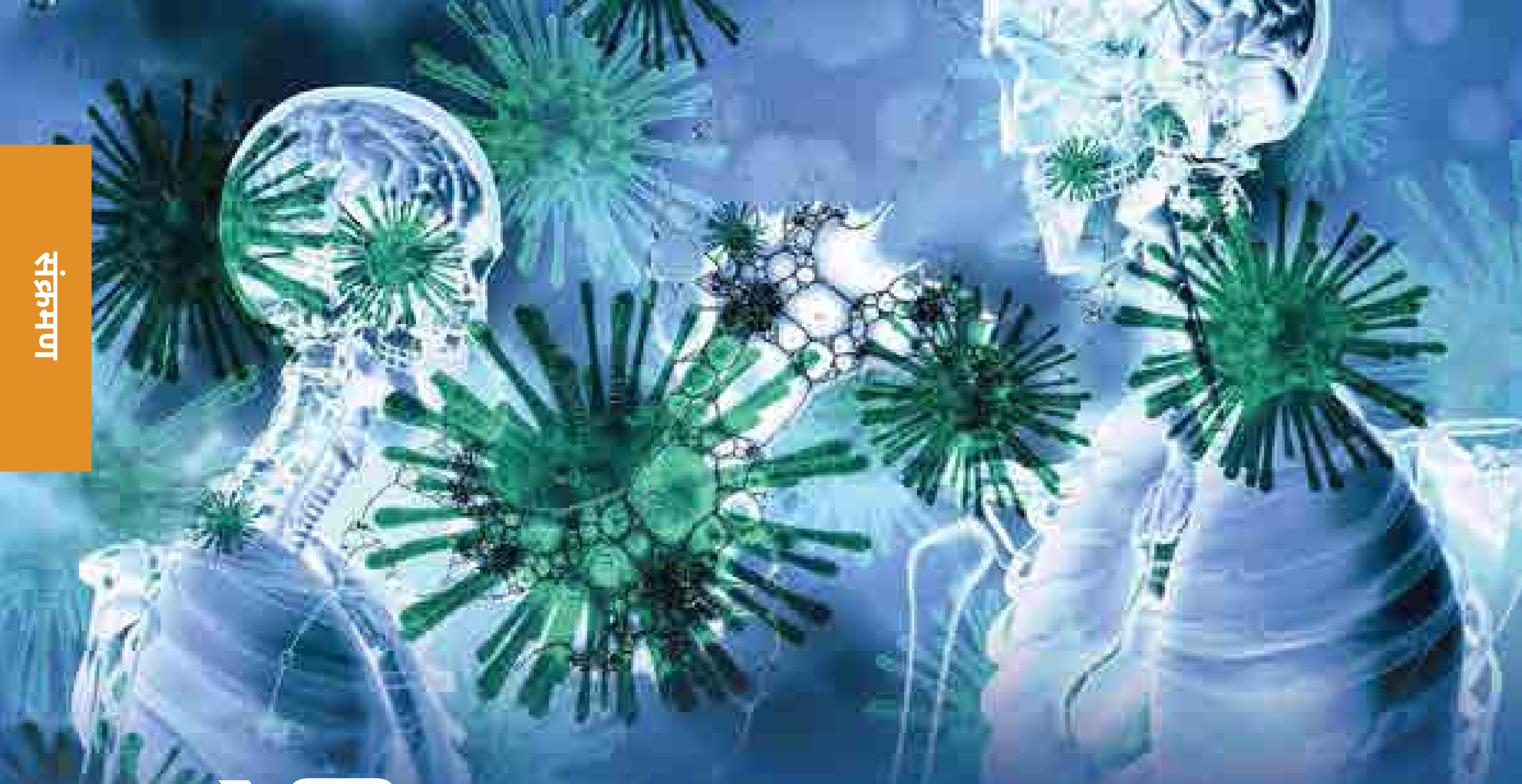
अकसर साँस सम्बन्धी तकलीफ़ों के आम लक्षणों जैसे नाक बन्द हो जाना, बहती नाक, या खाँसी से राहत पाने के लिए भाप ली जाती है। एक तरफ़ जहाँ, कुछ अध्ययनों ने पाया कि यह तरीक़ा लक्षणों को कम करने में मदद करता है, वहीं दूसरी तरफ़ कुछ अन्य अध्ययनों ने पाया कि भाप लेने के बावजूद, लक्षण जस-के-तस बने रहते हैं। हाँ, यह ज़रूर है कि इनमें से किसी भी अध्ययन में लक्षण और बदतर होते नहीं पाए गए। अब चूँकि साइनसाइटिस और ऍलर्जिक राइनसाइटिस जैसे ऊपरी श्वसन तंत्र के संक्रमणों में जल नेति करने से लक्षणों में आराम मिलता है, इनके रोगियों को ऐसे उपाय करने की सलाह दी जाती है।

लेकिन इनमें से किसी भी तरीक़े का इस्तेमाल करते समय सावधानी बरतनी ज़रूरी है। यदि सावधानी न बरती जाए तो गरम पानी या भाप के कारण गम्भीर रूप से जलन या फफोले हो सकते हैं। इसी तरह जल नेति के लिए इस्तेमाल किया पानी यदि गुनगुने की बजाय गरम हो या उसमें नमक की मात्रा ज़्यादा हो तो नाक में परेशानी या जलन हो सकती है। और अगर पानी या नेति करने वाला उपकरण साफ़ न हो तो संक्रमण होने का अतिरिक्त ख़तरा हो जाता है। ध्यान दें कि विश्व स्वास्थ्य संगठन या सेंटर्स फॉर डिसीज़ कन्ट्रोल एण्ड प्रीवेंशन (सीडीसी) की वेबसाइट पर *कोविड-19* के इलाज या रोकथाम के लिए यह इलाज सूचित नहीं किए गए हैं। इसका मतलब यह है कि आप अगर इन तरीक़ों का इस्तेमाल कर भी रहे हैं तो भी *कोविड-19* से सुरक्षा के लिए सुझाई गई सावधानियाँ ज़रूर बरतें जैसे कि हाथ धोना, शारीरिक दूरी रखना आदि।

Notes:

1. This response was first published on the Indian Scientists' Response to CoViD-19 (ISRC) website.
2. Source of the image used in the background of the article title: https://www.pickpik.com/gray-pressure-cooker-kitchen-cook-pots-cooking-pot-60103.

आईएसआरसी (इंडियन साइंटिस्ट रिस्पॉन्स टू कोविड-19) 500 से ज़्यादा भारतीय वैज्ञानिकों, इंजीनियरों, टेक्नोलॉजिस्टों, डॉक्टरों, जन स्वास्थ्य शोधकर्ताओं, विज्ञान सम्प्रेषकों, पत्रकारों और विद्यार्थियों का एक समूह है। यह लोग *कोविड-19* महामारी का सामना करने के लिए स्वेच्छा से एकजुट हुए हैं। समूह से indscicov@gmail.com पर सम्पर्क किया जा सकता है। **अनुवाद :** मनोहर नोतानी



कोविड-19
के बारे में हम क्या जानते हैं ?

सत्यजीत रथ

SARS-CoV-2 मानव शरीर को किस प्रकार संक्रमित करता है? कौन-कौन से कारक संक्रमण में सहायक या बाधक होते हैं? हमें इस रोग के संकेतों व लक्षणों में इतनी व्यापक भिन्नताएँ क्यों दिखती हैं? क्या SARS-CoV-2 बच्चों को प्रभावित करता है? *कोविड-19* कितना घातक है?

SARS-CoV-2 एक वायरस है। वायरस बहुत ही छोटे कण होते हैं जो हमारे शरीर की कुछ ख़ास कोशिकाओं (जिन्हें **मेज़बान कोशिकाएँ** कहते हैं) की सतहों पर चिपक सकते हैं। यह चिपकन केवल तभी हो सकती है जब वायरस की सतह के किसी हिस्से की आकृति, कोशिका सतह के किसी हिस्से की आकृति से मेल खाए। जब यह चिपकन कुशलता से सम्पन्न होती है सिर्फ़ तभी वायरस कण कोशिका के अन्दर दाख़िल हो सकता है। एक बार जब वायरस कण शरीर के अन्दर आ जाए फिर उसकी आनुवंशिक (genetic) सूचना (जैसे कि SARS-CoV-2 का आरएनए) उस कोशिका की जैव-रासायनिक प्रक्रियाओं द्वारा सक्रिय हो जाती है। इसके परिणामस्वरूप, इन प्रक्रियाओं को नई दिशा में मोड़ दिया जाता है और यह वायरस कण की अनेक प्रतिलिपियाँ बनाने और उन्हें जोड़ने-जाड़ने में लग जाती हैं। इसके बाद यह प्रतिलिपियाँ उस संक्रमित कोशिका (जो कि अकसर मर जाती है) में से बाहर निकल इधर-उधर घूमने लगती हैं। ऐसे में, वे तमाम नई कोशिकाओं से जुड़कर न केवल फिर से वही चक्र शुरू कर सकती हैं, बल्कि उसे और व्यापक भी बना सकती हैं।

संक्रमण की संस्थापना

SARS-CoV-2 के कण, आमतौर पर, नाक और मुँह द्वारा शरीर के अन्दर वायुमार्गों में प्रवेश करते हैं। इस तरह, यह कण जिन कोशिकाओं के सम्पर्क में सबसे पहले आते हैं और उन्हें संक्रमित करते

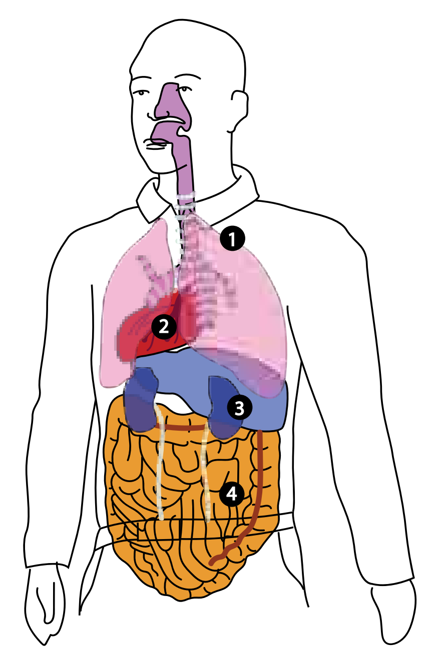
हैं, वे वायुमार्गों के अस्तर की कोशिकाएँ होती हैं। शरीर की प्रतिरक्षा प्रतिक्रिया, इन संक्रमित बिन्दुओं को सीमित कर उनकी नाकाबन्दी करती है। संक्रमण बिन्दुओं की संख्या बढ़ जाने पर वायुमार्गों के कामकाज में समस्याएँ आ सकती हैं। वायरस कण इन संक्रमण बिन्दुओं से छलककर शरीर के अन्य हिस्सों में फैल सकते हैं, और उन हिस्सों की कोशिकाओं को भी संक्रमित करके मुश्किलें बढ़ा सकते हैं।

संक्रमित करने में दो चीज़ें वायरसों की मदद करती हैं। पहला, वायरस कण का लक्ष्य-कोशिकाओं से अच्छे-से जुड़ जाने का कौशल, और दूसरा, विभिन्न प्रकार की कोशिकाओं की जैव-रासायनिक प्रक्रियाओं द्वारा वायरस के आरएनए के उपयोग होने की सम्भावना। यह दूसरा कारक यह सुनिश्चित करने में मदद करता है कि किसी भी क़िस्म की संक्रमित कोशिका में नए वायरस कण बनेंगे। SARS-CoV-2 के मामले में यह दोनों बातें सही हैं— यह खूब अच्छे-से चिपक जाता है, और दूसरे, यह अधिकांश क़िस्म की कोशिकाओं में पनप सकता है। अब ऐसे दो कारक हैं जो संक्रमण में बाधा डाल सकते हैं। पहला तो यही कि वायरस को शरीर में घुसने ही न दिया जाए। इसीलिए, शारीरिक दूरी, मास्क और बार-बार हाथ धोने जैसे उपायों की सलाह दी जाती है। दूसरा, शरीर में पूर्व-विद्यमान प्रतिरक्षा क्षमता, जो विशिष्ट रूप से SARS-CoV-2 के विरुद्ध हो, वायरस को कोशिकाओं के साथ कुशलता से जुड़कर उनमें दाख़िल होने से रोक सकती है। आशा है कि प्रभावी टीकाकरण से यही होगा।

संक्रमण के लक्षण व चिह्न

दिलचस्प बात यह है कि संक्रमण के अधिकांश लक्षण और चिह्न, वास्तव में, संक्रमण के प्रति शरीर की प्रतिक्रियाओं के लक्षण व चिह्न होते हैं! अब चूँकि SARS-CoV-2 शरीर में वायुमार्गों के ज़रिए प्रवेश करता है, इसलिए ज़्यादातर (सारे नहीं) शुरुआती लक्षण वायुमार्गों से सम्बद्ध होंगे। वायुमार्गों के अस्तर की कोशिकाओं का संक्रमण जलन और खाँसी पैदा करेगा। 'ज़ुकाम' (यानी वायुमार्गों से इतना सारा द्रव निकले कि वह नाक और गले से टपकने लगे) हो भी सकता है और नहीं भी। यह इस बात पर निर्भर है कि ऊपरी वायुमार्ग व्यापक रूप से संक्रमित हुआ है या नहीं। वायरस के ख़िलाफ़ शरीर द्वारा प्रतिक्रिया करने के बहुतेरे तरीक़ों में से एक तो यह है कि वह अपनी ताप नियंत्रण प्रणाली यानी बुखार को पुर्नसंयोजित करता है। चूँकि तापमान का यह पुर्नसंयोजन काफ़ी परिवर्तनीय होता है, सो इस लक्षण में बहुत विविधता हो सकती है यानी कि हल्की हरारत से लेकर बहुत तेज़ बुखार तक हो सकता है। वायुमार्गों और फेफड़ों में वायरस के व्यापक रूप से पनपने और उसके विरुद्ध शरीर की प्रतिक्रिया के चलते वायुमार्गों के सामान्य कामकाज पर प्रभाव पड़ता है और साँस लेने में कठिनाई होती है। जब वायरस और शरीर की प्रतिक्रिया दोनों, वायुमार्गों और फेफड़ों में आगे बढ़ते हैं तो अन्य लक्षण दिखलाई पड़ने लगते हैं (देखें **चित्र 1**)। शरीर में वायरस कहाँ-कहाँ अपने पैर पसार और जमा चुका है, और उसके विरुद्ध शरीर की क्या प्रतिक्रिया है, उसके हिसाब से यह लक्षण भी अलग-अलग होंगे। दूसरे शब्दों में कहें तो, संक्रमण के लक्षण और चिह्न इस बात पर निर्भर करेंगे कि कौन-से अंग सबसे ज़्यादा प्रभावित हुए हैं।

अब तक तो, इस बात के कोई प्रमाण नहीं हैं कि SARS-CoV-2 की विभिन्न अनुवांशिक नस्लें, कम या अधिक गम्भीर रुग्णता पैदा करती हैं। फिलहाल तो, रुग्णता में विविधताओं का कारण लोगों के बीच भिन्नताओं का होना समझ में आ रहा है, न कि वायरस की भिन्नताएँ। दो तरह के लोगों को गम्भीर रुग्णता का ख़तरा ज़्यादा है। एक वर्ग में अधिकांश वे लोग हैं जिनके शरीर में शोथ (inflammatory) प्रतिक्रिया से जुड़े बदलाव पहले से



चित्र 1. *कोविड-19* के लक्षण और चिह्न इस हिसाब से बदलते रहते हैं कि इस वायरस ने हमारे शरीर में अपना डेरा कहाँ जमाया है और उसके ख़िलाफ़ हमारे शरीर की प्रतिक्रिया कितनी व्यापक है।

Credits: Adapted from an image by Mikael Häggström, Wikimedia Commons. URL: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Symptoms_of_coronavirus_disease_2019.svg. License: CC-0.

बॉक्स 1. अन्य वायरल संक्रमणों की तुलना में *कोविड-19* अलग कैसे है?

कोविड-19 मौसमी फ्लू या इंफ्लुएंज़ा से ज़्यादा 'ख़तरनाक' इस मायने में लगता है कि इसकी 'संक्रमण मृत्यु दर' अधिक होने की सम्भावना है। वैसे तो, इन संक्रमणों के लिए ज़िम्मेदार वायरस भी इतने ही संक्रामक हो सकते हैं, परन्तु कोई वायरस वास्तव में कितना 'संक्रामक' है, यह इस बात पर भी निर्भर करेगा कि सम्बद्ध आबादी कितनी आसानी से प्रभावित होने वाली है। हम में से कई लोग मौसमी फ्लू के थोड़े प्रतिरोधी तो हैं क्योंकि इस तरह के वायरसों से हमारा सम्पर्क पहले भी हो चुका है। लेकिन *कोविड-19* का मामला ऐसा नहीं लगता है। इस कारण, SARS-CoV-2 के फैलने की वास्तविक दर ज़्यादा रहने की सम्भावना है। प्रसार की इस तेज़तर रफ़्तार के कारण यह एक सामाजिक समस्या है, यद्यपि हरेक संक्रमित व्यक्ति गम्भीर रूप से बीमार नहीं होता। यदि एक ही समय में बड़ी संख्या में लोग संक्रमित हो जाएँ तो गम्भीर रूप से बीमार लोगों का एक छोटा अनुपात भी संख्या में बहुत बड़ा होगा और अस्पतालों की नाक में दम कर देगा।

खसरा (Measles), माता (Chickenpox) और गलसुआ(Mumps), शरीर में प्रवेश तो नाक और मुँह के रास्ते करते हैं, पर वे अकसर इन हिस्सों के बाहर भी फैल जाते हैं। यह वायरस फ्लूया *कोविड-19* के मुक़ाबले बहुत ज़्यादा संक्रामक होते हैं। चूँकि यह इतने आम होते हैं कि ज़्यादातर वयस्कों में इनसे सम्पर्क और इनके प्रतिरोधी हो जाने की सम्भावना है। इसलिए वर्तमान में इनके अधिकांश मामले बच्चों में पाए जाते हैं। खसरे की मृत्यु दर मौसमी फ्लू के समान ही होती है, जबकि चिकनपॉक्स और गलसुआ बनिस्बत कम जानलेवा होते हैं।

ही विद्यमान हैं। यानी मोटापे, टाइप-2 डाइबिटीज़, दिल की बीमारी, उच्च रक्तचाप, किडनी या लीवर की जीर्ण बीमारियों से पीड़ित लोग और बुज़ुर्ग व ऐसे लोग जो पहले से ही वायुमार्ग सम्बन्धी जीर्ण बीमारियों से जूझ रहे हैं (जिनको दोहरी मार का सामना करना पड़ता है)। अभी तक तो, इस बात के कम प्रमाण हैं कि अस्थमा (दमा) से पीड़ित लोगों को गम्भीर *कोविड-19* रोग होने की सम्भावना अधिक होती है, हालाँकि चिकित्सा शोधकर्ता इस तरह के सम्बन्ध की पड़ताल में लगे हैं। दूसरे वर्ग में कमज़ोर प्रतिरक्षा क्षमता वाले लोग आते हैं; मसलन, कीमोथैरेपी ले रहे कैंसर रोगी।

प्रमाणों से यह सामान्य संकेत मिलता है कि *कोविड-19* बुज़ुर्गों के मुक़ाबले बच्चों और युवाओं को कम गम्भीर रूप से प्रभावित करता है, हालाँकि लक्षण सभी समूहों में एक समान दिखते हैं (बच्चों में इस रोग के एकदम विशिष्ट पैटर्न के गिने-चुने मामले मिले हैं, जिन्हें अभी तक ठीक से समझा नहीं जा सका है)। लेकिन, इसका मतलब यह भी नहीं है कि 'बच्चों को कम ख़तरा है'। वे संक्रमित हो सकते हैं और होते हैं। और हो सकता है उनकी बीमारी हल्की हो, पर निश्चित रूप से वे औरों को तो संक्रमित कर ही सकते हैं; जैसे घर में रह रहे ज़्यादा जोखिम वाले बुज़ुर्गों को। यह महत्त्वपूर्ण होगा कि हम ध्यान में रखें कि अधिकांश SARS-CoV-2 संक्रमण **'लक्षणरहित'** होते हैं, यानी उनमें किसी तरह के कोई लक्षण नहीं दिखाई देते। लाक्षणिक संक्रमितों में खाँसी ही सबसे ज़्यादा आम लक्षण होता है; केवल 20 प्रतिशत संक्रमितों को ही खाँसी नहीं होती। अगला आम लक्षण है बुखार, हालाँकि एक तिहाई लाक्षणिक संक्रमितों में बुखार नहीं या बहुत कम पाया जाता है। *कोविड-19* के गम्भीर स्वरूप में साँस लेने में कठिनाई सबसे आम लक्षण पाया गया है। यात्रा के दौरान चेकपॉइंट्स पर बुखार की जाँच करना उपयोगी तो है, पर यह मुमकिन है किसी संक्रमित व्यक्ति से वायरस का प्रसार उस व्यक्ति में लक्षण विकसित होने से कुछ दिन पहले ही शुरू हो गया हो।

मृत्यु दर

किसी विश्वव्यापी महामारी को मापने के सटीक आँकड़े, जैसे मृत्यु दर, जानना तभी सम्भव हैं जब हम महामारी घटित हो जाने के बाद उसे देखें। तथाकथित 'संक्रमण मृत्यु दर' कुल संक्रमित लोगों में से मरने वालों का अनुपात है। चूँकि बहुत सारे SARS-CoV-2 संक्रमण लक्षणहीन होते हैं, इसलिए इस वक़्त इस आँकड़े का सटीक निर्धारण असम्भव है। हमें सर्वेक्षणों के द्वारा इकट्ठे किए जाने वाले रोग संक्रमण के प्रमाणों की ज़रूरत है, जिसमें समय लगेगा। तथाकथित 'केस फटॅलिटी रेट' यानी 'रोगी मृत्यु दर', जिसे व्यापक तौर पर लगभग 2-8% के बीच बताया जा रहा है, की गणना भी काफ़ी ग़लत है। यह दर कुल संक्रमित व लाक्षणिक रोगियों में मृत्यु का अनुपात है, लेकिन किसी रोगी की गम्भीरता का स्तर, जगह और समय के हिसाब से काफ़ी कुछ बदल सकता है। अलबत्ता, हम यह जानते हैं कि SARS-CoV-2 संक्रमण, SARS-CoV या MERS-CoV जैसे उन अन्य कोरोनावायरसों जितना ख़तरनाक नहीं है, जिनसे हमारी मुलाक़ात पहले हो चुकी है (देखें **बॉक्स 1**)। दरअसल, SARS-CoV-2 की संक्रमण मृत्यु दर सम्बन्धी तमाम अनुमानित आँकड़ों और अटकलों में इस संख्या को 1 प्रतिशत के बहुत नीचे ही रखा गया है। यहाँ तक कि *कोविड-19* की गम्भीर रुग्णता के उच्च जोखिम वाले समूहों के लोगों में भी सम्भावित संक्रमण मृत्यु दर का 5 प्रतिशत से ऊपर होना असम्भव है।

बहरहाल, कोई भी सटीकता से यह भविष्यवाणी नहीं कर सकता कि किसी व्यक्ति-विशेष में रोग का क्रमिक विकास क्या रहेगा। हमारी सारी जानकारी सांख्यिकीय और सम्भावना-आधारित होती है, किसी प्रकार की गारण्टी पर नहीं। गम्भीर रोग से पीड़ित लोगों के मामले में अच्छी चिकित्सा सुविधाएँ जीवन और मृत्यु के बीच का फ़र्क़ बन सकती हैं। बीमारी की गम्भीरता के लक्षणों में फेफड़ों का व्यापक रूप से प्रभावित होना, बुरी तरह से साँस फूलना और अन्य अंगों के प्रभावित होने के लक्षण शामिल होते हैं।

इन चरणों में, अगर एक जैसी चिकित्सा स्वास्थ्य सुविधाएँ मिल जाएँ तो *कोविड-19* के गम्भीर रोगियों का हाल दुनिया भर में कमोबेश एक जैसा ही होगा। लेकिन, पूरी दुनिया की चिकित्सा सुविधाएँ परस्पर तुलनीय नहीं होतीं। और तो और, एक ही देश में अमीरों और ग़रीबों को हासिल सुविधाओं के बीच भी ज़मीन-आसमान का अन्तर होता है।

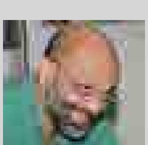
चलते-चलते

इस सन्दर्भ में, यह याद रखना ज़रूरी है कि SARS-CoV-2 संक्रमण व्यक्तिगत स्तर पर कोई बड़ा ख़तरा नहीं है। दूसरे शब्दों में, इससे संक्रमित हर व्यक्ति को गम्भीर बीमारी का कोई बड़ा जोखिम नहीं है, मौत की तो बात ही दूर रही। संक्रमण का फैलाव एक समस्या ज़रूर है, क्योंकि अगर एक ही समय में बड़ी संख्या में लोग संक्रमित हो जाएँ तो गम्भीर रूप से बीमार लोगों का छोटा अनुपात भी एक बड़ी संख्या होगा और अस्पतालों की साँस फूल जाएगी। बीमारी के इस फैलाव को कम करने के लिए समुदायों में तेज़ी-से व्यक्तिगत मामलों को चिह्नित करना होगा, उनके सम्पर्कों को सावधानी और त्वरित ढंग से ढूँढ़ना, आइसोलेशन में रखे जाने के दौरान संक्रमित व्यक्तियों को हर प्रकार का समर्थन देना, और सार्वजनिक अस्पतालों की क्षमता को बढ़ाना होगा। आइसोलेशन को इस रूप में देखना होगा कि यह संक्रमित व्यक्तियों द्वारा अपनी ख़ातिर नहीं बल्कि परिवार और समाज के हित में उठाया गया एक क़दम है। इसके अलावा, व्यापक समाज को शारीरिक (न कि 'सामाजिक') दूरी तथा मुँह व नाक को ढँके रखने और बार-बार हाथ धोने के नए चलन को पूरी तरह से स्वीकार करना व व्यवहार में लाना होगा। यह तो साफ़ है कि हम यानी कि सरकार व समाज, दोनों ही इनमें से अधिकांश (सभी नहीं भी तो) मामलों में बुरी तरह से विफल रहे हैं, और विकल्प (बुरे) के तौर पर बस तथाकथित 'लॉकडाउन' के विभिन्न रूप प्रयोग में ला रहे हैं, जिनमें स्कूलों को बन्द रखना भी शामिल है पर जो सिर्फ़ यहीं तक सीमित नहीं है।

मुख्य बिन्दु

- SARS-CoV-2 वायरस लक्ष्य कोशिकाओं से अच्छे-से चिपककर मानव शरीर की ज़्यादातर क़िस्म की कोशिकाओं में फलता-फूलता है। और हमें संक्रमित करने की अपनी योग्यता को बढ़ाता है।
- शारीरिक दूरी रखने, मास्क पहनने और हाथों की सफ़ाई रखने जैसे उपायों से वायरस का प्रवेश निषिद्ध करने और प्रभावी टीकाकरण के द्वारा प्राप्त प्रतिरक्षा क्षमता के बल पर SARS-CoV-2 संक्रमण को रोका जा सकता है।
- *कोविड-19* के लक्षण और चिह्न इस हिसाब से बदलते रहते हैं कि इस वायरस ने हमारे शरीर में कहाँ अपना डेरा जमाया है और उसके ख़िलाफ़ हमारे शरीर की प्रतिक्रिया कितनी व्यापक है।
- ऐसा लगता है कि रुग्णता में विविधताएँ लोगों की परस्पर भिन्नताओं के चलते हैं, न कि वायरस की भिन्नताओं के कारण। जिन लोगों की शोथ प्रतिक्रियाओं में पूर्व-विद्यमान परिवर्तन होते हैं या जिन लोगों की प्रतिरक्षा क्षमता कमज़ोर होती है वे इस संक्रमण के गम्भीर रूप के प्रति ज़्यादा संवेदनशील होते हैं।
- प्रमाण बताते हैं कि *कोविड-19* बुज़ुर्गों को ज़्यादा और बच्चों व युवाओं को कम गम्भीरता से प्रभावित करता है। लेकिन बच्चे बुज़ुर्गों जैसे ज़्यादा जोखिम वाले लोगों तक इस संक्रमण को फैला सकते हैं।
- महामारी के इस चरण में मृत्युदर आदि जैसे सूचकांकों की सटीक जानकारी हासिल करना मुश्किल है। लेकिन *कोविड-19* बीमारी का ज़्यादा ख़तरा झेल रहे लोगों तक में भी सम्भावित संक्रमण मृत्युदर के 5 प्रतिशत से ज़्यादा रहने की आशंका नहीं है।

Note: Source of the image used in the background of the article title: https://pixabay.com/illustrations/coronavirus-sars-cov-2-lung-4924022/. Credits: Geralt, Pixabay. License: CC-0.



सत्यजीत रथ भारतीय विज्ञान शिक्षा एवं अनुसन्धान संस्थान (IISER), पुणे में विज़िटिंग प्रोफ़ेसर हैं। पूर्व में वे राष्ट्रीय प्रतिरक्षा विज्ञान संस्थान (NII), नईदिल्ली में वैज्ञानिक के पद पर रहे हैं। **अनुवाद :** मनोहर नोतानी

क्या उत्तर-पूर्व भारतीय SARS-CoV-2 संक्रमण फैला रहे हैं?

कोविड-19, SARS-CoV-2 वायरस द्वारा उत्पन्न एक ज़ुओनॉटिक रोग है, यानी यह बीमारी पशुओं से मनुष्यों में आई है। अध्ययनों से यह संकेत मिले हैं कि मनुष्यों में इस बीमारी का स्पिलओवर देश के बाहर घटित हुआ है और भारत के किसी भी ख़ास तबक़े या जातीय समूह का इसके प्रसार से कोई लेना-देना नहीं है। इसलिए, इस बात के कोई प्रमाण नहीं हैं कि किसी एक ख़ास इलाक़े के या किसी ख़ास जातीयता वाले लोगों द्वारा बाक़ियों की तुलना में इस वायरस को फैलाने की सम्भावनाएँ ज़्यादा हैं।

Credits: Chaipau, Wikimedia Commons. URL: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:India-locator-map-NE.svg. License: CC-BY-SA.

इस महामारी को लेकर ऐसी अप्रमाणिक और निराधार अफवाहों का उड़ना कोई नई बात नहीं है। पहले भी इतिहासकारों ने यूरोप में प्लेग महामारी (काली मौत) के दौरान यहूदियों, इबोला महामारी के समय अफ्रीकियों, और सार्स-कोवि महामारी के दौरान हॉन्गकॉन्ग में चीनी लोगों से जुड़ी आशंकाओं और असुरक्षाओं की ख़बर दी है। इनमें से हरेक मामले में, बीमारी के प्रसार के साथ जुड़ाव की आशंकाओं के कारण कुछ लोगों के साथ भेदभाव किया गया और उन्हें बदनाम किया गया। ऐसी प्रतिक्रियाएँ प्रताड़ित किए जाने वाले लोगों के लिए हानिकारक भी होती हैं और अन्यायपूर्ण भी। ऐसी अफवाहें सामाजिक अशान्ति फैलाती हैं और हमें जातीय, क्षेत्रीय और राष्ट्रीय सरहदों में बाँटती हैं।

SARS-CoV-2 वायरस से संक्रमित व्यक्ति के सम्पर्क में आने पर कोई भी व्यक्ति संक्रमित हो सकता है फिर उसकी सांस्कृतिक पहचान, जाति, धर्म या राष्ट्रीयता चाहे जो हो। कोई भी संक्रमित व्यक्ति दूसरों को संक्रमित कर सकता है अगर वह मास्क नहीं लगाता हो या क्वारंटीन आचरण का पालन नहीं करता हो, और अन्य सावधानियाँ नहीं बरतता हो।

इस सम्बन्ध में हम यहाँ भारत सरकार के स्वास्थ्य एवं परिवार कल्याण मंत्रालय का यह हवाला देते हैं, "संचारी रोगों के प्रकोप के दौरान उत्पन्न हुई जन स्वास्थ्य सम्बन्धी आपात स्थितियों के कारण डर और बेचैनी का माहौल बनता है जिसके चलते लोगों और समुदायों के ख़िलाफ़ पूर्वाग्रह पनपते हैं और उन्हें बदनाम कर उनका सामाजिक बहिष्कार किया जाता है। ऐसे आचरण का अन्त बढ़ती दुश्मनी, अराजकता और अनावश्यक सामाजिक व्यवधानों के रूप में हो सकता है। ऐसे पूर्वाग्रहों को ख़त्म करना और एक ऐसे समाज के रूप में उभरना निहायत ज़रूरी है ताकि एक ऐसा समाज खड़ा हो जो स्वास्थ्य साक्षर हो, और इस आपदा का सामना करने में उचित प्रतिक्रियाएँ दे सके।"

साथ-साथ होने से मानवता बची रहती है, बँटने पर उसका पतन होता है!

Notes:

1. This response was first published on the Indian Scientists' Response to CoViD-19 (ISRC) website.
2. Source of the image used in the background of the article title: https://pixabay.com/photos/coronavirus-corona-virus-covid-19-4958989/. Credits: thiagolazarino, Pixabay. License: CC-0.

आईएसआरसी (इंडियन साइंटिस्ट रिस्पॉन्स टू कोविड-19) 500 से ज़्यादा भारतीय वैज्ञानिकों, इंजीनियरों, टेक्नोलॉजिस्टों, डॉक्टरों, जन स्वास्थ्य शोधकर्ताओं, विज्ञान सम्प्रेषकों, पत्रकारों और विद्यार्थियों का एक समूह है। यह लोग *कोविड-19* महामारी का सामना करने के लिए स्वेच्छा से एकजुट हुए हैं। समूह से indscicov@gmail.com पर सम्पर्क किया जा सकता है। **अनुवाद :** मनोहर नोतानी

क्या ऊँचे स्थानों पर और उत्तर-पूर्व भारत में रहने वाले लोग SARS-CoV-2 संक्रमण से इसलिए बचे हुए हैं कि वे उच्चतर पराबैंगनी वायुमण्डल में रहते हैं?

पराबैंगनी (Ultraviolet - यूवी) तरंगदैर्ध्य का विद्युत-चुम्बकीय विकिरण आमतौर पर सजीव प्राणियों के लिए नुकसानदेह होता है। पराबैंगनी प्रकाश के तीन उप-प्रकार होते हैं :

- यूवीसी (200-280 नैनोमीटर) : यह आरएनए व डीएनए क्षारों द्वारा सोख लिया जाता है, और उन्हें प्रकाश-रासायनिक रूप से नुकसान पहुँचा सकता है। लेकिन, ओज़ोन परत की छन्नी इसे पूरी तरह से रोक देती है।
- यूवीबी (280-320 नैनोमीटर) : यूवीबी भी आरएनए व डीएनए क्षारों को नुकसान पहुँचा सकता है, पर यूवीसी के मुक़ाबले यह 20-100 गुना कम सक्षम होता है। ओज़ोन परत लगभग 90 प्रतिशत यूवीबी को सोख लेती है।
- यूवीए (320-400 नैनोमीटर) : सूर्य के प्रकाश का प्रमुख पराबैंगनी घटक यूवीए (~95%) पृथ्वी की सतह तक पहुँचता है।

इसलिए, पृथ्वी की सतह तक पहुँचते-पहुँचते, सूर्य विकिरण के यूवी घटक की मात्रा इतनी नहीं रह जाती कि वह वायरसों को मार सके। उदाहरण के लिए, एक शोध से पता चला है कि 2003 के SARS-CoV प्रकोप को ढाने वाले SARS-CoV वायरस को निष्क्रिय करने के लिए कोई 60 मिनट के लिए > 90 uW/cm^2 से ज़्यादा तीव्रता के यूवीसी प्रकाश की ज़रूरत होती है। बाद के अध्ययनों ने दर्शाया कि यूवीसी लैम्प की तीव्रता को बढ़ाकर लगभग ~4 mW/cm^2 करने से SARS-CoV को 15 मिनट में पूरी तरह निष्क्रिय किया जा सकता है। लेकिन इसी अध्ययन में यूवीए प्रकाश द्वारा वायरस का निष्क्रिय होना स्पष्ट रूप से नज़र नहीं आया। प्रयोगशाला परिवेश में, दूरस्थ-यूवीसी यानी far-UVC (222 नैनो मीटर) प्रकाश, स्तनधारी कोशिकाओं को नुकसान पहुँचाए बिना इंफ्लुएंज़ा वायरस को ख़त्म कर सकता है। हालाँकि यह तमाम प्रयोग अभी तक मनुष्यों पर तो नहीं किए गए हैं। लेकिन यह बात महत्त्वपूर्ण है कि यूवीबी/यूवीसी प्रकाश के द्वारा त्वचा को विसंक्रमित करने से त्वचा की जलन, सनबर्न, कमज़ोर नज़र और कभी-कभी तो त्वचा कैंसर भी हो सकता है।

और अन्त में, हालाँकि पराबैंगनी किरणन (irradiation) ऊँचाई के हिसाब से बढ़ता तो है (~10-12% प्रति किलोमीटर), लेकिन पूर्वोत्तर भारत के अनेक क्षेत्रों का पराबैंगनी सूचकांक (सनबर्न के कारक पराबैंगनी विकिरण की पैमाइश), देश के बाक़ी हिस्सों में इस सूचकांक के जितना या इससे कमतर ही होता है। इसका मतलब यह हुआ कि सूरज से आने वाले पराबैंगनी विकिरण के चलते पहाड़ी इलाक़े या पूर्वोत्तर राज्यों को कोविड-19 से कोई अतिरिक्त सुरक्षा नहीं मिली हुई है।

Notes:

1. This response was first published on the Indian Scientists' Response to CoViD-19 (ISRC) website.
2. Source of the image used in the background of the article title: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Gurudongmar_Lake-North_Sikkim.jpg. Credits: Sandeep pai1986, Wikimedia Commons. License: CC-BY-SA.

आईएसआरसी (इंडियन साइंटिस्ट रिस्पॉन्स टू कोविड-19) 500 से ज़्यादा भारतीय वैज्ञानिकों, इंजीनियरों, टेक्नोलॉजिस्टों, डॉक्टरों, जन स्वास्थ्य शोधकर्ताओं, विज्ञान सम्प्रेषकों, पत्रकारों और विद्यार्थियों का एक समूह है। यह लोग *कोविड-19* महामारी का सामना करने के लिए स्वेच्छा से एकजुट हुए हैं। समूह से indscicov@gmail.com पर सम्पर्क किया जा सकता है। **अनुवाद :** मनोहर नोतानी

कोविड-19 : लक्षण और प्रसार

एन.डी. हरि दास, शान्ताला हरि दास, कमल लोड़या और आर.वी. वन्दना

यदि किसी को *कोविड-19* हो जाता है तो उसे क्या लक्षण महसूस होते हैं? संक्रमण से उबरने में कितना समय लगता है? अस्पताल में भर्ती होना कब आवश्यक है? क्या बिना लक्षण वाले लोग संक्रमण फैला सकते हैं? कौन-सी सावधानियाँ बरतने से संक्रमण के प्रसार को कम किया जा सकता है?

कोविड-19, SARS-CoV-2 वायरस के कारण फैली वैश्विक महामारी है। एक बार शरीर में प्रवेश करने के बाद, यह वायरस श्वसन तंत्र की कोशिकाओं को संक्रमित करता है, उनके भीतर अपनी प्रतिकृतियाँ बनाता है, और नए वायरल कणों को छोड़ता है, जो अन्य कोशिकाओं को संक्रमित कर सकते हैं। यह **रोगोद्भवन** (Incubation) अवधि आमतौर पर 1-5 दिनों के बीच होती है, लेकिन कुछ मामलों में 14 दिनों तक बढ़ सकती है। चूँकि मेज़बान के प्रतिरक्षा तंत्र में वायरस से लड़ने के कोई संकेत नहीं होते हैं, इसलिए संक्रमित व्यक्ति के रक्त के नमूने में एंटीबॉडीज़ की उपस्थिति का पता लगाने के लिए किए गए परीक्षण निगेटिव होंगे। उनके स्वैब/लार के नमूने में वायरल आरएनए के लिए की गई जाँच (screening) भी निगेटिव आ सकती है। हालाँकि, संक्रमण के इस चरण में लोग वायरल कणों का प्रसार करने (अपनी साँस, छींक, खाँसी, लार और स्पर्श के माध्यम से) और अन्य लोगों को संक्रमित करने में सक्षम होते हैं। एक बार जब लक्षण दिखाई देने लगते हैं, तो संक्रमण के चरण के आधार पर इन लक्षणों में भिन्नता होती है।

लक्षण

संक्रमण का **प्रारम्भिक** चरण लगभग एक सप्ताह तक रहता है। इस चरण में संक्रमित लोग सूखी खाँसी, बुखार, थकान और माँसपेशियों में दर्द आदि हल्के लक्षणों का अनुभव कर सकते हैं। कुछ लोगों में इस

अवस्था में दस्त, गले में खराश या सिरदर्द जैसे कुछ लक्षण उभर सकते हैं। कुछ लोगों को गन्ध या स्वाद का पता नहीं चल पाता है। यह सारे लक्षण सभी रोगियों में नहीं पाए जाते (और अलग-अलग स्रोतों में इसके अलग-अलग अनुपात बताए गए हैं)। चूँकि कई बीमारियों में ऐसे लक्षण होते हैं, इसलिए यह पता लगाना मुश्किल हो सकता है कि इन लक्षणों से युक्त व्यक्ति को *कोविड-19* है या नहीं। यहाँ तक कि कोई चिकित्सक भी यही सलाह दे सकता है कि कुछ समय तक निगरानी रखें कि लक्षणों में कोई बदलाव आ रहा है या नहीं। 6 में से 1 मरीज़, ख़ासतौर पर जिन्हें पहले से कोई स्वास्थ्य समस्याएँ हों संक्रमण के **प्रगतिशील** चरण में प्रवेश कर सकते हैं, और पाँचवें या छठे दिन उन्हें साँस लेने में कठिनाई होना शुरू हो सकती है (लक्षणों की शुरुआत को पहला दिन मानते हुए)। विश्राम करते या सोते समय रोगी की श्वसन दर को मापना उपयोगी है (विश्राम अवस्था में सामान्य श्वसन दर 12-16 प्रति मिनट होती है)। श्वसन दर में परिवर्तन एक संकेत है कि व्यक्ति को कोविड-19 हो सकता है, और ऐसे में डॉक्टर या अस्पताल से सम्पर्क किया जाना चाहिए। यदि साँस लेने में अधिक कठिनाई हो रही हो, तो रोगी को अस्पताल ले जाना चाहिए। आठवें दिन तक, लगभग 5-15% मरीज़ों को फेफड़ों में तरल पदार्थ के निर्माण का अनुभव होने लगता है। यह निमोनिया है। इस चरण में रक्त वाहिकाओं और केशिकाओं में रक्त के थक्के जमने की समस्या प्रमुख हो सकती है। कुछ रोगियों को इस चरण में एक सप्ताह के भीतर साँस लेने में आने वाली कठिनाई से राहत का अनुभव होता है। स्वस्थ होने वाले मरीज़ों को अगले 7 से 14 दिनों तक सेल्फ-आइसोलेशन में रहने के निर्देश के साथ छुट्टी दी जा सकती है। संक्रमण के **उन्नत** चरण (जिसकी पहचान गम्भीर लक्षण हैं) में प्रवेश करने वाले 4-5% मरीज़ों को 42 दिन तक अस्पताल में भर्ती रखा जा सकता है। यदि मरीज़ के लक्षण लगातार बिगड़ते रहते हैं, तो उन्हें 2-3 दिन के भीतर गहन चिकित्सा इकाई (ICU) में भर्ती कराया जा सकता है। कुछ रोगियों में सेप्सिस हो सकता है, जो एक घातक स्थिति है जिसमें एक साथ कई अंग काम करना बन्द कर सकते हैं। जिन मरीज़ों में एक्यूट रेस्पिरेटरी डिस्ट्रेस सिंड्रोम (ARDS) के लक्षण दिखाई देते हैं, उन्हें वेंटिलेटर पर रखा जा सकता है। हो सकता है कि कुछ मरीज़ों में सुधार न हो।

यह याद रखना ज़रूरी है कि प्रत्येक संक्रमित व्यक्ति तीनों चरणों का अनुभव नहीं करता है। इसके अलावा, संक्रमण के इन चरणों में लक्षण की गम्भीरता में व्यक्तिगत अन्तर हो सकते हैं (**तालिका 1** देखें)। अच्छी ख़बर यह है कि 82% लाक्षणिक रोगी केवल **हल्के** या **मध्यम** **लक्षणों** का अनुभव करते हैं और उन्हें अस्पताल में भर्ती होने की आवश्यकता नहीं होती है। संक्रमण के पहले सप्ताह के बाद, उनके लक्षण कम हो जाते हैं, और वे बेहतर होने लगते हैं। **पूर्णतः अलाक्षणिक** मरीज़ कोई लक्षण दिखाए बिना ठीक हो जाते हैं। आमतौर पर संक्रमण के एक सप्ताह बाद लिया गया स्वाब/लार का नमूना पॉज़िटिव परिणाम देता है, और 10 दिनों के बाद निगेटिव। बहुत कम लोग संक्रमण के **गम्भीर लक्षणों** का अनुभव करते हैं। गम्भीर लक्षण संक्रमण के प्रगतिशील चरण (सातवें दिन) के दौरान स्पष्ट रूप से दिखाई देते हैं। इस श्रेणी में **विलम्बित लक्षण वाले** रोगी शामिल हैं और हो सकता है कि संक्रमण के प्रारम्भिक चरण में इनमें कोई भी लक्षण नहीं दिखाई दें रोग के प्रगतिशील चरण में पहले लक्षण के अन्तर्गत ऐसे रोगी को साँस लेने में दिक़्क़त होने लगती है। हो सकता है इस श्रेणी के अन्य रोगी इस तरह की दिक़्क़त का सामना न करें, लेकिन उनके रक्त में ऑक्सीजन ख़तरनाक स्तर तक कम हो जाती है (इसे तुरन्त पल्स ऑक्सीमीटर द्वारा जाँचा जा सकता है)। संक्रमण के उन्नत चरण से जुड़े लक्षण केवल गम्भीर मामलों में ही देखे जाते हैं। इस श्रेणी में संक्रमण के तीसरे दिन से रोगियों की मृत्यु होने लगती हैं। विलम्बित लक्षणों वाले रोगियों को सबसे ज़्यादा ख़तरे का सामना करना पड़ सकता है। वायरस से परास्त होने वालों में लक्षणों की शुरुआत से लेकर मृत्यु तक के बीच की औसत अवधि 18-19 दिन है।

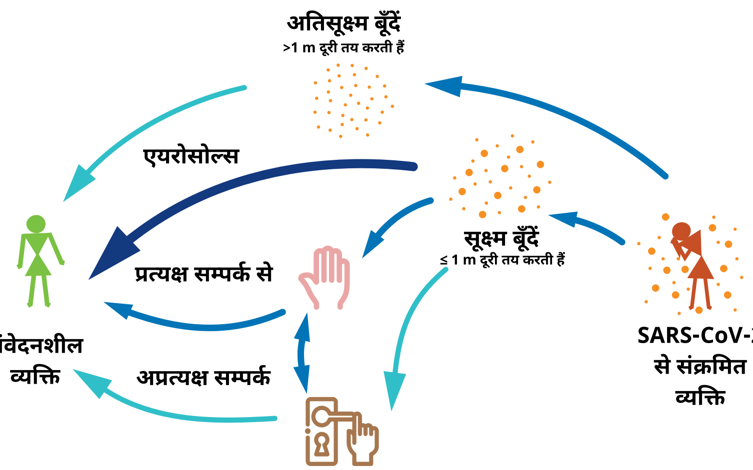
तालिका 1. संक्रमित व्यक्तियों की विभिन्न श्रेणियों में संक्रमण के चरण
किसी संक्रमित व्यक्ति में हल्के, मध्यम या गम्भीर लक्षण विकसित हो सकते हैं जिन्हें वे संक्रमण के चरणों के आधार पर अनुभव करते हैं। कुछ में लक्षण बहुत देर से (विलम्बित लक्षण वाले मामले) विकसित हो सकते हैं, और कुछ में किसी भी प्रकार के लक्षण कदापि विकसित नहीं होते हैं (पूर्णतः अलाक्षणिक)।

संक्रमण की अवस्था	हल्के या मध्यम लक्षण वाले मामले	पूर्णतः अलाक्षणिक मामले	गम्भीर मामले	विलम्बित लक्षण वाले मामले
I. रोगोद्भवन या प्रारम्भिक संक्रमण	1-5 दिन	14-21 दिन	1-5 दिन	6-13 दिन
II. प्रगतिशील	7 दिन	-	7 दिन	0-7 दिन
III. उन्नत	-	-	7-28 दिन	7-28 दिन

दो श्रेणियों के लोगों को गम्भीर बीमारी का ख़तरा अधिक है। पहली श्रेणी में हृदय रोग, फेफड़े की बीमारी या अनियंत्रित मधुमेह से संक्रमित लोग (युवा या बूढ़े) शामिल हैं। दूसरी श्रेणी में मरीज़ों की देखभाल करने वाले नर्स, डॉक्टर और अन्य स्वास्थ्यकर्मी शामिल हैं जो संक्रमित लोगों और लम्बे समय तक वायरल "भार" के सम्पर्क में रहते हैं।

प्रसार

वायरस से संक्रमित कोई भी व्यक्ति (चाहे वह लक्षण युक्त हो, रोगोद्भवन चरण में हो, या पूरी तरह से अलाक्षणिक हो) 21 दिनों तक वायरस को फैला सकता है। हर बार जब कोई संक्रमित व्यक्ति छींकता है या खाँसता है, तो उसकी नाक या मुँह से **सूक्ष्म** (साइज़ 100-1000 माइक्रॉन; 1000 माइक्रॉन=1 मिलीमीटर) और



चित्र 1. SARS-CoV-2 संक्रमित व्यक्ति द्वारा छोड़ी गई बूँदों के सम्पर्क में आने से फैलता है। कुछ लोग इन स्रावों या बूँदों के निकट सम्पर्क में आने से संक्रमित होते हैं। अन्य लोग इन सूक्ष्म बूँदों के सीधे सम्पर्क से संक्रमित होते हैं। यह बूँदे किसी बन्द स्थान में 10-15 मिनट तक हवा में संक्रमण फैलाने की अवस्था में रह सकती हैं। इसके अलावा अन्य लोग इनसे अप्रत्यक्ष रूप से संक्रमित हो सकते हैं। ऐसा तब होता है जब कोई व्यक्ति सूक्ष्म बूँदों से युक्त भौतिक सतह को छूने के तुरन्त बाद हाथों से अपने चेहरे को छूता है।

Credits: Adapted from an image from Cirrincione, L.; Plescia, F.; Ledda, C.; Rapisarda, V.; Martorana, D.; Moldovan, R.E.; Theodoridou, K.; Cannizzaro, E. COVID-19 Pandemic: Prevention and Protection Measures to Be Adopted at the Workplace. *Sustainability* 2020, *12*, 3603. License holder: MDPI, Basel, Switzerland. URL: https://reflectionsipc.com/2020/03/12/considering-the-role-of-environmental-contamination-in-the-spread-of-covid-19/. License: CC-BY

अतिसूक्ष्म (साइज़ 1-10 माइक्रॉन) बूँदें बाहर निकलती हैं। इन्हीं बूँदों के माध्यम से वायरस (प्रत्येक साइज़ में लगभग 0.1 माइक्रॉन) आस-पास की हवा में बिखेर दिया जाता है। जब संक्रमित लोग गाते हैं या बात करते हैं, या साँस लेते हैं, तब भी अतिसूक्ष्म बूँदें वातावरण में पहुँच सकती हैं।

कोई स्वस्थ व्यक्ति कई तरीक़ों से इन निष्कासित वायरसों के सम्पर्क में आ सकता है (**चित्र 1** देखें)। पहला तरीक़ा किसी संक्रमित व्यक्ति द्वारा निष्कासित बूँदों के निकट सम्पर्क में आना है। अन्य लोगों से कम से कम दो मीटर (या छह फ़ीट) की दूरी, जिसे शारीरिक दूरी कहा गया है, बनाए रखना इस जोखिम को कम करने में मदद कर सकता है। दूसरा तरीक़ा है जब हमारी आँखें, नाक या मुँह हवा में तैरने वाली सूक्ष्म बूँदों (जैसे परफ्यूम के लिए इस्तेमाल किए जाने वाले एयरोसोल स्प्रे से निकलती हैं) के सीधे सम्पर्क में आते हैं। यह सूक्ष्म बूँदें किसी बन्द जगह पर हवा में 10-15 मिनट तक निलम्बित रह सकती हैं। कुछ शोधकर्ताओं ने इस मार्ग को **वायु-वाहित संचरण (airborne transmission)** कहा है (अभी हाल तक इस शब्द का इस्तेमाल खसरा, चिकनपॉक्स और तपेदिक जैसे अत्यधिक संक्रामक रोगों के संचरण के प्रमुख मार्ग को दर्शाने के लिए किया जाता था)। मास्क पहनने और भीड़भाड़ वाली जगहों पर जाने से बचने से इस तरह से संक्रमित होने की सम्भावना कम हो जाती है। दुकान, बैंक और कार्यालय सभी के "लेन-देन काउंटर"

तालिका 2. *कोविड-19* के प्रसार में सामाजिक सम्पर्क की प्रकृति और प्रसंग के आधार पर भिन्नता हो सकती है।

गतिविधि	छोड़े गए वायरस की संख्या/ सम्पर्क का समय/ जोखिम	बचाव के उपाय
साँस लेना	~ 20 वायरस प्रति मिनट	मास्क पहनना, दूरी बनाए रखना
बोलना	~200 वायरस प्रति मिनट	मास्क पहनना, दूरी बनाए रखना
खाँसी	प्रति खाँसी में लाखों वायरस	दूरी बनाए रखना
छींक	प्रति छींक में लाखों वायरस	दूरी बनाए रखना
संक्रमण के वाहक की देखभाल करने वाले	45 मिनट से कम सम्पर्क, कम जोखिम	मास्क पहनना, दूरी बनाए रखना
संक्रमण के वाहक से बातचीत	5 मिनट से कम सम्पर्क, कम जोखिम	मास्क पहनना
वाहक के पास से गुज़रना	कम जोखिम	मास्क पहनना
अच्छी तरह हवादार जगह	कम जोखिम	दूरी बनाए रखना
संकीर्ण स्थान	अधिक जोखिम	मास्क पहनना
ख़रीददारी	मध्यम जोखिम	मास्क पहनना, छोटे समूहों में प्रवेश
सार्वजनिक स्नानघर/शौचालय	सतह-संचरण का अधिक जोखिम	विसंक्रमण
रेस्तोराँ/मन्दिर	अधिक जोखिम	खुले स्थान, छोटे समूहों में प्रवेश
कार्यस्थल/स्कूल	अधिक जोखिम	घर से काम/ऑनलाइन
पार्टियाँ/शादियाँ	बहुत अधिक जोखिम	-
बैठकें/सम्मेलन	बहुत अधिक जोखिम	ऑनलाइन करना
संगीत कार्यक्रम/सिनेमाघर	बहुत अधिक जोखिम	-

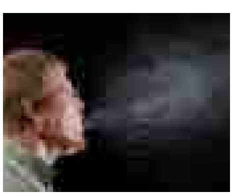
वाली जगहों पर मास्क और शारीरिक दूरी का ध्यान रखना महत्त्वपूर्ण है। संचरण का तीसरा तरीक़ा भौतिक सतहों के सम्पर्क के माध्यम से होता है— जैसे कठोर प्लास्टिक और स्टील जिन पर वायरस युक्त सूक्ष्म बूँदें गिरती हैं। किसी भौतिक सतह पर वायरल भार समय के साथ तेज़ी-से घटता है। लेकिन अगर हम इन सतहों को छूने के तुरन्त बाद अपना चेहरा छूते हैं, तो वायरस हमारे हाथों से आँखों, नाक या मुँह में पहुँच सकता है। यदि हम हाथ धोए बिना अपने चेहरे को छूने से बचते हैं, और समय-समय पर हाथों को साबुन से धोते रहते हैं तो इस जोखिम को कम किया जा सकता है।

किसी व्यक्ति को संक्रमित करने के लिए कितने वायरस पर्याप्त हैं? शायद एक हज़ार वायरस ही काफ़ी हैं। लेकिन हर व्यक्ति एक बराबर ढंग से दूसरों को संक्रमित नहीं करता है। हालाँकि अलाक्षणिक व्यक्ति इसके सम्पर्क में आने के 21 दिनों बाद तक वायरस फैलाते रह सकते हैं, लेकिन कई व्यक्ति वायरस को इतना नहीं फैलाते हैं। कुछ संक्रमित लोग, जिन्हें **महा-प्रसारक (super-spreaders)** कहा जाता है, हर मिनट में एक लाख तक वायरस छोड़ सकते हैं, लेकिन इन्हें पहचानने का कोई ज्ञात तरीक़ा नहीं है। सामाजिक सम्पर्क की प्रकृति और प्रसंग के आधार पर भी वायरस का प्रसार अलग-अलग हो सकता है (**तालिका 2** देखें)। सामान्य तौर पर, घर के अन्दर होने वाले सम्पर्क की तुलना में बाहर होने वाले सम्पर्क बेहतर (कम संक्रामक) होते हैं, बन्द स्थानों की तुलना में खुले स्थान बेहतर होते हैं, लोगों का घनत्व (किसी स्थान विशेष में लोगों की संख्या) उच्च होने की तुलना में कम होना बेहतर होता है, और लम्बे समय के सम्पर्क की तुलना में कम समय वाला सम्पर्क बेहतर होता है।

चलते-चलते

हैज़ा, मलेरिया या डेंगू के विपरीत, *कोविड-19* मुख्य रूप से मानव सम्पर्क से फैलता है। दुर्भाग्य से, बीमारी के संचरण के बारे में अभी भी बड़ी संख्या में लोग ख़ुशफ़हमी में हैं। चूँकि यात्रा इस बीमारी के प्रसार में योगदान देती है, इसलिए स्टेशनों और हवाई अड्डों में यात्रियों का परीक्षण करके और उनकी यात्रा के बाद उन्हें क्वारंटाइन होने के लिए प्रोत्साहित करके इससे जुड़े जोखिमों को कम किया जा सकता है। भीड़भाड़ वाली जगहों पर जाने से बचना, सार्वजनिक स्थानों पर नाक और मुँह को ढँकने के लिए मास्क का उपयोग करना, अन्य लोगों से शारीरिक दूरी बनाए रखना और हाथों को बार-बार धोना जैसे उपाय संक्रमण के जोखिम को कम करने में मदद कर सकते हैं।

मुख्य बिन्दु



- SARS-CoV-2 के संक्रमण के रोगोद्भवन, प्रारम्भिक, प्रगतिशील और उन्नत चरणों के दौरान *कोविड-19* के लक्षण भिन्न-भिन्न होते हैं।
- वायरस से संक्रमित अधिकांश लोग केवल हल्के या मध्यम लक्षणों का अनुभव करने के बाद ठीक हो जाते हैं, जबकि कुछ में कोई लक्षण नहीं दिखाई देता है (अलाक्षणिक)।
- केवल गम्भीर लक्षण वाले लोगों को, जिनमें देर से लक्षण प्रकट होने वाले लोग शामिल होते हैं, अस्पताल में भर्ती होने की आवश्यकता पड़ सकती है। हो सकता है कि इनमें से कुछ लोग ठीक नहीं हो पाएँ।
- पूरी तरह से अलाक्षणिक व्यक्ति, रोगोद्भवन चरण वाले व्यक्ति और लाक्षणिक मरीज़ सभी वायरस को फैला सकते हैं।
- किसी संक्रमित व्यक्ति के खाँसने, छींकने, गाने, बातचीत करने या साँस लेने के दौरान उसके द्वारा छोड़ी गई बूँदों (सूक्ष्म या अतिसूक्ष्म) के प्रत्यक्ष या अप्रत्यक्ष सम्पर्क के माध्यम से वायरस फैलता है।
- भीड़भाड़ वाली जगहों में जाने से बचना, मास्क का उपयोग करना, शारीरिक दूरी बनाए रखना और हाथों को साबुन से बार-बार धोने से संक्रमण के जोखिम को कम किया जा सकता है।

Note: Source of the image used in the background of the article title: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sneeze.JPG. Credits: James Gathany, CDC Public Health Image library ID 11162, Wikimedia Commons. License: CC-BY.

एन.डी. हरि दास सेवानिवृत्त सैद्धान्तिक भौतिक विज्ञानी हैं। वे पहले टाटा इंस्टिट्यूट ऑफ़ फंडामेंटल रिसर्च, हैदराबाद और द इंस्टिट्यूट ऑफ़ मैथमैटिकल साइंसेज़, चेन्नई में प्रोफ़ेसर थे। वे विभिन्न तरह के विज्ञान के प्रसार से जुड़े हैं।

शान्ताला हरि दास इंडिया बायोसाइंस, बेंगलूरु की एसोसिएट डायरेक्टर हैं।

कमल लोड़या, द इंस्टिट्यूट ऑफ़ मैथमैटिकल साइंसेज़, चेन्नई से सैद्धान्तिक कम्प्यूटर विज्ञान से सेवानिवृत्त प्रोफ़ेसर हैं। वे विज्ञान संचार में सक्रिय रूप से शामिल हैं।

आर.वी. वन्दना मैक्स प्लैंक इंस्टिट्यूट फॉर इवोल्यूशनरी बायोलॉजी, प्लून जर्मनी में पोस्ट-डॉक्टरल शोधकर्ता हैं।

अनुवाद : यशोधरा कनेरिया

बाहर जाना और घर वापिस लौटना

जितना हो सके **कम से कम बाहर जाएँ**। और जब भी बाहर जाएँ एक साथ कई सारे काम निपटाकर आएँ।

कोशिश करें कि परिवार का या अन्य कोई **एक ही व्यक्ति** हो जो बाहर के सारे काम और ख़रीददारी आदि करे। बेहतर होगा कि ऐसा व्यक्ति कोई बुज़ुर्ग या बीमार न हो।

घर से निकलने से पहले

मास्क पहनें या चेहरे को किसी कपड़े से अच्छी तरह ढँक लें।

विकल्प के तौर पर दो जोड़ी कपड़े पहनें, ताकि ऊपर की जोड़ी को तुरन्त अलग किया जा सके।

जब बाहर हों

कोशिश करें कि किसी भी सतह को न छुएँ।

दूसरों से 2 मीटर की दूरी बरतें।

घर वापिस लौटने पर

जूते-चप्पल बाहर उतारें।

हाथ धोने व बाक़ी चीज़ों को साफ़ करने के लिए घर के मुख्य दरवाज़े के पास साबुन, पानी की एक बाल्टी और सेनेटाइज़र रखें।

पहने हुए कपड़ों और मास्क को डिटर्जेंट में भिगोएँ और/या धोएँ।

जितनी जल्दी हो सके साबुन लगाकर नहाएँ या कम से कम अपने पैरों व शरीर की सभी खुली सतहों को साबुन से अच्छी तरह धोएँ।

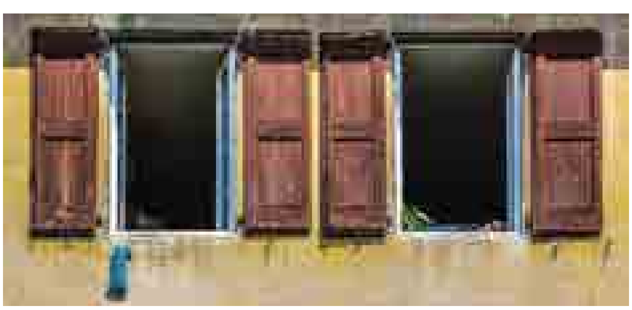
/indscicovid

Indian Scientists' Response to COVID-19

क्या SARS-CoV-2 संक्रमण एअरकंडीशनिंग के ज़रिए फैल सकता है?

एक हालिया अध्ययन के अनुसार SARS-CoV-2 से संक्रमित व्यक्ति ज़ोर-ज़ोर से बोलने के दौरान एक मिनट के भीतर कोई 1000 छोटी-छोटी बूँदें (जिनमें वायरस कण होते हैं) हवा में छोड़ता है। यह बूँदें कम से कम 8 मिनट तक हवा में तिरती रह सकती हैं। ऐसे में शारीरिक दूरी के बावजूद, लोग अगर अपर्याप्त वेंटिलेशन (यानी ताज़ा हवा की आवाजाही से वंचित) वाले सीमित स्थानों में लम्बे समय तक एक ही हवा को साझा करें तो उनमें SARS-CoV-2 संक्रमण फैल सकता है। इसका मतलब यह भी है कि केन्द्रीय वातानुकूलित कमरों में संक्रमण का ख़तरा बढ़ सकता है। ऐसा इसलिए क्योंकि एसी उसी हवा को वहीं-के-वहीं घुमाते रहते हैं, जिसके चलते वायरस के कण सरीखे दूषित पदार्थ भी उसी बन्द वातावरण में घूमते रहते हैं।

अनेक हालिया अध्ययनों ने सेंट्रलाइज़्ड एअरकंडीशनिंग के द्वारा ऐसे संक्रमण प्रसार की बात परोक्ष रूप से कही है। उदाहरण के लिए, चीन के एक रेस्तोराँ में किए गए एक अध्ययन में एकमात्र पूर्व-लाक्षणिक (Pre-symptomatic) रोगी द्वारा सिर्फ़ उसकी टेबल पर बैठे लोगों तक ही नहीं, बल्कि आस-पास की टेबलों पर बैठे अन्य लोगों तक भी SARS-CoV-2 वायरस का प्रसार होते दिखा। हालाँकि एसी फ़िल्टर से लिए गए नमूने वायरस-निगेटिव मिले, लेकिन माना गया कि टेबलों के आर-पार संक्रमण का प्रसार वायु-प्रवाह (airflow) के चलते हुआ। दक्षिण कोरिया के एक कॉल सेंटर में हुए एक अन्य अध्ययन में केंद्रीय-वातानुकूलित दफ़्तर के एक तल पर समूहबद्ध संक्रमण मिले। हालाँकि एयर-फिल्ट्रेशन व्यवस्था और एसी नलिकाओं के माध्यम से SARS-CoV-2 वायरस की वाहक बूँदों के संचार का कोई प्रायोगिक प्रमाण तो नहीं है, यह और अन्य अध्ययन अपर्याप्त क़ुदरती वेंटिलेशन वाली बन्द वातानुकूलित जगहों में वायरस के घूमने-फिरने की सम्भावना की ओर इशारा करते हैं।



Source URL: https://www.needpix.com/photo/1214884/window-open-two-old-pane-facade-house-former.

अन्यथा प्रमाणित होने तक सुपरमार्केट, मॉल्स, ऑफ़िस, ट्रेन, और रेस्तोराँ जैसे सेंट्रल एसी और अपर्याप्त वेंटिलेशन वाले भीड़ भरे सार्वजनिक स्थानों पर जाना टालना चाहिए। जहाँ तक घरेलू एसी की बात है तो घर में एसी के चलते संक्रमण की सम्भावनाएँ नहीं बढ़तीं क्योंकि परिवार के लोग घरेलू स्पेस परस्पर साझा करते हैं, और वैसे भी, एक-दूसरे के सम्पर्क में रहते ही हैं। फिर भी क़ुदरती और बारम्बार वेंटिलेशन की अनुशंसा तो की ही जा रही है। अगर कोई पारिवारिक सदस्य संक्रमित हो जाए तो यथासम्भव उन्हें ऐसे अलग-थलग कमरे में आइसोलेट करना चाहिए जो घर के बाक़ी कमरों के साथ एसी साझा न करता हो। दरअसल, भारत सरकार के दिशानिर्देशों के अनुसार तो संक्रमित व्यक्ति के लिए एसी की तुलना में खुली खिड़कियों वाला क़ुदरती वेंटिलेशन ही बेहतर, स्वास्थ्यकर होता है।

Notes:

1. This response was first published on the Indian Scientists' Response to CoViD-19 (ISRC) website.
2. Source of the image used in the background of the article title: https://pixabay.com/illustrations/air-conditioner-ac-cool-cooling-4204637/. Credits: mstlion, Pixabay. License: CC-0.

आईएसआरसी (इंडियन साइंटिस्ट रिस्पॉन्स टू कोविड-19) 500 से ज़्यादा भारतीय वैज्ञानिकों, इंजीनियरों, टेक्नोलॉजिस्टों, डॉक्टरों, जन स्वास्थ्य शोधकर्ताओं, विज्ञान सम्प्रेषकों, पत्रकारों और विद्यार्थियों का एक समूह है। यह लोग *कोविड-19* महामारी का सामना करने के लिए स्वेच्छा से एकजुट हुए हैं। समूह से indscicov@gmail.com पर सम्पर्क किया जा सकता है। **अनुवाद :** मनोहर नोतानी

प्रतिरक्षा प्रतिक्रिया और कोविड-19

सत्यजीत रथ

संक्रमण के प्रति हमारा शरीर अपनी प्रतिक्रिया कैसे देता है? क्या यह किसी वायरस के संक्रमण को सीमित कर सकता है? शोथ, अनुकूली प्रतिक्रिया से किन मायनों में अलग होता है? कौन-कौन से कारक हमारी प्रतिरक्षा प्रतिक्रिया को कमज़ोर बना सकते हैं? *कोविड-19* और 'साइटोकाइन सैलाब' का क्या सम्बन्ध है? हम सामुदायिक प्रतिरक्षा कैसे विकसित करते हैं?

वायरल, बैक्टीरियल, फंगल—किसी भी प्रकार के संक्रमण के जवाब में हमारा शरीर इस तरह से प्रतिक्रिया देता है कि उस संक्रमण के फैलने पर लगाम लग जाए। दूसरे शब्दों में, यह प्रतिक्रियाएँ, संक्रमण को 'नियंत्रण क्षेत्रों' (containment zones) में 'क्वारंटाइन' करने की कोशिश करती हैं। इन प्रतिक्रियाओं को हम **शोथ (inflammation)** की श्रेणी में रखते हैं। इसके अलावा मानव शरीर की ऐसी प्रतिक्रियाएँ भी होती हैं जो सीधे-सीधे **वायरस-रोधी (antiviral)** होती हैं।

वायरस-रोधी प्रतिक्रियाएँ

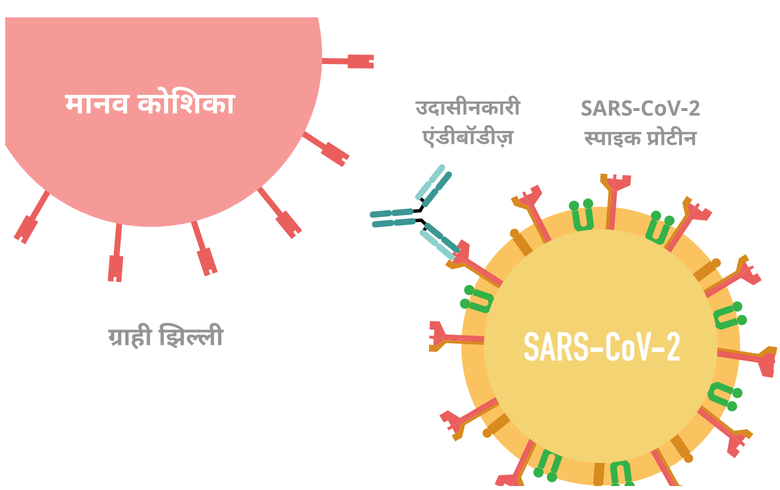
मानव शरीर और उसे संक्रमित करने वाले वायरसों की परस्पर क्रियाओं को महज़ 'जंग' की बजाय ज़्यादा गूढ़ अर्थों में देखना उपयोगी होता है। कई बार, हमारा शरीर वायरस को बस सहन करता है। कभी-कभी वायरस शरीर की कोशिकाओं को नुकसान पहुँचाने की बजाय उनके हमसफ़र बनकर चलने लगते हैं। और कई बार ऐसा भी होता है कि हमारा शरीर वायरस के संक्रमण से वास्तव में 'युद्ध' नहीं छेड़ता।
किसी वायरस संक्रमण को सीमित रखने के लिहाज़ से शरीर मुख्यत: तीन सीधे-सीधे तरीक़े अपनाता है। पहले वायरस-रोधी तरीक़े में, शरीर अपनी कोशिकाओं को संकेत भेजता है कि वे उनके अन्दर घुसपैठ करने वाले वायरस का जीना मुहाल कर दें। ऐसे संकेतों में इंटरफेरॉन-अल्फा और इंटरफेरॉन-बीटा शामिल हैं और *कोविड-19* के उपचार में इनके इस्तेमाल की कोशिश चल रही है। शरीर की दूसरी प्रतिक्रिया होती है **एंटीबॉडीज़** नाम के प्रोटींस (प्रतिरक्षी प्रोटींस) बनाना जो वायरस की सतह के ठीक उस हिस्से पर जा चिपकते हैं जिसके ज़रिए वायरस शरीर की कोशिकाओं पर चिपकता है। ऐसे एंटीबॉडी-लेपित वायरस कोशिकाओं के भीतर घुसकर उन्हें संक्रमित नहीं कर

सकते। प्लाज़्मा उपचार या मोनोक्लोनल एंटीबॉडी उपचार जैसे उपचार यही करने की उम्मीद करते हैं। SARS-CoV-2 के लिए बन रहे टीकों जिनके द्वारा भी हम यही नतीजे पाना चाहते हैं। शरीर के द्वारा वायरस संक्रमण को सीमित करने का तीसरा तरीक़ा है 'मारक' **(killer)** कोशिकाएँ। मारक कोशिकाएँ अभी-अभी संक्रमित हुई कोशिकाओं को पहचानकर उन्हें ख़तम कर देती हैं, इसके पहले कि उनमें वायरस की प्रतियाँ बनने लगें। एंटीबॉडीज़ और मारक कोशिकाओं के माध्यम से होने वाली वायरस-रोधी प्रतिक्रियाओं को **अनुकूली प्रतिक्रियाएँ (adaptive responses)** कहते हैं। पहले तो वे अन्दर घुस आए वायरस की 'थाह' लेती हैं, फिर वे अपने खज़ाने में से उन एंटीबॉडी-निर्माता और मारक कोशिकाओं को 'खोजकर' 'ढूँढ़ निकालती' हैं जो वायरस की सतह के अंशों से या किसी वायरस-संक्रमित कोशिका से मेल खाती हों। इसके बाद, शरीर की कोशिकाओं के खज़ाने के इस हिस्से को विस्तार देकर काम में लगा दिया जाता है— या तो एंटीबॉडीज़ की तरह या मारक कोशिकाओं की तरह। और वायरस का काम तमाम करने के बाद भी यह विस्तारित खज़ाना शरीर में बना रहता है।

अनुकूली प्रतिक्रियाएँ

हम सब वायरस संक्रमण के ख़िलाफ़ शोथ एवं इंटरफेरॉन-आधारित प्रतिक्रियाओं से लैस होते हैं। संक्रमण के तुरन्त बाद (कुछ ही मिनटों या घण्टों में) यह प्रतिक्रियाएँ हरक़त में आ जाती हैं। अनुकूली वायरस-रोधी प्रतिक्रियाएँ शायद ज़्यादा प्रभावी होती हैं लेकिन उनके सक्रिय होने में कुछ समय लगता है। ख़ासकर तब, जब पहले कभी हमारा पाला उस वायरस जैसी दिखने वाली किसी चीज़ (चाहे स्वयं उस वायरस से, उससे काफ़ी मिलते-जुलते वायरस से, या टीके के रूप में उसकी नक़ल से) से न पड़ा हो। ऐसा इसलिए कि मिलते-जुलते एंटीबॉडी-निर्माता या मारक कोशिकाओं के शुरुआती खज़ाने को विस्तार देने में शरीर को समय लगता है (आमतौर पर केवल कुछ दिन, पर कभी-कभार ज़्यादा भी)। दूसरी तरफ़, अगर वायरस एक ऐसे शरीर में प्रवेश करता है जिसका अनुकूली असला इस हद तक विस्तारित हो चुका है कि वह तुरन्त ही वायरस को ताड़ लेता है तब तो अनुकूली प्रतिक्रिया भी जल्दी (कुछ ही मिनटों या घण्टों) काम करने लगती है। इसी कारण उसी वायरस के पुन:संक्रमण (या टीके की मदद से) के ख़िलाफ़ हमारी सुरक्षा बेहतर होती है। याद रखें कि पहली बार किसी वायरस द्वारा संक्रमित हो जाने पर भी इन्हीं प्रतिरक्षी प्रतिक्रियाओं के चलते हमारी सुरक्षा होती है। बात इतनी ही है कि विस्तारित अनुकूली असला पहले से मौजूद हो तो हमें त्वरित और बेहतर सुरक्षा मिलती है। अलबत्ता, यह विस्तारित अनुकूली असले समय के साथ ख़त्म भी हो सकते हैं। और यदि ऐसा होता है तो, हम उस ख़ास संक्रमण के प्रति उतने ही कमज़ोर हो जाते हैं जैसा कि तब होते जब इससे पहले हमारी भिड़न्त उस वायरस से न हुई होती (या फिर उस वायरस का टीका हमें न लगा होता)।

अब वह बात जो हम **नहीं** जानते। हम इस बात का पूर्वानुमान लगाना नहीं जानते कि वायरस के किन-किन ख़ास हिस्सों के ख़िलाफ़ हमारा शरीर सबसे ज़्यादा एंटीबॉडीज़ बनाएगा। एक विशाल अनुकूली असला होने का विरोधाभासी नुकसान यह है कि वायरस कण के अधिकांश हिस्सों से मिलते-जुलते अनेक जोड़े होंगे। दूसरे शब्दों में, अनुकूली प्रतिक्रिया वायरस की सतह और उसके अन्दरूनी हिस्से के एंटीबॉडीज़ बनाने लगेगी। केवल वही एंटीबॉडीज़ सुरक्षा प्रदान करेंगी जो वायरस की सतह के उन विशिष्ट हिस्सों पर चिपकती हैं जिनकी मदद से वायरस शरीर की कोशिकाओं से चिपकता है (देखें **चित्र 1**)। इसका मतलब यह हुआ कि हम कभी भी आश्वस्त नहीं हो सकते कि हम बहुतायत में उपयोगी एंटीबॉडीज़ बना पाएँगे या नहीं। इसी तरह, हम यह पूर्वानुमान लगाना भी नहीं जानते कि किसी संक्रमण के ख़िलाफ़ विस्तारित अनुकूली प्रतिरक्षी असला शरीर में कितने समय तक बरक़रार रहेगा। इसका मतलब यह हुआ कि हरेक नए रोगजनक (जिससे हमारा सामना होता है) और हरेक नए टीके (जिसे हम बनाना चाहते हैं) के लिए हमें बारम्बार प्रयोग करके इन दो चीज़ों को नए सिरे से जानना-समझना होगा। इसीलिए SARS-CoV-2 और कोविड-19 को



चित्र 1. एंटीबॉडीज़ तभी सुरक्षा दे पाती हैं जब वे वायरस की सतह के ठीक उसी हिस्से पर चिपकें जिस हिस्से के द्वारा वायरस शरीर की कोशिकाओं से चिपकता है।
Credits: Adapted from an image by Erlangen, Germany, on Siemens Healthineers. URL: https://www.siemens-healthineers.com/en-in/press-room/press-releases/covid-19-antibody-phe.html.

लेकर हम इतने अनिश्चित हैं और होना भी चाहिए; हमें अभी भी उनके बारे में नई-नई बातें पता चल रही हैं। इसीलिए तो SARS-CoV-2 के ख़िलाफ़ टीके ‘डिज़ाइन करना’ और ‘बनाना’ एक समय-ख़र्ची अनिश्चित प्रक्रिया है। और इसीलिए, इस बाबत, पूरी दुनिया में, सैकड़ों अलग-अलग कोशिशें चल रही हैं, और उनमें से अधिकांश के सफल (या विफल) होने की सम्भावनाएँ समान हैं।

हालिया अनुसन्धान बताते हैं कि SARS-CoV-2 के विरुद्ध एंटीबॉडी प्रतिक्रियाएँ कमज़ोर हो सकती हैं और शायद कुछ ही हफ़्तों या महीनों तक बनी रहें; ख़ासकर उन लोगों में जिनमें कोई नहीं लक्षण नहीं पाए गए हों या जिनमें हल्के लक्षण हों। यह विचार करते वक़्त कि लम्बे समय में एक समाज के तौर पर हम किस प्रकार से इस रोग का सामना करने वाले हैं, हमें इस सम्भावना को याद रखना चाहिए (जब तक कि सबके लिए पर्याप्त रूप से प्रभावी टीके उपलब्ध नहीं हो जाते!)।

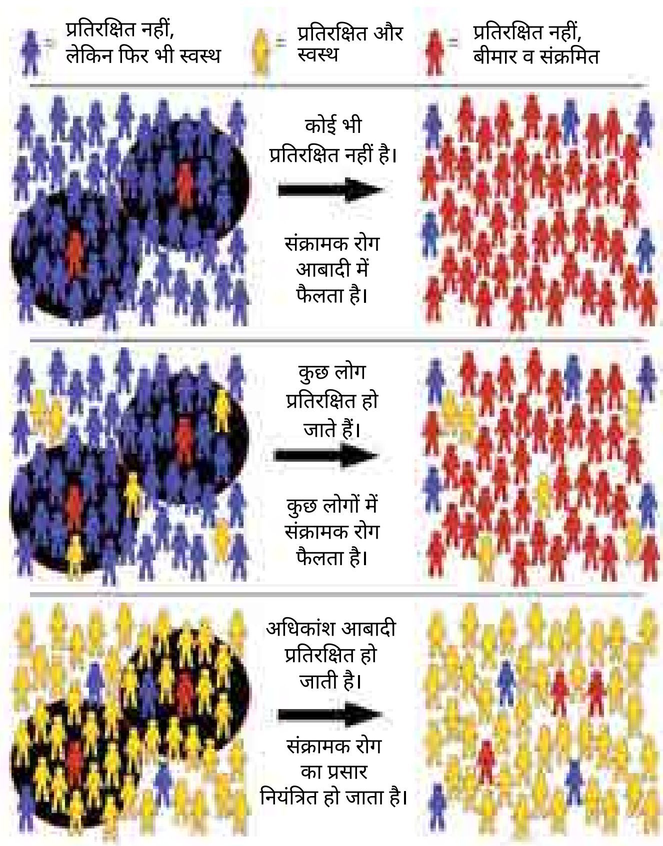
प्रतिरक्षा प्रतिक्रिया को प्रभावित करने वाले कारक

हम में से ज़्यादातर की प्रतिरक्षा प्रतिक्रियाएँ काफ़ी ठीकठाक होती हैं। अगर ऐसा न होता तो बचपन से लेकर अब तक हम नाना प्रकार के संक्रमणों की चपेट में आते रहते और बहुत सम्भावना है कि लगातार अस्पताल में भर्ती हो रहे होते! दरअसल, कैंसर के लिए कीमोथेरेपी करा रहे लोगों के साथ ऐसा ही कुछ हो रहा होता है। इस उपचार के साइड इफेक्ट के तौर पर उनकी प्रतिरक्षा प्रतिक्रिया इतनी कमज़ोर हो जाती है कि उन्हें गम्भीर *कोविड-19* हो जाने की सम्भावनाएँ बढ़ जाती हैं। इससे थोड़ा-सा अलग, किसी भी प्रकार की मौजूदा शोथ हमारी कंटेनमेंट व वायरस-रोधी प्रतिक्रियाओं को इस हद तक प्रभावित कर सकती है कि *कोविड-19* का गम्भीर रोगी हो जाने की हमारी सम्भावनाएँ बढ़ जाती हैं। बुज़ुर्गों, मोटे व्यक्तियों, टाइप-2 मधुमेह, हृदय या उच्च रक्तचाप के मरीज़ों, किडनी, लीवर या फेफड़ों की जीर्ण बीमारियों से ग्रस्त लोगों के मामलों में यही होता है।

साइटोकाइन सैलाब

शोथ प्रतिरक्षा प्रतिक्रिया किसी भी आने वाले रोगजनक को उसी स्थान पर सीमित करने का प्रयास करती है जहाँ पर उसका सामना शरीर से सबसे पहले होता है। इसके लिए शरीर स्थानीय स्तर पर बने रासायनिक संकेतों, जिसे साइटोकाइन कहते हैं, का इस्तेमाल करता है ताकि वहाँ पर ‘सूक्ष्म-कंटेनमेंट’ क्षेत्र बन जाए। निस्सन्देह, साइटोकाइन्स थोड़े बहुत आस-पास रिसते भी हैं लेकिन उनके रिसाव की मात्रा इतनी कम होती है कि इन क्षेत्रों के बाहर उनका कोई असर नहीं पड़ता।

लेकिन बहुत ज़्यादा मात्रा में वायरस का हमला होने की सूरत में यह दाँव उल्टा भी पड़ सकता है। देखभाल करने वाले लोग, नर्स, डॉक्टर और अन्य स्वास्थ्यकर्मी आमतौर पर इसके शिकार होते हैं जिनका सम्पर्क लम्बे समय तक संक्रमित लोगों से रहता है (या फिर वे भी जो एक भीड़भाड़ वाले और बन्द वातानुकूलित कमरे में घण्टों तक रहते हैं)। ऐसे मामलों में, वायरस हमारे शरीर के वायु मार्गों के कई



चित्र 2. समुदाय की उल्लेखनीय आबादी का किसी रोगजनक के प्रति अनुकूली-प्रतिरोधी हो जाने का स्वाभाविक प्रतिफल सामुदायिक प्रतिरक्षा होती है। अव्वल तो, SARS-CoV-2 जैसे नवीन रोगजनक के ख़िलाफ़ कोई भी प्रतिरक्षित नहीं होता। तो समुदाय में इसका संक्रमण तेज़ी-से फैलता है। कालान्तर में, दो प्रकार के लोग इसके प्रति अनुकूली-प्रतिरोधी हो जाते हैं— एक तो वे जो इस संक्रमण से उबर आते हैं, और दूसरे वे जिन्हें इसका टीका लग जाता है। अनुसन्धानों से पता चलता है कि *कोविड-19* के संक्रमितों में अनुकूली-प्रतिरोधी प्रतिक्रिया से प्राप्त सुरक्षा महज़ कुछ हफ़्ते या महीने तक ही क़ायम रहती है। अभी तक तो इस वायरस के ख़िलाफ़ एक भी प्रमाणित वैक्सीन उपलब्ध नहीं है। यदि लोगों की एक बड़ी आबादी इस वायरस के प्रति अनुकूली-प्रतिरोधी हो जाती है तो कम प्रतिरोधी लोगों के किसी संक्रमित व्यक्ति के सम्पर्क में आने के मौक़े कम हो जाते हैं। नतीजतन, संक्रमण के फैलाव पर लगाम कस जाती है। आकलन सुझाते हैं कि SARS-CoV-2 के मामले में ऐसा होने की सम्भावना तब है जब 50-80% आबादी इसके प्रति अनुकूली-प्रतिरोधी हो जाए।
Credits: Tkarcher, Wikimedia Commons. URL: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Herd_immunity.svg. License: CC-BY-SA.

बिन्दुओं से प्रवेश करता है। मामला तब भी बिगड़ सकता है जब हमारी शुरुआती प्रतिरक्षा प्रतिक्रियाएँ असन्तुलित रहें और सही वक़्त पर हरक़त में न आएँ। कैंसर के लिए कीमोथेरेपी ले रहे लोगों को या जिनके शरीर में अभी शोथ है उनमें यह समस्या देखी गई है। ऐसे मामलों में, वायरस की छोटी-सी मात्रा भी फैलकर, प्रतिरक्षा प्रतिक्रिया सक्रिय होने से पहले ही शरीर के अनेक हिस्सों में पहुँच जाएगी। दोनों मामलों में, प्रतिरक्षा प्रतिक्रिया तब केवल इतना कर पाएगी, और करती भी है कि सभी लक्षित स्थानों पर सूक्ष्म-कंटेनमेंट तैयार कर दे। दिक़्क़त यह है कि हरेक 'सम्भावी' सूक्ष्म-कंटेनमेंट क्षेत्र में से साइटोकाइन्स रिसने लगेंगे। अब इन तमाम रिसते रसायनों की कुल मात्रा इतनी अधिक हो जाती है कि स्थानीय क्षेत्रों के बाहर भी समूचे शरीर पर इनके असर दिखने लगते हैं। नतीजतन, समूचा शरीर एक विशाल कंटेनमेंट क्षेत्र बन जाता है ठीक उसी तरह जैसे एक पुलिसिया 'लॉकडाउन' में समूचा देश महीनों-महीनों बन्द रहा। पूरे शरीर में साइटोकाइन्स का यह जमावड़ा साइटोकाइन सैलाब कहलाता है, जिसके चलते रोग गम्भीर हो जाता है।

सामुदायिक प्रतिरक्षा (Herd Immunity ज़रा यह सोचें कि एक समुदाय में कोई भी वायरस कैसे फैलता (या 'प्रसारित' होता) है। मान लें कि (किसी दूरदराज़ जंगल में) कोई व्यक्ति वायरस के सम्पर्क में आकर संक्रमित हो जाता है। अब जब तक कि वह उस वायरस से निपटे, उसके शरीर में वायरस की नई प्रतिलिपियाँ बन जाएँगी। वायरस अगर ख़ुशकिस्मत है (!) तो शरीर में नई बनीं उसकी प्रतिलिपियाँ किसी न किसी तरीक़े से (प्राय: शरीर के तरल पदार्थों के साथ) शरीर के बाहर फैलेंगी। दूसरे लोगों के साथ उपयुक्त सम्पर्क होते ही यह वायरस प्रतिलिपियाँ संक्रमण स्थापित कर सकती हैं। इस प्रकार जब तक सबसे पहले संक्रमित हुआ इन्सान अपने शरीर से वायरस को ख़त्म करे, लोगों का अगला जत्था वायरस की प्रतिलिपियाँ तैयार करके फैला रहा होगा।

वायरस की 'सफलता' यही होती है कि एक संक्रमित व्यक्ति से कितने अन्य व्यक्ति सफलतापूर्वक संक्रमित हुए। यदि यह संख्या (जिसे 'R' कहते हैं) एक से कम है तो फैलाव का हर चक्र पहले वाले चक्र के मुक़ाबले छोटा होगा और संक्रमण आसानी से दम तोड़ देगा। यह संख्या एक से जितनी अधिक होगी संक्रमण उतनी ही तेज़ी-से समुदाय में फैलेगा। अलबत्ता, यह संख्या संक्रमित व्यक्ति के सम्पर्क में आने वाले लोगों की प्रतिरक्षा क्षमता पर भी निर्भर करती है। जिन लोगों की 'मुलाक़ात' वायरस से पहले ही हो चुकी है और उनका अनुकूली असला विस्तृत हो चुका है, ऐसे लोग अनुकूली-प्रतिरोधी (adaptive immune) होते हैं। यह लोग संक्रमित नहीं होते। अगर संक्रमित व्यक्ति के सम्पर्क में आने वाले ज़्यादातर लोग इसी तरह से अनुकूली-प्रतिरोधी हुए तो वायरस की प्रसार क्षमता कुन्द पड़ जाती है। ठीक यही बात तब होती है जब एक ठीकठाक प्रभावी टीका लगने से किसी आबादी का काफ़ी बड़ा हिस्सा (वास्तव में संक्रमित होने की बजाय) अनुकूली-प्रतिरोधी हो जाता है। इसलिए, किसी समुदाय में अगर आबादी का काफ़ी बड़ा हिस्सा वायरस के प्रति अनुकूली-प्रतिरोधी है तो उस वायरस के फैलने की सम्भावना अन्तत: ख़त्म ही हो जाएगी (देखें **चित्र 2**)। इस स्थिति को सामुदायिक प्रतिरक्षा कहते हैं।

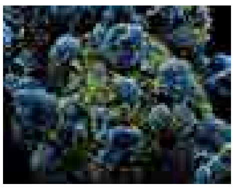
चलते-चलते

जैसा कि हम देख सकते हैं, इस बात की पूरी सम्भावना है कि अधिकांश संक्रमण, देर-सबेर, सामुदायिक प्रतिरक्षा के स्तर पर पहुँच जाएँगे। यानी सामुदायिक प्रतिरक्षा महज़ एक प्राकृतिक परिणाम है, न कि स्वीडन सरकार या मिस्टर बोरिस जॉनसन द्वारा रची गई कोई रणनीति।

SARS-CoV-2 के सन्दर्भ में सामुदायिक प्रतिरक्षा हासिल करने के हिसाब से आबादी का कितना अनुपात अनुकूली-प्रतिरोधी होना चाहिए? हम पक्की तौर पर नहीं जानते— यह प्रतिशत अलग-अलग संक्रमणों और सूक्ष्मजीवों से सम्बन्धित कई कारकों के हिसाब से बदलता है। वैसे 50-80% के बीच का आँकड़ा सामने आया है। इस समय तो, SARS-CoV-2 के प्रति अनुकूली-प्रतिरोधी हासिल कर चुके लोगों का अधिकतम दर्ज अनुपात लगभग 20% है। इससे यह तो स्पष्ट है कि SARS-CoV-2 के प्रति सामुदायिक प्रतिरक्षा अभी तक तो दुनिया के किसी भी हिस्से में विकसित नहीं हो पाई है।

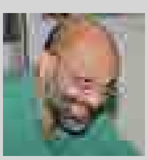
सामुदायिक प्रतिरक्षा की टिकाऊ स्थिति आने के लिए ज़रूरी है कि वायरस के संक्रमण के परिणामस्वरूप एक अच्छी सुरक्षात्मक अनुकूली-प्रतिरक्षा प्रतिक्रिया स्थापित होनी चाहिए और यह प्रतिक्रिया (मसलन,एंटीबॉडीज़) जल्दी ग़ायब भी नहीं हो जानी चाहिए। जहाँ तक SARS-CoV-2 की बात है तो इसकी पहली शर्त का पालन तो संक्रमित लोगों की बड़ी आबादी में हुआ है, लेकिन जहाँ तक एंटीबॉडीज़ के टिके रहने का मसला है तो अनिश्चितता अभी भी बरक़रार है। सो SARS-CoV-2 के मामले में अर्जित सामुदायिक प्रतिरक्षा के किंचित अस्थायी बने रहने की सम्भावना है। स्थिति को टिकाऊ बनाने के लिहाज़ से हमें टीकों पर और भी ज़्यादा निर्भर बने रहना पड़ेगा (जितना पहले सोचा नहीं था, उससे ज़्यादा)।

मुख्य बिन्दु



- मानव शरीर शोथ और वायरस-रोधी प्रतिक्रियाओं के द्वारा किसी वायरस के संक्रमण से हमारी सुरक्षा करता है।
- शोथ, साइटोकाइन्स की मदद से संक्रमण के प्रसार को नियंत्रण क्षेत्रों में 'क्वारंटाइन' कर सीमित कर देती है।
- वायरस-रोधी प्रतिक्रियाएँ तीन ख़ास तरीक़ों से संक्रमण को एक सीमित दायरे में रखती हैं— कोशिकाओं को यह संकेत देकर कि वे वायरस की घुसपैठ को मुश्किल बना दें, ऐसी एंटीबॉडीज़ बनाकर जो वायरस के कोशिकाओं से जुड़ने में अड़ंगा लगाती हैं, और संक्रमित कोशिकाओं को पहचानकर उन्हें ख़त्म करने के लिए मारक कोशिकाओं को काम पर लगाकर।
- चूँकि एंटीबॉडीज़ व मारक कोशिकाओं वाली वायरस-रोधी प्रतिक्रियाएँ 'अनुकूली' होती हैं, सो वे सक्रिय होने में समय ले सकती हैं।
- SARS-CoV-2 के प्रति एंटीबॉडी प्रतिक्रियाएँ हल्की-फुल्की हो सकती हैं, और इसीलिए वे महज़ कुछ हफ़्तों से लेकर केवल कुछ महीनों तक ही क़ायम रह सकती हैं।
- कैंसर के लिए कीमोथेरेपी करा रहे, और शोथ से पीड़ित लोग *कोविड-19* के गम्भीर रूप से शिकार हो सकते हैं।
- ज़्यादा मात्रा में वायरस का हमला और कमज़ोर प्रतिरक्षा— इन दो कारकों के चलते साइटोकाइन सैलाब सक्रिय हो सकते हैं जिनके परिणामस्वरूप रोग गम्भीर हो सकता है।
- पहले से ही वायरस के संसर्ग में आने या प्रभावी टीकाकरण के चलते एक बड़ी आबादी के अनुकूली-प्रतिरोधी हो जाने के प्राकृतिक परिणाम को सामुदायिक प्रतिरक्षा कहते हैं।

Note: Source of the image used in the background of the article title: https://www.flickr.com/photos/niaid/49680384281/in/photostream/. Credits: The National Institute of Allergy and Infectious Diseases, US. License: CC-BY.



सत्यजीत रथ भारतीय विज्ञान शिक्षा एवं अनुसन्धान संस्थान (IISER), पुणे में विज़िटिंग प्रोफ़ेसर हैं। पूर्व में वे राष्ट्रीय प्रतिरक्षा विज्ञान संस्थान (NII), नई दिल्ली में वैज्ञानिक के पद पर रहे हैं। **अनुवाद :** मनोहर नोतानी

कोविड-19 हेतु संसाधन

भारतीय वैज्ञानिक समुदाय ने कुछ ऐसे संसाधन विकसित किए हैं जो इस महामारी की हमारी वर्तमान वैज्ञानिक समझ पर आधारित हैं। यह संसाधन महामारी को लेकर जन जागरूकता बढ़ाने और दुष्प्रचार रोकने के लिए बनाए और संकलित किए गए हैं। यह संसाधन विभिन्न भारतीय भाषाओं में निशुल्क उपलब्ध हैं। इनके कुछ उदाहरण यहाँ दिए गए हैं।

इंडियाबायोसाइंस (www.indiabioscience.org)

इंडियाबायोसाइंस एक अनूठा कार्यक्रम है जो भारत भर के शोधकर्ताओं, शिक्षाविदों, विद्यार्थियों और नीति-निर्माताओं समेत तमाम जीवनविज्ञान पेशेवरों को एक साझा मंच उपलब्ध कराता है। यह भारतीय जीवविज्ञान अनुसन्धान औरअवसरों को प्रदर्शित करता है, तमाम कौशल-निर्माण कार्यक्रम संचालित करता है, विभिन्न प्रकार के संसाधन बनाता और उन्हें संग्रहित करता है और देश में नीति-सम्बन्धी विभिन्न विषयों पर विचार-विमर्श कराता है। मूलत: यह भारत सरकार के बायोटेक्नोलॉजी विभाग (DBT) द्वारा वित्त-पोषित है। विशिष्ट परियोजनाओं के लिए इसे शिक्षा मंत्रालय और डीबीटी/'वेलकम ट्रस्ट इंडिया अलाइंस' का वित्त-पोषण भी मिला है।

***कोविड-19* पर कवरेज :** इंडियाबायोसाइंस *कोविड-19* से जुड़े लेख, पॉडकॉस्ट, वीडियो और इंफोग्राफिक्स आदि बनाता है तथा उनका संकलन करता है। इसमें बार-बार पूछे जाने वाले सवाल, आम मिथकों, वर्तमान शोध और महामारी के दौरान सेहत को दुरुस्त बनाए रखने जैसे विषय शामिल होते हैं। ज़्यादातर सामग्री अँग्रेज़ी में है, लेकिन कुछ सामग्री हिन्दी और कन्नड़ में भी उपलब्ध है।

कोविड-ज्ञान(www.covid-gyan.in)

यह वेबसाइट *कोविड-19* महामारी की श्रेष्ठ वैज्ञानिक समझ पर आधारित संसाधनों का एक केन्द्र है। इसे भारत के कुछ शीर्ष जनसमर्थित शोध संस्थानों और सम्बद्ध कार्यक्रमों द्वारा बनाया गया है। भागीदार संस्थानों में टाटा इंस्टिट्यूट ऑफ़ फंडामेंटल रिसर्च (TIFR) और उसके केन्द्र, इंडियन इंस्टिट्यूट ऑफ़ साइंस (IISc), टाटा मेमोरियल सेंटर (TMC), विज्ञान प्रसार, इंडियाबायोसाइंस और इनस्टेम (InStem) शामिल हैं।

कोविड-ज्ञान 12 भारतीय भाषाओं में लेख, वीडियो, पॉडकॉस्ट, इंफोग्राफिक्स और स्वयं किए जाने वाले / ट्यूटोरियल प्रकाशित करता है। इनमें शामिल विषय हैं—वर्तमान अनुसन्धान, बार-बार पूछे जाने वाले प्रश्न और *कोविड-19* व सेहत को लेकर आम मिथकों पर बातचीत।

इंडियन साइंटिस्ट्स रिस्पॉन्स टू कोविड-19 (ISRC) (www.indscicov.in)

महामारी को देखते हुए भारतीय वैज्ञानिकों के एक समूह के स्वैच्छिक प्रयास के रूप में आईएसआरसी की शुरुआत हुई। अब इस समूह में500 से भी ज़्यादा वैज्ञानिक, डॉक्टर, जनस्वास्थ्य शोधकर्ता, इंजीनियर, टेक्नोलॉजिस्ट, विज्ञान सम्प्रेषक, पत्रकार और कई सारे विद्यार्थी शामिल हैं।

आइएसआरसी *कोविड-19* व सेहत से जुड़े आम मिथकों और सवालों पर पॉडकॉस्ट, इंफोग्राफिक्स, विविध जानकारियाँ और वीडियो उपलब्ध कराता है। यह सामग्री 19 भारतीय भाषाओं में उपलब्ध है।

डीबीटी/वेलकम ट्रस्ट इंडिया अलाइंस (IndiaAlliance) (www.indiaalliance.org)

डीबीटी/वेलकम ट्रस्ट इंडिया अलाइंस (इंडिया अलाइंस) एक स्वतंत्र सार्वजनिक चैरिटी संस्था है जो भारत में मूलभूत बायोमेडिकल, क्लिनिकल और जन स्वास्थ्यशोध को वित्तीय सहायता देती है। यह भारत सरकार के बायोटेक्नोलॉजी विभाग (DBT) और युनाइटेड किंग्डम के वेलकम ट्रस्ट द्वारा वित्त-पोषित है।

***कोविड-19* पर कवरेज:** यह वेबसाइट 'इंडिया अलाइंस' और उसके अनुदेइयों द्वारा इस महामारी पर बनाए गए विभिन्न इंफोग्राफिक्स, लेख, विशेषज्ञ-वेबिनार और अन्य संसाधन उपलब्ध कराती है। इनमें *कोविड-19* की उत्पत्ति, उसके प्रसार और रोकथाम के उपाय, अनुदेइयों द्वारा किए गए शोध और ख़ुद की देखभाल के लिए सलाह जैसे विषय शामिल हैं। इनमें से कुछ संसाधन कई भारतीय भाषाओं में उपलब्ध हैं।

विजेता राघवन 'इंडियाबायोसाइंस' में विज्ञान-शिक्षा की प्रोग्राम मैनेजर हैं। उन्होंने हैदराबाद स्थित सेंटर फॉर सेल्युलर एण्ड मॉलेक्युलर बायोलॉजी में पीएचडी की है। उनसे vijeta@indiabioscience.org पर सम्पर्क किया जा सकता है। **अनुवाद :** मनोहर नोतानी

9 चीज़ें जिनसे आप अपने कोविड-19 लक्षणों को घर बैठे नियंत्रित कर सकते हैं

1 ऑफ़िस, स्कूल और अन्य सार्वजनिक स्थानों से **दूर घर पर ही रहें**। अगर बाहर जाना ज़रूरी है तो सार्वजनिक वाहनों, साझा-टैक्सी आदि से न जाएँ।

2 **अपने लक्षणों पर ध्यानपूर्वक नज़र रखें।** अगर लक्षण बदतर होने लगें तो तुरन्त अपने स्वास्थ्य सेवा प्रदाता से सम्पर्क करें।

3 **आराम करें और ख़ूब पानी पिएँ।**

4 यदि आपका कोई आगामी मेडिकल अपॉइंटमेंट है तो समय से पहले ही अपने **स्वास्थ्य सेवा प्रदाता से सम्पर्क करें** और उन्हें बताएँ कि आपको *कोविड-19* है या हो सकता है।

5 **खाँसते व छींकते समय मुँह को ढँक लें।**

6 साबुन और पानी से, कम से कम 20 सैकंड तक **अपने हाथ बार-बार धोएँ** या फिर 60% अल्कोहल वाले किसी हैंड सैनिटाइज़र से अपने हाथ साफ़ करें।

7 जहाँ तक सम्भव हो एक ही कमरे में रहें और घर के **अन्य सदस्यों से दूरी बनाए रखें**। सम्भव हो तो, एक अलग बाथरूम इस्तेमाल करें। यदि आपके लिए घर के या बाहरी लोगों के आस-पास रहना ज़रूरी है तो अपने चेहरे को ढँककर रखें।

8 बरतन, तौलिया और बिस्तर जैसी **चीज़ों को घर के अन्य लोगों से साझा करने से बचें**।

9 काउंटर, टेबल, दरवाज़ों के हत्थों जैसी **अकसर छुई जाने वाली सभी सतहों को साफ़ करें**। इसके लिए घरेलू सफाई स्प्रे या वाइप्स आदि का इस्तेमाल दिए गए निर्देशों के अनुसार करें।

द सेंटर्स फॉर डिज़ीज़ कंट्रोल एण्ड प्रिवेन्शन संयुक्त राज्य अमेरिका का एक राष्ट्रीय स्वास्थ्य संस्थान है। इस जानकारी वाले किसी पोस्टर पर जाने के लिए वेबसाइट - https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/if-you-are-sick/steps-when-sick.html. **अनुवाद** : मनोहर नोतानी

SARS-CoV-2 संक्रमण : बचाव और रोकथाम

आशा मैरी अब्राहम

टीके हमें संक्रमण से कैसे बचाते हैं? इनका विकास कैसे किया जाता है? *कोविड-19* के ख़िलाफ़ कोई टीका कितनी जल्दी व्यापक रूप से उपलब्ध कराया जा सकता है? व्यवहार में किस तरह के परिवर्तन संक्रमण की रोकथाम में मददगार हो सकते हैं? क्या हमारी सामान्य सेहत और प्रतिरक्षा गम्भीर बीमारी होने के हमारे जोखिम को प्रभावित करती हैं?

मानव इतिहास में दुनिया कई महामारियों की गवाह रही है। हालिया इतिहास में सबसे गम्भीर महामारियों में से एक 1918 की इंफ्लुएंज़ा महामारी थी। इसने दुनिया की लगभग एक-तिहाई आबादी को संक्रमित किया था और 2-5 करोड़ लोगों की जान ली थी।[1] इसके बाद 1957 और 1968 में फैले इंफ्लुएंज़ा ने क्रमश: 20 लाख और 10 लाख लोगों को काल का ग्रास बनाया था।[2] 1981 में शुरू हुई एचआईवी/एड्स महामारी दुनिया भर में क़रीब 3.2 करोड़ लोगों की जान ले चुकी है।[3] सेवीयर एक्यूट रेस्पिरेटरी सिंड्रोम कोरोनावायरस (SARS-CoV) 2002 से 2003 के दरम्यांन फैला था और इसने 813 जानें ली थीं, जबकि 2009 में फैले एच1एन1 इंफ्लुएंज़ा की वजह से 5,75,000 लोग जान से हाथ धो बैठे थे।[4] और ज़्यादा हाल में, सउदी अरब में पहचाना गया मिडिल ईस्ट रेस्पिरेटरी सिंड्रोम कोरोनावायरस (MERS-CoV) 2012 के बाद 858 जानें ले चुका है।[5] फिलहाल दुनिया *कोविड-19* महामारी की चपेट में है। यह बीमारी SARS-CoV-2 नामक वायरस के कारण होती है। दिसम्बर 2019 की शुरुआत से लेकर सितम्बर 2020 के मध्य तक *कोविड-19* के 29 करोड़ से ज़्यादा मामलों की पुष्टि हो चुकी थी और क़रीब 9 लाख मौतें रिपोर्ट हो चुकी थीं।[6] सवाल है कि हम स्वयं की रक्षा कैसे करें और संक्रमण की रोकथाम कैसे करें?

SARS-CoV-2 संक्रमण से सुरक्षा

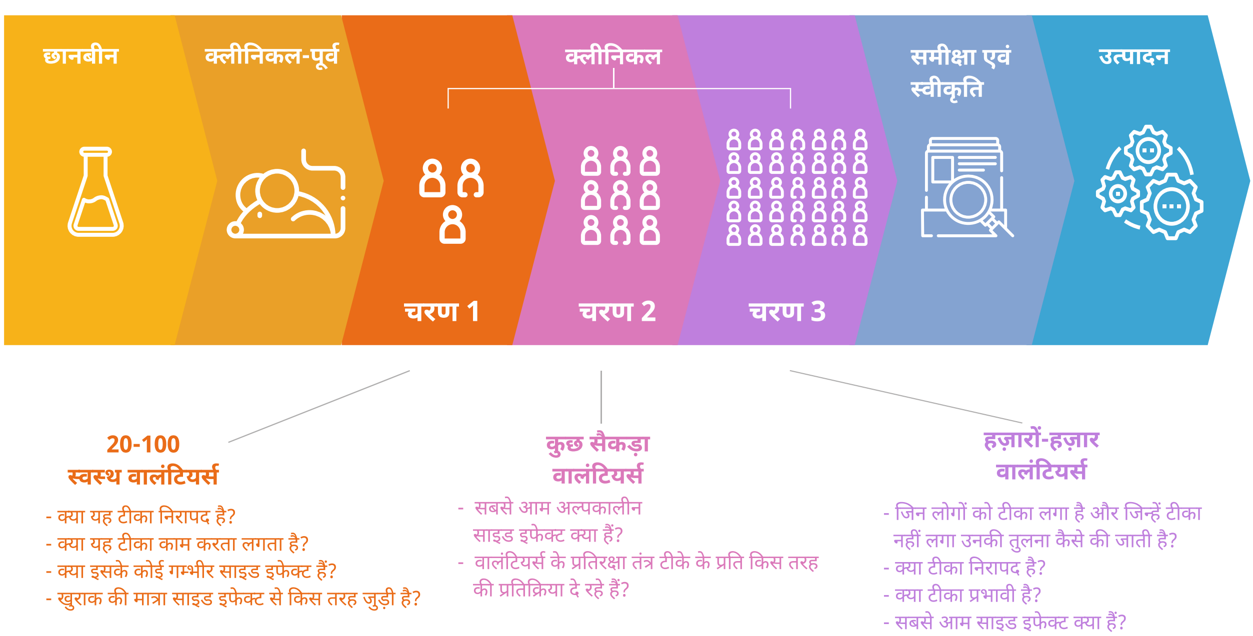
दुनिया भर में संक्रामक बीमारियों के बोझ को कम करने के सबसे महत्त्वपूर्ण तरीक़ों में से एक है प्रतिरक्षण। **प्रतिरक्षण** वह प्रक्रिया है जिसमें टीके के माध्यम से हम बीमारी पैदा करने वाले रोगजनक अथवा संक्रमणकारी के विरुद्ध सुरक्षा या प्रतिरक्षा विकसित करते हैं। टीके इंजेक्शन के माध्यम से, मुँह से या एयरोसोल की मदद से नाक के ज़रिए दिए जाते हैं।

टीका हमारी रक्षा कैसे करता है? टीका शरीर के अन्दर किसी संक्रमणकारी या रोगजनक के विरुद्ध एंटीबॉडी उत्पादन और कोशिका-आधारित प्रतिरक्षा को शुरू करके हमारी रक्षा करता है। इसके लिए हमारे शरीर का सम्पर्क मृत या दुर्बलीकृत

रोगजनक से, अथवा उसके द्वारा बनाए जाने वाले विष से या उसके किसी घटक (जैसे सतह के प्रोटीन), जिसे **एंटीजन** कहते हैं, से करवाया जाता है। इस तरह से जीवित संक्रामक रोगजनक के विरुद्ध प्रतिक्रिया विकसित हो जाती है। प्राय: टीके द्वारा शुरू की गई प्रतिरक्षा प्रतिक्रिया को बढ़ाने के लिए कुछ सहायक पदार्थों (जैसे एल्यूमिनियम लवणों) का भी उपयोग किया जाता है। वायरस के ख़िलाफ़ टीकों में इनमें से किसका उपयोग किया जाता है? कुछ वायरस-रोधी टीके वायरस के निष्क्रियकृत रूप होते हैं। पोलियो, रैबीज़, इंफ्लुएंज़ा और जापानी मस्तिष्क ज्वर के टीके इस तरह के टीकों के कुछ उदाहरण हैं, जिन्होंने रोग के उन्मूलन में मदद की है। अन्य वायरस-रोधी टीके दुर्बलीकृत वायरस के रूप में हो सकते हैं। पोलियो का मुँह से दिया जाने वाला टीका और खसरा, मम्स, रुबेला, पीत ज्वर, इंफ्लुएंज़ा एवं रोटावायरस के ख़िलाफ़ बने टीके इसके उदाहरण हैं। जीवित दुर्बलीकृत वायरस टीकों में रोगजनक क्षमता कम होती है लेकिन उनमें प्रतिरक्षा प्रेरित करने की क्षमता बरक़रार रहती है। फिर कुछ टीके ऐसे भी हो सकते हैं जिनमें वायरस के किसी घटक का उपयोग किया जाता है जो प्रतिरक्षा प्रदान करता है। उदाहरण के लिए, वायरसनुमा कणों (वायरसों की ख़ाली प्रोटीन खोल) का उपयोग मानव पैपिलोमा वायरस, रोटावायरस तथा इंफ्लुएंज़ा वायरस के विरुद्ध टीके बनाने में किया गया है। नए-नए टीकों (जैसे हेपेटाइटिस-बी का पुनर्मिश्रित टीका) में वायरस के सम्बन्धित जीन को क्लोन किया जाता है और उसे यीस्ट कोशिका में प्रविष्ट करवा दिया जाता है। सही परिस्थितियों में यह जीन सम्बन्धित प्रोटीन का संश्लेषण करवाता है। इसी प्रोटीन को कुछ अन्य पदार्थों के साथ मिलाकर टीके के रूप में उपयोग किया जाता है। डीएनए टीके सम्बन्धित जीन के रूप में दिए जा सकते हैं, जो किसी व्यक्ति को सीधे इंजेक्शन द्वारा दिए जाते हैं। श्वसन वायरस के ख़िलाफ़ कुछ डीएनए टीके फुहार (एयरोसोल) के रूप में नाक से दिए जाते हैं, जबकि कुछ टीके खाने योग्य होते हैं। इनके विपरीत आरएनए टीके लिपिड नैनोकणों के रूप में होते हैं, जो ऐसे प्रोटीन का उत्पादन करते हैं जो रोगजनक से मेल खाते हैं। ये प्रोटीन एंटीबॉडी निर्माण को प्रेरित कर सकते हैं।

किसी भी चिकित्सकीय हस्तक्षेप के समान, टीका विकास का सामान्य क्रम और उसके उपयोग के लिए स्वीकृति के कई चरण होते हैं (देखें **चित्र 1**)। पहला चरण **छानबीन** का होता है, जिसमें ऐसे प्राकृतिक अथवा संश्लेषित एंटीजन की पहचान की जाती है जो रोग की रोकथाम कर सकते हैं। दूसरे चरण को **क्लीनिकल-पूर्व** चरण कहते हैं। इसमें कोशिका या ऊतक कल्चर अथवा जन्तुओं का उपयोग करके यह देखा जाता है कि क्या उम्मीदवार-टीका प्रतिरक्षा पैदा करता है या हानिकारक है। **क्लीनिकल विकास** के तीसरे चरण में नियामक निकायों से स्वीकृति प्राप्त करने के बाद संस्थान क्लीनिकल जाँच तीन चरणों में करते हैं :

- **प्रथम चरण** की जाँच में वालंटियर्स के एक छोटे समूह के साथ काम करके टीके की निरापदता की जाँच की जाती है।
- **द्वितीय चरण** में कुछ सैकड़ा व्यक्तियों



चित्र 1. किसी नए टीके का विकास, स्वीकृति और उत्पादन कैसे होता है?

Credits: Adapted from an image by the U.S. Government Accountability Office from Washington, DC, United States, Wikimedia Commons. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/File:The_vaccine_development_process_typically_takes_10_to_15_years_under_a_traditional_timeline._Multiple_regulatory_pathways,_such_as_Emergency_Use_Authorization,_can_be_used_to_facilitate_bringing_a_vaccine_for_COVID-19_to_(49948301848).jpg. License: CC-BY.

में टीके की निरापदता, प्रतिरक्षा पैदा करने की क्षमता, टीका देने का क्रम तथा ख़ुराक की मात्रा का निर्धारण किया जाता है।

• **तीसरे चरण** में हज़ारों-हज़ार व्यक्ति शामिल होते हैं, जिन्हें टीका दिया जाता है और उम्मीदवार-टीके की निरापदता तथा प्रभाविता की जाँच को आगे बढ़ाया जाता है, नियामक समीक्षा की जाती है और स्वीकृति, उत्पादन तथा गुणवत्ता नियंत्रण सम्बन्धी फ़ैसले होते हैं।[7]

टीके को स्वीकृति मिलने में सामान्यत: कम से कम दो दशक लगते हैं। लेकिन यह सामान्य समय नहीं है। पिछले कुछ महीनों में, कई टीका कम्पनियों ने त्वरित कार्रवाई करके दशकों की बजाय महीनों में *कोविड-19* के ख़िलाफ़ टीका बनाने का लक्ष्य रखा है। उदाहरण के लिए, अगस्त 2020 में ऑक्सफोर्ड विश्वविद्यालय ने सीरम इंस्टीट्यूट ऑफ़ इंडिया से हाथ मिलाकर एक टीका-उम्मीदवार पहचाना है, जिसने शुरुआती परीक्षणों में सुरक्षात्मक प्रतिरक्षा प्रतिक्रिया उत्पन्न की है। इसी बीच, भारत बायोटेक द्वारा देश में ही निर्मित टीके कोवैक्सीन में प्रथम चरण की जाँच में उत्साहजनक सुरक्षा दिखाई दी है। इस सन्दर्भ में नियंत्रित मानव संक्रमण मॉडल (CHIM) के उपयोग की सम्भावना भी तलाशी जा रही है। इस मॉडल में कुछ स्वस्थ सहभागी समझ-बूझकर अत्यन्त नियंत्रित परिस्थितियों में रोगजनक के सुपरिभाषित व दुर्बलीकृत रूप से ख़ुद को संक्रमित करवाने की सहमति देते हैं। इससे रोगजनक-क्षमता, सम्भावित टीका-उम्मीदवार, टीका लगाने के बाद प्रतिरक्षा की अवधि और स्वस्थ आबादी में सुरक्षा की प्रकृति को लेकर ज़्यादा सुदृढ़ आँकड़े एकत्रित करने में मदद मिल सकती है।[8] *कोविड-19* के विरुद्ध टीका बनाने की प्रमुख चुनौती सुरक्षा, प्रभाविता और गुणवत्ता सम्बन्धी नियामक पहलुओं के साथ समझौता किए बग़ैर रफ़्तार हासिल करना है।

व्यवहार में परिवर्तन से रोकथाम

वर्तमान प्रसार को देखते हुए स्पष्ट है कि SARS-CoV-2 संक्रमण आसानी से फैलता है। जब कोई संक्रमित व्यक्ति खाँसता, छींकता, ज़ोर-से बोलता या गाता है, तब यह संक्रमण साँस के साथ निकलने वाली बारीक बूँदों की फुहार के साथ फैलता है। इनमें से कुछ बूँदें भौतिक सतहों पर भी गिरती हैं। असंक्रमित व्यक्ति इन बूँदों से प्रत्यक्ष अथवा परोक्ष सम्पर्क द्वारा भी संक्रमित हो सकता है— जब वह व्यक्ति दूषित सतह को छूने के बाद अपने नाक या मुँह को छूता है। अब यह माना जा रहा है कि संक्रमण बूँदों की उस फुहार में साँस लेने से भी फैल सकता है जो कुछ मिनटों से लेकर कुछ घण्टों तक हवा में बनी रहती है। बन्द जगहों पर संक्रमण का ख़तरा ज़्यादा होता है। उदाहरण के लिए, एक अध्ययन में पता चला है कि एक अस्पताल में संक्रमित मरीज़ों से चार मीटर की दूरी तक वायरस हवा में उपस्थित था। हालाँकि यह दूरी अनुशंसित शारीरिक दूरी के उपाय से दुगनी है, लेकिन इस अध्ययन में शामिल शोधकर्ताओं ने यह भी कहा है कि इतनी दूरी पर वायरसों की जो थोड़ी-सी संख्या उपस्थित होती है, वह संक्रामक हो यह ज़रूरी नहीं है।[9]

संक्रमित होने के तुरन्त बाद हर व्यक्ति बीमारी के पहचानने योग्य लक्षण नहीं दर्शाता। हो सकता है कि शरीर में प्रवेश करने के बाद SARS-CoV-2 की एक इनक्यूबेशन अवधि हो जो 1-14 दिन की हो सकती है। सामान्यत: यह अवधि 3-7 दिन होती है लेकिन कुछ मामलों में यह 24 दिन तक की भी हो सकती है। लेकिन इस लक्षणविहीन अवस्था में भी संक्रमित व्यक्ति वायरस बिखेरते रहते हैं। कुछ संक्रमित व्यक्तियों में कोई लक्षण नहीं दिखते, लेकिन वे वायरस बिखरा सकते हैं और अन्य लोगों को संक्रमित कर सकते हैं। उदाहरण के लिए, चीन में किए गए एक अध्ययन में लक्षणविहीन लोगों के एक छोटे नमूने में एंटीबॉडी का स्तर कम था और प्रतिरक्षा प्रतिक्रिया अपेक्षाकृत कमज़ोर थी। लेकिन वे ज़्यादा लम्बे समय तक वायरस फैलाते रहे।[10] संक्रमण किन लोगों के बीच सबसे अधिक फैलने की सम्भावना है? प्रसार की सम्भावना सबसे अधिक 1.8 मीटर (6 फुट या 2 गज) जैसे निकट सम्पर्कों (परिवार, स्वास्थ्य कर्मियों) के बीच है।[9]

व्यवहार में कुछ आसान से परिवर्तन संक्रमण को फैलने से रोक सकते हैं :

• **महीन श्वसनी बूँदों और एयरोसोल से सीधा सम्पर्क :** सार्वजनिक स्थानों पर अन्य लोगों से 2 मीटर (या 6 फुट) तक की दूरी बनाए रखना रोकथाम का एक महत्त्वपूर्ण उपाय है। इससे हम संक्रमित लोगों के नज़दीकी सम्पर्क में आने से बच पाएँगे, और अन्य लोगों को हमारे द्वारा छोड़ी गई महीन बूँदों के सीधे सम्पर्क से होने वाले संक्रमण के ख़तरे से बचा पाएँगे। सार्वजनिक स्थानों पर मुँह और नाक को कपड़े के मास्क से ढँके रहना भी महत्त्वपूर्ण है, ख़ासकर जब दूरी बनाए रखना मुश्किल हो। अलबत्ता यह ध्यान रखना ज़रूरी है कि मास्क शारीरिक दूरी का विकल्प नहीं है। रोकथाम के अन्य उपायों में खाँसते या छींकते समय मुँह व नाक को टिशू से ढँककर रखना भी महत्त्वपूर्ण है। यदि यह उपलब्ध या सम्भव न हो तो कोहनी के अन्दरुनी भाग से मुँह-नाक को ढँका जा सकता है। यदि टिशू का उपयोग किया जाता है तो उसे फौरन ठिकाने लगाना चाहिए तथा हाथों को साबुन-पानी से अच्छी तरह धो लेना चाहिए। इससे हमें किसी सतह या व्यक्ति के सम्पर्क में आने पर अपने हाथों में मौजूद किसी भी तरह के वायरस के प्रसार को रोकने में मदद मिलेगी।

• **सन्दूषित वस्तुओं या सतहों से परोक्ष सम्पर्क :** अन्य कोरोनावायरसों के समान

SARS-CoV-2 भी प्रोटीन-आवरण में क़ैद आरएनए वायरस है। यह देखा गया है कि यह धातु या प्लास्टिक की सतहों पर तीन दिन तक और मुलायम सतहों (जैसे क़ालीन और पर्दों) पर थोड़े कम समय के लिए बना रह सकता है। उदाहरण के लिए, एक अध्ययन में पता चला है कि फ़र्श, कम्प्यूटर की सतहें, सीढ़ी की रैलिंग, दरवाज़ों के हैण्डल, आईसीयू में कचरे के डिब्बे संक्रमित व्यक्ति द्वारा बिखेरे गए वायरस से सन्दूषित हो सकते हैं। इन सतहों पर वायरस कितने समय तक सक्रिय रहेगा, यह कई बातों पर निर्भर करता है। उदाहरण के लिए SARS-CoV-2 पराबैंगनी किरणों और गर्मी के प्रति संवेदनशील है लेकिन यह ठण्ड को (0^0 सेल्सियस से कम भी) झेल सकता है। वायरस का फॉस्फोलिपिड आवरण ऐसे विलायकों द्वारा प्रभावी रूप से निष्क्रिय किया जा सकता है जो लिपिड्स को घोल लेते हैं। इनमें ईथर (75%), एथेनॉल, क्लोरीन युक्त विसंक्रामक, परॉक्सीएसिटिक अम्ल, और क्लोरोफॉर्म (क्लोरहेक्सिडीन के अलावा) शामिल हैं।[11] साबुन भी प्रभावी ढंग से लिपिड परत को निष्क्रिय कर सकता है। इसी वजह से कई बार साबुन व पानी से कम से कम 20 सेकंड तक हाथ धोने की सिफ़ारिश की जाती है (अपना चेहरा छूने, खाना खाने, खाना पकाने, शौचालय का उपयोग करने, छींकने, नाक छिड़कने, बीमार की देखभाल और चेहरे के मास्क को छूने के बाद)। यदि साबुन व पानी उपलब्ध न हो, तो ऐसे हैंड सैनिटाइज़र का उपयोग करना चाहिए, जिसमें कम से कम 60 प्रतिशत अल्कोहल हो।[11] जिन सतहों को बार-बार स्पर्श किया जाता है, उन्हें रोज़ाना साफ़ करना चाहिए और घरेलू विसंक्रामक से विसंक्रमित करना चाहिए।[12]

लोगों के कुछ समूह हैं जिन्हें गम्भीर *कोविड-19* बीमारी का ख़तरा है। इन समूहों में जोखिम के कारकों में उम्र (सबसे अधिक ख़तरा 85 वर्ष से अधिक उम्र वालों को है) और कुछ अन्तर्निहित स्वास्थ्य समस्याएँ (जैसे कैंसर, जीर्ण गुर्दा रोग, जीर्ण फुफ्फुस अवरोध रोग, मोटापा, हृदय की गम्भीर तकलीफ़ तथा टाइप-2 मधुमेह) शामिल हैं।

गम्भीर *कोविड-19* का ख़तरा कुछ अन्य स्थितियों में भी **हो सकता है** : मध्यम से गम्भीर दमा, सेरेब्रोवैस्क्यूलर रोग, उच्च रक्तचाप, प्रतिरक्षा-दमन की स्थिति (जैसे अंग प्रत्यारोपण, प्रतिरक्षा-अभाव, एचआईवी, स्टेरॉइड के उपयोग की वजह से), स्मृतिभ्रंश, गर्भावस्था, लीवर की बीमारी, फेफड़ों में फायब्रोसिस, धूम्रपान तथा टाइप-1 मधुमेह।[13] जोखिम के इन कारकों वाले लोगों के लिए *कोविड-19* से बचने का सर्वोत्तम तरीक़ा है कि संक्रमित व्यक्तियों के सम्पर्क में आने से बचें। यह तब तक तो निहायत ज़रूरी है जब तक कि *कोविड-19* की विशिष्ट दवाइयाँ और टीके व्यापक रूप से उपलब्ध नहीं हो जाते। यह सलाह दी जाती है कि हल्के लक्षणों वाले और स्वस्थ लोगों को घर पर ही अपने लक्षणों का प्रबन्धन करना चाहिए ताकि अस्पताल की सुविधाएँ ज़्यादा गम्भीर मरीज़ों के लिए उपलब्ध रहें।

चलते-चलते

स्वस्थ जीवन शैली (सन्तुलित भोजन, पर्याप्त नींद, शारीरिक सक्रियता और धूम्रपान से बचना) प्रतिरक्षा तंत्र को तन्दुरुस्त रखने के लिए ज़रूरी है ताकि बीमारी की घटनाएँ व अवधि कम से कम रहें। अलबत्ता, प्रतिरक्षा तंत्र के समुचित कामकाज के लिए कुछ पूरक पोषण ज़रूरी हैं। कई सारे अच्छे अध्ययनों ने दिखाया है कि ये चीज़ें श्वसन सम्बन्धी संक्रमणों के दौरान रोग का ख़तरा/अवधि को कम करती हैं। इनमें विटामिन डी, ज़िंक, विटामिन सी और विटामिन बी कॉम्पलेक्स शामिल हैं। कुछ अन्य पूरक पोषण हैं जिनका कम सघन अध्ययन हुआ है। इनमें लहसुन व कर्क्यूमिन (हल्दी में पाया जाता है) शामिल हैं। अलबत्ता, फिलहाल ऐसा कोई पूरक पोषक तत्व नहीं है जो वास्तव में *कोविड-19* से बचाव करता हो।

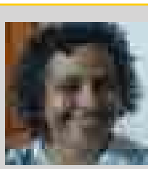
मुख्य बिन्दु

- प्रतिरक्षण दुनिया भर में संक्रामक रोगों के बोझ को कम करने का एक सबसे महत्त्वपूर्ण तरीक़ा है।
- टीका शरीर के अन्दर किसी संक्रमणकारी या रोगजनक के विरुद्ध एंटीबॉडी उत्पादन और कोशिका-आधारित प्रतिरक्षा को शुरू करके हमारी रक्षा करता है।
- टीका विकास के सामान्य चक्र में तीन चरण होते हैं— छानबीन, क्लीनिकल-पूर्व तथा क्लीनिकल विकास।
- क्लीनिकल चरण में टीके की निरापदता, प्रभाविता और गुणवत्ता को परखने के लिए क्लीनिकल जाँच के तीन चरण होते हैं।
- कई कम्पनियों ने कोविड-19 के लिए टीका विकसित करने की चुनौती को स्वीकार किया है और वे ऐसी प्रक्रिया अपना रही हैं जिसमें रफ़्तार और सुरक्षा, प्रभाविता तथा गुणवत्ता का तालमेल हो सके।
- कुछ आसान व्यवहारगत परिवर्तनों से संक्रमण को रोका जा सकता है, जैसे शारीरिक दूरी, मास्क का उपयोग, बार-बार साबुन-पानी से हाथ धोना और बार-बार उपयोग की जानी वाली सतहों को विसंक्रमित करना।
- प्रतिरक्षा तंत्र को तन्दुरुस्त रखने के लिए स्वस्थ जीवनशैली महत्त्वपूर्ण है ताकि बीमारियों की घटनाओं/अवधि को कम किया जा सके।

Note: Source of the image used in the background of the article title: https://media.istockphoto.com/photos/clinical-trial-vaccine-covid19-coronavirus-in-vial-with-syringe-on-picture-id1215846334. Credits: Bill Oxford.

References:

1. Centers for Disease Control and Prevention (US). 1918 Pandemic (H1N1 virus). Retrieved on Sep 3, 2020. URL: https://www.cdc.gov/flu/pandemic-resources/1918-pandemic-h1n1.html.
2. Centers for Disease Control and Prevention (US). 1957-1958 Pandemic (H2N2 virus). Retrieved on Sep 3, 2020. URL: https://www.cdc.gov/flu/pandemic-resources/1957-1958-pandemic.html.
3. World Health Organization (Switzerland). Global Health Observatory (GHO) data – HIV/AIDS. Retrieved on Sep 3, 2020. URL: https://www.who.int/gho/hiv/en/.
4. Centers for Disease Control and Prevention (US). 2009 H1N1 Pandemic (H1N1pdm09 virus). Retrieved on Sep 3, 2020. URL: https://www.cdc.gov/flu/pandemic-resources/2009-h1n1-pandemic.html.
5. World Health Organization (Switzerland). Middle East respiratory syndrome coronavirus (MERS-CoV). Retrieved on Sep 3, 2020. URL: https://www.who.int/emergencies/mers-cov/en/.
6. World Health Organization (Switzerland). Coronavirus disease (COVID-19) Weekly Epidemiological Update and Weekly Operational Update. Retrieved on Sep 3, 2020. URL: https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/situation-reports.
7. Centers for Disease Control and Prevention (US). Vaccine Testing and the Approval Process. Retrieved on Sep 3, 2020. URL: https://www.cdc.gov/vaccines/basics/test-approve.html.
8. Deming ME, Michael NL, Robb M, Cohen MS, Neuzil KM. Accelerating development of SARS-CoV-2 vaccines – The role for controlled human infection models. N Engl J Med 2020. URL: https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMp2020076.
9. Cascella M, Rajnik M, Cuomo A, et al. Features, Evaluation and Treatment Coronavirus (COVID-19) [Updated 2020 Jul 4]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2020 Jan-. Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK554776/.
10. Long, Q., Tang, X., Shi, Q. *et al.* Clinical and immunological assessment of asymptomatic SARS-CoV-2 infections. *Nat Med* (2020). https://doi.org/10.1038/s41591-020-0965-6.
11. Jing JLJ, Pei Yi T, Bose RJC, McCarthy JR, Tharmalingam N, Madheswaran T. Hand Sanitizers: A Review on Formulation Aspects, Adverse Effects, and Regulations. *Int J Environ Res Public Health.* 2020;17(9):3326. Published 2020 May 11. doi:10.3390/ijerph17093326.
12. Centers for Disease Control and Prevention (US). How to Protect Yourself & Others. Retrieved on Sep 3, 2020. URL: https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/prevent-getting-sick/prevention.html.
13. Centers for Disease Control and Prevention (US). People with Certain Medical Conditions. Retrieved on Sep 3, 2020. URL: https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/need-extra-precautions/people-with-medical-conditions.html.



आशा मैरी अब्राहम क्रिश्चियन मेडिकल कॉलेज, वेल्लोर (तमिलनाडु) में क्लीनिकल वायरॉलॉजी विभाग में प्रोफ़ेसर हैं। पूर्व में वे इस विभाग की विभागाध्यक्ष रह चुकी हैं। **अनुवाद :** सुशील जोशी

कलौंजी, गरम चाय, लहसुन और कोविड-19

क्या हायड्रॉक्सीक्लोरोक्वीन से भरपूर कलौंजी का सेवन करने से *कोविड-19* को रोका जा सकता है?

अव्वल तो इस बात के कोई प्रमाण नहीं हैं कि कलौंजी के बीज हायड्रॉक्सीक्लोरोक्वीन या क्लोरोक्वीन से भरपूर होते हैं। हाँ, वे एक असम्बन्धित यौगिक थाइमोक्विनोन से भरपूर ज़रूर होते हैं, पर *कोविड-19* के उपचार के लिए थाइमोक्विनोन का कोई परीक्षण या अनुमोदन नहीं किया गया है।

ऐसा कोई प्रमाण नहीं है कि थाइमोक्विनोन, मानव शरीर के अन्दर जाकर, हायड्रॉक्सीक्लोरोक्वीन या क्लोरोक्वीन में बदल जाता है। इस बात का भी कोई संकेत नहीं है कि थाइमोक्विनोन, हायड्रॉक्सीक्लोरोक्वीन या क्लोरोक्वीन की तरह काम करता है।

क्या गरम चाय पीकर *कोविड-19* के संक्रमण से बचा जा सकता है?

मानव शरीर का सामान्य तापमान 37°C होता है और हमारे ज़्यादातर गरम पेय पदार्थों का औसत तापमान 57.8°C। हमारे फेफड़ों में वायरस अगर पहले ही से घुस चुका है तो वह उच्च तापमानों से सुरक्षित रहता है। यहाँ तक कि वायरस अगर हमारे गले तक ही पहुँचा हो तो भी उसे निष्क्रिय करने के लिए हमें लगभग 30 मिनट तक अपने शरीर का तापमान 56°C (138°F) के ऊपर बनाए रखना पड़ेगा। अव्वल तो गरम पेय पीकर ऐसा करना असम्भव है, तिस पर किसी और उपाय द्वारा ऐसा करना भी ख़तरे से ख़ाली न होगा।

हालाँकि चाय में फ्लेविन्स जैसे यौगिक प्रचुर मात्रा में मिलते हैं। फिर भी, मानव शरीर में उनके वायरस-रोधी गुणधर्मों का कोई प्रमाण नहीं है। 2005 में प्रयोगशाला में हुए एक अध्ययन से पता चला कि यूनान प्रान्त की एक किण्वित चाय Pu'er (पुएह्) और काली चाय में मौजूद थिएफ्लेविन एक अन्य कोरोनावायरस, SARS-CoV, के एक प्रोटीन की गतिविधि को बाधित कर सकता है। लेकिन यह परीक्षण जीवित कोशिकाओं या SARS-CoV-2 से संक्रमित मरीज़ों पर कभी नहीं किया गया। कुल मिलाकर, ऐसा कोई प्रमाण नहीं है जो यह सुझाता हो कि चाय पीने से SARS-CoV-2 वायरस नष्ट हो जाता है, या *कोविड-19* के

संक्रमण से बचा जा सकता है।

फिर भी, गरम चाय हमें हमारे बन्द पड़े साइनसों और गले में खराश जैसे लक्षणों से थोड़ी देर को कुछ निजात तो दिला ही सकती है।

क्या लहसुन के सेवन से *कोविड-19* को रोका या उससे ठीक हुआ जा सकता है?

कोविड-19 की रोकथाम और उससे स्वास्थ्य-लाभ, दोनों के लिए वायरस-विशिष्ट सक्रिय प्रतिरक्षा ज़रूरी है। जब भी SARS-CoV-2 वायरस किसी व्यक्ति को पहली बार संक्रमित करता है तो तमाम तरह के हमलावर जीवों से लड़ने को तैयार हमारी मौजूदा कोशिका-सेना (शरीर की पहली सुरक्षा पंक्ति या हमारी जन्मजात प्रतिरक्षा शक्ति) तुरन्त हरकत में आ जाती है। कभी-कभी, वायरस हमारी इस प्रथम सुरक्षा पंक्ति को लाँघने में सफल हो जाता है और फिर अन्दर आकर बहुगुणित होने लगता है। अगले कुछ दिनों (या हफ़्तों) में हमारी प्रतिरोधी कोशिकाएँ सीख जाती हैं और फिर एक सक्रिय प्रतिक्रिया देती हैं जो एंटीबॉडीज़ बनाती है। यह एंटीबॉडीज़ निर्देशित मिसाइलों की मानिन्द वायरसों को अपना लक्ष्य बनाती हैं। *कोविड-19* संक्रमण से ठीक हो चुके मरीज़ों में यह विशिष्ट एंटीबॉडीज़ होती हैं। इस एंटीबॉडी संचालित प्रतिक्रिया को शुरू करने का एकमात्र तरीक़ा है वायरस का संसर्ग, या एक निष्क्रिय वायरस वाला या वायरस के हिस्सों की नक़ल करने वाले प्रोटीनों से लैस टीका। इस बात का कोई प्रमाण नहीं है कि लहसुन के सेवन से ऐसी प्रतिक्रिया शुरू की जा सकती है।

कुछ अध्ययन दर्शाते हैं कि लहसुन में पाए जाने वाले कुछ यौगिक हमारी आम सेहत के लिए लाभकारी होते हैं और हमारी प्रतिरक्षा

प्रतिक्रिया के अविशिष्ट, जन्मजात घटक को बेहतर बनाते हैं। लेकिन ऐसे ज़्यादातर अध्ययन खुराक-संघटन और उसकी मात्रा, उसकी प्रभावकारिता, प्लेसिबो, सैम्पल साइज़ को लेकर ठीक से अनुशासित नहीं होते या फिर उनके साथ कुछ अन्य प्रणालीगत दिक़्क़तें होती हैं। उदाहरण के लिए, सामान्य सर्दी-ज़ुकाम पर लहसुन के असर को परखने के लिए कई परीक्षण किए गए हैं। एक स्वतंत्र आकलन में पाया गया कि केवल एक परीक्षण अच्छी तरह से नियंत्रित था; और इस अध्ययन में भी प्रतिदिन प्रति व्यक्ति को दी जाने वाली खुराक लहसुन की 10-30 कलियों के बराबर थी। इसके अलावा, विशुद्ध यौगिकों या लहसुन के अर्क की प्रभावोत्पादकता पर किए गए अध्ययनों को सीधे-सीधे लहसुन के आहारीय सेवन के तुल्य नहीं ठहराया जा सकता। संक्षेप में, प्रतिरक्षा प्रकार्य को लहसुन बेहतर कर सकता है, यह दर्शाने वाला प्रमाण अभी तो कमज़ोर है।

बहरहाल अपनी सेहत, जो कुलजमा अच्छी प्रतिरक्षा से जुड़ी हुई है,को बेहतर बनाए रखने के लिए लहसुन का सेवन किया जा सकता है। लेकिन, ऐसा कोई प्रमाण नहीं कि यह आम स्वास्थ्यकारी विकल्प *कोविड-19* के ख़िलाफ़ प्रतिरक्षा क्षमता बनाने या उसका इलाज करने के हिसाब से पर्याप्त है।

Notes:

1. These responses were first published on the Indian Scientists' Response to CoViD-19 (ISRC) website.
2. Source of the image used in the background of the article title: https://pixabay.com/photos/coronavirus-corona-virus-covid-19-4958989/. Credits: thiagolazarino, Pixabay. License: CC-0.

आईएसआरसी (इंडियन साइंटिस्ट रिस्पॉन्स टू कोविड-19) 500 से ज़्यादा भारतीय वैज्ञानिकों, इंजीनियरों, टेक्नोलॉजिस्टों, डॉक्टरों, जन स्वास्थ्य शोधकर्ताओं, विज्ञान सम्प्रेषकों, पत्रकारों और विद्यार्थियों का एक समूह है। यह लोग *कोविड-19* महामारी का सामना करने के लिए स्वेच्छा से एकजुट हुए हैं। समूह से indscicov@gmail.com पर सम्पर्क किया जा सकता है। **अनुवाद :** मनोहर नोतानी

विविध

क्या SARS-CoV-2 वायरस से संक्रमित किसी व्यक्ति पर ब्लीच का छिड़काव करने से वायरस नष्ट हो जाएगा?

ब्लीच (सोडियम या कैल्शियम हाइपोक्लोराइट) एक आम, सस्ता, साधारणतया सुरक्षित और बहुतायत इस्तेमाल किया जाने वाला कीटाणुनाशी या विसंक्रामक है। इसका इस्तेमाल वायरस-दूषित बाहरी सतहों को विसंक्रमित करने के लिए किया जा सकता है। साबुन/पानी उपलब्ध न होने की सूरत में हाथों को विसंक्रमित करने के लिए ब्लीच का अत्यन्त तनु घोल (0.05% सान्द्रता) इस्तेमाल किया जा सकता है।

लेकिन लोगों या लोगों के समूहों (उदाहरण के लिए, विसंक्रामक सुरंगों में यानी ऐसी जगह जहाँ से निकल रहे लोगों पर स्वचालित रूप से छिड़काव हो रहा हो) पर ब्लीच (या अन्य किसी भी विसंक्रामक) का छिड़काव करने की सलाह किसी भी तरह से नहीं दी जाती। ऐसा इसलिए क्यूंकि SARS-CoV-2 से संक्रमित किसी व्यक्ति के शरीर के ऊपर ब्लीच छिड़कने से उसके शरीर के अन्दर का वायरस नहीं मरता। उल्टे, ब्लीच का 0.05% सान्द्रता वाला तनु घोल भी त्वचा की जलन व सूजन और अस्थमा का कारक बन सकता है। 1% प्रतिशत से ज़्यादा की सान्द्रता होने पर यह घोल आँखों, गले और त्वचा में जलन पैदा कर सकता है।

Notes:

1. This response was first published on the Indian Scientists' Response to CoViD-19 (ISRC) website.
2. Source of the image used in the background of the article title: https://pixabay.com/photos/coronavirus-corona-virus-covid-19-4958989/. Credits: thiagolazarino, Pixabay. License: CC-0.

आईएसआरसी (इंडियन साइंटिस्ट रिस्पॉन्स टू कोविड-19) 500 से ज़्यादा भारतीय वैज्ञानिकों, इंजीनियरों, टेक्नोलॉजिस्टों, डॉक्टरों, जन स्वास्थ्य शोधकर्ताओं, विज्ञान सम्प्रेषकों, पत्रकारों और विद्यार्थियों का एक समूह है। यह लोग *कोविड-19* महामारी का सामना करने के लिए स्वेच्छा से एकजुट हुए हैं। समूह से indscicov@gmail.com पर सम्पर्क किया जा सकता है। **अनुवाद :** मनोहर नोतानी

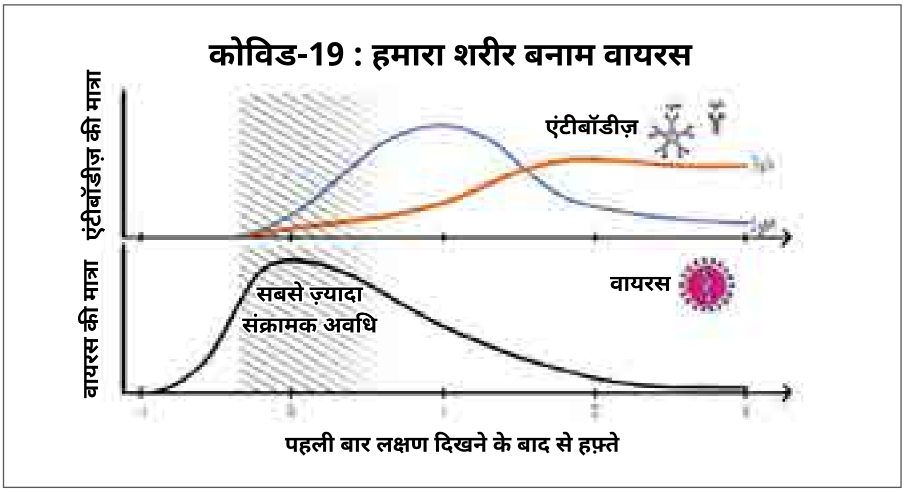
परीक्षण
कोविड-19 के लिए

यास्मीन जयतीर्थ

कोविड-19 संक्रमण का पता हम कैसे लगाते हैं? संक्रमण के परीक्षण के लिए किस तरह के नमूनों की ज़रूरत होती है? किसी भी परीक्षण के ग़लत होने की सम्भावना कितनी रहती है? आणविक (Molecular) और एंटीजन परीक्षण कैसे काम करते हैं? एंटीबॉडी परीक्षण कब प्रभावी रहते हैं? कॉन्टेक्ट ट्रेसिंग (सम्पर्क में आए लोगों का रिकॉर्ड) के लिए कौन-से परीक्षण सबसे ज़्यादा प्रभावी रहेंगे? और समूची आबादी की स्क्रीनिंग के लिए कौन-से?

को*विड-19*, SARS-CoV-2 वायरस के कारण होता है, जो कि कोरोनावायरसों के उस कुनबे का सदस्य है जो श्वसन तंत्र को संक्रमित करते हैं (देखें, **चित्र 1**)। इसका निदान वायरस-विशिष्ट प्रोटीनों (antigen test) या जेनेटिक पदार्थ की उपस्थिति (molecular test) द्वारा किया जा सकता है, या फिर संक्रमण के प्रति शरीर की प्रतिक्रिया के परीक्षण (antibody test) द्वारा भी किया जा सकता है (देखें, **चित्र2**)।

किसी भी परीक्षण के उपयोगी होने की पहली शर्त है कि वह **विशिष्ट** होना चाहिए, यानी उसे केवल काम के तत्व (अणु, एंटीजन या एंटीबॉडी) का ही पता लगाना चाहिए। दूसरी शर्त है कि उसे इतना **संवेदनशील** होना चाहिए कि परीक्षण के लिए आए नमूने में सम्बन्धित तत्व की मौजूदगी अत्यंत अल्प मात्रा में होने के बावजूद वह पॉज़िटिव रिज़ल्ट दे। सैद्धान्तिक रूप से, एक आदर्श परीक्षण की **विशिष्टता** (निगेटिव परिणामों के सही होने की दर) और **संवेदनशीलता** (पॉज़िटिव परिणामों के सही होने की दर) 100% होनी चाहिए (देखें, **तालिका 1**)। लेकिन व्यवहार में, कोई परीक्षण आदर्श नहीं होता। 99% संवेदनशीलता वाला परीक्षण, जाँचे गए 100 नमूनों में से एक नमूने में उपयुक्त एंटीजन या एंटीबॉडीज़ की उपस्थिति को बताने से चूक जाएगा (**1 फॉल्स निगेटिव यानी गलती से निगेटिव**)। ठीक इसी तरह, 95% विशिष्टता वाला परीक्षण प्रत्येक 100 नमूनों में से 5 नमूनों में सम्बन्धित एंटीजन या एंटीबॉडी के उपस्थित न होने के बावजूद ग़लती से उनको उपस्थित बताएगा (**5 फॉल्स पॉज़िटिव यानी गलती से पॉज़िटिव**)।



चित्र 1. *कोविड-19* संक्रमण का एक सरलीकृत चित्र। किसी मेज़बान कोशिका में प्रवेश करते ही SARS-CoV-2 वायरस अपनी प्रतिकृतियाँ बनाते हुए संख्या वृद्धि करने लगता है। समय के साथ, शरीर में वायरसों की संख्या बढ़ने लगती है। जब संक्रमित व्यक्ति में रोग के लक्षण दिखने लगते हैं, तब उस समय तक यह संख्या अपने चरम के आस-पास पहुँच चुकी होती है। हमारा प्रतिरक्षा तंत्र वायरस के जवाब में दो प्रकार की एंटीबॉडीज़ बनाता है—इम्युनोग्लोबुलिन एम (IgM) और इम्युनोग्लोबुलिन जी (IgG)। यह दोनों एंटीबॉडीज़ लगभग उसी समय दिखने लगती हैं जब बीमारी के पहले लक्षण दिखाई देते हैं। IgM एंटीबॉडीज़ वायरस कणों से जुड़ जाती हैं और उन्हें कोशिकाओं में घुसने से रोकती हैं। यह एक हफ़्ते बाद अपने चरम पर पहुँचती हैं। IgG एंटीबॉडीज़ वायरस को 'याद' रखती हैं और हमें पुन:संक्रमण से बचाती हैं। यह लक्षण उभरने के कोई दो सप्ताह बाद अपने शिखर पर पहुँचती हैं।

Credits: Siouxsie Wiles & Toby Morris. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/File:Covid-19-Time-Course-05.gif. License: CC-BY-SA.

तालिका 1. फॉल्स निगेटिव और फॉल्स पॉज़िटिव परिणाम क्या होते हैं?

	***कोविड-19* से संक्रमित**	***कोविड-19* से मुक्त**
***कोविड-19* का परीक्षण परिणाम पॉज़िटिव**	ट्रू पॉज़िटिव (सचमुच पॉज़िटिव)	फॉल्स पॉज़िटिव (ग़लती से पॉज़िटिव)
***कोविड-19* का परीक्षण परिणाम निगेटिव**	फॉल्स निगेटिव (ग़लती से निगेटिव)	ट्रू निगेटिव (सचमुच निगेटिव)

आणविक परीक्षण

यह परीक्षण स्वैब नमूने में SARS-CoV-2 के जेनेटिक पदार्थ की मौजूदगी पता लगाने के लिए बनाए गए हैं। यह **रिवर्स ट्रांसक्रिप्शन पॉलीमरेज़ चेन रिएक्शन** या आरटी-

चित्र 2. अलग-अलग परीक्षणों के लिए अलग-अलग तरह के नमूने लिए जाते हैं।

(क) संदिग्ध संक्रमित कोशिकाओं के आणविक या एंटीजन परीक्षण के लिए नाक या गले का स्वैब नमूने के तौर पर लिया जाता है।

Credits: ©Raimond Spekking, Wikimedia Commons. URL: https://tr.wikipedia.org/wiki/Dosya:Infektionsschutzzentrum_im_Rautenstrauch-Joest-Museum,_K%C3%B6ln-6313.jpg. License: CC-BY-SA 4.0.

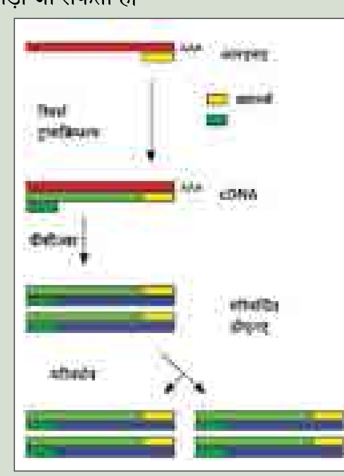
(ख) एंटीबॉडी परीक्षणों के लिए ख़ून का नमूना लिया जाता है।

Credits: Truyền Hình Pháp Luật, Wikimedia Commons. URL: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Doctor_taking_blood_sample_for_COVID-19_rapid_testing.png. License: CC-BY-SA.

बॉक्स 1. आणविक परीक्षण काम कैसे करते हैं?

किसी भी आणविक परीक्षण में सबसे पहले तो स्वैब नमूने के सारे आरएनए (कोशिकीय और वायरस) का प्रतिलोम प्रतिलेखन (reverse transcription) पूरक डीएनए अणुओं में किया जाता है। इसके बाद, केवल वायरस से सम्बन्धित डीएनए अनुक्रम को ही पॉलीमरेज़ चेन रिएक्शन के द्वारा परिवर्धित किया जाता है (देखें, चित्र 3)। इस चरण की विशिष्टता विशिष्ट प्रायमर्स का उपयोग करके सुनिश्चित की जाती है। प्रायमर्स डीएनए की ऐसी संक्षिप्त लड़ियाँ होती हैं जो साँचे की किसी पूरक श्रेणी से जुड़कर प्रतिकृति बनाने की प्रक्रिया शुरू करती हैं। SARS-CoV-2 के लिए किए जाने वाले आणविक परीक्षण में दो प्रायमर्स का उपयोग किया जाता है— एक है E-प्रोटीन का जीन और दूसरा है RdRp (RNA dependent RNA polymerase) जीन जो आरएनए पर आरएनए पॉलीमरेज़ एंज़ाइम बनाता है। SARS-CoV-2 जीनोम अनुक्रमण से पता चलता है कि यह दोनों जीन्स वायरस विशिष्ट जीन हैं और इनमें उत्परिवर्तन भी धीमा होता है। सम्बन्धित वायरस परिवारों के जीन-अनुक्रमों के प्रायमर्स का इस्तेमाल कंट्रोल (यानी तुलना) के लिए होता है।

अब यदि स्वैब में वायरस है तो यह प्राइमर्स दोनों जीन अनुक्रमों की नक़ल की शुरुआत करने में सफल होंगे। सिर्फ़ वे ही नमूने *कोविड-19* के लिए ट्रू पॉज़िटिव माने जाएँगे जो दोनों जीन्स के लिए पॉज़िटिव हों। जो नमूने E-प्रोटीन के लिए निगेटिव पाए जाते हैं उन्हें इस संक्रमण के सन्दर्भ में ट्रू निगेटिव माना जाता है। 35-40 पीसीआर चक्र में से हरेक चक्र इन अनुक्रमों की संख्या को दुगना कर देगा जिसके चलते उनकी सान्द्रता कई गुना बढ़ जाएगी। इसके चलते एक स्वैब में मौजूद वायरस की अत्यल्प मात्रा भी बड़ी आसानी से ताड़ी जा सकती है।



चित्र 3. आरटी-पीसीआर विधि।

Credits: Poshul, Wikimedia Commons. URL: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Reverse_transcription_polymerase_chain_reaction.svg. License: CC-BY-SA.

पीसीआर विधि पर आधारित होते हैं (देखें, **बॉक्स 1**)। लगभग 100% संवेदनशीलता और विशिष्टता होने के चलते, आणविक परीक्षण, *कोविड-19* की जाँचों में मानक माने जाते हैं।

आणविक परीक्षण दो क़िस्म के होते हैं :

(क) रीयल-टाइम आरटी-पीसीआर: यह सबसे आम आणविक परीक्षण है। 'रीयल-टाइम' से आशय इस तथ्य से है कि परीक्षण करने (मसलन आरटी-पीसीआर) के दौरान ही एक संकेतक के द्वारा लक्षित अणु (जैसे वायरस-विशिष्ट डीएनए) की सान्द्रता (प्रतिदीप्ति संकेतकों का उपयोग करके) पता कर ली जाती है। इसे करने के लिए, डीएनए परिवर्धन के दौरान नए सूत्र बनाने के लिए डाले गए मूल घटकों के साथ प्रतिदीप्ति दर्शाने वाले अणु जोड़ दिए जाते हैं जो संकेतक के रूप में काम करते हैं। जैसे ही यह संकेतक वायरस-विशिष्ट डीएनए की नई प्रतिकृतियों का अंग बनते हैं उनके संकेतक लेबल घोल में मुक्त हो जाते हैं। प्रत्येक चक्र के अन्त में घोल की प्रतिदीप्ति नापी जाती है। जब यह उस स्तर पर पहुँच जाती है जो डीएनए की 35 अरब प्रतिकृतियों के तुल्य होता है, तब उस परीक्षण को संक्रमण के लिए पॉज़िटिव माना जाता है। इस संख्या तक पहुँचने के लिए ज़रूरी चक्रों की संख्या (Ct) बताती है कि मूल वायरल भार कितना था। भारत में Ct<35 पॉज़िटिव, Ct>35 निगेटिव और Ct = 35 का मतलब है कि परीक्षण दुबारा करना पड़ेगा। इस परीक्षण की विशिष्टता बहुत ज़्यादा होती है और यह कोई फॉल्स पॉज़िटिव परिणाम नहीं देता। और इसकी संवेदनशीलता भी इतनी ज़्यादा है कि स्वैब नमूने में इकलौता वायरस कण होने पर भी यह पॉज़िटिव परिणाम देता है। लेकिन यह समय-ख़र्ची (रिपोर्ट मिलने में एक दिन लग जाता है) और महँगा परीक्षण है। नमूना लेने और उसे ढंग से सँभालने का काम विशेष रूप से प्रशिक्षित स्वास्थ्य पेशेवरों द्वारा किया जाता है ताकि इस दौरान नमूने के दूषित होने का ख़तरा कम से कम रहे। इसके बाद इसे एक ऐसी प्रयोगशाला में भेजा जाता है जहाँ रीयल-टाइम आरटी-पीसीआर मशीन के रखरखाव के लिए बिना रुकावट बिजली आपूर्ति और एयर-कंडीशनिंग उपलब्ध हो। नमूने को तैयार करने में 2-4 घण्टे लगते हैं जबकि पीसीआर चक्रों में 4-8 घण्टे खप जाते हैं। ज़्यादातर मान्यता प्राप्त प्रयोगशालाएँ प्रतिदिन कोई 200-300 परीक्षण करती हैं और चौबीस घण्टे काम करती हैं। परीक्षणों के परिणामों में

बॉक्स 2. आरएटी (रैट टैस्ट) काम कैसे करता है?

एलएफआइए (समान्तर प्रवाह प्रतिरक्षा-परीक्षण) विधि एक डिपस्टिक के रूप में या एक कैसेट के रूप में इस्तेमाल करने के हिसाब से तैयार की जाती है (देखें, **चित्र 4**)। दोनों में एक परीक्षण पट्टी होती है जिसमें एक सैम्पल पैड, एक संयुग्मित पैड, और एक नाइट्रोसेल्युलोस झिल्ली होती है। रैट टैस्ट में, संयुग्मित पैड में एंटीबॉडीज़ के दो समुच्चय (जिन्हें प्राइमरी एंटीबॉडीज़ कहते हैं) होते हैं— इनमें से एक समुच्चय लक्षित एंटीजन (SARS-CoV-2 के S प्रोटीन) से जुड़ सकता है, जबकि दूसरा समूह उस कंट्रोल प्रोटीन से बँध सकता है जो सभी मनुष्यों के ख़ून में पाया जाता है। प्राथमिक एंटीबॉडीज़ के दोनों समुच्चय रंजकों से जुड़े होते हैं। नाइट्रोसेल्युलोस झिल्ली में गतिहीन एंटीबॉडीज़ के दो पट्टे होते हैं। इनमें से एक परीक्षण पट्टा कहलाता है और इसमें लक्षित एंटीजन के किसी अन्य हिस्से के विरुद्ध गतिहीन एंटीबॉडीज़ होती हैं। ठीक इसी तरह, दूसरे पट्टे (कंट्रोल पट्टे) में, कंट्रोल प्रोटीन के किसी अन्य हिस्से के विरुद्ध गतिहीन एंटीबॉडीज़ होती हैं।

किसी स्वैब या लार/बलगम के नमूने में मौजूद एंटीजन, केशिका क्रिया के द्वारा पट्टी पर समान्तर बहते हैं। बहते हुए जब वे संयुग्मित पैड पर पहुँचते हैं तो प्राइमरी एंटीबॉडीज़ का एक समुच्चय, कंट्रोल प्रोटीन से जुड़ जाता है। और यदि स्वैब में संक्रमित कोशिकाएँ हैं तो प्राइमरी एंटीबॉडीज़ का दूसरा समुच्चय S प्रोटीन के साथ जुड़ जाता है। जब टैस्ट बैंड की गतिहीन एंटीबॉडीज़, S प्रोटीन पर अपनी पकड़ जमा लेती हैं, तो पट्टी के इस हिस्से में रंजक अणुओं के संचय के चलते परीक्षण पट्टा रंगीन हो जाता है। ठीक इसी तरह जब कंट्रोल बैंड की गतिहीन एंटीबॉडीज़, कंट्रोल प्रोटीन से जुड़ जाती हैं, तो कंट्रोल बैंड रंगीन हो जाता है। जब कंट्रोल और टैस्ट बैंड, दोनों पर रंग चढ़ आता है तो उस नमूने को वायरस के लिए पॉज़िटिव माना जाता है। लेकिन अगर रंग सिर्फ़ कंट्रोल बैंड पर ही नज़र आए तो सैम्पल को उस वायरस के लिए निगेटिव माना जाता है। और अगर दोनों ही बैंडों पर रंग न चढ़े तो परीक्षण अमान्य होता है।

चित्र 4. एक लैटरल फ्लो इम्यूनोऐंसे की डिज़ाइन

Credits: U.S. National Aeronautics and Space Administration, Wikimedia Commons.
URL: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Lateral_Flow_Assay.jpg#filehistory. License: CC-BY.

देरी से कॉन्टेक्ट ट्रेसिंग (संक्रमित व्यक्ति के सम्पर्क में आए लोगों की), परीक्षण (सम्पर्क में आए प्रत्येक व्यक्ति की), क्वारंटाइन (पॉज़िटिव पाए गए व्यक्तियों के) से सम्बन्धित प्रोटोकॉल प्रभावित होते हैं, जिन्हें संक्रमण के प्रसार पर लगाम कसने के लिहाज़ से कई देशों ने अपनाया है। इस उपाय की आवश्यकता की पुष्टि के लिए सम्पर्क में आए व्यक्तियों की परीक्षण के नतीजे मिलने से पहले उन्हें क्वारंटाइन करने की ज़रूरत पड़ सकती है।

(ख) ट्रूनैट परीक्षण : इस परीक्षण में चिप-आधारित, बैटरी-चालित, पोर्टेबल स्वदेशी आरटी-पीसीआर मशीनों का प्रयोग होता है। इन्हें सबसे पहले टीबी और एचआइवी हेतु कॉन्टेक्ट टैस्टिंग (यानी मरीज़ के सम्पर्क में आए व्यक्तियों की परीक्षण) करने के लिए बनाया गया था। स्वैब को अपघटन बफर से उपचारित किया जाता है ताकि वायरस निष्क्रिय हो जाए और फिर उसे माइक्रो-पीसीआर चिप्स में डाला जाता है। इन माइक्रो-पीसीआर चिप्स में ज़रूरी रासायनिक पदार्थ पहले ही से डले रहते हैं। हरेक मशीन में 1, 2 या 4 चैनल हो सकते हैं और हरेक चैनल एक स्वतंत्र नमूने के परीक्षण के लिए इस्तेमाल किया जा सकता है। चूँकि यह परीक्षण नमूने एकत्रित करने की जगह पर ही किए जा सकते हैं, इसलिए परिणाम भी जल्दी ही मिल जाते हैं। नतीजतन, परीक्षण करने की रफ़्तार बढ़ सकती है और संक्रमण के फैलने का जवाब स्थानीय स्तर पर ही दिया जा सकता है।

रैपिड एंटीजन परीक्षण (रैट)

यह परीक्षण ऐसे वायरस प्रोटीनों **(एंटीजंस)** की मौजूदगी को चिह्नित करने के लिहाज़ से बना है जो हमारे शरीर में प्रतिरक्षा प्रतिक्रिया पैदा कर सकते हैं। यह परीक्षण जिस विधि पर आधारित है उसे **लैटरल फ्लो इम्यूनोऍसे** या एलएफआईए कहते हैं (देखें, **बॉक्स 2**)।

यह परीक्षण अपेक्षाकृत सस्ता और त्वरित है (नतीजा लगभग 30 मिनट में आ जाता है), इसीलिए सम्पर्क-खोज के लिए ख़ासतौर से अच्छा होता है। लेकिन, SARS-CoV-2 के S प्रोटीन के विरुद्ध एंटीबॉडीज़ अन्य कोरोनावायरसों के प्रोटीनों से भी जुड़ सकती हैं जिसके नतीजतन, फॉल्स निगेटिव परिणाम मिलने की सम्भावना बढ़ जाती हैं। इसके अलावा, चूँकि इसमें किसी प्रकार का परिवर्धन नहीं किया जाता, स्वैब पर एंटीजन की मात्रा इतनी पर्याप्त होनी चाहिए कि उसे चिह्नित किया जा सके। नतीजतन, इस परीक्षण की विशिष्टता 80 से 90% के बीच और संवेदनशीलता 34 से 90% तक हो सकती है। इसका मतलब यह हुआ कि एक निगेटिव 'रैट' परिणाम की पुष्टि के लिए एक आणविक परीक्षण करना ज़रूरी हो जाता है। लेकिन एक पॉज़िटिव 'रैट' परिणाम वायरस के लिए ट्रू पॉज़िटिव माना जाता है। ऐसे रोगी (कुछ रिपोर्टों के अनुसार संक्रमितों के कोई 50%) तुरन्त ही आइसोलेशन में जा सकते हैं ताकि बीमारी फैलने की सम्भावनाएँ कमतर हों।

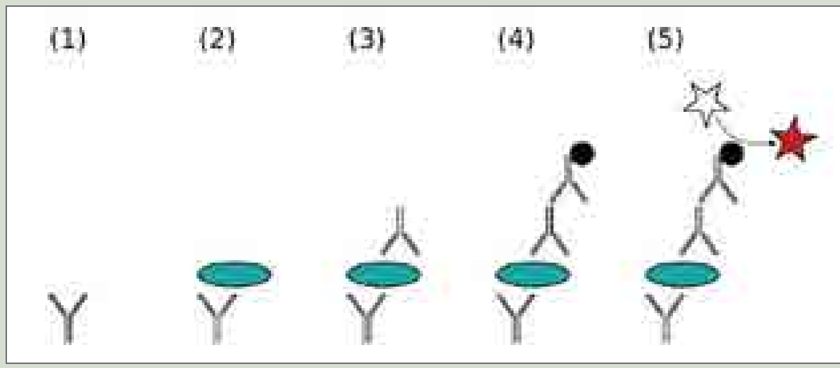
एंटीबॉडी परीक्षण

किसी महामारी का अध्ययन कर रहे डॉक्टर और वैज्ञानिक कई सवालों से जूझ रहे होते हैं— किसी एक ख़ास वक़्त में उस वायरस से कितने लोग संक्रमित हो रहे हैं? कितने लोग अलाक्षणिक हैं? कितने लोगों में लक्षण जल्दी विकसित होते दिखाई पड़ते हैं और कितनों में लक्षण देर से उभरते हैं? क्या *कोविड-19* के संक्रमण से उबरा हुआ कोई व्यक्ति फिर से इसका शिकार हो सकता है? इसके अलावा, वैज्ञानिक कॉन्टेक्ट ट्रेसिंग के ज़रिए वायरस के फैलने के तरीक़े की जानकारी भी लेते हैं। इस ज्ञान के बूते स्वास्थ्य सेवा विशेषज्ञ सरकारों को सलाह देते हैं कि वे बीमारी को फैलने से कैसे रोकें और आम जनता को सुरक्षित रहने

बॉक्स 3. एलिसा परीक्षण काम कैसे करते हैं?

एलिसा परीक्षण में सम्बन्धित एंटीजन के अणु का अंश संश्लेषित किया जाता है और एक आधार पर सोख लिया जाता है (देखें, **चित्र 5**)। आधार एक प्लास्टिक की पट्टी या कूपों वाली प्लेट हो सकती है। इस परीक्षण के सबसे आम रूप में ख़ून के नमूने को बफर के साथ तनु किया जाता है और प्लेट में डाल दिया जाता है। इसके बाद प्लेट को कुछ देर के लिए ऊष्मायित (Incubated) किया जाता है ताकि वायरस-विशिष्ट एंटीबॉडीज़ को प्लेट में रखे एंटीजन के साथ जुड़ने का समय मिल जाए। इसके बाद, उस प्लेट को धोया जाता है ताकि अन-जुड़ी एंटीबॉडीज़ धुलकर निकल जाएँ।

एंटीबॉडीज़ का एक दूसरा समुच्चय (गतिहीन एंटीबॉडीज़) पट्टी या प्लेट में जोड़ा जाता है। प्रत्येक गतिहीन एंटीबॉडी किसी एक एंज़ाइम अणु से जुड़ी होती है। चूँकि एंटीबॉडीज़ का यह दूसरा समुच्चय वायरस-विशिष्ट एंटीबॉडीज़ से जुड़ने में सक्षम होता है, यह प्लेट में मौजूद किसी भी एंटीबॉडी-एंटीजन संकुल से जुड़ जाएगा। अन-जुड़े पदार्थ को हटाने के मक़सद से धुलाई के बाद एंज़ाइम का सबस्ट्रेट (वह पदार्थ जिस पर एंज़ाइम क्रिया करता है) प्लेट में डाला जाता है। एंटीबॉडीज़ के दूसरे समुच्चय से जुड़े एंज़ाइम की मौजूदगी के नतीजतन, एक रंगीन पदार्थ बनेगा। इसके रंग की प्रबलता ख़ून के नमूने में एंटीबॉडी सान्द्रता दर्शाएगी।



चित्र 5. एक 'सैंडविच' एलिसा की डिज़ाइन।

Credits: Jeffrey M. Vinocur, Wikimedia Commons. URL: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:ELISA-sandwich.svg. License: CC-BY.

के उपाय सुझाएँ। आणविक और एंटीजन परीक्षण सिर्फ़ वर्तमान संक्रमणों की सूचना दे सकते हैं। एंटीजन परीक्षण आमतौर पर सिर्फ़ उन्हीं के संक्रमण के संकेत पकड़ पाते हैं जिनके लक्षण गम्भीर होते हैं। लेकिन हम यह भी जानते हैं कि अनेक संक्रमित लोग अलाक्षणिक हो सकते हैं या उनके लक्षण इतने हल्के हो सकते हैं कि उनका परीक्षण ही न किया जाए। एंटीबॉडी टैस्ट महामारी के इन पहलुओं के बारे में हमारी समझ बेहतर करते हैं।

एंटीबॉडी परीक्षण रक्त सीरम या प्लाज़्मा के नमूनों में IgM व IgG एंटीबॉडीज़ की मौजूदगी का पता लगाने के हिसाब से बनाए जाते हैं। यह दो क़िस्म के होते हैं :

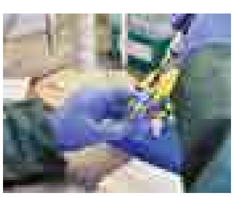
• सबसे आम एंटीबॉडी परीक्षण **एंज़ाइम लिंक्ड इम्यूनोसॉर्बंट ऍसे** (एलिसा) तकनीक पर आधारित होता है (देखें, **बॉक्स 3**)। यह परीक्षण वायरस-विशिष्ट एंटीबॉडीज़ का पता सटीकता से लगाता है। लेकिन चूँकि यह परीक्षण प्रयोगशाला में ही किया जा सकता है इसलिए यह अपेक्षाकृत समय-ख़र्ची व महँगा होता है।

• **रैपिड सीरोलॉजी एंटीबॉडी टैस्ट** 'रैट' परीक्षण के समान एलएफआई तकनीक पर आधारित होता है। यह तत्काल परिणामी होता है (परिणाम 15 मिनट में मिल जाता है), अपेक्षाकृत सस्ता होता है और मौक़े पर ही किया जा सकता है। चूँकि इसके द्वारा एक ही समय में बड़ी संख्या में नमूनों का परीक्षण किया जा सकता है, इसलिए एक बड़ी आबादी में बीमारी के फैलाव का पता बहुत कम समय में लगाने में यह ख़ासतौर पर उपयोगी होता है। इसीलिए विश्व स्वास्थ्य संगठन इस बीमारी के वैश्विक फैलाव का पता लगाने के लिए इस परीक्षण में मदद दे रहा है।

चलते-चलते

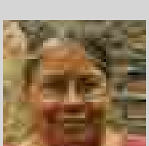
संक्रमण के शुरुआती चरणों में ही, यहाँ तक कि लक्षणों के ज़ाहिर होने से पहले ही वायरस का पता लगाकर आणविक और एंटीजन परीक्षण महामारी के नियंत्रण में मददगार हो सकते हैं। एंटीबॉडी परीक्षण यह निर्धारित करने में मदद करते हैं कि आबादी का कितना हिस्सा वायरस के सम्पर्क में आया है और पुन:संक्रमण के विरुद्ध उनकी सुरक्षा कितने समय तक बनी रह सकती है। यह परीक्षण जितने ज़्यादा सटीक होंगे, महामारी का सामना करने में वे उतने ही प्रभावी होंगे। अनेक प्रकार के टैस्ट किट्स उपलब्ध हैं और नए-नए लगातार विकसित भी किए जा रहे हैं। लेकिन, शारीरिक दूरी, मास्क का उपयोग और बार-बार हाथ धोने जैसे उपाय ही संक्रमण के प्रसार को रोकने में सबसे असरकारी हैं।

मुख्य बिन्दु



- *कोविड-19* की पहचान वायरस की मौजूदगी की परीक्षण या संक्रमण के बरक्स शरीर की प्रतिक्रिया के द्वारा होती है।
- किसी भी परीक्षण की उपयोगिता उसकी विशिष्टता और संवेदनशीलता द्वारा नापी जाती है। कोई भी परीक्षण आदर्श नहीं होता।
- आणविक परीक्षण (रीयल-टाइम और ट्रूनैट) SARS-CoV-2 विशिष्ट जीन्स का पता लगाने के लिए रिवर्स ट्रांसक्रिप्शन पॉलीमरेज़ चेन रिएक्शन (आरटी-पीसीआर) विधि का इस्तेमाल करते हैं। यह परीक्षण अब तक उपलब्ध परीक्षणों में सबसे सटीक हैं।
- रैपिड एंटीजन टैस्ट (रैट) SARS-CoV-2 विशिष्ट एंटीजंस का पता लगाने के लिए लैटरल फ्लो इम्युनोऍसे नामक विधि का इस्तेमाल करते हैं। यह परीक्षण, ट्रेस-टैस्ट–क्वारंटाइन प्रोटोकॉल के तहत किसी संक्रमित व्यक्ति के सम्पर्क में आए लोगों का त्वरित परीक्षण सम्भव बनाता है।
- एंटीबॉडी परीक्षण रक्त सीरम या प्लाज़्मा नमूनों में IgM और IgG एंटीबॉडीज़ का पता लगाने के लिए एंज़ाइम लिंक्ड इम्युनोसॉर्बंट ऍसे (एलिसा) या लैटरल फ्लो इम्युनोऍसे (एलएफआई) विधि का प्रयोग करते हैं। किसी आबादी में मौजूदा व पुराने संक्रमणों की व्यापक जाँच-पड़ताल के लिए यह परीक्षण ख़ासतौर पर उपयोगी होते हैं।

Note: Source of the image used in the background of the article title: https://www.flickr.com/photos/iaea_imagebank/49869473991. Credits: Dean Calma, IAEA Imagebank. License: CC-BY.



यास्मीन जयतीर्थ एक रसायनज्ञ और रसायन विज्ञान की अध्यापक हैं। 'हम कैसे पता करते हैं?' यह सवाल उन्हें लुभाता है। उनसे yasmin.cfl@gmail.com पर सम्पर्क किया जा सकता है। **अनुवाद :** मनोहर नोतानी

क्या ताली बजाने से SARS-CoV-2 मर सकता है ?

बैक्टीरिया और वायरसों को नुकसान पहुँचाने के लिए जाने जानी वाली एकमात्र ध्वनि तरंगें पराध्वनि (ultrasonic) तरंगें हैं, जो 20 किलोहर्ट्ज़ से ऊपर की तरंगें होती हैं। यह उच्च ऊर्जा तरंगें जैविक सामग्री को केवल तभी बाधित कर सकती हैं जब वे उसके सीधे सम्पर्क में होती हैं (एक द्रव माध्यम में कुछ ही मिलीमीटर की दूरी पर), और जहाँ ऊर्जा-ह्रास न्यूनतम हो। अध्ययन बताते हैं कि ताली बजाने के सारे तरीक़े 1 से 10 किलोहर्ट्ज़ के बीच की आवृत्तियों वाली प्रघाती तरंगें उत्पन्न करते हैं। सिकुड़ी हुई हथेलियों (चित्र देखें) से ताली बजाने से खाली स्थान का आयतन बढ़ जाने के चलते हेल्महोल्ट्ज़ जैसा एक अतिरिक्त अनुनाद उत्पन्न होता है।

लेकिन यह सुझाव देने का कोई वैज्ञानिक प्रमाण नहीं है कि श्रव्य ध्वनि तरंगें (कम्पन जो मानव कानों द्वारा सुने जा सकते हैं) किसी वायरस या बैक्टीरिया को नष्ट कर सकती हैं। ताली बजाने से श्रव्य आवृत्तियाँ (1-10 किलोहर्ट्ज़) उत्पन्न होती हैं। इतनी कम आवृत्ति की तरंगें कोई नुकसान नहीं कर सकतीं। तो ताली बजाने से, यहाँ तक कि एक साथ ताली बजाने से भी इतना अनुनाद उत्पन्न नहीं होगा कि अपने आस-पास हवा में पराध्वनि तरंगों के बराबर अतिरिक्त आवृत्तियाँ प्राप्त की जा सकें। इसके अलावा संचरित होने पर ध्वनि ऊर्जा फैलने लगती है और इसीलिए दूरी बढ़ने के साथ यह कमज़ोर होने लगती है।

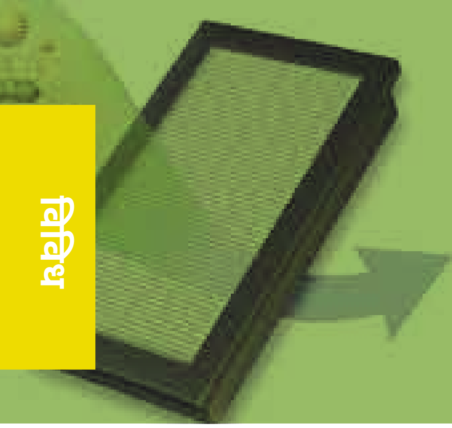
वर्तमान प्रमाणों के आधार पर यह स्पष्ट है कि अकेले या सामूहिक रूप से एक साथ ताली बजाकर वायरसों को मार गिराने और हवा को शुद्ध करने का दावा एकदम झूठा है।

Source URL: https://www.pxfuel.com/en/free-photo-qsqfv.
License: Public Domain

Notes:

1. This response was first published on the Indian Scientists' Response to CoViD-19 (ISRC) website.
2. Source of the image used in the background of the article title: https://pixabay.com/illustrations/audio-sound-waves-sound-frequency-3540254/. Credits: mtmmonline, Pixabay. License: CC-0.

आईएसआरसी (इंडियन साइंटिस्ट रिस्पॉन्स टू कोविड-19) 500 से ज़्यादा भारतीय वैज्ञानिकों, इंजीनियरों, टेक्नोलॉजिस्टों, डॉक्टरों, जन स्वास्थ्य शोधकर्ताओं, विज्ञान सम्प्रेषकों, पत्रकारों और विद्यार्थियों का एक समूह है। यह लोग *कोविड-19* महामारी का सामना करने के लिए स्वेच्छा से एकजुट हुए हैं। समूह से indscicov@gmail.com पर सम्पर्क किया जा सकता है। **अनुवाद :** मनोहर नोतानी



क्या एयर-प्यूरिफायर SARS-CoV-2 से सुरक्षा दिला सकते हैं?

हम जानते हैं कि एक संक्रमित व्यक्ति के मुँह या नाक से SARS-CoV-2 वायरस कणों से युक्त बूँदें और फुहार (aerosols) न सिर्फ़ उसके खाँसने या छींकने पर, बल्कि बोलने या साँस छोड़ने पर भी निकलती हैं। दरअसल, एयरोसोल के पैदा होने की दर बोलने और आवाज़ की तीव्रता के अनुपात में होती है।

वायरस कणों का प्रमुख वाहक समझी जाने वाली बड़ी बूँदें तुरन्त ही नीचे की ओर गिरती हैं और 2 मीटर (या 6 फुट) के दायरे की सतहों पर ठहर जाती हैं। ज़्यादातर आम घरेलू एयर फिल्टर एक समय में हवा की केवल छोटी-छोटी मात्राएँ घुमाते रहते हैं, और कमरे में मौजूद समूची हवा की जाँच करने के लिए वे थोड़ा समय लेते हैं। इसलिए हो सकता है कि अधिकांश संक्रमित बूँदें फिल्टर तक पहुँचने से पहले ही ठहर जाएँ, और उन पर फिल्टर का कोई असर ही न हो।

लेकिन छोटे आकार के एयरोसोल आसानी से ठहरते नहीं हैं, इसीलिए एयर प्यूरिफायर के फिल्टर तक ले जाए जा सकते हैं। अस्पताल में किन्हीं ख़ास चिकित्सीय प्रक्रियाओं के दौरान संक्रामक कणों वाले एयरोसोल उत्पन्न होने की सम्भावनाएँ ज़्यादा होती हैं, वहाँ वायु शोधन ज़्यादा महत्त्वपूर्ण हो सकता है (देखें **बॉक्स 1**)। हालाँकि, SARS-CoV-2 संक्रमण के संचारण में एयरोसोल्स (वायु-वाहित संचारण) की भूमिका अभी भी स्पष्ट नहीं है। विश्व स्वास्थ्य संगठन और सेंटर्स फॉर डिसीज़ कंट्रोल एंड प्रीवेंशन (CDC) के अनुसार यह वायरस मुख्यत: निकटता व सम्पर्क के चलते फैलता है।

घरेलू एयर प्यूरिफायर के निर्माता दावा करते हैं कि उनके उत्पाद, संक्रमित व्यक्तियों द्वारा छोड़े गए SARS-CoV-2 को दूर कर सकते हैं। लेकिन सिर्फ़ *हेपा* (High Efficiency Particulate Air) फिल्टर ही ऐसा कर सकते हैं। 2016 में नासा द्वारा किए गए एक अध्ययन के अनुसार, यह फिल्टर एक माइक्रॉन (1000 नैनोमीटर) से छोटे कणों के 99.9 प्रतिशत कणों को हटा सकते हैं।

बॉक्स 1. क्या आप जानते हैं?

उल्लेखनीय है कि अस्पताल में भर्ती *कोविड-19* मरीज़ों के कमरों से लिए गए हवा के नमूनों में वायरस का पता लगाने योग्य आरएनए नहीं मिला, जबकि उन कमरों में मौजूद विभिन्न सतहों और रोशनदानों में भी वायरस का आरएनए पाया गया। इससे यह समझ में आता है कि सतहों के ज़रिए संक्रमण के संचारण की सम्भावनाएँ प्रदूषित हवा द्वारा संचारण की सम्भावनाओं के मुक़ाबले ज़्यादा हो सकती हैं। हालाँकि, अध्ययन में शामिल कमरों की हवा नियमित रूप से पूरी तरह बदली जाती रही; और अध्ययन हेतु लिए गए हवा के नमूनों की मात्रा अपेक्षाकृत छोटी रही। इसीलिए, इस बात की पुष्टि करने के लिए और भी ज़्यादा परीक्षण करने की ज़रूरत है कि एक बन्द कमरे में संक्रमण के फैलने की सम्भावनाएँ दूषित सतहों के मामले में ज़्यादा होती हैं या वायु प्रवाह के मामले में।

अब चूँकि SARS-CoV-2 का व्यास लगभग 0.125 माइक्रॉन्स (125 नैनोमीटर) होता है, सो यह एक *हेपा* फिल्टर के द्वारा पकड़ा जा सकता है।

बाज़ार में बिकने वाले सारे एयर-प्यूरीफायर में हेपा फिल्टर नहीं लगे होते। हालाँकि, SARS-CoV-2 संक्रमण का जोखिम कम करने में *हेपा* लगे एयर-प्यूरिफायरों की प्रभावोत्पादकता भी सन्देहास्पद है, क्योंकि यह प्यूरिफायर एक बन्द कमरे की समूची हवा को फिल्टर करने में वक़्त लगाते हैं। यदि किसी *कोविड-19* रोगी के कमरे में हेपा-फिल्टर वाला एयर-प्यूरिफायर लगा है तो उसका फिल्टर बार-बार साफ़ किया जाना चाहिए, और इस सफ़ाई के दौरान भी समुचित सुरक्षा व स्वच्छता उपाय किए जाने चाहिए।

घरेलू वातावरण में, ताज़ी हवा की अच्छी आवाजाही बनाकर रखने से छोड़े गए वायरस कणों की सान्द्रता को कम किया जा सकता है। उदाहरण के लिए, खिड़कियों को खुला रखकर और विभिन्न सतहों को नियमित रूप से विसंक्रमित करके ऐसा किया जा सकता है। अभी तक तो ऐसा कोई प्रमाण नहीं है जो इस सरल उपाय के मुक़ाबले हेपा प्रमाणित एयर-प्यूरिफायरों को ज़्यादा कारगर बताता हो।

Notes:

1. This response was first published on the Indian Scientists' Response to CoViD-19 (ISRC) website.
2. Source of the image used in the background of the article title: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:HEPA_Filter.png. Credits: BruceBlaus, Wikimedia Commons. License: CC-BY-SA.

आईएसआरसी (इंडियन साइंटिस्ट रिस्पॉन्स टू कोविड-19) 500 से ज़्यादा भारतीय वैज्ञानिकों, इंजीनियरों, टेक्नोलॉजिस्टों, डॉक्टरों, जन स्वास्थ्य शोधकर्ताओं, विज्ञान सम्प्रेषकों, पत्रकारों और विद्यार्थियों का एक समूह है। यह लोग *कोविड-19* महामारी का सामना करने के लिए स्वेच्छा से एकजुट हुए हैं। समूह से indscicov@gmail.com पर सम्पर्क किया जा सकता है। **अनुवाद :** मनोहर नोतानी

उपचार महामारी का : जारी है खोज

श्रीकांत के. एस.

क्या *कोविड-19* का कोई इलाज है? क्या हर मरीज़ को इलाज की ज़रूरत है? संक्रमण की किस अवस्था में इलाज ज़रूरी हो जाता है? *कोविड-19* के मरीज़ों के इलाज के विभिन्न तरीक़े क्या हैं? प्रत्येक तरीक़े के मुख्य सरोकार, साइड इफेक्ट और सीमाएँ क्या हैं?

SARS-CoV- 2 वायरस द्वारा उत्पन्न *कोविड-19* की महामारी जारी है और अब तक यह दुनिया भर में लाखों लोगों को बीमार कर चुकी है और हज़ारों की जान ले चुकी है। जब तक बड़े पैमाने पर टीकाकरण सम्भव नहीं हो जाता, तब तक इसके प्रकोप को सार्वजनिक स्वास्थ्य के विभिन्न उपायों के ज़रिए सँभालने के प्रयास किए जा रहे हैं ताकि संक्रमण के प्रसार की गति को धीमा किया जा सके और संक्रमित लोगों के इलाज के लिए सहायक उपाय किए जा सकें। किसी 'नवीन' (नॉवेल) रोगजनक से होने वाली बीमारी का इलाज हम कैसे करते हैं?

उपचार के तरीक़े

कोविड-19 से संक्रमित हर व्यक्ति को उपचार की ज़रूरत नहीं होती। SARS-CoV-2 वायरस के विरुद्ध शरीर में जिस तरह की प्रतिरक्षा प्रतिक्रिया शुरू होती है, वह अधिकांश (लगभग 81 प्रतिशत) मामलों में संक्रमण को सँभालने में कामयाब होती है और या तो कोई लक्षण प्रकट नहीं होते (लक्षणरहित संक्रमण) अथवा हल्के लक्षण पैदा होते हैं। गम्भीर या अति-गम्भीर लक्षण केवल तभी देखने में आते हैं जब वायरस द्वारा की गई क्षति और प्रतिरक्षा प्रतिक्रिया की गड़बड़ी (यानी अनुपात से बाहर) दोनों मिल जाते हैं।

मेज़बान और वायरस की अन्तर्क्रियाओं और शारीरिक लक्षणों के सह-सम्बन्धों के आधार पर कोविड-19 रोग की प्रगति की तीन अवस्थाएँ परिभाषित की गई हैं— पहली, इन्क्यूबेशन या प्रारम्भिक संक्रमण की अवस्था;दूसरी, फुफ्फुसीय अवस्था और तीसरी उच्चतर शोथ की अवस्था (देखें **चित्र 1**)। यद्यपि इन अवस्थाओं के बीच काफ़ी ओवर लैप हो सकता है, फिर भी इनकी पहचान करने से कारगर उपचार में मदद मिल सकती है। उदाहरण के लिए, प्रथम अवस्था में वायरस का कंटेनमेंट (उसको रोके रखना) महत्त्वपूर्ण हो सकता है, जबकि द्वितीय व तृतीय अवस्था में

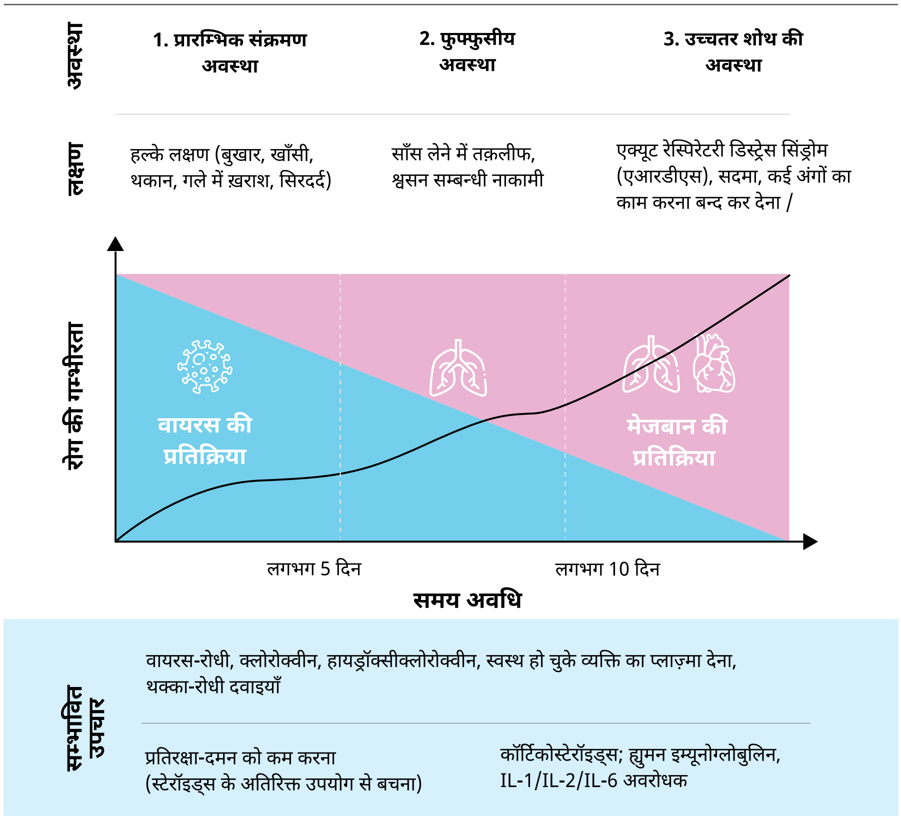
प्रतिरक्षा-दमन सम्बन्धी उपचार ज़्यादा मददगार होगा।

फिलहाल इस संक्रमण को रोकने या इसके उपचार के लिए कोई विशिष्ट दवा ज्ञात नहीं है। दुनिया भर के शोधकर्ता दो तरह की रणनीतियों पर काम कर रहे हैं— नई दवाइयों की रचना और पुरानी दवाइयों के नए उपयोग खोजना (देखें **बॉक्स 1**)। कोई दवा किस तरह काम करती है इसके आधार पर औषधीय तरीक़े दो प्रकार के हैं :

- **वे दवाइयाँ जो नवीन वायरस को लक्षित करती हैं :** इसमें वे दवाइयाँ शामिल हैं जो वायरस के प्रवेश को रोकती हैं और मेज़बान की कोशिकाओं को संक्रमण से बचाती हैं। उदाहरण के लिए, कोशिकीय एंज़ाइम्स (जैसे प्रोटीएस तथा फ्यूरिन्स) के अवरोधक नए वायरस कण बनने से रोकने में मदद करते हैं, जबकि एंडोसोमल प्रवेश अवरोधक वायरस को मेज़बान कोशिकाओं में घुसने से रोकती हैं। जो दवाइयाँ वायरस के प्रतिलिपिकरण को रोकती हैं, वे हमारे शरीर के अन्दर वायरस के प्रसार को रोक सकती हैं।
- **वे दवाइयाँ जो रोग के लक्षणों के उपचार में मदद कर सकती हैं :** ये वे दवाइयाँ हैं जो रोग की गम्भीरता तथा मृत्यु के जोखिम को कम कर सकती हैं। उदाहरण के लिए, जिन लोगों में पहले से ही शोथ/प्रदाह उपस्थित है (जैसे उच्च रक्तचाप, हृदय-रक्तवाहिनी की दिक़्क़त या मधुमेह की वजह से), उनमें गम्भीर रोग होने की आशंका ज़्यादा होती है। इसके अलावा, *कोविड-19* के गम्भीर मामलों में शोथ की अत्यधिक प्रतिक्रिया (उच्चतर शोथ की अवस्था) के साथ सायटोकाइन्स की अत्यधिक उपस्थिति (जिसे सायटोकाइन सैलाब कहते हैं) भी देखी गई है। यह श्वसन सम्बन्धी नाकामी में एक महत्त्वपूर्ण भूमिका निभाता है। जो दवाइयाँ अनियमित शोथ को लक्षित करती हैं, वे ऐसे लक्षणों को संभालने में मदद कर सकती हैं।

वायरस-रोधी दवाइयाँ

एंटीबायोटिक्स (जीवाणु-रोधी दवाइयाँ जो बैक्टीरिया के ख़िलाफ़ काम करती हैं) के विपरीत, वायरस-रोधी दवाइयाँ वायरस को 'मारती' नहीं हैं। वे सिर्फ़ मेज़बान के शरीर में उसके विकास को बाधित करती हैं, ताकि मेज़बान के प्रतिरक्षा तंत्र को उसके ख़िलाफ़ प्रतिक्रिया देने का समय मिल जाए। अधिकांश वायरस-रोधी



चित्र 1. *कोविड-19* की प्रगति – सामान्य लक्षण और उपचार की सम्भावित रणनीतियाँ। प्रत्येक अवस्था में SARS-CoV-2 तथा शरीर की प्रतिरक्षा प्रतिक्रिया के बीच अलग-अलग क़िस्म की जैविक अन्तर्क्रिया होती है। प्रथम अवस्था, या इनक्यूबेशन अथवा प्रारम्भिक संक्रमण की अवस्था में SARS-CoV-2 श्वसन मार्ग की कोशिकाओं को संक्रमित करता है, उनके अन्दर संख्या वृद्धि करता है, और नए वायरस कण मुक्त करता है। द्वितीय अवस्था यानी फुफ्फुसीय अवस्था, में संक्रमण फेफड़ों में पहुँच जाता है और शरीर का प्रतिरक्षा तंत्र इससे काफ़ी प्रभावित होता है। तृतीय अवस्था यानी उच्चतर शोथ की अवस्था में वायरस फेफड़ों से आगे बढ़कर ख़ून में पहुँच जाता है और शरीर के अन्य अंगों में पहुँचकर उन्हें संक्रमित करता है। वायरस के ख़िलाफ़ शरीर की प्रतिक्रिया इस हद तक उग्र हो सकती है कि वह अपने ही अंगों को क्षति पहुँचाने लगे। तीनों अवस्थाएँ सिर्फ़ गम्भीर मामलों में दिखाई पड़ती हैं।

Credits: Adapted from an image by Romagnoli S., Peris A., De Gaudio A.R & Geppetti P. in 'SARS-CoV-2 and COVID-19: From the Bench to the Bedside'. Physiological Reviews. URL: https://doi.org/10.1152/physrev.00020.2020.

बॉक्स 1. नई और पुरानी दवाइयाँ :
नई दवाइयाँ डिज़ाइन करने में सीमा यह आती है कि हम SARS-CoV-2 के जीव विज्ञान को बहुत कम समझते हैं और मेज़बान-रोगजनक की अन्तर्क्रिया को भी कम समझते हैं जो *कोविड-19* पैदा करती है। इसके अलावा, नए टीके की तरह नई दवा का विकास करना भी एक महँगी व समय-ख़र्ची प्रक्रिया है और इसकी सफलता की दर बहुत कम है। कुछ रिपोर्ट्स बताती हैं कि 10,000 प्रारम्भिक जाँच यौगिकों में से मात्र 1 ही बाज़ार तक पहुँचता है।[1] इसके विपरीत मौजूदा दवाइयों (जो इसी तरह के वायरस के ख़िलाफ़, या इसी तरह के लक्षणों के उपचार हेतु विकसित की गई थीं) को नए उद्देश्य के लिए प्रयुक्त करने में दवा के सुरक्षित होने और बीमारी की अलग-अलग अवस्थाओं का उपचार करने में उसकी प्रभाविता की जाँच करनी होती है। चूँकि यह अपेक्षाकृत त्वरित होता है, इसलिए कई मौजूदा दवाइयाँ और उपचार क्रम फिलहाल क्लीनिकल परीक्षण के चरण में हैं।

बॉक्स 2. वायरस-रोधी दवाइयों का उद्देश्य-परिवर्तन :

रैमडेसिविर को इबोला वायरस के विरुद्ध उपयोग किया गया था। इबोला भी एक आरएनए वायरस है। यह दवा आरएनए-आश्रित आरएनए पोलीमरेज़ एंज़ाइम (वह एंज़ाइम जो वायरस के प्रतिलिपिकरण और प्रोटीन संश्लेषणके लिए अनिवार्य है) पर असर डालकर वायरस प्रोटीन के संश्लेषण में बाधा डालती है।[2] प्रयोगशाला उपकरणों में (in vitro) तथा जन्तु परीक्षणों में (in vivo) यह SARS-Cov-2, SARS-CoV तथा MERS-CoV के विरुद्ध प्रभावी है। लेकिन इसके प्रतिकूल प्रभावों में त्वचा पर फुंसियाँ, दस्त, यकृत एंज़ाइम में वृद्धि (जो यकृत क्षति का द्योतक है), क्रिएटिनीन में वृद्धि (गुर्दों के कामकाज में गड़बड़ी का द्योतक) और निम्न रक्तचाप शामिल हैं। कुछ मामलों में ज़्यादा गम्भीर समस्याएँ भी हो सकती हैं, जैसे एकाधिक अंगों की गड़बड़ी, सेप्टिक शॉक, और गुर्दों की गम्भीर क्षति।[3] भारत के औषधि महानियंत्रक ने रैमडेसिविर के उपयोग को अस्पताल में भर्ती गम्भीर *कोविड-19* के मरीज़ों के उपचार के लिए आपात स्थिति में उपयोग की मंज़ूरी दी है।

लोपिनाविर-रिटोनेविर के मिश्रण का उपयोग SARS तथा MERS के प्रकोप के प्रकोप के लिए किया गया है। लोपिनाविर एक एचआईवी-रोधी दवा है जो एस्पार्टेट प्रोटीएस नामक एक वायरस-विशिष्ट एंज़ाइम को बाधित करके वायरस-प्रोटीन की फोल्डिंग को प्रभावित करती है। रिटोनेविर रक्त सीरम में लोपिनाविर की सान्द्रता बढ़ाकर मदद करती है। लोपिनाविर-रिटोनेविर मिश्रण के प्रतिकूल प्रभावों में त्वचा पर फफोले, एनीमिया, ख़ून में सफ़ेद रक्त कोशिकाओं की कमी, अग्नाशय की शोथ तथा यकृत क्षति शामिल हैं।[4] भारतीय चिकित्सा अनुसन्धान परिषद ने गम्भीर *कोविड-19* मरीज़ों के लिए लोपिनाविर-रिटोनेविर मिश्रण के सीमित उपयोग की सलाह केवल जन स्वास्थ्य आपातकाल में ही दी है।

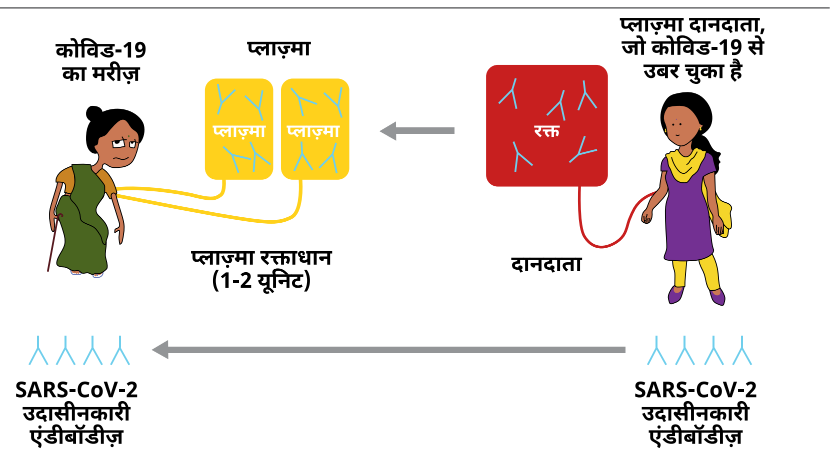
फैविपिराविर एक इंफ्लुएंज़ा-रोधी दवा है, और SARS-CoV-2 के ख़िलाफ़ इसके क्लीनिकल परीक्षण चल रहे हैं। ख़ासतौर से इसके परीक्षण क्लोरोक्वीन फॉस्फेट और टॉसिलिज़ुमैब के साथ जोड़कर किए जा रहे हैं।

दवाइयाँ वायरस-विशिष्ट प्रतिलिपिकरण की प्रक्रिया के ख़िलाफ़ लक्षित होती हैं। चूँकि वायरस मेज़बान कोशिका के अन्दर रहकर संख्या वृद्धि करते हैं और मेज़बान कोशिका की मशीनरी का उपयोग करते हैं, इसलिए चुनौती ऐसी दवाइयाँ विकसित करने की है जो वायरस को तो बाधित करें, लेकिन मेज़बान को नुक़सान न पहुँचाएँ। इसलिए SARS-CoV और MERS-CoV जैसे अन्य कोरोनावायरस के ख़िलाफ़ अथवा एचआईवी जैसे वायरसों के ख़िलाफ़ कारगर दवाइयों को *कोविड-19* के इलाज के लिए टटोला जा रहा है। वायरस-रोधी दवाइयों को नए उद्देश्य के लिए ढालना आसान नहीं है— हो सकता है कि SARS-CoV या MERS-CoV के ख़िलाफ़ कारगर दवा SARS-CoV या MERS-CoV के ख़िलाफ़ काम न करे। इन सीमाओं के बावजूद, रैमडेसिविर, लोपिनाविर-रिटोनाविर, फैविपिराविर, टीनेफोविर और रिबेविरिन जैसी दवाइयों ने SARS-CoV-2 के ख़िलाफ़ कुछ उत्साहजनक परिणाम दिए हैं (देखें **बॉक्स 2**)। क्लीनिकल परीक्षण *कोविड-19* के उपचार में इन दवाइयों की सुरक्षा व प्रभाविता निर्धारित करने में मददगार होंगे।

प्लाज़्मा उपचार

बीमार होकर स्वस्थ हो चुके व्यक्ति के प्लाज़्मा के उपयोग पर आधारित इस विधि को **उपचारात्मक प्लाज़्मा विनिमय** भी कहते हैं। यह सार्स महामारी के दौरान उपयोगी पाई गई थी। यह इस सिद्धान्त पर टिकी है कि *कोविड-19* संक्रमण से ठीक हो चुके व्यक्ति के रक्त प्लाज़्मा में SARS-CoV-2 के ख़िलाफ़ एंटीबॉडीज़ (उदासीनकारी इम्यूनोग्लोबुलिन) उपस्थित होंगे। जब यह प्लाज़्मा (यानी रक्त कोशिकाओं से रहित रक्त का तरल भाग) किसी संक्रमित व्यक्ति में प्रविष्ट कराया जाएगा तो SARS-CoV-2 रोधी एंटीबॉडीज़ ग्राही के शरीर में वायरस को नष्ट कर देंगी (देखें **चित्र 2**)।

इस उपचार की चुनौती यह है कि ऐसे स्वस्थ दानदाता खोजे जाएँ जिनके शरीर में उदासीनकारी एंटीबॉडीज़ की उच्च सान्द्रता हो। प्लाज़्मा दानदाता ऐसे व्यक्ति होने चाहिए जिन्हें *कोविड-19* हो चुका हो लेकिन दान करने के समय से पहले पिछले कम से कम 14-28 दिनों तक लक्षण-मुक्त रहे हों। उनमें *कोविड-19* का परीक्षण



चित्र 2. प्लाज़्मा उपचार कैसे काम करता है?

Credits: Adapted from an image by David H. Spach, University of Washington – Infectious Diseases Education & Assessment (IDEA) platform. URL: https://covid.idea.medicine.uw.edu/page/treatment/drugs/human-coronavirus-immune-plasma-hcip#figures.

बॉक्स 3. अन्य रोगजनकों के विरुद्ध दवाइयों का उद्देश्य-परिवर्तन :

क्लोरोक्वीन (CQ) तथा इससे सम्बंधित दवा हायड्रॉक्सीक्लोरोक्वीन(HCQ) प्रयोगशाला उपकरणों में SARS-CoV-2 को बाधित करती हैं, और सम्भवत: हायड्रॉक्सीक्लोरोक्वीन ज़्यादा प्रभावी है।[7] इनकी वायरस-रोधी क्रिया का तरीक़ा स्पष्ट नहीं है, लेकिन हो सकता है कि यह वायरस प्रतिलिपिकरण के pH-आश्रित चरण को प्रभावित करती हों। यह भी लगता है कि यह प्रतिरक्षा-परिवर्तक के रूप में काम करती हैं, ट्यूमर नेक्रोसिस फैक्टर अल्फा (TNF-α) और इंटरल्यूकिन-6 (IL-6) को बाधित करती हैं— यही वे सायटोकाइन्स हैं जिनकी बढ़ी हुई मात्रा तीव्र शोथ उत्पन्न करती है।[8] *कोविड-19* मरीज़ों पर किए गए प्रारम्भिक अध्ययनों में दावा किया गया था कि हायड्रॉक्सीक्लोरोक्वीन स्वस्थ होने की अवधि को कम कर देती है, नाक और श्वास नली से वायरस के झड़ने को कम करती है, फेफड़ों की सेहत बेहतर करती है और रोग के गम्भीर होने की सम्भावना को कम करती है। इन अध्ययनों पर नमूने के छोटे आकार, डबल ब्लाइंडिंग (जो पूर्वाग्रह को कम करता है) के अभाव, तथा प्लेसिबो नियंत्रण (जिससे कार्यिकीय कारणों की बजाय मनोवैज्ञानिक कारणों से उपचार की सम्भावना को निरस्त किया जाता है) के अभाव को लेकर सवाल उठाए गए हैं। ताज़ा अध्ययन बताते हैं कि *कोविड-19* के अस्पतालों में भर्ती किए गए मरीज़ों में हायड्रॉक्सीक्लोरोक्वीन के कोई लाभदायक असर नहीं होते हैं। कुछ प्रारम्भिक अध्ययन तो यहाँ तक कहते हैं कि क्लोरोक्वीन/हायड्रॉक्सीक्लोरोक्वीन का सम्बन्ध उतनी ही या बढ़ी हुई मृत्यु दर से हो सकता है, ख़ासतौर से तब जब इनका उपयोग एज़िथ्रोमायसीन के साथ किया जाए।[9] भारतीय चिकित्सा अनुसन्धान परिषद ने सघन निगरानी के तहत स्वास्थ्यकर्मियों जैसी अत्यधिक जोखिम वाली आबादी में इनका उपयोग रोकथाम के लिए और गम्भीर रूप से बीमार *कोविड-19* के मरीजों के उपचार के लिए करने की पैरवी की है।

आइवरमेक्टिन एचआईवी तथा डेंगू वायरस के ख़िलाफ़ उपयोग की जाती है। यह प्रतिलिपिकरण तथा नए वायरस कणों के निर्माण में बाधा डालती है। प्रयोगशाला उपकरणों में किए गए अध्ययनों में देखा गया है कि इस दवा की उच्च सान्द्रता SARS-CoV-2 के प्रतिलिपिकरण को बाधित कर सकती है।[10] यह सुझाया गया है कि अन्य दवाइयों के साथ आइवरमेक्टिन का उपयोग लाभदायक हो सकता है।

एज़िथ्रोमायसीन ने प्रयोगशाला उपकरणों में और क्लीनिकल अध्ययनों में शोथ-रोधी क्रिया दर्शाई है।[11] इसके अलावा, प्रयोगशाला उपकरणों में इसने ज़िका तथा इबोला वायरस के ख़िलाफ़ वायरस-रोधी क्रिया भी दर्शाई है।[12] यह वही सायटोकाइन्स (IFN-α, IFN-β और IFN-λ वगैरह) पैदा करवाती है जो शरीर वायरस संक्रमण की स्थिति में पैदा करता है और जो मेज़बान कोशिका में वायरस प्रतिलिपिकरण को रोकते हैं।[13] *कोविड-19* मरीज़ों में प्रारम्भिक अध्ययनों से पता चला है कि एज़िथ्रोमायसीन वायरस संक्रमण के मार्ग को इस तरह बदल सकती है कि बेहतर चिकित्सकीय परिणाम हासिल हों।[14] लेकिन *कोविड-19* उपचार में इसके उपयोग, ख़ासतौर से हायड्रॉक्सीक्लोरोक्वीन के साथ इसके उपयोग, से पहले और अध्ययन व प्रमाणीकरण की आवश्यकता होगी।

निगेटिव होना चाहिए लेकिन SARS-CoV-2 उदासीनकारी एंटीबॉडी की उच्च सान्द्रता होनी चाहिए। और वे इतने तन्दुरुस्त हों कि प्लाज़्मा दान कर सकें। रक्ताधान-सम्बन्धी एलर्जी प्रतिक्रियाएँ तथा रक्त के साथ रोगजनकों का संचार प्लाज़्मा उपचार के सम्भावित ख़तरे हैं।[5]

प्रारम्भिक अध्ययनों में प्लाज़्मा उपचार के 12 दिन बाद नासिका-श्वास मार्ग (nasopharyngeal) में SARS-CoV-2 वायरस बोझ में कमी, *कोविड-19* बीमारी की गम्भीरता में कमी और रक्त में ऑक्सीजन की मात्रा में सुधार देखे गए हैं।[6] लेकिन इन अध्ययनों में नमूने का आकार छोटा था और ठोस आँकड़ों का अभाव रहा। भारत में, भारतीय चिकित्सा अनुसन्धान परिषद ने मध्यम दर्जे के *कोविड-19* मरीज़ों में प्लाज़्मा उपचार के बहु-केन्द्र आधारित चरण-2 के क्लीनिकल परीक्षण की स्वीकृति दी है।

अन्य रोगजनकों के विरुद्ध दवाइयाँ

अन्य रोगजनकों के विरुद्ध दवाइयाँ वायरस संक्रमण के उपचार में मदद कर सकती हैं। उदाहरण के लिए मलेरिया-रोधी दवाइयाँ क्लोरोक्वीन और हायड्रॉक्सीक्लोरोक्वीन तथा परजीवी-रोधी दवा आइवरमेक्टिन और एंटीबायोटिक एज़िथ्रोमायसीन का अध्ययन अब SARS-CoV-2 रोधी क्रिया के लिए किया जा रहा है (देखें **बॉक्स 3**)।

मोनोक्लोनल एंटीबॉडीज़/IL-6 क्रियामार्ग अवरोधक

अति-गम्भीर मरीज़ों में हल्का या गम्भीर सायटोकाइन रिलीज़ सिंड्रोम (CRS) साँस लेने में परेशानी यानी एक्यूट रेस्पिरेटरी डिस्ट्रेस सिंड्रोम (ARDS) को जन्म दे सकता है। कोई सायटोकाइन किसी कोशिका पर तभी काम कर सकता है जब वह कोशिका झिल्ली पर उपस्थित विशिष्ट ग्राहियों से जुड़ पाए, और टॉसिलिज़ुमैब, आइटोलीज़ुमैब, सैरिलुमैब और सिल्टुक्सिमैब जैसी दवाइयाँ इन ग्राहियों (जैसे IL-6) को बाधित कर सकती हैं। इसलिए भारत के औषधि महानियंत्रक ने *कोविड-19* के गम्भीर मरीज़ों के लिए आपातस्थिति में टॉसिलिज़ुमैब और उसी जैसी एक अन्य दवा आइटोलिज़ुमैब के उपयोग को स्वीकृति दे दी है। टॉसिलिज़ुमैब एक मानवीकृत मोनोक्लोनल एंटीबॉडी है जो IL-6 ग्राही को अवरुद्ध कर देती है। (मोनोक्लोनल एंटीबॉडी एक ही कोशिका द्वारा पैदा की जाती हैं और एंटीजन के उसी क्षेत्र पर जुड़ती हैं।) शुरुआत में इसका विकास रुमेटिक गठिया (आर्थ्राइटिस) के लिए किया गया था और सायटोकाइन रिलीज़ सिंड्रोम (CRS) में इसके उपयोग

की सिफ़ारिश की जाती है।[15] कोविड-19 के गम्भीर मामलों से सम्बन्धित निमोनिया के सन्दर्भ में टॉसिलिज़ुमैब और सैरिलुमैब की सुरक्षा व प्रभाविता की जाँच के लिए क्लीनिकल परीक्षण चल रहे हैं।

तंत्रगत कॉर्टिकोस्टेरॉइड्स

कॉर्टिकोस्टेरॉइड वे स्टेरॉइड हारमोन्स हैं जो शोथ व प्रतिरक्षा प्रतिक्रिया का नियमन करते हैं। हालाँकि तंत्रगत कॉर्टिकोस्टेरॉइड्स का उपयोग वायरस-जन्य निमोनिया अथवा ARDS के लिए अनुशंसित नहीं है, फिर भी *कोविड-19* जनित ARDS में मेथिलप्रेड्निसोलोन जैसे ग्लूकोकॉर्टिकॉइड्स की सीमित उपयोगिता देखी गई है। हाल के एक अध्ययन में पता चला है कि एक अन्य ग्लूकोकॉर्टिकॉइड डेक्सामेथेसोन, *कोविड-19* के अति-गम्भीर मरीज़ों में बुखार व मृत्यु दर कम करने में उपयोगी है।[16] अलबत्ता, SARS और MERS के उपचार में तंत्रगत कॉर्टिकोस्टेरॉइड्स के उपयोग से प्राप्त प्रमाण दर्शाते हैं कि संक्रमण के लक्षणों के उपचार में लाभ तो स्पष्ट नहीं हैं, बल्कि हानिकारक साइड इफेक्ट हो सकते हैं। भारत सरकार का स्वास्थ्य एवं परिवार कल्याण मंत्रालय *कोविड-19* के मध्यम व गम्भीर मरीज़ों के मामले में मेथिलप्रेड्निसोलोन के विकल्प के तौर पर डेक्सामेथेसोन के उपयोग की सलाह देता है।

इंट्रावीनस इम्यूनोग्लोबुलिन (IVIg) की उच्च खुराक

IVIg पोलीक्लोनल इम्यूनोग्लोबुलिन या ऐसी एंटीबॉडी होती हैं जो अलग-अलग बी-कोशिकाओं द्वारा बनाई जाती हैं और उसी एंटीजन के अलग-अलग हिस्से से जुड़ सकती हैं। स्वस्थ दानदाताओं से प्राप्त IVIg का उपयोग कई आत्म-प्रतिरक्षाजनित, संक्रामक व तंत्रिका-मांसपेशीय गड़बड़ियों में किया जाता है।[17] चूँकि IVIg उपचार को SARS और MERS मरीजों में लाभदायक पाया गया है और इसके साइड इफेक्ट्स भी सहनीय होते हैं, इसलिए अब IVIg उपचार का उपयोग *कोविड-19* के मरीज़ों में केस-दर-केस किया जा रहा है। *कोविड-19* के गम्भीर मरीज़ों में IVIg की उच्च खुराक की प्रभाविता की जाँच के लिए परीक्षण जारी हैं।

कोशिकीय तथा जैविक उपचार

मेज़ेनकायमल स्टेम कोशिकाएं (MSC) हमारी अस्थि मज्जा की वे कोशिकाएँ होती हैं जो हड्डियों और उपास्थियों जैसे कंकाल ऊतक का निर्माण करती हैं और उनकी मरम्मत भी करती हैं। यह दर्शाया जा चुका है कि इनमें शक्तिशाली प्रतिरक्षा-परिवर्तक प्रभाव होते हैं। इसलिए MSC का उपयोग कई प्रतिरक्षा सम्बन्धी गड़बड़ियों के उपचार में किया जाता है; जैसे तंत्रगत ल्यूपस एरिथोमैटोसस (ल्यूपस) जिसमें प्रतिरक्षा तंत्र स्वस्थ ऊतकों पर आक्रमण करने लगता है अथवा 'प्रत्यारोपित अंग बनाम मेज़बान ऊतक' रोग जिसमें प्रत्यारोपित अंग की कोशिकाएँ ग्राही पर आक्रमण करने लगती हैं।[18] फिलहाल वैज्ञानिक यह सम्भावना टटोल रहे हैं कि क्या SARS-CoV-2 वायरस के कारण गड़बड़ाए प्रतिरक्षा तंत्र द्वारा जनित सायटोकाइन सैलाब को थामने में MSC की मदद ली जा सकती है। इस उपचार के साथ एक चिन्ता यह है कि कहीं यह प्रतिरक्षा तंत्र पर दीर्घावधि प्रतिकूल प्रभाव तो नहीं डालेगा।

थक्का-रोधी दवाइयाँ

कोविड-19 मरीज़ों में वीनस थ्रम्बोएम्बोलिज़्म (किसी स्थान की शिराओं में बने खून के थक्के कहीं और जाकर फँसना) के ज़्यादा प्रकोप के बारे में पता चला है। इस स्थिति में टाँगों और हाथों की शिराओं में बनने वाले ख़ून के थक्के फेफड़ों में पहुँच जाते हैं और वहाँ रक्त-वाहिनियों में अवरोध पैदा करते हैं। थक्का-रोधी दवाइयों (जिन्हें आमतौर पर ख़ून पतला करने वाली दवाइयाँ कहते हैं) के उपयोग का सम्बन्ध आईसीयू में भर्ती मरीज़ों में घटी हुई मृत्यु दर के साथ देखा गया है। इसलिए, *कोविड-19* मरीज़ों में थक्का बनने से रोकने के लिए एनोक्ज़ेपैरिन या हिपेरिन जैसे थक्का-रोधियों के उपयोग की सम्भावना की पड़ताल की जा रही है।[19] विश्व स्वास्थ्य संगठन ने *कोविड-19* के गम्भीर व अति-गम्भीर रोगियों में वीनस थ्रम्बोएम्बोलिज़्म की रोकथाम के लिए हिपेरिन के उपयोग की सिफ़ारिश की है बशर्ते कि वे मरीज़ रक्तस्राव या अल्प प्लेटलेट काउंट वगैरह से पीड़ित न हों।

और यह भी जानें...

कोविड-19 का इलाज खोजना आवश्यक मसला है। लेकिन यह ध्यान में रखना भी ज़रूरी है कि जिन कई औषधि उपचारों ने सम्भावना दर्शाई है, उन्हें लेकर विस्तृत अध्ययन किए जाने चाहिए। ख़ासतौर से प्रतिकूल प्रभावों और उनके दीर्घावधि परिणामों को लेकर। इनमें से कुछ मुद्दों पर कई देशों में क्लीनिकल परीक्षण जारी हैं। वक़्त का तकाज़ा है कि SARS-CoV-2 के ख़िलाफ़ प्रभावी दवा विकसित करने के लिए विश्व स्तर पर शोध प्रयासों का समन्वय किया जाए।

मुख्य बिन्दु

- हमारे शरीर में SARS-CoV-2 जो प्रतिरक्षा प्रतिक्रिया उत्पन्न करता है वह अधिकांश मामलों में बीमारी को सँभालने के लिए पर्याप्त होती है। उपचार की ज़रूरत सिर्फ़ गम्भीर अथवा अति-गम्भीर लक्षण वाले मरीज़ों को होती है।
- रोग की प्रगति की अवस्था (प्रारम्भिक संक्रमण, फुफ्फुसीय या अति-शोथ प्रतिक्रिया) की पहचान ज़्यादा कारगर उपचार में मददगार हो सकती है।
- *कोविड-19* की रोकथाम और उपचार के लिए दवा विकसित करने में दो रणनीतियों, नई दवाइयाँ विकसित करना और पुरानी दवाइयों को नए उद्देश्य के लिए ढालना, को खँगाला जा रहा है।
- क्रिया की शैली के अनुसार औषधियाँ या तो नवीन वायरस को लक्षित करती हैं या बीमारी के लक्षणों के उपचार में मदद करती हैं।
- वायरस-रोधी दवाइयों, प्लाज़्मा उपचार, और अन्य रोगजनकों के ख़िलाफ़ कारगर दवाइयों को नए उद्देश्य के अनुरूप ढालना, नवीन वायरस के सन्दर्भ में इन तीनों रणनीतियों के असर की पड़ताल चल रही है।
- मोनोक्लोन एंटीबॉडीज़/ IL-6 क्रियामार्ग अवरोधकों, कॉर्टिकोस्टेरॉइड्स, उच्च ख़ुराक IVIg, कोशिकीय व जैविक उपचार और थक्का-रोधी औषधियों की *कोविड-19* के लक्षणों के उपचार में प्रभाविता की जाँच-पड़ताल जारी है।
- कई आशाजनक औषधीय उपचारों के विस्तृत अध्ययन की ज़रूरत है, ख़ासतौर से प्रतिकूल प्रभावों और दीर्घावधि परिणामों के सन्दर्भ में।

Note: Source of the image used in the background of the article title: https://pixnio.com/media/covid-19-gloves-latex-sars-cov-2-syringe. Credits: Bicanski. License: CC-0.

References:

1. Moreno L., Pearson A.D. How can attrition rates be reduced in cancer drug discovery? Expert Opinion on Drug Discovery. 2013; 8:363–368.
2. Mulangu S, Dodd LE, Davey RT Jr, Tshiani Mbaya O, Proschan M, Mukadi D, et al. A randomized, controlled trial of Ebola virus disease therapeutics. N Engl J Med. 2019;381(24):2293–303.
3. Grein J, Ohmagari N, Shin D, Diaz G, Asperges E, Castagna A, et al. Compassionate use of remdesivir for patients with severe Covid-19. N Engl J Med 2020. doi: 10.1056/NEJMoa2007016.
4. Kaplan SS, Hicks CB. Safety and antiviral activity of lopinavir/ritonavir-based therapy in human immunodeficiency virus type 1 (HIV-1) infection. J Antimicrob Chemother. 2005;56(2):273–6.
5. COVID-19 Treatment Guidance Writing Group. JHMI clinical guidance for available pharmacologic therapies 2020 [updated 25 March 2020]. Available from: https://www.hopkinsguides.com/hopkins/view/Johns_Hopkins_ABX_Guide/540747/all/Coronavirus_COVID_19__SARS_CoV_2_.
6. Shen C, Wang Z, Zhao F, Yang Y, Li J, Yuan J, et al. Treatment of 5 critically ill patients with COVID-19 with convalescent plasma. JAMA 2020. doi: 10.1001/jama. 2020.4783.
7. Yao X, Ye F, Zhang M, Cui C, Huang B, Niu P, et al. *In vitro* antiviral activity and projection of optimized dosing Design of Hydroxychloroquine for the treatment of severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2). Clin Infect Dis. 2020.
8. Savarino A, Boelaert JR, Cassone A, Majori G, Cauda R. Effects of chloroquine on viral infections: an old drug against today's diseases? Lancet Infect Dis. 2003;3(11):722–7.
9. Andrea Cortegiani, Mariachiara Ippolito, Giulia Ingoglia, Pasquale Iozzo, Antonino Giarratano, Sharon Einav Update I. A systematic review on the efficacy and safety of chloroquine/hydroxychloroquine for COVID-19. J Crit Care. 2020 Oct; 59: 176–190.
10. Wagstaff K.M., Sivakumaran H., Heaton S.M., Harrich D., Jans D.A. Ivermectin is a specific inhibitor of importin α/α-mediated nuclear import able to inhibit replication of HIV-1 and dengue virus. Biochem. J. 2012;443(3):851–856.
11. Jaffé A., Bush A. Antiαinflammatory effects of macrolides in lung disease. Pediatr. Pulmonol. 2001; 31:464–473.
12. Retallack H., Di Lullo E., Arias C., Knopp K.A., Laurie M.T., Sandoval-Espinosa C., Mancia Leon W.R., Krencik R., Ullian E.M., Spatazza J., Pollen A.A., Mandel-Brehm C., Nowakowski T.J., Kriegstein A.R., DeRisi J.L. Zika virus cell tropism in the developing human brain and inhibition by azithromycin. Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A. 2016;113(50):14408–14413.
13. Menzel M., Akbarshahi H., Bjermer L., Uller L. Azithromycin induces anti-viral effects in cultured bronchial epithelial cells from COPD patients. Sci. Rep. 2016; 6:28698–28709.
14. Damle B., Vourvahis M., Wang E., Leaney J., Corrigan B. Clinical pharmacology perspectives on the antiviral activity of azithromycin and use in COVIDα19. Clin. Pharm. Therap. 2020.
15. Mehta P, McAuley DF, Brown M, Sanchez E, Tattersall RS, Manson JJ, et al. COVID-19: consider cytokine storm syndromes and immunosuppression. Lancet. 2020;395(10229):1033–4.
16. Cinzia Solinas, Laura Perra, Marco Aiello, Edoardo Migliori, Nicola Petrosillo. A critical evaluation of glucocorticoids in the management of severe COVID-19. Cytokine Growth Factor Rev. 2020 Jun 24.
17. Ferrara G, Zumla A, Maeurer M. Intravenous immunoglobulin (IVIg) for refractory and difficult-to-treat infections. Am J Med 2012; 125:1036. e1-8.
18. Leng Z, Zhu R, Hou W, Feng Y, Yang Y, Han, et al. Transplantation of ACE2(-) mesenchymal stem cells improves the outcome of patients with COVID-19 pneumonia. Aging Dis 2020; 11:216-28.
19. Kollias A, Kyriakoulis KG, Dimakakos E, Poulakou G, Stergiou GS, Syrigos K. Thromboembolic risk and anticoagulant therapy in COVID-19 patients: emerging evidence and call for action. Br. J. Haematol. 2020 Jun;189(5):846-847.

श्रीकांत के.एस. एक स्वतंत्र शोध सलाहकार हैं। वे प्रतिरक्षा विज्ञान में डॉक्टरेट हैं और उनकी रुचि का मुख्य विषय मेज़बान-रोगजनक अन्तर्क्रिया है। उनसे sriikis@gmail.comपर सम्पर्क किया जा सकता है। **अनुवाद:** सुशील जोशी

बच्चों का

मानसिक स्वास्थ्य

कोविड-19 प्रकोप के दौरान

कोविड-19 प्रकोप छोटे बच्चों के मानसिक स्वास्थ्य को कैसे प्रभावित कर सकता है?

तनाव के प्रति बच्चे अलग-अलग ढंग से अपनी प्रतिक्रिया देते हैं। यह प्रतिक्रियाएँ उनकी उम्र, उनके अनुभवों और आमतौर पर तनाव से निपटने के लिए उनके द्वारा अपनाए गए उपायों पर निर्भर करती हैं। वर्तमान परिस्थिति में, बच्चों का भावनात्मक स्वास्थ्य इन बातों से प्रभावित हो सकता है—

- अपने क़रीबियों द्वारा अनुभव किए जा रहे तनाव के प्रति उनकी जागरूकता से।
- उनकी नियमित दिनचर्या और गतिविधियों (स्कूल, खेलकूद, शारीरिक सम्पर्क इत्यादि) में पड़े खलल से।
- बच्चों को दी रही जानकारी और उसे देने का तरीका उनके मानसिक स्वास्थ्य को प्रभावित करने में अहम भूमिका निभा सकता है। आधी-अधूरी या उम्र-असंगत जानकारी देना बच्चों में उच्च स्तर के तनाव पैदा कर सकता है।

चूँकि छोटे बच्चे एक दिनचर्या में पल रहे होते हैं, सो उसके स्वरूप में कमी होने पर वे परेशान हो सकते हैं। बड़े बच्चे शारीरिक दूरी बरतने के तौर-तरीक़ों (जिनके चलते बाहरी लोगों से उनके सामाजिक सम्पर्क बदल रहे हैं) से ख़ासतौर पर सामंजस्य बिठा सकते हैं। विशेष आवश्यकताओं वाले बच्चों, अतीत में मानसिक स्वास्थ्य समस्याओं से जूझ चुके बच्चों और अनुचित माहौल में रहने वाले बच्चों का विशेष ध्यान रखा जाना चाहिए। ऐसे बच्चों को सहारे व संसाधनों के अभाव में मानसिक स्वास्थ्य की समस्याओं का ख़तरा अधिक होता है।

वर्तमान स्थिति का सामना करने में अपने बच्चे की मदद कैसे करें?

- चूँकि बच्चों को एक ढाँचे की ज़रूरत होती है, इसलिए हर दिन के लिए एक समय-सारिणी बनाएँ और उसके अनुसार काम करने की कोशिश करें। इससे परिवार और बच्चे के लिए एक लचीली दिनचर्या बनेगी। इस बात का ध्यान रखना ज़रूरी है कि यह दिनचर्या आपके परिवार के लिए सर्वश्रेष्ठ हो।
- ऐसी नई-नई गतिविधियाँ और शारीरिक व्यायाम सोचें जिनमें बच्चे घर पर ही शामिल हो सकें।
- छोटे बच्चों द्वारा व्यक्त की गई भावनाओं को पहचानकर, सुनकर उन्हें प्रोत्साहन, दिलासा दें और उनका ध्यान रखें।
- अपने बच्चे के मानसिक स्तर और उसके द्वारा मिले संकेतों को ध्यान में रखते हुए उससे इस प्रकोप के बारे में बात करें। बच्चे को सवाल पूछने के लिए प्रोत्साहित करें, और उनके जवाब इस प्रकार दें कि आश्वासन (उदाहरण के लिए, अपने हाथ धोकर हम वह कर रहे हैं जो हमें सुरक्षित रख सकता है; बच्चों में इस वायरस के संक्रमण की सम्भावनाएँ बहुत कम हैं) और ईमानदारी (मसलन, अपनी सुरक्षा निश्चित करने के लिए हमारा घर के अन्दर रहना ज़रूरी है) के बीच सन्तुलन बना रहे।
- ऐसे समय में, अभिभावकों का डरना और चिन्तित होना स्वाभाविक है, और बच्चे अपने बड़ों की भावनाओं को ताड़ लेते हैं (**बॉक्स 1** देखें)। इसलिए अपनी देखभाल करने और मानसिक स्वास्थ्य सम्बन्धी अपनी चिन्ताओं का निपटारा करने से अभिभावकों को अपने बच्चों को एक शान्त और

बॉक्स 1. अभिभावकों का मानसिक स्वास्थ्य :
प्रकोप के विभिन्न पहलुओं जैसे कि अर्थव्यवस्था, नौकरी, बीमारी और अनिश्चित भविष्य सम्बन्धी चिन्ताओं को लेकर अभिभावक पहले ही से तनाव में हो सकते हैं। इसके अलावा, अपने परिवार के सदस्यों (ख़ासकर बच्चों) की नियमित दिनचर्या को बरक़रार रखने में मदद करने और अपने दोस्तों व परिवार से लगातार सम्पर्क में रहने की अतिरिक्त ज़िम्मेदारी भी वे महसूस कर रहे हो सकते हैं। कई मायनों में अभिभावकों से घर व कार्य से जुड़ी विशिष्ट ज़िम्मेदारियों को निभाने की उम्मीद की जा सकती है, वह भी बिना उस सहायता के जो उन्हें इस प्रकोप के पहले हासिल थी। इन हालातों के चलते, परिवार के अन्दर तनाव का स्तर बढ़ सकता है।

ढाढस भरा वातावरण देने में मदद मिलेगी।

अपने बच्चे को *कोविड-19* के प्रकोप के बारे में कैसे बताएँ?

- प्रकोप के बारे में बताते समय उसे आश्वासन और सांत्वना दें।
- बच्चे को पहले से मालूम जानकारी के बारे में उससे सुनें और उसमें आवश्यकतानुसार जोड़ें-घटाएँ।
- बच्चे के द्वारा व्यक्त अनुभवों और उसकी सम्भावित चिन्ताओं को सुनें और उस सबके मद्देनज़र उससे बातचीत करें।
- इससे बातचीत को समाधान खोजने और सुरक्षित रहने की दिशा में केन्द्रित करने में मदद मिल सकती है। इससे बच्चे में हिम्मत आती है।
- जो चीज़ें हमारे नियंत्रण में हैं उनके लिए प्रवृत्त करते हुए तथ्यों को साझा करें (मसलन, सुरक्षित रहने के लिए अपने हाथ धोते रहना है, परस्पर शारीरिक दूरी हमें सुरक्षित रखेगी)।
- अभिभावक होने के नाते अपनी मानसिक स्वास्थ्य समस्याओं और अपने तनाव स्तर के साथ सामंजस्य बिठाए और इस बात को जानें कि ऐसी बातचीत करने के लिहाज़ से आपको अपनी देखभाल के लिए भी कुछ समय की ज़रूरत हो सकती है।

अपने बच्चे के लिए पेशेवर मदद की ज़रूरत का आकलन कैसे करें?

यह ध्यान रहे कि अभिभावक अपने बच्चों को सबसे ज़्यादा अच्छे-से जानते-समझते हैं, और हरेक बच्चा तनाव के प्रति अपने विशिष्ट ढंग से प्रतिक्रिया देता है। जिन्होंने अपने बच्चे को आश्वस्त करने और उसे सांत्वना देने के लिए अनेक कोशिशें की हैं और वे विफल रहे हैं, ऐसे अभिभावक फँसा हुआ और असहाय-सा महसूस कर सकते हैं। अगर अभिभावकों ने अनेक उपाय आज़माए हैं लेकिन एक पर्याप्त अवधि (2-4 हफ़्ते) के बावजूद भी लक्षित व्यवहार की बारम्बारता (जितनी बार उस व्यवहार को देखा-परखा गया) में कोई कमी नहीं आई और न ही उस व्यवहार की तीव्रता में कोई कमी आई, तो ऐसे में पेशेवर मदद के बारे में सोचा जा सकता है। पेशेवर मदद की ज़रूरत का एक और संकेत तब मिल सकता है जब उस बच्चे के व्यवहार के चलते परिवार के सामान्य जीवन में उथल-पुथल होने लगी हो।

इस बारे में और अधिक जानकारी आपको निम्न लिंक पर मिल सकती है :

- Centers for Disease Control & Prevention's 'Helping Children Cope with Emergencies'. URL: https://www.cdc.gov/childrenindisasters/helping-children-cope.html.
- Centers for Disease Control & Prevention's 'Talking with children about Coronavirus Disease 2019'. URL: https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/daily-life-coping/talking-with-children.html?
- World Health Organisation's 'Helping children cope with stress during the COVID-19 outbreak'. URL: https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/helping-children-cope-with-stress-print.pdf.
- We are Teachers' 'Things to do during COVID-19'. URL: https://www.weareteachers.com/things-to-do-during-covid/.
- Inter-Agency Standing Committee Reference Group on Mental Health and Psychosocial Support in Emergency Settings or IASC MHPSS RG's 'My Hero is You, Storybook for Children on COVID-19'. URL: https://interagencystandingcommittee.org/iasc-reference-group-mental-health-and-psychosocial-support-emergency-settings/my-hero-you.
- United Nations Children's Fund's (UNICEF) 'How to protect your family's mental health in the face of COVID-19'. URL: https://www.unicef.org/coronavirus/how-protect-your-familys-mental-health-face-coronavirus-disease-covid-19.

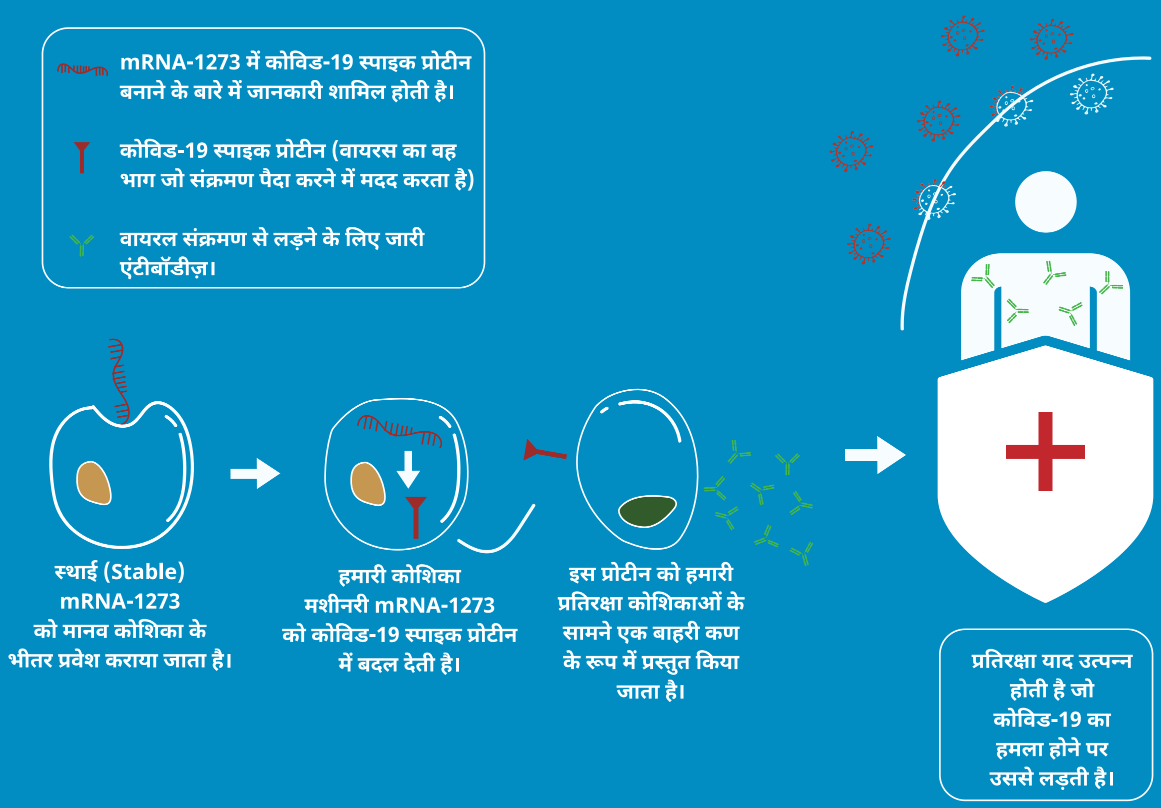
Notes:

1. These responses were first published on the Indian Scientists' Response to CoViD-19 (ISRC) website.
2. Source of the image used in the background of the article title: https://pixabay.com/photos/tree-watering-child-planting-3335402/. Credits: 9lnw, Pixabay. License: CC-0.

आईएसआरसी (इंडियन साइंटिस्ट रिस्पॉन्स टू कोविड-19) 500 से ज़्यादा भारतीय वैज्ञानिकों, इंजीनियरों, टेक्नोलॉजिस्टों, डॉक्टरों, जन स्वास्थ्य शोधकर्ताओं, विज्ञान सम्प्रेषकों, पत्रकारों और विद्यार्थियों का एक समूह है। यह लोग *कोविड-19* महामारी का सामना करने के लिए स्वेच्छा से एकजुट हुए हैं। समूह से indscicov@gmail.com पर सम्पर्क किया जा सकता है। **अनुवाद :** मनोहर नोतानी

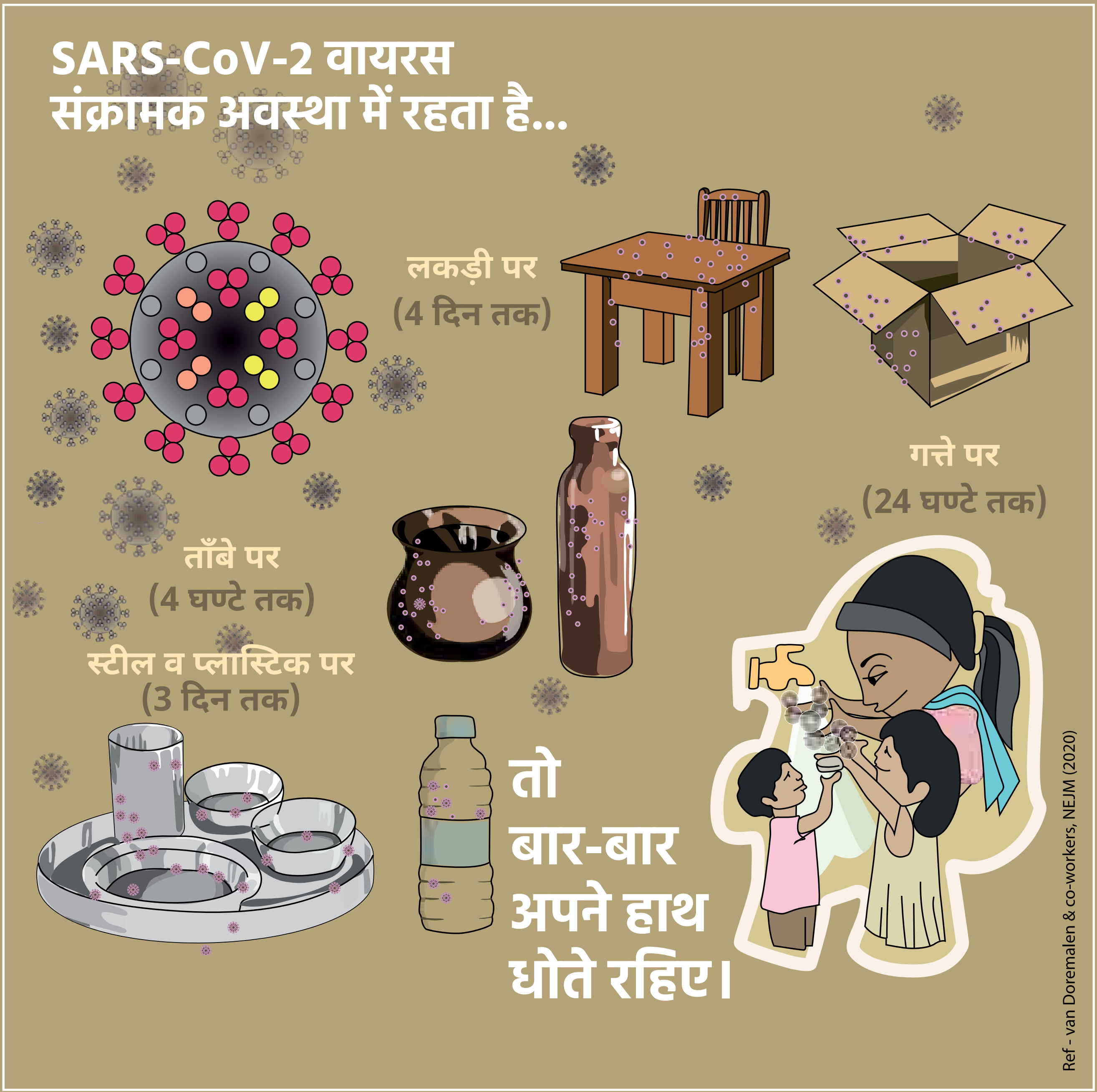
कोविड-19 mRNA टीका

यह कैसे काम करता है?



SOURCE: NIH.GOV/NEWS-EVENTS/NEWS-RELEASES/NIH-CLINICAL-TRIAL-INVESTIGATIONAL-VACCINE-COVID-19-BEGINS

Credits: CovidGyan. URL: https://covid-gyan.in/content/covid19-vaccine-mrna-vaccine. License: CC-BY-NC-SA 4.0.



Credits: CovidGyan. URL: https://covid-gyan.in/content/coronavirus-stays-infectious. License: CC-BY-NC-SA 4.0.

कोविड-19 महामारी के शमन के सिद्धान्त

टी जैकब जॉन

‘शमन’ का अभिप्राय क्या है? महामारी के किस चरण में शमन आवश्यक हो जाता है? किसी नई बीमारी से निपटने के लिए हम शमन के सिद्धान्तों का उपयोग कैसे करते हैं? शारीरिक दूरी और मास्क का उपयोग क्यों मददगार होता है? अतिसंवेदनशील लोगों में रोग के गम्भीर संक्रमण के जोखिम को हम कैसे कम करते हैं?

2019 के लगभग अन्त में चीन में *कोविड-19* का पता चला था। आरम्भ में इसके लक्षण पहले से ही ज्ञात बीमारियों, विशेष रूप से इंफ्लुएंज़ा और विभिन्न कारणों से होने वाले निमोनिया के समान ही नज़र आ रहे थे, अन्तत: दिसम्बर 2019 में जाकर ही इस बीमारी को मनुष्यों के लिए नया माना गया था। हम किसी नए संक्रामक रोग के प्रसार को कैसे नियंत्रित करते हैं?

इस सवाल पर काम करने के लिए महामारी विशेषज्ञ (Epidemiologist) दो अलग-अलग तरीक़ों का इस्तेमाल करते हैं। पहला तरीक़ा बीमारी की घटनाओं को कम करना है। इसके लिए रोग के कारणों और रोगजनक की उत्पत्ति को पहचानना आवश्यक है। जनवरी 2020 में, एक नए कोरोनावायरस (SARS-CoV-2) को *कोविड-19* के कारण के रूप में पहचाना गया। SARS-CoV-2 वायरस की उत्पत्ति चीन में चमगादड़ों की एक विशेष प्रजाति से मानी जा रही है परन्तु मनुष्यों में इसके प्रवेश की परिस्थितियाँ अभी तक अनसुलझी पहेली बनी हुई है। दूसरे तरीक़े में मानव आबादी में संक्रमण के फैलने की दर और उसकी सीमा दोनों को नियंत्रित करना शामिल है। इसके लिए रोगजनक के संचार के तरीक़ों को समझने की ज़रूरत होती है। SARS-CoV-2 के एक व्यक्ति से दूसरे व्यक्ति में संचरण का एकमात्र प्रसंग सामाजिक सम्पर्क (शारीरिक निकटता) का है। इसका मतलब है कि संक्रमण तब फैलता है जब लोग शारीरिक रूप से एक-दूसरे के नज़दीक होते हैं, जैसे, कार्यस्थल पर, सार्वजनिक परिवहन में यात्रा के समय या सामाजिक या धार्मिक कार्यक्रमों में। लेकिन संक्रमित व्यक्ति के सम्पर्क में आने वाला प्रत्येक व्यक्ति संक्रमित नहीं हो जाता है। मुँह से या नाक से निकलने वाली बूँदें और ‘संक्रमणयुक्त पदार्थ’ रोग संचरण के माध्यम के रूप में कार्य करते हैं। प्रसंग और संचरण के माध्यम के बीच अन्तर वैसे तो बाल की खाल निकालने जैसा है लेकिन संक्रमण के प्रसार को नियंत्रित करने में यह बहुत महत्त्वपूर्ण होता है। सामुदायिक स्तर पर प्रसार पर क़ाबू पाने की पहली रणनीति सामान्यत: परिरोधन (containment) कहलाती है। प्रकोप के शुरुआत में काम में ली जाने वाली यह रणनीति संक्रमण या बीमारी के प्रसार के मार्ग को खोजने पर निर्भर करती है। सम्भावित रूप से संक्रमित लोगों और उनके सम्पर्क में आए व्यक्तियों द्वारा दूसरों को संक्रमण फैलाने से बचाने के लिए फिज़िकल आइसोलेशन या इंडिविज़ुअल क्वारंटाइन का उपयोग किया जाता है। हाथों की साफ़-सफ़ाई संक्रमणयुक्त पदार्थों द्वारा प्रसार को रोकने में मददगार होती है। एक बार जब प्रकोप तेज़ी-से फैल जाता है, जैसे कि *कोविड-19* के मामले में हुआ, तो महामारी विशेषज्ञ शमन रणनीतियों के उपयोग की सलाह देते हैं (**बॉक्स 1** देखें)।

शमन के सिद्धान्त और कार्य

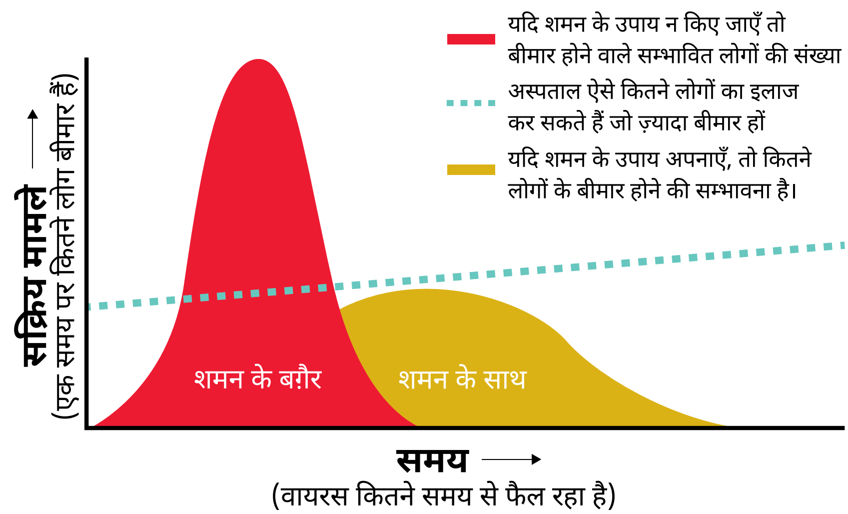
शमन का उद्देश्य देश के स्वास्थ्य सेवा तंत्र

को संक्रमण के प्रसार को और मृत्यु-दर को कम करने की चुनौती के लिए तैयार करना है।

महामारी का तेज़ी-से विस्तार राष्ट्र के स्वास्थ्य तंत्र को परास्त कर सकता है। क्योंकि हो सकता है कि अस्पताल में उपलब्ध बिस्तरों की संख्या (विशेष रूप से गहन देखभाल बेड) उन सभी के लिए पर्याप्त न हों जिन्हें इनकी ज़रूरत है। एक छोटी समयावधि में गम्भीर मामलों और जटिलता वाले मामलों की अधिक संख्या के कारण अस्पताल के बिस्तरों की माँग बहुत अधिक होती है। यही कारण है कि महामारी के विस्तार को धीमा करना, जिसे आमतौर पर **'महामारी ग्राफ को समतल करने'** के रूप में जाना जाता है, एक स्वास्थ्यरक्षक और बुद्धिमान तरीक़ा है **(चित्र 1** देखें)। यह दो तरीक़ों से हासिल किया जा सकता है। सबसे पहले लोगों को रोग के संचरण के प्रसंग से बचने के लिए प्रोत्साहित करना है। अगर प्रत्येक व्यक्ति अन्य लोगों से न्यूनतम 2 मीटर (या 6 फुट) की शारीरिक दूरी रखे तो यह सुनिश्चित किया जा सकता है। दूसरी विधि संक्रमण के माध्यम से होने वाले सम्पर्क के जोखिम को कम करना है। किसी भी सामाजिक सम्पर्क, जिसमें 1 मीटर (या 3 फुट) तक की शारीरिक निकटता आवश्यक होती है, के दौरान लोगों को मास्क पहनने के लिए प्रोत्साहित करके इसे सुनिश्चित किया जा सकता है। मास्क पहनना SARS-CoV-2 संक्रमित लोगों (यहाँ तक अलाक्षणिक संक्रमितों को भी) को बूँदों को प्रसारित करने से रोकता है, और असंक्रमित लोगों को संक्रमित लोगों द्वारा छोड़ी गई बूँदों को साँस द्वारा लेने से बचाता है (**बॉक्स 2** देखें)।

यह बात बुज़ुर्ग लोगों के साथ सम्पर्क करते समय (यहाँ तक कि घर में भी) ख़ासतौर पर महत्त्वपूर्ण होती है। इस बात पर ज़ोर दिया जाता है कि बुज़ुर्ग और उनके साथ सम्पर्क करने वाला प्रत्येक व्यक्ति मास्क पहने और हाथों की स्वच्छता (हर सम्पर्क के बाद साबुन और पानी से अपने हाथ धोना) का ध्यान रखें। जितने अधिक लोग मास्क पहनेंगे, सामाजिक सम्पर्क से संक्रमण का जोखिम उतना कम होगा। विशेष रूप से भारत जैसे अधिक जनसंख्या घनत्व वाले देशों में यह ग्राफ को समतल करने के सबसे प्रभावी तरीक़ों में से एक है।

हालाँकि *कोविड-19* इंफ्लुएंज़ा की तरह फैलता है (दोनों में संचरण के माध्यम एक जैसे होते हैं), लेकिन *कोविड-19* में मृत्यु



चित्र 1. शमन उपायों से महामारी के ग्राफ को समतल करने में मदद मिल सकती है।
Credits: Adapted from an image by RCraig09, Wikimedia Commons. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/File:20200403_Flatten_the_curve_animated_GIF.gif. License: CC-BY-SA.

बॉक्स 1. एक महामारी का निर्माण:

शुरुआत में, किसी भी मानव का इस वायरस से कोई सम्पर्क नहीं था। इसलिए हममें से कोई भी इसके विरुद्ध प्रतिरक्षित नहीं था। चूँकि व्यवसाय या मौज-मस्ती के लिए अन्तर्राष्ट्रीय यात्रा का चलन है, इसलिए लोगों ने संचरण के वाहक के रूप में काम किया। यह वायरस सभी राष्ट्रीय सीमाओं को लाँघ गया। फरवरी, 2020 की शुरुआत तक, कम से कम सात देश संक्रमित थे—यानी यह वैश्विक महामारी बन चुकी थी। मार्च की शुरुआत में, सभी महाद्वीपों में, कई देशों के लोग संक्रमित हो चुके थे। विश्व स्वास्थ्य संगठन ने 11 मार्च, 2020 को इसे वैश्विक महामारी घोषित किया।

भारत में महामारी की प्रगति के बारे में आज सभी जानते हैं। राष्ट्रीय वेबसाइट्स (स्वास्थ्य मंत्रालय, भारतीय चिकित्सा अनुसन्धान परिषद) के अलावा, वर्ल्डोमीटर कोरोनावायरस (Worldometer Coronavirus) और विकिपीडिया पर भारत में इस महामारी से सम्बन्धित विस्तृत डेटा उपलब्ध है। 2020 के अप्रैल-मई-जून बड़े शहरों में महामारी के महीने थे, जबकि मई-जून-जुलाई में छोटे शहरों में और जून-जुलाई-अगस्त में ग्रामीण इलाक़ों में महामारी देखी गई। इस प्रकार, अलग-अलग स्थानों और समयों पर फैली महामारियाँ जुड़कर एक देशव्यापी महामारी का सांख्यिकीय चित्र प्रस्तुत करती हैं।

बॉक्स 2. मूक संक्रमण क्या हैं?

सभी संचारी रोगों की तरह, *कोविड-19* के भी विशेष संकेत और लक्षण होते हैं। SARS-CoV-2 के सम्पर्क के बाद 2-14 दिनों के बीच कभी भी यह लक्षण और संकेत दिखाई दे सकते इसके अलावा जबकि SARS-CoV-2 संक्रमण के कुछ मामलों में गम्भीर और जानलेवा बीमारी हो सकती है, वायरस से संक्रमित आधे से दो-तिहाई लोगों में शायद बीमारी के कोई लक्षण न दिखें। इस तरह के संक्रमण,जिनमें लोग बीमारी विकसित होने से पहले (**लाक्षणिक संक्रमण**) या रोग विकसित हुए बिना (**अलाक्षणिक संक्रमण**) वायरस को प्रसारित करते रह सकते हैं; को मूक संक्रमण कहा जाता है। इनके परिणामस्वरूप **'मूक संचरण'** हो सकता है। युवा लोगों में अलाक्षणिक संक्रमण होने की सम्भावना अधिक होती है, या केवल बहुत हल्के लक्षणों का अनुभव होता है जो बीमारी का एहसास दिलाने के लिए पर्याप्त नहीं होते। यह याद रखना भी महत्त्वपूर्ण है कि वायरस से संक्रमित लोगों में से एक-चौथाई से लेकर आधे तक लोगों में जाँच करने पर निगेटिव परिणाम मिल सकते हैं।

का जोखिम 10-30 गुना अधिक होता है। इसलिए, शमन का एक अन्य महत्त्वपूर्ण तत्व मृत्यु-दर में कमी है। *कोविड-19* से होने वाली मृत्यु-दर के चार निर्धारक हैं :

- कोरोनोवायरस की अन्तर्निहित उग्रता (कोई विशिष्ट वायरस-रोधी दवा उपचार उपलब्ध नहीं है);
- संक्रमित व्यक्ति की उम्र (55-60 वर्ष और उससे अधिक आयु वर्ग के लोगों के लिए मृत्यु-दर उत्तरोत्तर बढ़ती है, सम्भवत: प्रतिरक्षात्मक जीर्णता के कारण);
- दुर्बलताजनक सह-रुग्णताएँ (जिन बीमारियों के एक साथ होने की सम्भावना होती है) जैसे कि मधुमेह, क्रोनिक कार्डियो-वैस्कुलर, फेफड़े या गुर्दे की बीमारियाँ, प्रतिरक्षा तंत्र को कमज़ोर करने वाली बीमारियाँ या उपचार (जैसे कि कैंसर या कैंसर उपचार);
- गम्भीर स्थिति के निदान और उपचार की क्षमता और सटीकता (देखें **बॉक्स 3**)।

अतिसंवेदनशील (बुज़ुर्ग और एक या अधिक बीमारियों वाले) लोगों में मृत्यु-दर को कम करने का एक प्रभावी तरीक़ा उचित समय पर रोकथाम का है। एक रिवर्स क्वारंटाइन (यानी उन्हें अन्य लोगों के सम्पर्क से बचाना) तरीक़े का उपयोग करके उन्हें अपने घरों में सुरक्षित रखा जा सकता है। भारत में एक लाभ यह है कि हमारी आबादी युवा है, जिससे जनसंख्या स्तर पर मृत्यु-दर कम रह सकती है। परन्तु,

बॉक्स 3. बीमारी का चिकित्सकीय निदान:

किसी भी बीमारी का चिकित्सकीय निदान किसी इकलौती प्रयोगशाला जाँच पर आधारित नहीं होता। उदाहरण के लिए, *कोविड-19* का सामान्य चिकित्सकीय निदान सात 'प्रमुख'और छह 'गौण'मापदण्डों (**तालिका1** देखें) के एक समूह पर आधारित है। इनका रोग के प्रमुख और गौण लक्षणों से कोई सम्बन्ध नहीं है, और इनके बीच भ्रम नहीं करना चाहिए।

मापदण्ड(3) या (7) उपस्थित हों तो *कोविड-19* के निदान के लिए कम से कम तीन प्रमुख मापदण्ड आवश्यक हैं। (3) और (7) की अनुपस्थिति में, *कोविड-19* का निदान कम से कम तीन अन्य प्रमुख मापदण्डों और साथ ही कम से कम दो गौण मापदण्डों की उपस्थिति से किया जाता है। अलबत्ता, हो सकता है कि यह मापदण्ड बुज़ुर्गों (65 वर्ष से अधिक आयु) और जीर्ण ग़ैर-संचारी रोगों वाले लोगों में पूर्ण रूप से उपस्थित न हों। हो सकता है कि इन श्रेणियों के लोग हल्का बुखार, मूर्छा/छटपटाहट, उनींदापन या शारीरिक अस्थिरता जैसे केवल सूक्ष्म लक्षण दिखाएँ। ऐसे रोगियों की जाँच पल्स ऑक्सीमेट्री और/या सीने की इमेजिंग के द्वारा किया जाना चाहिए, और यदि परिणाम प्रमुख मापदण्ड (6) या (7)में से किसी के अनुरूप हों, तो उन्हें तुरन्त चिकित्सा प्रबन्धन के लिए अस्पताल में भर्ती किया जाना चाहिए। 5 वर्ष से कम उम्र के बच्चों में *कोविड-19* के लक्षण ऊपर वर्णित लोगों से भिन्न भी हो सकते हैं।

आवश्यकता होने पर डॉक्टर नाक के अन्दर से लिए गए स्वैब (deep nasal swab) या गले से लिए गए स्वैब पर आरटी-पीसीआर परीक्षण कर सकते हैं। याद रखें, आरटी-पीसीआर परीक्षण केवल संक्रमण का पता लगाता है, बीमारी का नहीं। और तो और, संक्रमण का पता लगाने में भी आरटी-पीसीआर परिणामों की व्याख्या में सतर्कता की ज़रूरत है। नाक के अन्दर से लिए गए स्वैब में से दो-तिहाई मामले और गले के स्वैब में से लगभग आधे मामले आरटी-पीसीआर टैस्ट में पॉज़िटिव परिणाम देंगे। लेकिन बाक़ी सभी फॉल्स निगेटिव परिणाम दर्शाएँगे। मतलब यह कि जब चिकित्सकीय निदान में बीमारी की उपस्थिति दिखाई देती है, तो भी आरटी-पीसीआर परीक्षण में रोगी का परिणाम निगेटिव दिखा सकता है। हालाँकि वायरल एंटीजन का पता लगाने के लिए त्वरित परीक्षण उपलब्ध हो गए हैं परन्तु उनके प्रदर्शन के गुणधर्मों के विश्लेषण की अभी प्रतीक्षा है।

तालिका 1: *कोविड-19* के चिकित्सकीय निदान के लिए प्रमुख और गौण मापदण्ड

प्रमुख मापदण्ड	गौण मापदण्ड
(1) बुखार ≥ 3 दिनों के लिए	(क) सिरदर्द/शरीर में दर्द/मांसपेशियों में दर्द
(2) खाँसी	(ख) अत्यधिक थकान/शिथिलता
(3) गन्ध का पता नहीं चलना (स्वाद के साथ या स्वाद के बिना)	(ग) दस्त (उल्टी के साथ या उसके बिना)
(4) विश्राम की अवस्था में श्वसन दर ≥ 25 प्रति मिनिट (सामान्य दर 12-16 प्रति मिनिट है)	(घ) आँखों में लालिमा (नेत्र श्लेष्मा में ललाई —स्रावयुक्त या बिना स्राव वाली)
(5) स्टेथोस्कोप को छाती से सटाकर फेफड़ों की जाँच करने पर घरघराहट की आवाज़ आना	(च) त्वचा के घाव (जो कि बग़ैर खुजली वाले या खुजली वाले, हो सकते हैं)।
(6) उँगली पर लगाए जाने वाले ऑक्सीमीटर में ऑक्सीजन का स्तर ≤ 94%	(छ) श्वेत रक्त कोशिका की संख्या सामान्य या सामान्य से कम होना—लिम्फोसाइट(एक प्रकार की श्वेत रक्त कोशिका) ≤20%)
(7) सीटी स्कैन या एक्स-रे में निमोनिया के चकत्ते,जो दोनों फेफड़ों में धारीदार छाया या घिसे हुए काँच के रूप में दिखते हैं। लेकिन लोबार निमोनिया की तरह यह एक खण्ड तक सीमित नहीं होता है, और न ही इसमें फेफड़े के ऊतकों की जगह गुहाएँ लेती हैं जैसा कि गुहीय घावों में होता है।	

नोट: इनका संकलन लेखक द्वारा किया गया है और अनुसन्धान द्वारा इनकी पुष्टि होना बाक़ी है।

यदि गुणवत्तापूर्ण स्वास्थ्य सेवा ज़रूरतमन्द व्यक्तियों तक समय पर नहीं पहुँच पाती तो युवा आबादी का लाभ भी ख़त्म हो जाता है।

चलते-चलते

वर्तमान महामारी के पैमाने को देखते हुए, शमन उपायों के बारे में जागरूकता और उन पर अमल विशेष रूप से महत्त्वपूर्ण हो जाते हैं। दुनिया भर में सरकारों की एक प्राथमिक ज़िम्मेदारी यह सुनिश्चित करना है कि प्रत्येक नागरिक की समस्या की सटीक समझ तक पहुँच हो। दूसरी ज़िम्मेदारी यह है कि प्रभावी शमन के लिए ज़रूरी व्यवहारगत बदलावों के प्रति सभी को शिक्षित किया जाए तथा इन्हें सुगम बनाया जाए ताकि लॉकडाउन जैसे सख़्त उपायों को लागू करने की ज़रूरत कम से कम हो **(बॉक्स 4** देखें)। सही जानकारी तक पहुँच, सम्प्रेषण तथा व्यवहारगत बदलावों के शिक्षण की मिली-जुली पद्धति के ज़रिए प्रभावी शमन के लिए ज़रूरी व्यवहारगत बदलाव लाने को 'सामाजिक टीकाकरण' कहा जाता है। भारत में हमें यह फ़ायदा है कि हम 1980 और 1990 के दशक के दौरान एड्स महामारी के ख़िलाफ़ सफल प्रयासों की अपनी संस्थागत और सांस्कृतिक स्मृति का उपयोग कर सकते हैं। लेकिन इतना पर्याप्त नहीं है। यह सावधानी बरतना प्रत्येक व्यक्ति की ज़िम्मेदारी है कि वह स्वयं संक्रमित होने से बचे, जिसका स्वाभाविक परिणाम यह होगा कि वह दूसरों को संक्रमण फैलाने की सम्भावना को कम करेगा।

बॉक्स 4. लॉकडाउन:

घरों के बाहर के लोगों के बीच शारीरिक दूरी सुनिश्चित करने का एक चरम रूप, लॉकडाउन है। दुनिया भर में 100 से अधिक देशों ने घरों के बाहर लोगों के बीच शारीरिक दूरी को लागू करने के लिए पूर्ण या आंशिक लॉकडाउन का उपयोग किया है।

सम्पूर्ण लॉकडाउन अर्थव्यवस्था को गम्भीर रूप से प्रभावित करता है और इससे भी ज़्यादा यह लोगों के जीवन और आजीविका को गम्भीर रूप से प्रभावित करता है। इसका सबसे बुरा प्रभाव ग़रीबों, दैनिक वेतनभोगियों, छोटे व्यापारियों, किसानों और बच्चों द्वारा अनुभव किया जाता है। कुछ मामलों में, इसका असर अपेक्षा के एकदम विपरीत भी हो सकता है। उदाहरण के लिए, भारत में लॉकडाउन के दौरान सभी सेवाओं को अवरुद्ध करने से आवश्यक वस्तुओं के संग्रह के लिए बदहवास ख़रीददारी की स्थिति बनी। आवश्यक वस्तुओं की दुकानों को खुला रखने से संग्रह करके रखने की आवश्यकता कम हो जाती है। इसी तरह, कुछ 3 करोड़ लोग जो काम/रोज़गार के लिए (कई तो सपरिवार) दक्षिणी और पश्चिमी राज्यों में प्रवास कर रहे थे, लॉकडाउन के लिए तैयार नहीं थे और भौंचक्के रह गए। यह कामगार लोग जब अपने गृह राज्यों में वापस गए तब यह वायरस के वाहक बन गए। इसके चलते 2020 में अप्रैल से जून तक इन्होंने अपने-अपने गृह राज्यों में महामारी का तेज़ी-से विस्तार किया। इसके विपरीत, एक आंशिक लॉकडाउन में स्कूलोंऔर मनोरंजन, व्यायाम, पार्टी, धार्मिक, रेस्तोराँ में भोजन करना जैसे ग़ैर-ज़रूरी समागम शामिल हो सकते हैं, जबकि आवश्यक सेवाएँ जैसे खाद्य वस्तुओं की दुकानों और किराने की दुकानों और खुले-पार्क इत्यादि को खुला रखा जा सकता है।

मुख्य बिन्दु

- महामारी विशेषज्ञ किसी नए संक्रामक रोग के प्रसार को नियंत्रित करने के लिए दो तरीक़ों का उपयोग करते हैं— इसके प्रकोप को कम करना और एक व्यक्ति से दूसरे व्यक्ति में संचरण को नियंत्रित करना।
- संक्रमण फैलने की सीमा और दर को नियंत्रित करने के लिए संचरण के साधनों (प्रसंग और माध्यमों) की समझ की आवश्यकता होती है।
- शमन उपायों का उद्देश्य संक्रमण फैलने को कम करने और मृत्यु-दर को कम करने की चुनौती के लिए स्वास्थ्य तंत्र को तैयार करके 'महामारी ग्राफ को समतल करना' है।
- शारीरिक दूरी संचरण के प्रसंगों को कम करती है और मास्क पहनना संचरण के माध्यम के साथ सम्पर्क को कम कर सकता है।
- बीमारी के गम्भीर रूप के प्रति अतिसंवेदनशील लोगों के रिवर्स क्वारंटाइन को बढ़ावा देकर और साथ ही बीमारी की गम्भीर स्थिति के सही निदान और उपचार से मृत्यु-दर को कम किया सकता है।
- समस्या की सटीक समझ तक पहुँच सुनिश्चित करना, साथ ही प्रभावी शमन के लिए ज़रूरी व्यवहारगत परिवर्तनों की शिक्षा और सुविधा सरकार की ज़िम्मेदारी है।
- प्रत्येक व्यक्ति की ज़िम्मेदारी है कि वह स्वयं संक्रमित होने से बचे और दूसरों को संक्रमण फैलाने के ख़िलाफ़ सावधानी बरते।

Note: Source of the image used in the background of the article title: https://pixabay.com/illustrations/physical-distancing-social-distancing-4987118/. Credits: Ramdlon, Pixabay. License: CC-0.

टी जैकब जॉन क्रिश्चियन मेडिकल कॉलेज (वेल्लोर, तमिलनाडु) में क्लीनिकल वायरोलॉजी और माइक्रोबायोलॉजी, विभाग के भूतपूर्व प्रमुख और सेवानिवृत्त प्रोफ़ेसर हैं। वे आईसीएमआर के प्रगत वायरोलॉजी अनुसन्धान केन्द्र के निदेशक थे। उन्हें भारत की पहली डायग्नोस्टिक वायरोलॉजी प्रयोगशाला स्थापित करने का श्रेय जाता है। वेल्लोर और तमिलनाडु के उत्तरी अरकोट ज़िले में पोलियो नियंत्रण के डॉक्टर जॉन के मॉडल ने वैश्विक पोलियो उन्मूलन कार्यक्रम की प्रेरणा दी थी। **अनुवाद :** यशोधरा कनेरिया

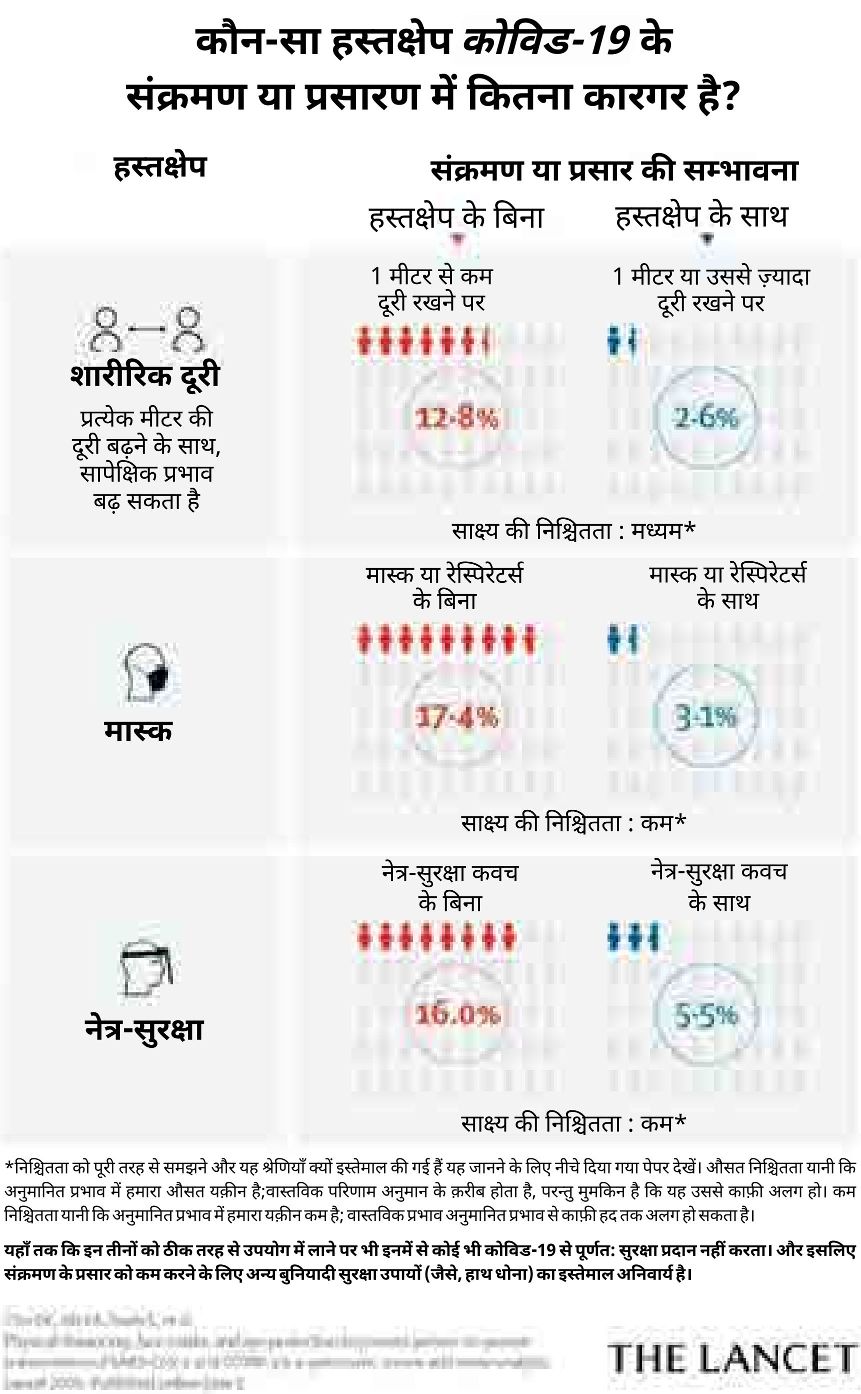
कितने **प्रभावी** हैं?

SARS-CoV-2 संक्रमण पर नियंत्रण पाने में शारीरिक दूरी रखने, मास्क पहनने और आँखों को सुरक्षित रखने जैसे उपाय

क्या शारीरिक दूरी रखने, मास्क पहनने और आँखों को सुरक्षित रखने जैसे उपाय वास्तव में हमें SARS-CoV-2 संक्रमण से बचा सकते हैं? जून, 2020 की शुरुआत में द लांसेट में प्रकाशित एक अध्ययन में, वैज्ञानिकों के एक अन्तर्राष्ट्रीय संघ ने पाया कि यह सारे उपाय वायरस के प्रसार में कई गुना कमी लाने में प्रभावी हैं, लेकिन इनमें से कोई भी पूर्ण सुरक्षा प्रदान नहीं करता।

अर्जेंटीना, कनाडा, चिली, चीन, जर्मनी, इटली, लेबनान, पोलैंड, और यूनाइटेड किंग्डम (यूके) के वैज्ञानिकों के एक अन्तर्राष्ट्रीय संघ, जिसे *कोविड-19* सिस्टेमॅटिक अर्जंट रिव्यू ग्रुप एफर्ट (SURGE- सर्ज) कहा जाता है, ने SARS-CoV-2 वायरस के प्रसार पर लगाम कसने के लिहाज़ से दुनिया भर में प्रयुक्त विभिन्न उपायों (या 'हस्तक्षेपों') की कारगरता जाँच की। जिन हस्तेक्षेपों का विश्लेषण किया गया उनमें 1 मीटर या उससे ज़्यादा की शारीरिक दूरी रखना, फेस मास्क (मसलन N-95 रेस्पिरेटर्स, डिस्पोकज़ेबल सर्जिकल मास्कर, या री-यूज़ेबल 12-16 परतों वाले सूती मास्क), और नेत्र-सुरक्षा कवच (जैसे कि गॉगल्स या फेस शील्ड) पहनना शामिल हैं। इस अध्ययन के नतीजे मेटा-एनालिसिस से लिए गए। मेटा-एनालिसिस में पूर्व-प्रकाशित स्रोतों या पहले किए गए अनुसन्धानों से मिली जानकारी का इस्तेमाल किया जाता है ताकि किसी क्षेत्र विशेष में या प्रश्न विशेष के व्यापक पैटर्न की एक बेहतर समझ बने। उदाहरण के लिए, इस अध्ययन में कुल 44 पूर्व-प्रकाशित अध्ययनों से मिले आँकड़ों का उपयोग किया गया जिनमें सामुदायिक व स्वास्थ्य सेवा, दोनों प्रकार की परिस्थितियों में तीन महाद्वीपों के दस देशों (सऊदी अरब, चीन, यूएसए, कनाडा, विएतनाम, ताइवान, दक्षिण कोरिया, जर्मनी, सिंगापुर व थाइलैंड) के 25,697 मरीज़ शामिल थे। यह आँकड़े सिर्फ़ *कोविड-19* को लेकर ही नहीं थे, बल्कि SARS (सिवीयर ऍक्यूट रेस्पिरेटरी सिंड्रोम) व MERS (मिडिल ईस्टड रेस्पिरेटरी सिंड्रोम) पर भी थे क्योंकि इन तीन रोगों के कारक वायरसों के फैलने के माध्यम काफ़ी मिलते-जुलते हैं।

इस अध्ययन के निष्कर्षों को समझने के लिए एक ऐसे दृश्य की कल्पना करें जिसमें सौ लोगों के एक समूह में शामिल SARS-CoV-2 से संक्रमित एक व्यक्ति एक सामाजिक मिलन समारोह में सब लोगों से स्वतंत्र रूप से मिल-जुल रहा है। इस अध्ययन के अनुसार इस समूह में शामिल हर व्यक्ति ने अगर 1 मीटर या उससे अधिक की शारीरिक दूरी बनाए रखी है तो उन सौ में से केवल तीन व्यक्तियों के संक्रमण का शिकार हो जाने की सम्भावना होती है। इसके उलट, अगर इतनी शारीरिक दूरी नहीं बनाए रखी गई है तो सौ में से कोई तेरह लोगों के संक्रमित हो जाने का ख़तरा रहता है। विश्लेषण यह भी सुझाता है कि अगर यह शारीरिक दूरी 2 मीटर या उससे ज़्यादा की रखी जाए तो वायरल प्रसार की सम्भावनाएँ ज़बर्दस्त रूप से कम हो जाती हैं। इसके साथ ही, यह अध्ययन यह भी दर्शाता है कि मुँह पर मास्क लगाने से उस व्यक्ति के *कोविड-19* संक्रमित हो जाने की सम्भावनाएँ 5 गुना से भी ज़्यादा घट जाती हैं। इसके अलावा, नेत्र-सुरक्षा कवच (गॉगल्स या फेस शील्ड) लगाने से वायरस का प्रसार लगभग 3 गुना कम हो जाता है (**चित्र 1**)। अन्तत: इस अध्ययन से यह भी पता चला कि SARS-CoV-2 संक्रमणों की रोकथाम



चित्र 1. शारीरिक दूरी, फेस मास्क और नेत्र-सुरक्षा कवच *कोविड-19* के प्रसार को सीमित रखने में कारगर होते हैं लेकिन उसे पूरी तरह से नियंत्रित नहीं करते हैं। विभिन्न हस्तक्षेपों के साथ और उनके बिना रोग-प्रसार के जोखिम यहाँ प्रतिशत में दिए गए हैं। चूँकि यह प्रतिशत महज़ अनुमान हैं इसलिए लेखक 'साक्ष्य की निश्चितता' पद का उपयोग इस उपाय के रूप में करते हैं कि वे कितने सुनिश्चित हैं कि वास्तविक प्रभाव उनके अनुमानित प्रभाव के बहुत क़रीब है। इसका अर्थ यह नहीं है कि वायरस के प्रसार पर लगाम कसने के हिसाब से यह हस्तक्षेप प्रभावी नहीं हैं। इसका मतलब है कि इन हस्तवक्षेपों के प्रभाव दिए गए अनुमानों से कम या ज़्यादा हो सकते हैं।

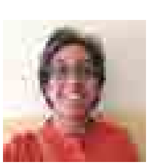
Credits: https://www.eurekalert.org/multimedia/pub/233365.php. License: Creative Commons Attribution IGO (CC BY 3.0 IGO).

के मामले में N95 मास्क, सर्जिकल मास्क की तुलना में ज़्यादा कारगर थे और सर्जिकल मास्क री-यूज़ेबल मल्टीलेयर सूती मास्कों के मुक़ाबले ज़्यादा प्रभावी पाए गए। कुल मिलाकर, *कोविड-19* के ख़िलाफ़ तीनों क़िस्म के मास्क़, एक-परत वाले सूती मास्कों के मुक़ाबले ज़्यादा सुरक्षा देते थे।

यह सारे परिणाम बताते हैं कि हालाँकि शारीरिक दूरी, मास्क, और नेत्र-सुरक्षा कवच जैसे मौजूदा सुरक्षा निर्देश SARS-CoV-2 संक्रमण का प्रसार रोकने में कारगर हैं, लेकिन इनमें से कोई भी उपाय पूर्णत: विश्वसनीय नहीं है। संक्रमण के प्रसार को रोकने के लिए बार-बार हाथ धोना, बिना हाथ धोए चेहरा न छूना और कम से कम यात्रा करना जैसे बुनियादी सुरक्षा उपाय भी महत्त्वपूर्ण हैं।

Notes: Source of the image used in the background of the article title: https://pixabay.com/photos/covid19-coronavirus-corona-virus-5051314/. Credits: TRDStudios / 21, Pixabay. License: CC-0.

Reference: Chu, D. K. et al. (2020). Physical distancing, face masks, and eye protection to prevent person-to-person transmission of SARS-CoV-2 and COVID-19: a systematic review and meta-analysis. The Lancet. 395. 10.1016/S0140-6736(20)31142-9.



अनुषा कृष्णनन एक अंशकालिक विज्ञान-लेखक व सम्पादक तथा एक पूर्णकालिक माँ हैं। विज्ञान की नई-नई खोजों के बारे में लिखना उन्हें अच्छा लगता है। उनका मानना है कि कहानी कहने की कला सफल विज्ञान सम्प्रेषण के लिए बहुत महत्वपूर्ण होती है।
अनुवाद : मनोहर नोतानी

कोविड-19 में ग्रामीण भारत

सुरंजन भट्टाचार्जी

ग्रामीण भारत में *कोविड-19* का प्रसार कितनी तेज़ी से हो सकता है? ग्रामीण क्षेत्रों में शिक्षा के लिहाज़ से महामारी का क्या मतलब है? महामारी के ख़िलाफ़ लड़ाई में हम आशा कार्यकर्ताओं को कैसे सशक्त बना सकते हैं? सामुदायिक और सार्वजनिक स्वास्थ्य प्रयासों के सन्दर्भ में ग्रामीण क्षेत्र कौन-सी अनोखी चुनौतियाँ और अवसर प्रस्तुत करते हैं?

कोविड-19 महामारी के परिणामस्वरूप हम सबने जीवन में बड़े बदलावों का अनुभव किया है। किसने सोचा होगा कि एक छोटा-सा वायरियन (मेज़बान कोशिका के बाहर वायरस का संक्रामक रूप, व्यास महज़ 120 नैनोमीटर) कुछ ही महीनों में पूरी दुनिया को घुटने टेकने पर मजबूर कर देगा? सितम्बर 2020 के दूसरे सप्ताह तक, दुनिया भर में 280 लाख से अधिक लोगों के संक्रमित होने की सूचना थी, और दस लाख से कुछ कम लोगों की मृत्यु हो गई थी। हमारे अपने देश में, 40 लाख से अधिक लोगों के संक्रमित होने की सूचना मिली थी, और 75,000 से अधिक लोग मारे गए थे। यह संख्याएँ वास्तविक संख्या के एक छोटे-से हिस्से को ही दर्शाती हैं। संक्रमित व्यक्तियों की वास्तविक संख्या इससे पाँच गुना अधिक हो सकती है। इस महामारी ने सर्वनाशी आर्थिक और सामाजिक उथल-पुथल भी पैदा की है।

अन्तर्राष्ट्रीय यात्रियों द्वारा लाया गया यह संक्रमण शुरू में अन्तर्राष्ट्रीय हवाई अड्डों और घनी आबादी वाले शहरों में केन्द्रित था, लेकिन बाद में ग्रामीण क्षेत्रों में फैल गया। मई 2020 के मध्य से, आन्ध्रप्रदेश में एक तिहाई मरीज़ और ओडिशा में 80% पॉज़िटिव मामले ग्रामीण क्षेत्रों से थे। बिहार में 70% मामले प्रवासी श्रमिकों के थे। ग्रामीण क्षेत्रों में मामलों में उछाल महानगरों जितना नहीं था, लेकिन यह निश्चित रूप से बढ़ रहा था। हमारी आबादी का लगभग 66% हिस्सा ग्रामीण इलाक़ों में रहता है, और यह अनुमान लगाया गया है कि जुलाई 2020 के अन्त तक कुल संक्रमणों का 25% शायद हमारी ग्रामीण आबादी में था।

2011 की जनगणना के अनुसार, 45 करोड़ से अधिक भारतीय (आबादी का

37%) आन्तरिक प्रवासी हैं जो जीविका की तलाश में अपने घरों से दूर चले जाते हैं। संक्रमण के प्रसार को नियंत्रित करने के लिए शुरू किए गए राष्ट्रव्यापी लॉकडाउन के परिणामस्वरूप बड़े शहरों में इन **अतिथि श्रमिकों** को अचानक आय का नुकसान हुआ। लॉकडाउन की परिस्थितियों से मजबूर होकर शहरों से घर वापस जाने के लिए लगभग 2.5 करोड़ अतिथि श्रमिकों के सामूहिक प्रवास के कारण ग्रामीण संक्रमण में तेज़ी-से वृद्धि हुई है। ग्रामीण क्षेत्रों में निम्न स्तरीय स्वास्थ्य सुविधाओं के चलते *कोविड-19* के लिए लोगों की जाँच, संक्रामक रोगियों को आइसोलेट करना और उनके सम्पर्क वाले लोगों को क्वारंटाइन करना चुनौतीपूर्ण रहा है।

इस चुनौती के जवाबी विकल्प तलाशने से पहले, आइए संकट और आपदा के प्रति उपयुक्त प्रतिक्रियाओं के कुछ प्रेरक उदाहरण देखें।

संकट और आपदा की प्रतिक्रियाओं से सीखना

पहला उदाहरण चक्रवातों के प्रति ओडिशा की प्रतिक्रिया का है। 1999 में, एक महाचक्रवात ने ओडिशा को तबाह कर दिया था और लगभग 10,000 लोग मारे गए थे। पिछले साल चक्रवात फेनी ने ओडिशा में 1करोड़ 65 लाख लोगों को प्रभावित किया था, लेकिन 50 से कम लोगों की जान गई। यह बदलाव कैसे हुआ?राज्य सरकार ने आपातकालीन स्थितियों से निपटने के लिए एक स्वायत्त निकाय के रूप में अपनी आपदा प्रबन्धन प्रणाली स्थापित की। इस निकाय ने फेनी चक्रवात के दौरान नियमों के पालन हेतु नागरिकों को तैयार करने के लिए 1 करोड़ 80 लाख एसएमएस सन्देश भेजने के लिए उपयुक्त तकनीक विकसित की। इसने स्थानीय प्रशासन, पुलिस और स्वैच्छिक कार्यकर्ताओं को घर-घर जाने, और 18 लाख लोगों को निकालकर 9000 से अधिक आपातकालीन आश्रयों तक सुरक्षित पहुँचाने के लिए तैनात किया। 20 साल के अन्दर-अन्दर यह कैसा अद्भुत बदलाव था!

दूसरा उदाहरण महामारी के प्रति केरल की प्रतिक्रिया का है। हमारे देश में *कोविड-19* का पहला पॉज़िटिव मामला जनवरी 2020 में केरल में दिखा था। तब से, 3.5 करोड़ आबादी वाले राज्य में, सितम्बर के दूसरे सप्ताह तक, एक लाख मामले, 440 मौतें, और ठीक होने वालों की दर 71.7% रही। राज्य की उल्लेखनीय सफलता का श्रेय 2018 में केरल में आई बाढ़ और 2019 में निपाह वायरस के अपने अनुभवों से सीखने को जाता है। इसने राज्य सरकार को संसाधनों को शीघ्रता से तैनात करने और प्रमुख हितधारकों के साथ मिलकर *कोविड-19* के विरुद्ध समयबद्ध और समग्र प्रतिक्रिया देने में सक्षम बनाया। उदाहरण के लिए, इसके अन्तर्गत चौकसी, निगरानी, जोखिम तथा सुरक्षित तौर-तरीक़ों के व्यापक प्रचार-प्रसार, संक्रमित व्यक्तियों की पहचान और उनको आइसोलेट करने, इनके सम्पर्क में आए लोगों की पहचान और उनको क्वारंटाइन करने आदि के लिए ज़िला नियंत्रण कक्ष की स्थापना करना शामिल था। इसमें कमज़ोर तबक़े की भौतिक और मनोसामाजिक ज़रूरतों को पूरा करने के उपायों की रूपरेखा बनाना भी शामिल था। यह रणनीति कारगर रही क्योंकि राज्य सरकार लम्बे समय से महिलाओं की शिक्षा पर ज़ोर देती आ रही है, स्वास्थ्य के बुनियादी ढाँचे को मज़बूत करने और अग्रिम पंक्ति के स्वास्थ्य कार्यकर्ताओं की क्षमता निर्माण में व्यवस्थित निवेश किया गया है, और राज्य में मज़बूत सामुदायिक सहभागिता है।

महामारी के विरुद्ध प्रतिक्रिया का तीसरा उदाहरण जापान का है। जापान एक भीड़भाड़ वाला देश है, जहाँ लगभग 12.6 करोड़ लोगों की बड़ी आबादी है और बुज़ुर्ग लोगों का अनुपात काफ़ी अधिक है (25.9% लोग 65 वर्ष से ऊपर)। सितम्बर 2020 के दूसरे सप्ताह तक, यहाँ से *कोविड-19* के केवल 74,544 मामलों और 1423 मौतों की सूचना सामने आई। मज़े की बात यह है कि जापानी लोग विश्व स्वास्थ्य संगठन के 'परीक्षण-परीक्षण-परीक्षण'के फ़तवे का पालन किए **बिना** और सख़्त लॉकडाउन या सीमाओं को बन्द किए बिना संक्रमण को सीमित करने में सफल रहे हैं। उन्होंने जो किया वह यह था कि लोगों को तीन 'C' से बचने को प्रोत्साहित किया : कम हवादार वाले बन्द स्थानों (closed spaces), भीड़ भरे स्थानों (crowded places) और आमने-सामने की बातचीत जैसे निकट सम्पर्क (close contact)। जापान ने पूरी आबादी का परीक्षण करने के बजाय क्लस्टर परीक्षण का सहारा लिया—तेज़ी-से संक्रमण फैलाने वाले क्लस्टरों का परीक्षण। जापान सरकार ने राष्ट्रीय आपातकाल की घोषणा की लेकिन कुछ आर्थिक गतिविधियों, जैसे कारखानों को चालू रखने की अनुमति दी गई। उन्होंने लोगों को घर पर रहने, मास्क पहनने या हाथ धोने का आदेश नहीं दिया। लेकिन, अधिकांश जापानी लोगों ने यही किया।

इन और इस तरह के अन्य उदाहरणों से प्राप्त सीख हमें अपने ग्रामीण क्षेत्रों में *कोविड-19* मामलों में सम्भावित वृद्धि को सम्बोधित करने में किस प्रकार मदद कर सकती है?

ग्रामीण क्षेत्रों में बढ़ते *कोविड-19* मामलों पर प्रतिक्रिया

अब यह स्थापित हो गया है कि वायरस को फैलने से रोकने के लिए शारीरिक दूरी, मास्क पहनना, हाथ धोना और तीन'C' से बचना महत्त्वपूर्ण तत्व हैं। जहाँ भी भीड़भाड़ की वजह से (घरों के भीतर, बाज़ार या सार्वजनिक परिवहन का उपयोग करते समय) शारीरिक दूरी का ध्यान रखना मुश्किल हो जाता है, वहाँ मास्क का इस्तेमाल महत्त्वपूर्ण हो जाता है। किसी भी

व्यक्ति द्वारा घर का बना एक से अधिक परतों वाला कपड़े का मास्क न केवल उसे दूसरों से होने वाले संक्रमण से बचाता है, बल्कि उन्हें (यहाँ तक कि अलाक्षणिक वाहक के रूप में) दूसरों तक संक्रमण को फैलाने से रोकता है। यह महत्त्वपूर्ण है कि मास्क नाक और मुँह को पर्याप्त रूप से ढँककर रखे और ढीला न हो।

बुज़ुर्गों (>65 वर्ष की उम्र), और गम्भीर रोगों (जैसे दमा,मधुमेह, उच्च रक्तचाप, हृदय की विफलता, या कैंसर) से पीड़ित लोगों को संक्रमण से बचाना बहुत ज़रूरी है। उन्हें घरों में ही रखकर या रिवर्स क्वारंटाइन कर के यह सुनिश्चित किया जा सकता है। इसका क्या मतलब है? आमतौर पर, बीमारी से संक्रमित लोग आइसोलेट किए जाते हैं, और उनके क़रीबी सम्पर्क वाले लोग बीमारी के प्रसार को रोकने के लिए क्वारंटाइन किए जाते हैं। इसके विपरीत, रिवर्स क्वारंटाइन पद्धति में असंक्रमित लेकिन सम्भाव्य लोगों को संक्रमित लोगों के सम्पर्क में आने से बचाने के लिए क्वारंटाइन किया जाता है। प्रत्येक समुदाय को क्वारंटाइन किए गए लोगों के लिए भौतिक सहायता (राशन, पानी, भोजन या दवाओं जैसी वस्तुओं की आपूर्ति करके) के साथ-साथ मनोसामाजिक सम्बल (लम्बे समय तक आइसोलेशन से होने वाले अवसाद को टालने के लिए) प्रदान करने की आवश्यकता होगी।

जन्मदिन, शादियों, अन्तिम संस्कारों, साथ ही मन्दिरों, मस्ज़िदों और गिरजाघरों में सामूहिक पूजा जैसे सामाजिक अवसरों को स्थगित, टालना या बन्द करना होगा या इस प्रकार सम्पन्न करना होगा जिसमें केवल कुछ ही लोग शामिल हों। जो लोग इनमें भाग लेने वाले हैं उनमें शारीरिक सम्पर्क कम से कम हो इसके लिए अलग-अलग समय पर भाग लेने और 2 मीटर (या 6 फुट) की शारीरिक दूरी सुनिश्चित करने की व्यवस्था होनी चाहिए। सिनेमाघरों, सार्वजनिक सभाओं और रैलियों,बड़े समारोहों, या त्योहारों, मेलों, और उत्सवों को पूरी तरह से टालने की आवश्यकता है। अस्पतालों और क्लीनिकों जैसी आवश्यक सेवाओं को अपने प्रतीक्षा स्थानों को भीड़ भरी, बन्द जगहों की बजाय बाहर, अच्छी तरह से हवादार आश्रयों या किसी पेड़ की छाया के नीचे ले जाने की आवश्यकता होगी। जहाँ तक सम्भव हो, मरीज़ों के नज़दीकी स्थानों पर चिकित्सा और दवा सम्बन्धी सेवाएँ प्रदान करनी होंगी।

मार्च, 2020 के बाद से, स्कूल और कॉलेज बन्द हो गए हैं। कुछ शिक्षक एम्पलीफायर और लाउडस्पीकर उधार लेकर खुले में, पेड़ों के नीचे, दो विद्यार्थियों के बीच 2 मीटर की दूरी सुनिश्चित करते हुए अपनी कक्षाएँ चला रहे हैं। जिन कस्बों में कम्प्यूटर उपलब्ध नहीं हैं, शिक्षक ऑनलाइन कक्षाओं के लिए स्मार्टफ़ोन का उपयोग कर रहे हैं। ग्रामीण क्षेत्रों में ब्रॉडबैंड शुल्क में छूट देकर, और विद्यार्थियों के परिवारों को सैकेंड हैंड स्मार्टफ़ोन प्रदान करके इस शैली से सीखने की पहुँच में सुधार किया जा सकता है। स्थानीय जुड़ाव के लिए जिन अन्य विकल्पों की खोज की जा रही है, उनके अन्तर्गत शैक्षिक टेलीविज़न कार्यक्रम और सामुदायिक रेडियो कार्यक्रम शामिल हैं। राजस्थान का 'आपणो रेडियो'और महाराष्ट्र की 'विद्यावाणी'और 'वसुन्धरा वाहिनी' रेडियो कार्यक्रमों के अच्छे उदाहरण हैं। जहाँ यह भी उपलब्ध नहीं हैं वहाँ बड़े बच्चों को अपने छोटे भाई-बहनों को ('एक पढ़ाए, एक को' शैली में) पढ़ाने के लिए प्रोत्साहित किया जा सकता है, ताकि सीखना बाधित न हो। इन विधियों का उपयोग इस प्रकार के सन्देश को फैलाने के लिए भी किया जा सकता है कि शारीरिक दूरी बनाए रखना, मास्क पहनना, हाथ धोना, खाँसने सम्बन्धित शिष्टाचार का पालन करना, इधर-उधर थूकने एवं धूम्रपान की आदत का त्याग और बग़ैर स्पर्श अभिवादन को प्रोत्साहित करना आदि 'संक्रमण की शृंखला को प्रभावी ढंग से तोड़ने के लिए' आवश्यक हैं। यह बुनियादी ढाँचों सम्बन्धी ख़ामियों को सम्बोधित करने का समय भी हो सकता है। उदाहरण के लिए, अस्थायी सेलुलर टावरों या गुब्बारों और सामुदायिक रेडियो या बैटरी-चालित सार्वजनिक-उद्घोषणा प्रणालियों का उपयोग करके डिजिटल संचार के बुनियादी ढाँचे को बेहतर बनाया जा सकता है । जिन क्षेत्रों में बिजली उपलब्ध नहीं है, वहाँ सोलर-सेल और बैटरी या माइक्रो-पनबिजली जनरेटर स्थापित करने की सम्भावना का पता लगाया जा सकता है। किसी क्षेत्र विशेष में महामारी फैलने से पहले, हाई स्कूल और कॉलेज के विद्यार्थियों को उनकी पहले से ज्ञात विशेषज्ञता का उपयोग करके इन विचारों को आगे बढ़ाने के लिए सशक्त बनाया जा सकता है। कुछ गाँवों में, शिक्षक या स्वैच्छिक कार्यकर्ता भावनात्मक सहारा और प्रोत्साहन प्रदान करने के लिए अपने विद्यार्थियों से मिलने जाते हैं, और मिड-डे-मील योजना के तहत राशन वितरित करते हैं (ताकि बच्चे भूखे न रहें)।

गाँव के स्कूलों, कॉलेजों और ऐसी अन्य इमारतों को सम्पर्क में आए लोगों के लिए अस्थायी क्वारंटाइन आश्रयों में बदलकर चिकित्सा सम्बन्धी बुनियादी ढाँचे की कमी को कल्पनाशील तरीक़े से सम्बोधित किया जा सकता है। जब तक त्वरित परीक्षण विधियाँ विकसित हों और उनका बड़े पैमाने पर उत्पादन किया जाने लगे,तब तक प्रोफ़ेसर एम.एस. शेषाद्रि और टी जैकब जॉन (इसी अंक में टी जैकब जॉन का लेख 'कोविड-19 महामारी का शमन' देखें) के सुझाव अनुसार सामुदायिक स्वास्थ्य कार्यकर्ताओं को लक्षणों के आधार पर *कोविड-19* का निदान करने के तरीक़ों के बारे में सिखाया जा सकता है। हर स्वास्थ्य केन्द्र पर पोर्टेबल ऑक्सीजन

सान्द्रक उपलब्ध करवाना साँस के हल्के लक्षणों वाले रोगियों के लिए ऑक्सीजन उपलब्ध कराने में मदद करेगा (ऑक्सीजन सान्द्रक वायुमण्डलीय हवा से नाइट्रोजन को अलग कर सकता है)। इन उपायों से गाँवों में *कोविड-19* से संक्रमित लगभग 90% लोगों का इलाज सम्भव हो सकेगा। 10% से भी कम संक्रमित लोगों को गाँव के बाहर चिकित्सा केन्द्रों में ले जाने की ज़रूरत होगी। इन उपचार केन्द्रों की देखरेख के लिए कार्यबल बढ़ाने हेतु अपंजीकृत, अनौपचारिक स्वास्थ्य कार्यकर्ताओं की सेवाएँ ली जा सकती हैं। इन स्वास्थ्य कर्मचारियों को *कोविड-19* के लिए नैदानिक दिशानिर्देश और प्रोटोकॉल का उपयोग करने के लिए प्रशिक्षित किया जा सकता है; बच्चों को होने वाले निमोनिया के मामले में ऐसा सफलतापूर्वक किया गया है। यह याद रखना ज़रूरी है कि आशा (मान्यता प्राप्त सामाजिक स्वास्थ्य कार्यकर्ता) कार्यकर्ता, जो स्वास्थ्य प्रदाताओं के पिरामिड में सबसे नीचे हैं, हमारे स्वास्थ्य सेवा कर्मचारियों की बुनियाद हैं। सम्पूर्ण स्वास्थ्य तंत्र की ताक़त और प्रभावशीलता उन पर निर्भर करती है। सशक्त और मज़बूत होने के बजाय, वे अकसर अपने अल्प वेतन के भुगतान में देरी की वजह से कमज़ोर हो जाती हैं। उनके पहले से ही व्यस्त कार्यक्रम को महामारी के दौरान बहुत अधिक बढ़ा दिया गया है। यह कार्यकर्ता अब सम्पर्क-खोज, समुदाय में बुखार और खाँसी के लक्षणों की निगरानी, घरेलू क्वारंटाइन लोगों की देखरेख, मरीज़ों के रिश्तेदारों को उचित परामर्श देने, साझा रसोई से परिवारों को किराने का सामान, भोजन और दवाइयाँ वितरित करने आदि में शामिल हैं। अकसर, उनसे उचित प्रशिक्षण और पीपीई (व्यक्तिगत सुरक्षा उपकरण) के बिना ही इन अतिरिक्त ज़िम्मेदारियों को निभाने की उम्मीद की जाती है। इसे युद्धस्तर पर सम्बोधित करने की ज़रूरत है।

चलते-चलते

गाँधीजी ने एक ऐसे भविष्य की कल्पना की थी, जहाँ हमारे गाँव स्वस्थ, आत्मनिर्भर इकाइयों के रूप में विकसित होंगे और उस अमानवीयकरण से मुक्त रहेंगे जो शहरों में बड़े पैमाने पर अपरिहार्य लगता है। *कोविड-19* महामारी इस सपने को सच करने का एक अवसर है। जब दुनिया SARS-CoV-2 के ख़िलाफ़ उत्सुकता से टीके का इन्तज़ार कर रही है, तब उस टीके का उपयोग करना चाहिए जो पहले से ही हमारे पास है—बदहवासी, स्वार्थ और हिंसा के ख़िलाफ़ शिक्षा रूपी टीका; बदकिस्मती से यह चीज़ें *कोविड-19* महामारी के साथ-साथ चल रही हैं। हम इस संकट से निपट सकते हैं यदि हम पूर्व में की गई ग़लतियों से सीखें कि ख़ामियों को कैसे दूर करें और आपदा की तैयारी कैसे करें; सार्वजनिक शिक्षा और स्वास्थ्य के बुनियादी ढाँचे में दीर्घकालिक निवेश करें; और अपने समुदायों के भीतर भरोसा, विश्वास और आपसी सम्मान निर्मित करें।

मुख्य बिन्दु

- राष्ट्रव्यापी लॉकडाउन के परिणामस्वरूप बड़े शहरों से अतिथि श्रमिकों की घर वापसी के कारण ग्रामीण भारत में *कोविड-19* के संक्रमणों में तेज़ी-से वृद्धि हुई।
- *कोविड-19* के प्रति सबसे संवेदनशील लोगों को समुदाय द्वारा प्राप्त उचित भौतिक और मनोसामाजिक समर्थन के साथ रिवर्स क्वारंटाइन पद्धति के ज़रिए संरक्षित करना चाहिए।
- सामाजिक व सांस्कृतिक समारोहों का आयोजन कम से कम करना चाहिए और आवश्यक सेवाओं के लिए होने वाली भीड़ को हवादार खुली जगहों में ले जाना चाहिए ताकि शारीरिक सम्पर्क को कम किया जा सके।
- लाउडस्पीकर्स, स्मार्टफ़ोन, टेलीविज़न और सामुदायिक रेडियो कार्यक्रमों के उपयोग के साथ-साथ बुनियादी ढाँचों की कमियों में सुधार करके शैक्षिक ज़रूरतों को पूरा करने और रोग के बारे में जागरूकता पैदा करने में मदद मिल सकती है।
- चिकित्सा सम्बन्धी बुनियादी ढाँचों की कमी को कल्पनाशील उपायों के साथ-साथ शिक्षा, और औपचारिक व अनौपचारिक स्वास्थ्य कार्यकर्ताओं के सशक्तिकरण व प्रशिक्षण के ज़रिए सम्बोधित किया जा सकता है।
- अतीत में की गई ग़लतियों से सीखकर, सार्वजनिक शिक्षा व स्वास्थ्य के बुनियादी ढाँचों में दीर्घकालिक निवेश करके और समुदायों के बीच में विश्वास, भरोसा व आपसी सम्मान निर्मित करके ग्रामीण क्षेत्रों में आपदाओं से निपटा जा सकता है।

Notes: Source of the image used in the background of the article title: https://pixabay.com/photos/lockdown-exodus-india-people-5061663/. Credits: balouriarajesh. License: CC-0.

सुरंजन भट्टाचार्जी, क्रिश्चियन मेडिकल कॉलेज वेल्लोर, तमिलनाडु के पूर्व निदेशक (2007-2012) और शारीरिक चिकित्सा व पुनर्वास विभाग के पूर्व प्रमुख रह चुके हैं। **अनुवाद :** यशोधरा कनेरिया

नारियल तेल

हाथ, मुँह और नथुनों में मलने या डालने से क्या वायरस का आवरण घुल जाएगा और संक्रमण नहीं होगा?

समान रासायनिक गुणधर्म वाले पदार्थ एक-दूसरे में घुलते हैं। यानी एक ध्रुवीय या आवेशित पदार्थ दूसरे ध्रुवीय पदार्थों को और एक ग़ैर-ध्रुवीय पदार्थ अन्य ग़ैर-ध्रुवीय पदार्थों को घोल सकता है। इसका मतलब है कि ध्रुवीय लिपिडवसा-सरीखे (ध्रुवीय) पदार्थ से बनी कोरोनावायरस की सबसे बाहरी परत (जिसे आवरण कहते हैं) को घोल सकते हैं। साबुन भी यह काम कर सकते हैं। दूसरे शब्दों में, ध्रुवीय लिपिड और साबुन, दोनों ही 'मिसेल्स' (micelles) बना सकते हैं जो कोरोनावायरस के आवरण और कोशिका झिल्लियों जैसी फॉस्फोलिपिड्स से बनी ध्रुवीय दोहरी परत को तोड़ने और नष्ट करने के लिए ज़रूरी हैं। जबकि नारियल का तेल केवल ग़ैर-ध्रुवीय वसीय अम्लों से ही बना होता है जो पानी में मिलने पर मिसेल्स की जगह बहुत छोटी-छोटी गोलियाँ (globule) बनाते हैं। यहाँ तक कि आयनित, आवेशित अवस्था में भी यह वसीय अम्ल अपनी रासायनिक संरचना के चलते अच्छी तरह से मिसेल्सी नहीं बनाते। तो फिर नारियल तेल से बने साबुनों का क्या? इन साबुनों का तेल 'साबुनीकृत'कर दिया जाता है या एक रासायनिक अभिक्रिया के ज़रिए उनकी रासायनिक संरचना बदल दी जाती है। इसलिए, नारियल तेल मलने से SARS-CoV-2 वायरस पर कोई असर नहीं पड़ेगा (देखें **बॉक्स 1**)।

बॉक्स 1. क्या आप जानते हैं?

विश्व स्वास्थ्य संगठन हाथों को साबुन और पानी से या अल्कोहलयुक्त सैनिटाइज़र्स से धोने की सलाह देता है। अभी तो SARS-CoV-2 के आवरण को नष्ट करने के लिहाज़ से सिर्फ़ साबुन का इस्तेमाल करने की सलाह दी जाती है। अल्कोहलयुक्त सैनिटाइज़र एकदम अलग ढंग से काम करते हैं—वे वसीय परत में मौजूद प्रोटींस को नष्ट कर देते हैं।

हालाँकि नारियल तेल की तरह कुछ तेलों की वसाओं में प्रयोगशालीय परिस्थितियों में बैक्टीरिया की कुछ प्रजातियों के ख़िलाफ़ रोगाणुरोधी गुण हो सकते हैं, लेकिन ऐसा कोई प्रमाण नहीं है कि वे वायरसों पर कोई असर डाल सकते हैं। एक अध्ययन दर्शाता है कि लॉरिक अम्ल से प्राप्त एक रसायन कोरोना वायरस समेत अनेक वायरसों पर प्रभावी हो सकता है। हालाँकि लॉरिक अम्ल, नारियल के तेल का एक प्रमुख घटक (49%) है पर यह 'वायरस-रोधी' यौगिक नारियल तेल में नहीं पाया जाता। इसलिए इस बात का प्रमाण नहीं है कि नारियल का तेल SARS-CoV-2 को निष्क्रिय बना सकता है।

Notes:

1. This response was first published on the Indian Scientists' Response to CoViD-19 (ISRC) website.
2. Source of the image used in the background of the article title: https://www.pikrepo.com/fnnic/coconut.

आईएसआरसी (इंडियन साइंटिस्ट रिस्पॉन्स टू कोविड-19) 500 से ज़्यादा भारतीय वैज्ञानिकों, इंजीनियरों, टेक्नोलॉजिस्टों, डॉक्टरों, जन स्वास्थ्य शोधकर्ताओं, विज्ञान सम्प्रेषकों, पत्रकारों और विद्यार्थियों का एक समूह है। यह लोग *कोविड-19* महामारी का सामना करने के लिए स्वेच्छा से एकजुट हुए हैं। समूह से indscicov@gmail.com पर सम्पर्क किया जा सकता है। **अनुवाद :** मनोहर नोतानी

बुज़ुर्गों का मानसिक स्वास्थ्य

कोविड-19 प्रकोप के दौरान

बुज़ुर्गों के मानसिक स्वास्थ्य पर *कोविड-19* प्रकोप के क्या असर हो सकते हैं?

कोविड-19 के प्रकोप के चलते बुज़ुर्गों के तनाव के स्तर बढ़ सकते हैं क्योंकि उनके संक्रमित होने का जोखिम अधिक है। इसके अलावा उनमें अकेलेपन की भावनाएँ भी बढ़ सकती हैं, ख़ासकर तब जबकि वे पहले ही से वैधव्य, सीमित गतिशीलता आदि जैसे हालातों में रह रहे हों। अकेलेपन से, अवसाद व चिन्ताओं का जोखिम बढ़ सकता है। जो बुज़ुर्ग घर से बाहर के सामाजिक सम्पर्कों पर निर्भर रहते हैं, उनके मानसिक स्वास्थ्य की समस्याओं से ग्रस्त होने की आशंकाएँ ज़्यादा होती हैं।

कोविड-19 से जुड़े कौन-से मुद्दे अन्य लोगों के मुक़ाबले बुज़ुर्गों के मानसिक स्वास्थ्य पर ज़्यादा असर डालते हैं?

- देखभाल करने वालों के आने-जाने और मुलाक़ात करने में असमर्थ होने के कारण बुज़ुर्गों को सहायता, सहारा और ज़रूरी सुविधाएँ पाने में दिक़्क़त होती है।
- मोबाइल, स्काइप, ज़ूम जैसी तकनीकों और सोशल मीडिया के ज़रिए औरों से जुड़ पाने में होने वाली मुश्किलें।
- महामारी के चलते आवश्यक नियमित चिकित्सीय सेवाओं तक पहुँच में किसी भी तरह की अड़चन से उन बुज़ुर्गों का मानसिक स्वास्थ्य प्रभावित हो सकता है जो पहले से ही स्वास्थ्य समस्याओं और बुढ़ापे से जुड़ी निर्बलताओं से जूझ रहे हैं।

इस समय, बुज़ुर्गों में मानसिक स्वास्थ्य सम्बन्धी कौन-सी समस्याओं के संकेत दिख सकते हैं?

ऐसे में, हमें विभिन्न प्रकार की मानसिक स्वास्थ्य समस्याएँ देखने को मिल सकती हैं, जैसे कि :

- नींद, भूख व खाने में आने वाली बाधाएँ और बोरियत।
- मृत्यु, बीमारी, और भविष्य की अनिश्चितता से जुड़ीं चिन्ताएँ।
- निराशा और/या लाचारी।
- उदासी, अरुचि, उत्साह व ऊर्जा की कमी।

कुछ मामलों में, मानसिक स्वास्थ्य की समस्याएँ चिकित्सीय विकार बन सकती हैं। ऐसे समय में, अवसाद और चिन्ता सम्बन्धी विकारों के संकेतों पर ध्यान देना ख़ासतौर पर ज़रूरी होता है।

बुज़ुर्गों में अवसाद के कुछ लक्षण कौन-कौन से हो सकते हैं?

युवाओं की तुलना में बुज़ुर्गों में अवसाद के लक्षण अलग तरह से दिख सकते हैं। मसलन, दुखी होने की बजाय किसी को हद से ज़्यादा थकान लग सकती है। निम्नलिखित परिवर्तन अवसाद के लक्षण हो सकते हैं :

- शारीरिक संकेत : थकान, नींद न आना, भूख लगने में बदलाव।
- मूड की गड़बड़ियाँ : रूखापन, चिड़चिड़ाहट, और ग़ुस्सा।
- संज्ञानात्मक संकेत : भ्रान्ति, याद रख पाने व ध्यान दे पाने की समस्याएँ। मरने/आत्महत्या के ख़याल। व्यक्तिगत देखभाल की उपेक्षा करना।

ऐसे लक्षणों वाले घर के बुज़ुर्गों की मदद कैसे की जा सकती है?

निम्न बातें बुज़ुर्गों की मानसिक सेहत दुरुस्त रखने में मदद कर सकती हैं :

- साथ मिलकर गतिविधियाँ करना, जैसे पुरानी तस्वीरें देखना, संगीत सुनना या कोई खेल खेलना।
- यह निश्चित करना कि ऐसे छोटे-छोटे काम पर्याप्त मात्रा में हों जिनमें बुज़ुर्ग भी हाथ बँटा सकें।
- टेक्नोलॉजी के ज़रिए उन्हें फिर से दूसरों के साथ जोड़ने में मदद करना।
- व्यायाम का एक नियमित कार्यक्रम बनाना और साथ में व्यायाम करना।
- महामारी के चलते उभरीं मानसिक समस्याओं को लेकर समझाइश और समर्थन।

हो सकता है कि ज़्यादा गम्भीर मानसिक समस्याओं की सूरत में कुछ व्यक्ति तनाव का सामना करने के सामान्य उपायों को इस्तेमाल न कर पाएँ। ऐसे मामलों में और समर्थन के अभाव में इस बात की पुरज़ोर सिफ़ारिश की जाती है कि पेशेवर मदद ली जाए।

पेशेवर मदद कब लेनी चाहिए?

इसका जवाब ऐसे तमाम कारकों पर निर्भर करता है :

- **मानसिक स्वास्थ्य सम्बन्धी समस्याओं का स्तर और अवधि:** क्या अवसाद के लक्षण पिछले कुछ समय से बने हुए हैं? अब तक वे

समस्याओं का सामना कैसे करते आए हैं क्या वे मदद तक पहुँच सकते हैं? कुछ मामलों में, यह मानसिक स्वास्थ्य समस्याएँ, महामारी के परिणामस्वरूप एकाएक बिगड़ सकती हैं।

- **समस्याओं की गम्भीरता :** जो समस्याएँ हर रोज़ कमोबेश पूरा-पूरा दिन बनी रहती हैं, वे ज़्यादा गम्भीरता की ओर संकेत कर सकती हैं। इसके साथ ही हमें, जोखिम के संकेतों पर भी नज़र रखनी चाहिए। इनमें बार-बार मरने का ख़याल आना और जीने की इच्छा न होने जैसे संकेत शामिल हैं।
- **ख़ुद की देखरेख करने की इच्छा :** मानसिक स्वास्थ्य समस्याओं के कारण किसी को अपनी देखभाल करने या कपड़े बदलने की इच्छा न होना।

Notes:

1. These responses were first published on the Indian Scientists' Response to CoViD-19 (ISRC) website.
2. Source of the image used in the background of the article title: https://www.istockphoto.com/photo/quarantine-for-old-people-gm1219512973-356745103.

आईएसआरसी (इंडियन साइंटिस्ट रिस्पॉन्स टू कोविड-19) 500 से ज़्यादा भारतीय वैज्ञानिकों, इंजीनियरों, टेक्नोलॉजिस्टों, डॉक्टरों, जन स्वास्थ्य शोधकर्ताओं, विज्ञान सम्प्रेषकों, पत्रकारों और विद्यार्थियों का एक समूह है। यह लोग *कोविड-19* महामारी का सामना करने के लिए स्वेच्छा से एकजुट हुए हैं। समूह से indscicov@gmail.com पर सम्पर्क किया जा सकता है। **अनुवाद :** मनोहर नोतानी

विविध

क्या धतूरे के सेवन से SARS-CoV-2 का संक्रमण रोका जा सकता है?

Datura stramonium नाम की झाड़ी एशिया, अफ्रीका और अमेरिका में व्यापक रूप से फैली है। तथ्य यह है कि इसके गोलाकार काँटेदार फल (इसलिए इसे काँटेदार सेब भी कहते हैं) का स्पाइक प्रोटीन वाले SARS-CoV-2 वायरस सरीखा दिखना महज़ एक संयोग है। इस बात का कोई प्रमाण नहीं है कि इस पौधे या इसके किसी हिस्से में वायरस-रोधी गुण होते हैं।

धतूरे के पौधे के हिस्से उन यौगिकों में समृद्ध होते हैं जिन्हें ट्रोपेन अल्कुलॉइड कहा जाता है और जिनका उपयोग मोशन सिकनेस (सफ़र के दौरान चक्कर आने, सिर घूमने, जी मिचलाने आदि) और धीमी हृदय गति के चलते निम्न रक्तचाप के इलाज में होता है। लेकिन इन यौगिकों के अनेक प्रतिकूल प्रभाव भी होते हैं। यह न सिर्फ़ विभ्रामक (इनका सेवन करने से लोग ऐसी चीज़ें देखने या सुनने लगते हैं जो असल में नहीं होतीं) होते हैं,बल्कि इनके सेवन से दिशा-भटकाव अलग होता है, दिल की धड़कनें तेज़ और अनियमित हो जाती हैं, जिसके चलते जान भी जा सकती है। दरअसल, बिना डॉक्टरी सलाह के इन यौगिकों का, आंशिक धतूरे या इसके समूचे पौधे का, सेवन जानलेवा हो सकता है।

Notes:

1. This response was first published on the Indian Scientists' Response to CoViD-19 (ISRC) website.
2. Source of the image used in the background of the article title: https://www.flickr.com/photos/99758165@N06/18652364948. Credits: NY State IPM Program at Cornell University. License: CC-BY.

आईएसआरसी (इंडियन साइंटिस्ट रिस्पॉन्स टू कोविड-19) 500 से ज़्यादा भारतीय वैज्ञानिकों, इंजीनियरों, टेक्नोलॉजिस्टों, डॉक्टरों, जन स्वास्थ्य शोधकर्ताओं, विज्ञान सम्प्रेषकों, पत्रकारों और विद्यार्थियों का एक समूह है। यह लोग *कोविड-19* महामारी का सामना करने के लिए स्वेच्छा से एकजुट हुए हैं। समूह से indscicov@gmail.com पर सम्पर्क किया जा सकता है। **अनुवाद :** मनोहर नोतानी

हमारी प्रतिक्रिया

जीवन
कोविड-19 के साये में

जी थांगावेल, जयप्रकाश मुलियिल और अनूप जयसवाल

क्या सब्ज़ियों को उपयोग से पहले साबुन से धोना चाहिए? क्या *कोविड-19* अख़बारों, सिक्कों, बैंक नोट्स,एटीएमकार्ड्स या एयर कंडीशनिंग से फैल सकता है? क्या भारतीयों में SARS-CoV-2 के प्रति जन्मजात प्रतिरक्षा उपस्थित है? हम सामुदायिक (herd) प्रतिरक्षा को अपने फ़ायदे के लिए कैसे उपयोग कर सकते हैं?

कोविड-19 होने की चिन्ता क्यों करें?

चूँकि SARS-CoV-2 (जो *कोविड-19* का कारण है) एक सर्वथा नवीन वायरस है, इसलिए हममें से किसी के पास भी इसके ख़िलाफ़ विशिष्ट प्रतिरक्षा नहीं है। जब कोई नया वायरस समुदाय में आता है तो संक्रमित होने का ख़तरा सबके लिए बराबर होता है। यदि बीमारी की रोकथाम का कोई उपाय नहीं होता तो बहुत ही कम समय में बड़ी संख्या में लोग संक्रमित हो सकते हैं। यदि किसी वायरस से संक्रमित होने वाले लोगों की संख्या तेज़ी-से बढ़ती है, तो एक समय पर गम्भीर रूप से बीमार रोगियों की संख्या भी अस्पतालों में रोगियों को सँभालने की क्षमता से ज़्यादा होने लगेगी। इसके परिणामस्वरूप कई लोगों की मौत हो सकती है। हमने वुहान (चीन), लोम्बार्डी (इटली) और भारत में इन्दौर (मध्य प्रदेश) में ऐसा होते देखा है। चूँकि अस्पताल में भर्ती होने की ज़रूरत वाले रोगियों की संख्या अस्पतालों में बेड्स की संख्या, वेंटीलेटर और उपचार के लिए डॉक्टरों की संख्या से भी अधिक थी। इसलिए ऐसी बहुत-सी जानें चली गईं जिन्हें बचाया जा सकता था। इसका मतलब यह हुआ कि यदि यह वायरस इतना उग्र (या घातक) न भी हो, तब भी अगर इसके संक्रमण को रोका नहीं गया तो यह कहर बरपा सकता है।

SARS-CoV-2 मानव आबादी में कितनी तेज़ी-से फैलता है?

किसी संवेदनशील आबादी में, जब रोकथाम का कोई उपाय न किया जाए, कोई वायरस कितनी प्रारम्भिक रफ़्तार से फैलेगा, इसका निर्धारण करने के लिए महामारी विशेषज्ञ एक पैमाने का उपयोग करते हैं जिसे आधारभूत प्रजनन संख्या, R0 (जिसे आर नॉट पढ़ा जाता है) कहते हैं। यह संख्या बताती है कि एक संक्रमित व्यक्ति से औसतन कितने लोग संक्रमित हो सकते हैं। SARS-CoV-2 के लिए R02.5–3 के बीच अनुमानित है। इसका मतलब यह है कि एक संक्रमित व्यक्ति संवेदनशील

समुदाय के औसतन तीन लोगों में यह वायरस फैलाएगा। हालाँकि यह वायरस ज़्यादातर लोगों में गम्भीर बीमारी पैदा नहीं करता, लेकिन यह बहुत ही ज़्यादा संक्रामक है।

R0 को निर्धारित करने वाले तीन कारक हैं :

• किसी वायरस की संक्रामकता (यानी किसी स्वस्थ व्यक्ति को संक्रमित करने की वायरस की क्षमता)।

• वायरस की संक्रामकता की अवधि (यानी वायरस कितने समय तक संक्रामक रह सकता है); और

• किसी दिए गए समय में वायरस के सम्पर्क में आने वाले असंक्रमित लोग।

पहले दो कारक वायरस पर निर्भर करते हैं और इसलिए इन्हें बदला नहीं जा सकता। दूसरे शब्दों में, हम इन कारकों को नियंत्रित नहीं कर सकते जब तक कि वायरस के विरुद्ध हमें कोई टीका या दवाई नहीं मिल जाती। लेकिन तीसरा कारक हम पर निर्भर करता है और इसे नियंत्रित किया जा सकता है। यदि किसी समयावधि में संक्रमित व्यक्तियों के सम्पर्क में आने वाले अतिसंवेदनशील लोगों की संख्या कम की जाए तो वायरस के अन्धाधुन्ध प्रसार को कम किया जा सकता है।

'शृंखला को तोड़ना' और 'ग्राफ को समतल करना' शब्दों से क्या आशय है?

यदि नियंत्रित न किया जाए तो कोई भी नया वायरस समुदाय में तेज़ी-से फैलेगा क्योंकि किसी के पास भी उसके विरुद्ध प्रतिरक्षा नहीं होगी। कुछ ही महीनों में आबादी का 'काफ़ी बड़ा हिस्सा' संक्रमित हो जाएगा। इस स्थिति में बहुत ही कम लोग होंगे जो इस वायरस के विरुद्ध पूर्व संक्रमण के चलते प्रतिरक्षा विकसित नहीं कर पाएँगे (यानी आबादी में संवेदनशील लोग नहीं बचेंगे)। इसके कारण नए संक्रमणों की संख्या में उसी रफ़्तार से गिरावट आती है जिस रफ़्तार से शुरुआत में यह बढ़ी थी। यह गिरावट बिना किसी हस्तक्षेप (जैसे कोई दवाई या वैक्सीन) के आएगी।

इस स्थिति तक पहुँचने के लिए आबादी के कितने बड़े हिस्से को संक्रमित हो जाना चाहिए, उसकी संख्या हर वायरस संक्रमण में अलग-अलग होती है। उदाहरण के लिए, 2009 में H1N1 (स्वाइन फ्लू)की पहली लहर जब मन्द पड़ी थी, तब तक उसने 40% लोगों को संक्रमित कर दिया था। खसरा जैसी बीमारियों के वायरस समाप्त होने से पहले जनसंख्या के बड़े भाग (80% से अधिक) को संक्रमित कर देते हैं। अनुमान है कि वर्तमान *कोविड-19* महामारी को इस स्थिति तक पहुँचने के लिए लगभग 40-60% लोगों को संक्रमित करना होगा। यदि महामारी पर लगाम न लगाई गई, तो इस संख्या तक पहुँचने तक यह हज़ारों लोगों की मौत का कारण बन सकती है।

लोग एक-दूसरे से उचित दूरी बनाकर रखें तो इससे एक व्यक्ति से दूसरे तक वायरस के फैलने की गतिकम होती है। इसे 'शृंखला का टूटना' कहते हैं। यह महामारी के प्रसार की गति (जिसे Rt से दर्शाते हैं) को कम करता है। Rt किसी दिए गए समय पर प्रभावी प्रजनन दर दर्शाता है। रोकथाम के उपायों को कार्यान्वित करने के साथ और जैसे-जैसे लोगों में वायरस के विरुद्ध प्रतिरक्षा विकसित हो जाती है Rt घटते-घटते R0 से कम हो जाता है।

याद रहे कि इस प्रक्रिया से वायरस विलुप्त नहीं होता। अलबत्ता,जब इसके प्रसार की दर बहुत कम हो जाती है तो वायरस को किसी आबादी के इतने बड़े भाग को संक्रमित करने में कई महीने लगेंगे जो उसके लिए स्वत: रुकने के लिए ज़रूरी है। इस तरह से प्रसार की दर में कमी करना 'ग्राफ को समतल करना' कहलाता है। चूँकि यह प्रक्रिया एक साथ संक्रमित होने वाले लोगों की संख्या को कम करती है,इसलिए यह किसी विशेष समुदाय में संक्रमण फैलने के समय के दौरान अस्पतालों पर पड़ने वाले दबाव को कम करती है।

SARS-CoV-2 संक्रमण के प्रसार के प्रमुख तरीक़े क्या हैं?

श्वसन संक्रमण अलग-अलग आकार की बारीक बूँदों से प्रसारित हो सकते हैं। 5-10 माइक्रोमीटर(μm) से अधिक व्यास वाले बूँद-कणों को श्वसनी बूँदें कहते हैं। जबकि 5μm से कम आकार की बूँदों को केन्द्रक-बूँद कहते हैं। भारी होने के कारण बूँदें तो नीचे बैठ जाती हैं, लेकिन केन्द्रक-बूँदें लम्बे समय तक हवा में तैरती रह सकती हैं। यह केन्द्रक-बूँदें 1 मीटर से कम दूरी तक हवा से होने वाले प्रसारण के लिए उत्तरदायी होती हैं। उपलब्ध प्रमाणों के अनुसार SARS-CoV-2 वायरस का प्रसार मुख्यत: श्वसन बूँदों से और सीधे सम्पर्क से होता है। हालाँकि यह भी एक सम्भावना है कि यह उन चिकित्सकीय प्रक्रियाओं और समर्थन उपचारों के दौरान भी हवा के माध्यम से फैलता है जिनमें एयरोसॉल उत्पन्न होता है। चिकित्सा से इतर स्थितियों में एयरोसोल बनने की सम्भावना नहीं के बराबर है और इसलिए हवा के माध्यम से प्रसारण सम्भव नहीं लगता।

क्या एयरकंडीशनिंग संक्रमण को फैला सकती है?

हवा से प्रसारण की सम्भावना के मद्देनज़र भारत समेत विभिन्न देशों के हीटिंग वेंटिलेशन एंड एयरकंडीशनिंग (HVAC) फेडरेशन और समितियों ने *कोविड-19* महामारी के दौरान HVAC के उपयोग सम्बन्धी दिशा निर्देश विकसित किए हैं। रिहायशी एसी के सन्दर्भ में ठण्डी हवा के परिसंचरण के साथ-साथ बाहर की हवा अन्दर लाने के लिए खिड़कियों को थोड़ा खुला रखा जाना चाहिए। यह दिशा निर्देश उनके लिए है जिनके घर पर कोई संक्रमित व्यक्ति एसी युक्त कमरे में आइसोलेशन में हैं। सार्वजनिक स्थानों

पर जहाँ केन्द्रीकृत एसी हैं वहाँ ऐसे एसी चलाने चाहिए जो बाहर की हवा अन्दर प्रवाहित करते हों। यदि केन्द्रीकृत एसी में बाहर की हवा को प्रवाहित करने की व्यवस्था नहीं है तो खिड़कियाँ खुली रखने के निर्देश हैं। हालाँकि HVAC सम्बन्धी यह दिशा निर्देश तभी प्रभावी हैं जब इन्हें दूसरे विश्वसनीय मानकों के साथ अपनाया जाए— जैसे शारीरिक दूरी, बार-बार हाथ धोना, मास्क पहनना और ऑफ़िस तथा सार्वजनिक जगहों पर फ़र्श को सेनेटाइज़ करना।

क्या किसी संक्रमित व्यक्ति के अश्वसनी द्रवों से *कोविड-19* संक्रमण हो सकता है?

हालाँकि संक्रमित व्यक्ति के ख़ून, मल और वीर्य में भी वायरस के कण पाए गए हैं, लेकिन अभी तक यह पता नहीं लग पाया है कि उल्टी, पेशाब, वीर्य, संक्रमित माँ के दूध जैसे अश्वसनी द्रवों में जीवन-क्षम, संक्रामक SARS-CoV-2 हो सकते हैं।

कोविड-19 की वजह से मृत व्यक्ति के शव को कैसे हैंडल किया जाए?

चूँकि शव में खाँसने, छींकने जैसी कोई शारीरिक क्रिया नहीं होती, इसलिए बूँदों से संक्रमण का ख़तरा नहीं होता है। केवल फेफड़ों की ऑटोप्सी के समय संक्रमण फैल सकता है। शव के कपड़ों में भी वायरस हो सकते हैं। इस बारे में स्वास्थ्य और परिवार कल्याण मंत्रालय, भारत सरकार के निर्देशों को देखें।

दुकान से सब्ज़ियाँ ख़रीदते समय, कोई व्यक्ति अनजाने में बिलकुल पास आ जाए तो क्या हमें चिन्ता करनी चाहिए?

नहीं, हालाँकि वायरस लोगों के एक-दूसरे के साथ सम्पर्क से फैलता है, लेकिन इस तरह के आकस्मिक सम्पर्क से इसके फैलने की सम्भावना बहुत कम है। महामारी सम्बन्धी शोध दर्शाता है कि बीमारी का प्रसारण तब देखा गया है जब लोग काफ़ी लम्बे समय तक भीड़ में या बन्द जगहों पर एक-दूसरे के बहुत पास होते हैं। दरअसल, युनाईटेड किंगडम में हुए एक अध्ययन में पाया गया कि खुले में या आधी खुली जगह में सामान्य बातचीत के दौरान बीमारी का प्रसारण नहीं होता।

क्या सब्ज़ियों को उपयोग से पहले साबुन से धोना चाहिए?

यह उपयुक्त होगा कि सब्ज़ियों को बहते पानी में धोया जाए, किन्तु साबुन से धोना उचित नहीं होगा, क्योंकि हो सकता है कि इसके कोई अनचाहे साइड इफ़ेक्ट हों। यह ध्यान में रखना ज़रूरी है कि वायरस के सब्ज़ियों से फैलने की सम्भावना सैद्धान्तिक रूप से हो सकती है लेकिन इसका कोई प्रत्यक्ष प्रमाण नहीं है। उदाहरण के लिए, चेन्नई में सब्ज़ियों,फलों और फूलों के सबसे बड़े थोक बाज़ार, कोयम्बेडू,को *कोविड-19* का हॉट स्पॉट चिह्नित किया गया था। इस बाज़ार से जुड़े हज़ारों लोग—जैसे दूर-दूर से (कुछ लोग केरल से) आने वाले विक्रेता, भार वाहक—संक्रमित हो गए थे। किन्तु सम्पर्क की जाँच-पड़ताल करने पर एक भी ऐसा मामला नहीं मिला जहाँ *कोविड-19* उस बाज़ार में बेची गई सब्ज़ी से फैला हो।

क्या *कोविड-19* अख़बारों, सिक्कों, बैंक नोट्स या एटीएम कार्ड्स से फैल सकता है?

अभी तक इस तरह के प्रसार का कोई महामारी वैज्ञानिक प्रत्यक्ष प्रमाण नहीं मिला है। इसलिए किसी को इस बारे में ज़्यादा चिन्ता नहीं करनी चाहिए। हालाँकि यह हमेशा अच्छा ही होगा कि हम सावधानी रखें जैसे साबुन से बार-बार हाथ धोना।

डाक से आने वाले पैकेट आदि से *कोविड-19* के संक्रमण का क्या ख़तरा है?

अध्ययनों से यह पता चला है कि प्रायोगिक स्थितियों में, नियंत्रित वातावरण में SARS-CoV-2 कार्ड बोर्ड पर 24 घण्टे तक रह सकता है। अलबत्ता, वास्तविक परिस्थितियों में सन्दूषित पैकेट आदि से संक्रमण के प्रसार का प्रमाण नहीं मिला है।

जहाँ घर में ज़्यादा जगह नहीं है; वहाँ बुज़ुर्ग लोगों को संक्रमण से बचाने के लिए ज़रूरी शारीरिक दूरी कैसे सुनिश्चित करें?

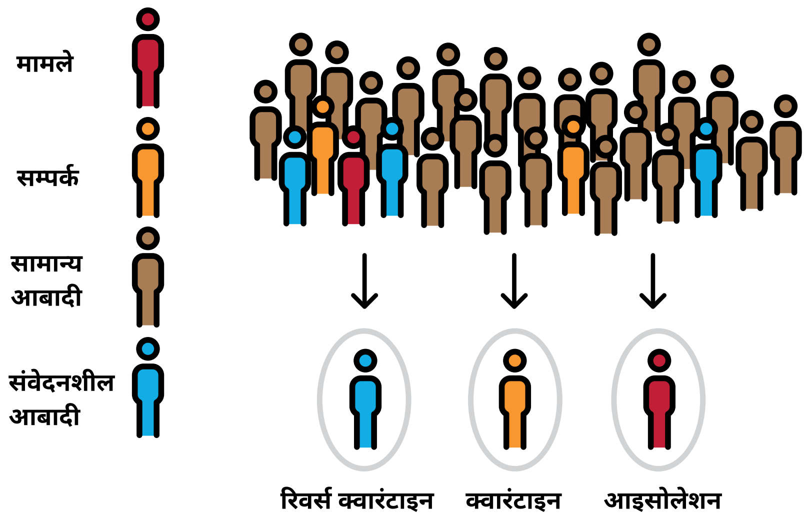
यह बात हर परिवार के स्तर पर ही सँभालनी होगी। युवा लोग बुज़ुर्गों से जितना दूर रहेंगे उतनी ही बुज़ुर्गों के संक्रमित होने की सम्भावना कम होगी। इसमें साधारण-सी बातें ही मदद कर सकती हैं। जैसे, एक कुर्सी को केवल एक बुज़ुर्ग के लिए ही निश्चित कर सकते हैं और घर के बाक़ी लोगों से आग्रह किया जा सकता है कि वे उस पर न बैठें। गर्मियों के दौरान बाहर सो सकते हैं आदि।

भारतीयों में काफ़ी जन्मजात प्रतिरक्षा होती है। क्या यह *कोविड-19* से बचाव में मदद करेगी?

शुरुआत के चरणों में संक्रमित लोगों की संख्या भारत में कम थी। इसके आधार पर ऐसे दावे किए गए कि भारतीय लोगों में SARS-CoV-2 के विरुद्ध कुछ जन्मजात (innate) प्रतिरक्षा है। इसे बाद में भारतीय विरोधाभास कहा गया— चूँकि भारतीय लोग पहले ही कई अन्य संक्रामक बीमारियों से प्रभावित हैं, इसलिए हम में *कोविड-19* के विरुद्ध कुछ प्रतिरक्षा हो सकती है। अब यह कथन ग़लत साबित हो चुका है। दरअसल, भारत में कई सारी संक्रामक बीमारियों की उपस्थिति, और कुछ नहीं बल्कि देशजन स्वास्थ्य की बदतर स्थिति की द्योतक है।

भारत में *कोविड-19* से मृत्यु-दर सबसे कम क्यों है?

संक्रमण के मामलों और मृत्य-दर में अन्तर के कई कारण हो सकते हैं। यह अलग-अलग देशों में महामारी की अलग-अलग अवस्था से सम्बन्धित हो सकते हैं या प्रत्येक देश में जनांकिक अन्तर, स्थानीय पर्यावरण और लोगों के व्यवहार में अन्तर



चित्र 1. रिवर्स क्वारंटाइन क्या है? संक्रमित लोगों और उनके सम्पर्क में आए लोगों को आइसोलेट और क्वारंटाइन इसलिए किया जाता है ताकि स्वस्थ लोगों को संक्रमित करने की उनकी क्षमता कम हो। इसके विपरीत, बुज़ुर्गों व अन्य संवेदनशील लोगों को दूसरों से संक्रमित होने से बचाने के लिए रिवर्स क्वारंटाइन का उपयोग किया जाता है।

Credits: Adapted from an image by A.V.Raveendrana & Rajeev Jayadevan in 'Reverse quarantine and COVID-19', Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews (2020), 14 (5): 1323-1325. URL: https://doi.org/10.1016/j.dsx.2020.07.029.

के कारण भी हो सकते हैं। यह इस बात से भी प्रभावित होता है कि वहाँ की सरकार महामारी पर नियंत्रण और शमन के लिए किस तरह की रणनीतियाँ क्रियान्वित करती हैं। और सबसे महत्त्वपूर्ण बात तो यह है कि हर देश संक्रमण के मामलों और मृत्यु को कैसे परिभाषित करता है, कैसे गिनता है? इसलिए किसी भी महामारी के दौरान अलग-अलग देशों में मामलों और मृत्यु की संख्या पर आँख मूँदकर भरोसा नहीं किया जा सकता (और नहीं करना चाहिए)।

हम सामुदायिक प्रतिरक्षा को अपने फ़ायदे के लिए कैसे उपयोग कर सकते हैं?

सभी संक्रामक बीमारियाँ तब अपने आप थम सकती हैं जब अधिकांश आबादी संक्रमित हो चुकी होती है या उन्हें टीका लग जाता है। दोनों ही मामलों में, जिन लोगों के शरीर में रोगजनक के विरुद्ध एंटीबॉडीज़ होती हैं वे प्रतिरक्षित हो जाते हैं। वायरल संक्रमणों में प्राकृतिक रूप से बनने वाली प्रतिरक्षा टीके द्वारा उत्पन्न प्रतिरक्षा से ज़्यादा प्रभावशाली होती है(और जीवन भर चलती है)। एक बार जब कोई समुदाय प्राकृतिक रूप से बनने वाली प्रतिरक्षा को प्राप्त कर ले तो कहा जाता है कि उसने सामुदायिक प्रतिरक्षा हासिल कर ली है। आज हमारे पास *कोविड-19* के विरुद्ध कोई टीका नहीं है इसलिए सामुदायिक प्रतिरक्षा पाने के लिए ज़रूरी होगा कि महामारी की पहली लहर में लगभग 40-60% लोग (उस क्षेत्र के जनसंख्या घनत्व पर निर्भर करता है) संक्रमित हो जाएँ। उपयुक्त शारीरिक दूरी के बावजूद, अन्ततः यही होगा हालाँकि गति धीमी रहेगी। लिहाज़ा,सामुदायिक प्रतिरक्षा एक प्राकृतिक प्रक्रिया है, न कि महामारी से लड़ने की योजना।

वैसे,यह प्राकृतिक प्रक्रिया हमारे फ़ायदे के लिए काम कर सकती है बशर्ते कि हम अपने बुज़ुर्गों को और अतिसंवेदनशील लोगों को रिवर्स क्वारंटाइन द्वारा वायरस के संक्रमण से बचाएँ (**चित्र 1** देखें)। शेष लोग ऑफ़िस या सार्वजनिक जगहों पर अपना कामकाज उपयुक्त शारीरिक दूरी जैसे उपाय अपनाकर करते रह सकते हैं। इस रणनीति से युवा, स्वस्थ लोग संक्रमित होते रहेंगे, लेकिन धीरे-धीरे। याद रहे, उम्र बढ़ने के साथ बीमारी के गम्भीर होने का ख़तरा बढ़ता है। ज़्यादातर संक्रमित युवा लोगों (<60 साल की उम्र में) के अलाक्षणिक होने या हल्के लक्षण दर्शाने की सम्भावना है। संक्रमण के प्रसार को धीमा करने के उपायों से यह सुनिश्चित करने में मदद मिलेगी कि गम्भीर रूप से बीमार होने वाले कुछेक युवा लोगों को समय पर व्यवस्थित इलाज से बचाया जा सके। समय के साथ यह युवा आबादी (भारत में लगभग 85% लोग 60 साल से कम उम्र के हैं) सामुदायिक प्रतिरक्षा को बनाने में मदद करेगी, जबकि संवेदनशील लोग सुरक्षित रहेंगे। इसलिए यदि हम यह रणनीति अपनाएँगे, तो कुछ ही मौतों के साथ इस महामारी से उबर पाएँगे। यक़ीनन, यह प्रक्रिया लम्बी होगी किन्तु टीके या दवाइयों के अभाव में यही सबसे अच्छा रास्ता है।

मुख्य बिन्दु

- शमन के उपाय यह सुनिश्चित करते हैं कि किसी एक समय में गम्भीर रूप से बीमार लोगों की संख्या अस्पतालों की क्षमता से अधिक न होने पाए। इससे मौतों की संख्या को कम करने में मदद मिलती है।
- शारीरिक दूरी वायरस के एक व्यक्ति से दूसरे में फैलने की सम्भावना को कम करती है (शृंखला तोड़ती है) और महामारी के प्रसारण की दर को भी कम करती है (इसे ग्राफ को समतल करना कहते हैं)।
- यह अभी तक पता नहीं चल पाया कि संक्रमित व्यक्ति की उल्टी, पेशाब, वीर्य, संक्रमित माँ के दूध जैसे अश्वसनी द्रवों में जीवन-क्षम संक्रामक SARS-CoV-2 हो सकते हैं।
- संक्रमण से मृत व्यक्ति के फेफड़े या कपड़े संक्रामक हो सकते हैं या उनमें वायरस हो सकते हैं।
- अभी तक इस बारे में कोई महामारी वैज्ञानिक प्रमाण नहीं मिला है कि यह वायरस सब्ज़ियों, अख़बारों, सिक्कों, बैंक नोट्स, एटीएम कार्ड्स या डाक पैकेटों से प्रसारित हो सकता है। अलबत्ता, बेहतर होगा कि हम सावधानी रखें जैसे सब्ज़ियों को पानी से धोना या हाथों को साबुन से बार-बार धोना।
- भारतीयों में *कोविड-19* के विरुद्ध कुछ जन्मजात प्रतिरक्षा होने के दावे ग़लत पाए गए हैं।
- सामुदायिक प्रतिरक्षा की प्राकृतिक प्रक्रिया को हम अपने फ़ायदे के लिए उपयोग कर सकते हैं यदि हम रिवर्स क्वारंटाइन अपनाकर बुज़ुर्गों और अतिसंवेदनशील लोगों को सुरक्षित रखें जबकि बाक़ी लोग ऑफ़िस और सार्वजनिक स्थानों पर बचाव के उपायों का पालन करके कामकाज शुरू कर दें।

Notes:

1. These questions and responses were first published in an open-access booklet called **Understanding the Pandemic COVID-19**, authored by Dr. G. Thangavel, Dr. Jayaprakash Muliyil & Anoop Jaiswal, that has been translated into several Indian languages.
2. Source of the image used in the background of the article title: https://en.wikipedia.org/wiki/File:Safe_Newspaper_Vendor_-_coronavirus.jpg. Credits: Vaikunda Raja, Wikimedia Commons. License: CC-BY-SA.

जी थांगावेल श्री रामचन्द्र उच्च शिक्षा एवं शोध संस्थान (डीम्ड विश्वविद्यालय), चेन्नई, तमिलनाडु में सार्वजनिक स्वास्थ्य के फैकल्टी और पर्यावरण स्वास्थ्य इंजीनियरिंग विभाग में महामारी विज्ञान के सहायक प्रोफ़ेसर के रूप में काम करते हैं।

जयप्रकाश मुलियिल क्रिश्चियन मेडिकल कॉलेज, वेल्लोर, तमिलनाडु के प्राचार्य और सामुदायिक स्वास्थ्य विभाग के महामारी विज्ञान के प्रोफ़ेसर के रूप में सेवानिवृत्त हुए हैं।

अनूप जयसवाल थियोसोफिकल सोसाइटी, चेन्नई, तमिलनाडु के थियोसोफि साइंस सेंटर में सचिव के रूप में काम करते हैं। **अनुवाद :** अर्पिता पाण्डे

टॉक टू अ साइंटिस्ट

बच्चों के लिए विज्ञान वेबिनार अंग्रेज़ी में

IndiaBioscience

6-16 साल के बच्चों के लिए

सप्ताह में एक बार, 1 घण्टे लाइव बातचीत
(प्रति सोमवार, शाम 5 से 6 बजे, भारतीय मानक समय के अनुसार)

वैज्ञानिकों द्वारा तय और क्यूरेट की गई विषयवस्तु
हर सप्ताह एक नया वैज्ञानिक विषय

कोविड-19, भोजन में सूक्ष्मजीवी, टीके, मानव कोशिकाएँ, एंटीबायोटिक्स, डीएनए और आनुवांशिकता, बायोटेक्नोलॉजी, टीबी, डेंगू बुखार, मोर का व्यवहार, प्रतिरक्षा विज्ञान और कई और...!

साथ ही कुछ अतिथि वैज्ञानिक और प्रायोगिक सत्र भी

कृपया जुड़ें व अन्य लोगों से भी साझा करें!

सैम्पल फ्लायर

https://twitter.com/TTASIndia
https://www.facebook.com/TTASIndia/
https://www.karishmakaushiklab.com/talk-to-a-scientist
talktoascientistindia@gmail.com

टॉक टू अ साइंटिस्ट भारत में विज्ञान का एक अनूठा आउटरीच मंच है जिसमें एक संवादात्मक वेबिनार प्रारूप में 6-16 साल के बच्चों के साथ विज्ञान साझा किया जाता है। दो वैज्ञानिकों डॉक्टर कृष्णा एस कौशिक और स्नेहल कदम द्वारा स्थापित इन जारी साप्ताहिक सत्रों में विज्ञान के विषयों की एक शृंखला को शामिल किया गया है,जिनकी विषयवस्तु संस्थापक वैज्ञानिकों द्वारा तय और क्यूरेट की जाती है। इसमें अतिथि वैज्ञानिक और प्रायोगिक सत्र भी शामिल होते हैं। प्रथम इंडियाबायोसाइंस आउटरीच ग्रांट द्वारा वित्त-पोषित इस मंच का उद्देश्य देश भर के बच्चों के लिए विज्ञान को सुलभ व आकर्षक बनाना और विज्ञान के भारतीय रोल मॉडल स्थापित करना है। यह सत्र सभी लोगों के लिए खुले हैं। इसलिए कृपया कर इन सत्रों से जुड़ें और अन्य लोगों के साथ साझा करें।

विज्ञान मज़े से भी ज़्यादा मज़ेदार हो सकता है...

"मज़े से ज़्यादा मज़ेदार काम होता है।" — सर नोएल पिअर्स कॉवर्ड, नाटककार, संगीतकार, निर्देशक, अभिनेता और गायक (1899-1973)

"काम और खेल के बीच की रेखा को धुँधला करना ही सर्वोच्च उपलब्धि है।" — अर्नाल्ड जे. टॉयनबी, इतिहासकार (1889-1975)

विज्ञान को कभी भी मज़े और मनोरंजन के तौर पर क्यों नहीं देखा जाता? जबकि इसे शर्तिया ऐसा ही होना चाहिए। मेरे हिसाब से, कुछ हद तक यह समस्या इसलिए है कि हम विज्ञान को बहुत संकीर्ण दृष्टि से देखते हैं। विज्ञान क्या है, वैज्ञानिक पद्धति क्या है, विज्ञान का काम किसे, कब और किस उद्देश्य से करना चाहिए? इन सवालों के जवाब हम एकदम संकीर्ण और रूढ़िवादी ढंग से देने लगते हैं। हम विज्ञान को जानने, सम्प्रेषित करने, पढ़ाने और इसीलिए सीखने-समझने के लिए जटिल व गूढ़ मानते हैं। यह बहुत ही शर्म की बात है और हमें इसे बदलने की ज़रूरत है। द *वायर साइंस* नाम के ऑनलाइन पोर्टल के लिए एक नियमित स्तम्भ लिखकर मैं इस बदलाव की दिशा में अपना छोटा-सा योगदान देने की कोशिश कर रहा हूँ। पहले क़दम के तौर पर मैंने अपने कॉलम का शीर्षक रखा है— 'मोर फन दैन फन'। श्री कोल्लगला शर्मा मेरे लेखों के कन्नड़ा अनुवाद करते हैं जो द *वायर साइंस* में छपते हैं, और डॉक्टर जे. आर. मंजुनाथ, 'जनसुद्दी' नामक कन्नड़ा विज्ञान पॉडकॉस्ट (इंटरनेट रेडियो) में इसे सुनाते हैं। मैं उम्मीद करता हूँ कि इससे विद्यार्थियों व शिक्षकों को विज्ञान की हमारी धारणा को बदलने की प्रेरणा मिलेगी।

मैं प्रत्येक छोटे लेख में तीन चीज़ें दिखाने की कोशिश करता हूँ। पहली, विज्ञान मज़ेदार है। दूसरी, लगभग कोई भी विज्ञान का अभ्यास कर सकता है। तीसरी, मानव ज्ञान के सारे क्षेत्रों में विज्ञान अपना योगदान दे सकता है। इसके अलावा, मैं विज्ञान की प्रक्रियाओं पर भी उतना ही ध्यान देता हूँ जितना कि उसके उत्पादों पर, क्योंकि मेरा मानना है कि गंतव्य से कहीं ज़्यादा महत्त्व यात्रा का होता है। मैं यह सन्देश देने का प्रयास कर रहा हूँ कि विज्ञान रेडीमेड उपहारों का कोई पिटारा नहीं है जिसे वैज्ञानिक बाक़ी दुनिया को भेंट करते हैं। बल्कि, विज्ञान एक ऐसी जीवनशैली है जिसे हम सब अपना सकते हैं और इसके चलते हम ख़ुश व समझदार दोनों हो सकते हैं। ऐसे वैज्ञानिक अनुसन्धानों के उदाहरण सामने रखकर मैं विज्ञान के लोकतंत्रीकरण की उम्मीद करता हूँ, जिन्हें कोई भी महँगी प्रयोगशालाओं और बड़े-बड़े अनुदानों

बॉक्स 1. देखें :

1. मेरा स्तम्भ 'मोर फन दैन फन':
- अंग्रेज़ी में : https://science.thewire.in/the-sciences/more-fun-than-fun-science-stories-raghavendra-gadagkar/.
- कन्नड़ा में : https://science.thewire.in/the-sciences/raghavendra-gadagkar-column-kannada-podcast-kollegala-sharma-janasuddi/.
- दैनिक कन्नड़ा साइंस पॉडकॉस्टर 'जनसुद्दी' में डॉ. जे.आर. मंजुनाथ द्वारा वर्णित : https://anchor.fm/kollegala/episodes/4-1-ek0ils/.
2. श्री कोल्लगगला शर्मा का लेख –'मुझे विज्ञान सम्प्रेषण क्यों अच्छा लगता है?': https://indiabioscience.org/columns/opinion/why-does-science-communication-excite-me.
3. फ्रेंच विज्ञान अकादमी द्वारा अपने 350 वें स्थापना दिवस पर पूछे गए सवाल पर मेरा जवाब : https://insa.nic.in/writereaddata/UpLoadedFiles/PINSA/2016_Art109.pdf.
4. एलिसन गोप्निक की किताब द *गार्डनर एंड द कारपेंटर* https://us.macmillan.com/books/9781250132253.

के बिना, जिज्ञासा और खोजी प्रवृत्ति के बूते पर कर सकता है। मैं यह दिखाना चाहता हूँ कि हममें से किसी को भी ज्ञान के महज़ उपभोक्ता बनकर सन्तुष्ट नहीं होना चाहिए। हम सब, ख़ासकर, युवा विद्यार्थी और शौक़िया वैज्ञानिक, विज्ञान के क्षेत्र में ज्ञान के सर्जक बन सकते हैं। लेकिन एक कॉलम लिखकर सिर्फ़ इतना ही किया जा सकता है। बच्चों की सोच, उनके मानस को गढ़ने का विशेषाधिकार व ज़िम्मेदारी प्राप्त होने के नाते आप अध्यापकगण इससे कहीं ज़्यादा कर सकते हैं और इसीलिए यह सन्देश आपके लिए है।

अपने 350वें स्थापना दिवस पर फ्रेंच विज्ञान अकादमी ने दुनिया भर की कई विज्ञान अकादमियों के अध्यक्षों को इस प्रश्न को सम्बोधित करने के लिए आमंत्रित किया था—'ब्रह्माण्ड को समझने के लिए हमें कौन-कौन से संसाधनों की ज़रूरत है?' मेरा जवाब था चूँकि हम ब्रह्माण्ड के भविष्य का पूर्वानुमान नहीं लगा सकते सो हम यह नहीं जान सकते कि इस उद्देश्य के लिए भविष्य में हमें किन-किन संसाधनों की ज़रूरत पड़ेगी। जो हम कर सकते हैं और हमें करना चाहिए, वह है मानव मस्तिष्क को शिक्षित करना, मानव की आगामी पीढ़ियों के मस्तिष्क को विकसित करना। यही एकमात्र सबसे महत्त्वपूर्ण उपकरण है, जो भविष्य में किसी भी तरह के अच्छे-बुरे, सुखद-दुखद व अन्य हालातों का सामना करने के लिए ज़रूरी अन्य उपकरणों का आविष्कार या निर्माण करने के लिए आवश्यक है। 'हम' से यहाँ आशय मुख्यत: शिक्षकों से है।

लेकिन हमारी वर्तमान शिक्षा पद्धति दोषपूर्ण है— बजाय यह सिखाने के कि सोचें कैसे, हम अपने विद्यार्थियों को तथ्यों की घुट्टी पिलाते हैं। हम उनकी जिज्ञासा और रचनात्मकता को नष्ट कर उनकी जगह 'ज्ञान' ठूँसते हैं। कभी-कभार मैं पाता हूँ कि जो विद्यार्थी जितना कम शिक्षित होता है वह उतना ही ज़्यादा होशियार और तेज़ दिमाग़ वाला होता है; उसके सवालों को, मसलों को 'नई दृष्टि' से हल करने में सक्षम होने की सम्भावना भी अधिक होती है। मैं अकसर यह मज़ाक करता हूँ कि अपने विद्यार्थियों को विचारक व समस्या-निवारक बनाने से पहले मुझे उन्हें उनकी शिक्षा से 'बचाना' पड़ता है। आप इसे बदल सकते हैं। अपनी पुस्तक *द गार्डनर एंड द कारपेंटर* में बाल-मनोविज्ञानी ऍलिसन गोप्निक हमारे द्वारा लक्ष्योन्मुखी 'उपभोगी शिक्षार्जन' को अत्यधिक महत्त्व देने और आनन्दपूर्ण 'खोजी शिक्षार्जन' की अनदेखी को लेकर अपना दुख व्यक्त करती हैं। विज्ञान की शिक्षा में यह प्रवृत्ति सबसे ज़्यादा नुकसानदेह है। गोप्निक की सलाह है कि हमें बढ़ई सरीखा नहीं होना चाहिए, यानी कि हमें बच्चों को इस तरह से आकार देने की कोशिश नहीं करना चाहिए कि वे हमारे दिमाग़ में बसे वयस्क के एक मॉडल में फिट बैठें। इसकी बजाय हमें एक माली की तरह अपने बच्चों को एक ऐसा संरक्षक व पौष्टिक वातावरण देना चाहिए जिसमें वे पनपें और अपनी क्षमताओं को पहचानें। उनकी यह सलाह अभिभावकों के लिए थी, पर मेरे हिसाब से यह अध्यापकों के लिए ज़्यादा उपयुक्त है।

चाहे विज्ञान शिक्षक हों, सम्प्रेषक हों या शोधकर्ता, हमें नोबेल पुरस्कृत वैज्ञानिक ग्लेन टी. सीबॉर्ग (1912-1999) के इन शब्दों पर विचार करना चाहिए, "खोज का अपना एक सौन्दर्य होता है। संगीत में गणित होता है, प्रकृति के विवरण में विज्ञान और कविता की जुगलबन्दी होती है, और एक अणु में एक उत्कृष्ट सूक्ष्म संरचना। ज्ञान की समग्रता के समक्ष विभिन्न अनुशासनों को अलग-अलग खाँचों में फिट करना बनावटी कर्म लगता है।"

Note: Source of the image used in the background of the article title: https://pxhere.com/en/photo/340995. Credits: Papa Pic Free, Pixabay. License: CC-BY.

राघवेन्द्र गडगकर भारतीय विज्ञान संस्थान (IISc) बेंगलूरु के पारिस्थितिकी विज्ञान केन्द्र के डीएसटी ईअर ऑफ़ साइंस चेयर प्रोफ़ेसर हैं।
उनसे ragh@iisc.ac.in पर सम्पर्क किया जा सकता है। **अनुवाद :** मनोहर नोतानी

हमारे लिए लिखिए...

आई वंडर...
रीडिस्कवरिंग स्कूल साइंस

आई वंडर...रीडिस्कवरिंग स्कूल साइंस स्कूल के विज्ञान-शिक्षकों के लिए एक पत्रिका है।

यदि आपके पास स्कूल विज्ञान-पाठ्यक्रम या शिक्षण-अभ्यास से जुड़े किसी लेख का विचार हो तो कृपया एक संक्षिप्त विवरण (500 से कम शब्दों में) या मसौदा (1500 शब्द) iwonder@apu.edu.in पर हमें भेजें। साथ में अपना परिचय (अधिक से अधिक 30 शब्दों में) भी भेजें।

आपका लेख परिप्रेक्ष्य, शिक्षण चिन्तन, गतिविधि, अवधारणा निर्माण या किसी वैज्ञानिक अवधारणा को कहानी के रूप में वर्णित करने पर आधारित हो सकता है। हम उन सवालों को भी आमंत्रित करते हैं जिनका जवाब आप हमारे सम्पादकों से चाहते हैं। आप अपने लेख अँग्रेज़ी, हिन्दी या कन्नड़ा में भेज सकते हैं।

कुछ नियमित स्तम्भ :

विज्ञान प्रयोगशाला	**आज़माए और परखे गए विचार/किसी अवधारणा को सिखाने के लिए व्यवहारिक प्रयोग**
आपके आँगन में जीवन	**पारिस्थितिकी साक्षरता के लिए निकट के परिवेश का उपयोग करती अवधारणाएँ व गतिविधियाँ**
इतिहास के वृत्तान्त	**किसी महत्त्वपूर्ण वैज्ञानिक विचार/नवाचार/अवधारणा का इतिहास**
एक पर्यावरण वैज्ञानिक की जीवनी	**विज्ञान में उनके योगदान के चश्मे से उनकी ज़िन्दगी व समय**
कार्य में संलग्न विज्ञान शिक्षक	**एक शिक्षक के रूप में विज्ञान की कक्षा में आपके अनुभवों का विवरण**
पुस्तक समीक्षा	**स्कूल-विज्ञान सीखने/सिखाने में योगदान देती किसी पुस्तक की समीक्षा**
जो चर्चा में है	**हाल ही में प्रकाशित किसी वैज्ञानिक/शैक्षिक शोध की रिपोर्ट सुर्खियों में क्यों छाई है**

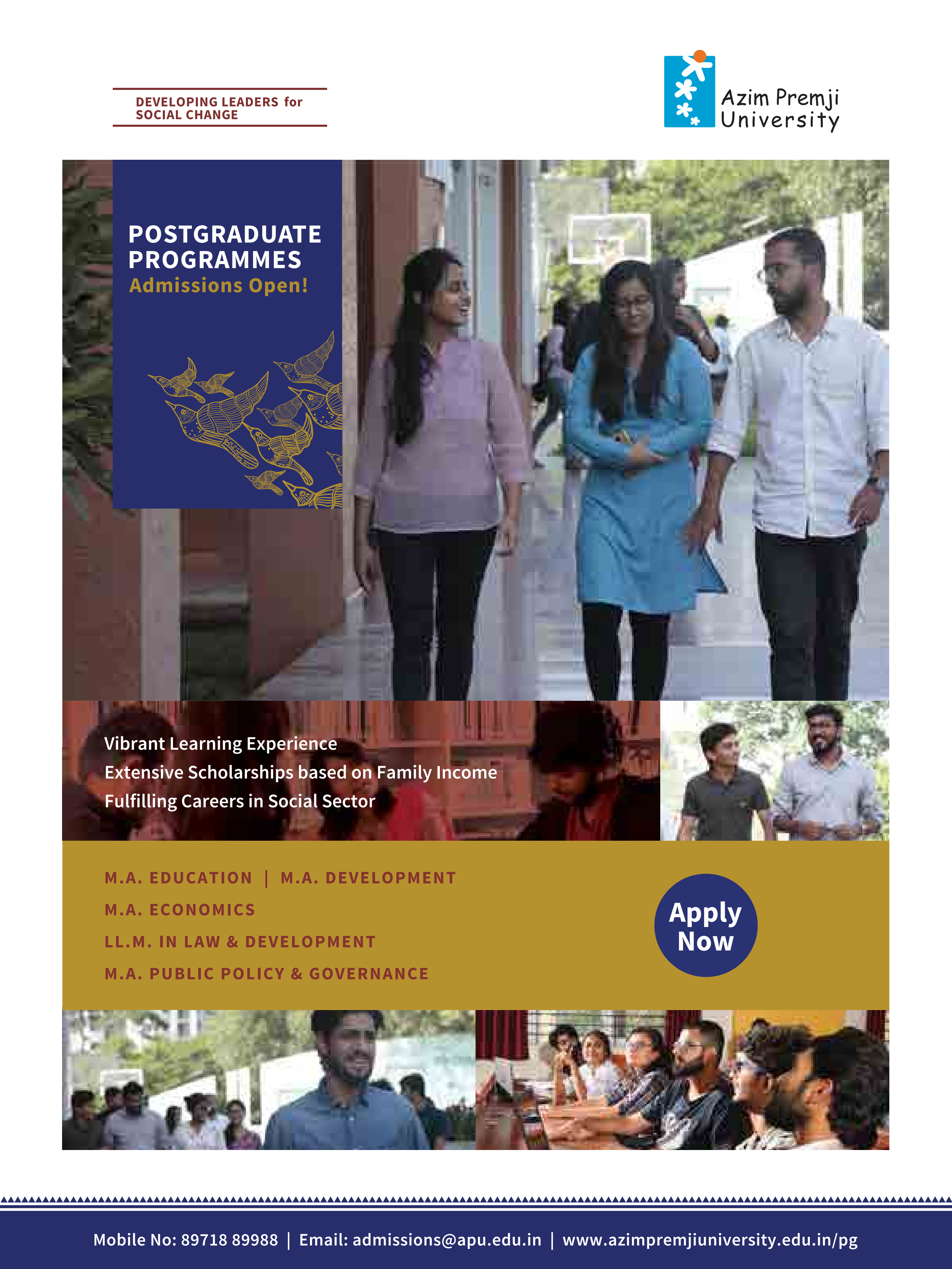
क्या आपके पास कोई ऐसा लेख है जो इनमें से किसी स्तम्भ में फिट नहीं बैठता? हमसे सम्पर्क कीजिए। हम ऐसे स्तम्भ की पहचान करने में मदद करेंगे जिसके लिए आपका लेख उपयुक्त हो।

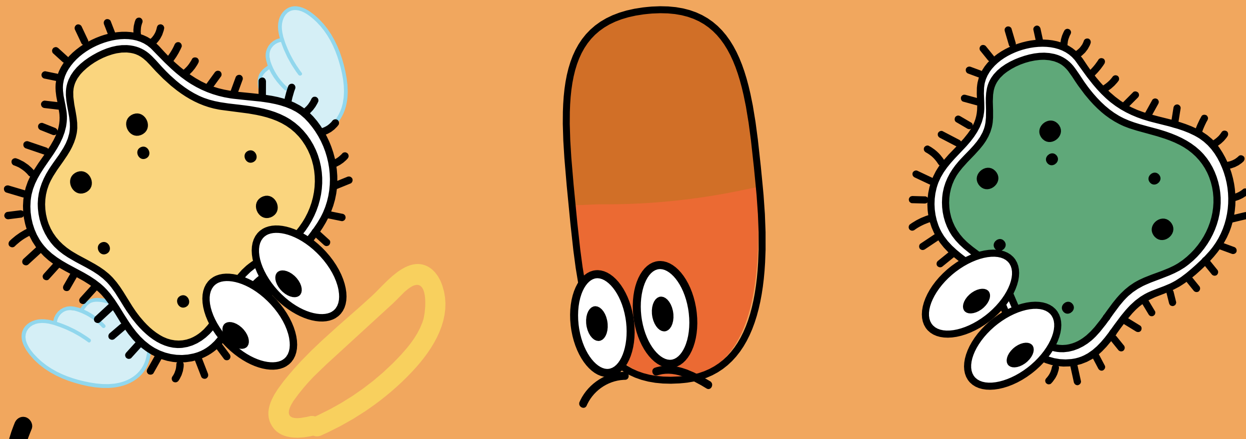
क्या आपके पास विज्ञान या वैज्ञानिकों के कुछ पहलुओं के बारे में कोई संक्षिप्त (200-400 शब्दों में) अनूठी, दिलचस्प, रहस्यमय या प्रेरक जानकारी है? तो अपने एक छोटे-से परिचय व फोटो के साथ उसे हमें भेजें—चुनी हुई प्रस्तुतियों को आगामी अंकों में प्रकाशित किया जाएगा।

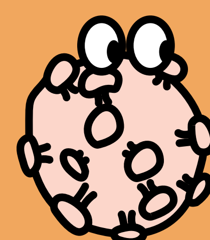
पेशेवर विज्ञान-शिक्षकों और शिक्षक-प्रशिक्षकों के लिए विशेष आमंत्रण : अपने विद्यार्थियों की जिज्ञासा और कल्पना को शामिल करने के लिए कक्षा में आपके द्वारा आज़माए और परखे गए उदाहरणों, तरीक़ों और गतिविधियों को हम पेश करना चाहते हैं।

अगर आपके पास पोस्टर या एक्टिविटी शीट, जिन्हें शिक्षक सीधे कक्षा में इस्तेमाल कर सकते हैं, के लिए कोई विचार हों तो उनका भी (600 से कम शब्दों में) विशेष रूप से स्वागत है।

मुद्रक तथा प्रकाशक मनोज पी. द्वारा अज़ीम प्रेमजी फाउण्डेशन फॉर डेवलपमेंट के लिए
आदर्श प्रा.लि.,4 शिखरवार्ता, प्रेस काम्पलेक्स, ज़ोन-1, एम.पी.नगर, भोपाल पिन 462 011 से मुद्रित
एवं अज़ीम प्रेमजी विश्वविद्यालय, सर्वे नम्बर 66, बुरुगुंटे विलेज, बिक्कनाहल्ली मेन रोड, सरजापुरा, बेंगलूरु, कर्नाटक – 562 125 से प्रकाशित।
सम्पादक : रामगोपाल वल्लथ, चित्रा रवि और राधा गोपालन


DEVELOPING LEADERS for SOCIAL CHANGE
Azim Premji University
POSTGRADUATE PROGRAMMES
Admissions Open!
Vibrant Learning Experience
Extensive Scholarships based on Family Income
Fulfilling Careers in Social Sector
M.A. EDUCATION | M.A. DEVELOPMENT
M.A. ECONOMICS
LL.M. IN LAW & DEVELOPMENT
M.A. PUBLIC POLICY & GOVERNANCE
Apply Now
Mobile No: 89718 89988 | Email: admissions@apu.edu.in | www.azimpremjiuniversity.edu.in/pg



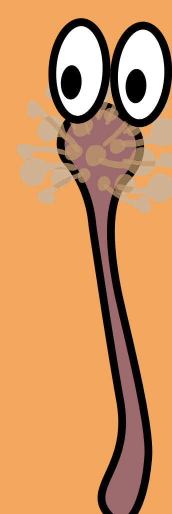


सूक्ष्मजीवों

के बारे में सामान्य मिथक

सोमदत्ता कारक

क्या बैक्टीरिया और वायरस बहुत अलग-अलग होते हैं? क्या हम सूक्ष्मजीवों से जंग कर रहे हैं? क्या सभी सूक्ष्मजीव हमें संक्रमित करने और मारने के तरीक़े विकसित कर रहे हैं? ऐसा प्रतीत होता है कि बहुत छोटे दिखाई देने वाले यह सूक्ष्मजीव एक रहस्यमय जीवन जीते हैं। आइए, सूक्ष्मजीवों के बारे में कुछ सामान्य मिथकों की पड़ताल करें।

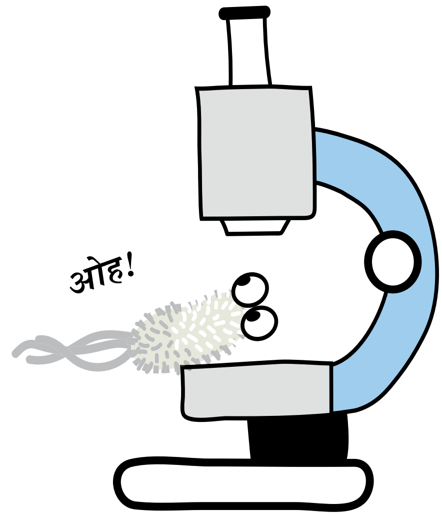


मिथक 1

जो हम देख नहीं सकते, वह होता ही नहीं है।

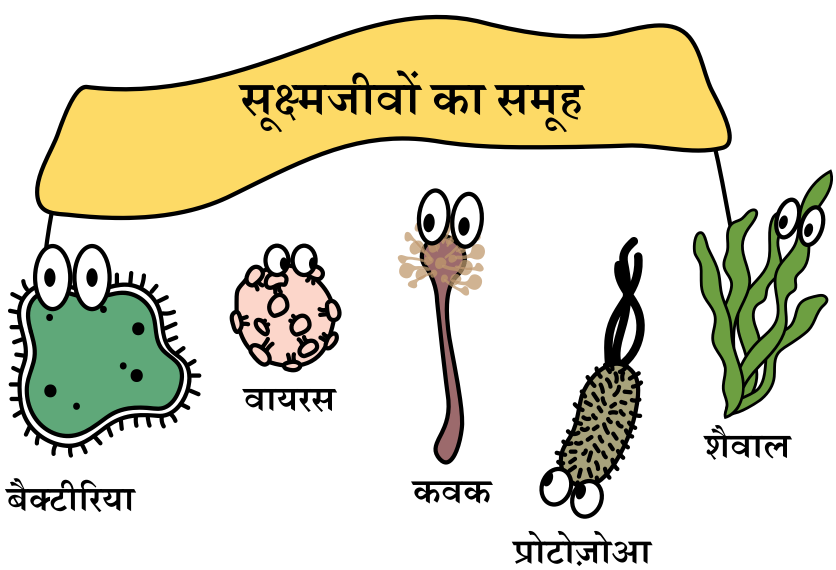
तथ्य

हालाँकि सूक्ष्मजीवों को नग्न आँखों से नहीं देखा जा सकता, लेकिन उन्हें सूक्ष्मदर्शी से देखा जा सकता है। सूक्ष्मजीव कितना छोटा है, इस आधार पर, हमें उसे 'देखने' के लिए प्रकाश/इलेक्ट्रॉन सूक्ष्मदर्शी की आवश्यकता पड़ सकती है।



मिथक 2

सूक्ष्मजीव तो सूक्ष्मजीव हैं। सभी एक ही हैं।

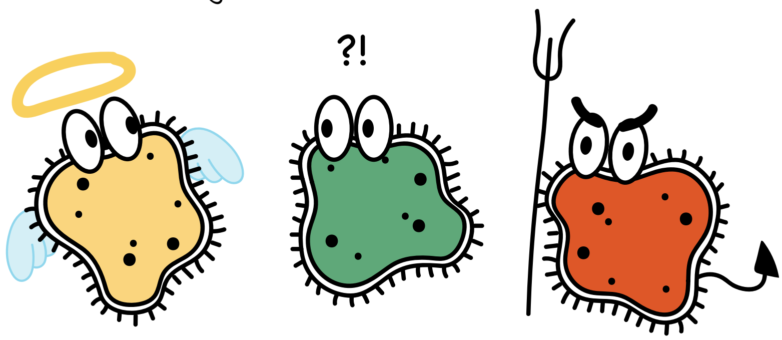


तथ्य

सूक्ष्मजीव विभिन्न आकृति और माप के होते हैं। हम उन्हें बैक्टीरिया, वायरस, प्रोटोज़ोआ, कवक और शैवाल के समूहों में वर्गीकृत करते हैं (हालाँकि कुछ कवक और शैवाल सूक्ष्मजीव कहलाने के लिहाज़ से काफ़ी बड़े हैं)।

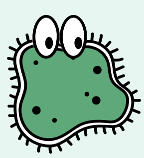
मिथक 3

सभी सूक्ष्मजीव हमारे लिए बुरे होते हैं।



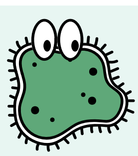
तथ्य

सूक्ष्मजीव हमारे साथ कई तरह से अन्तर्क्रिया करते हैं, और इस वजह से उन्हें 'अच्छा' या 'बुरा' कहना न्यायोचित नहीं लगता। इनमें से कुछ को समझने की शुरुआत ही हुई है। उदाहरण के लिए, हमारी आँत में *लैक्टोबैसिलस हेल्वेटिकस* जैसे सूक्ष्मजीव, हमारी मनोदशा को नियंत्रित करने में मदद करते हैं और भोजन का चयापचय करते हैं। कुछ सूक्ष्मजीवों (जैसे राइज़ोबिया और माइकोराइज़ा) की ज़रूरत हमें अनाज उगाने के लिए मिट्टी को उपजाऊ बनाने के लिए होती है, जबकि कुछ की ज़रूरत दही, डबल रोटी और इडली तैयार करने के लिए होती है।



क्या आप उन सूक्ष्मजीवों के नाम जानते हैं जो दही, डबलरोटी और इडली तैयार करने में हमारी मदद करते हैं?

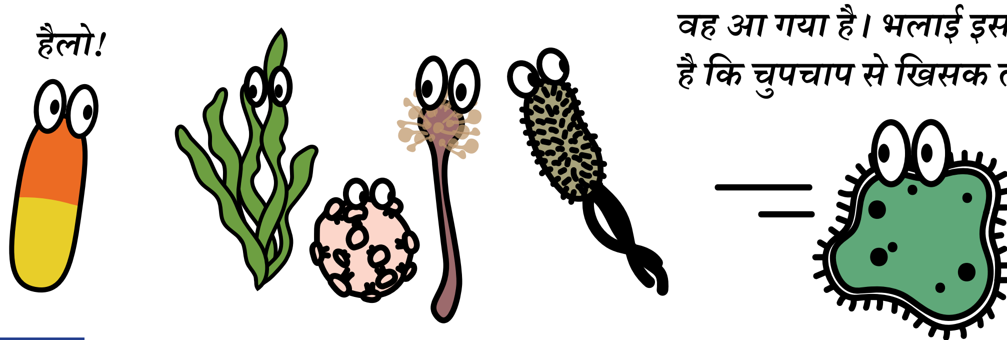
मनुष्यों में कुछ वायरस, जैसे ज़ुकाम पैदा करने वाला वायरस (कोल्ड वायरस), हमेशा बीमारी का कारण बनते हैं। कुछ अन्य वायरस कुछ विशेष परिस्थितियों में बीमारी की वजह बनते हैं। उदाहरण के लिए, *एशरिशिया कोली* हमारी आँत में लाभदायक होते हैं, लेकिन यह मूत्र मार्ग में बहुत पीड़ा पैदा करते हैं। रोग पैदा करने वाले कुछ सूक्ष्मजीव खाद्य फ़सलों को कीड़ों और खरपतवारों से बचाने में मदद करते हैं। उदाहरण के लिए, टुसोक मॉथ वायरस टुसोक मॉथ की इल्ली (caterpillar) को संक्रमित करके मार डालता है। यह इल्ली वैसे आलू, चाय, और अरण्डी के पौधों पर पाई जाती है। इनके अलावा कई सूक्ष्मजीव हमारे प्रति उदासीन होते हैं—वे न तो लाभदायक पाए गए हैं,न हानिकारक।



आप *एशरिशिया कोली* को अच्छा कहेंगे, बुरा कहेंगे या अच्छा-बुरा दोनों?

मिथक 4

एक ही दवा सभी सूक्ष्मजीवों को मार सकती है।

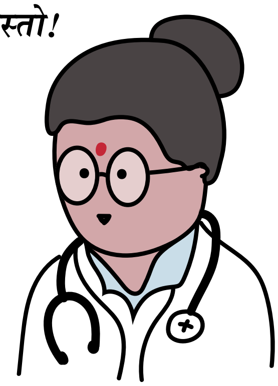


तथ्य

नहीं, एक ही दवा सभी सूक्ष्मजीवों को नहीं मार सकती। उदाहरण के लिए, एंटीबायोटिक्स, दवाओं का वह वर्ग है जो सिर्फ़ बैक्टीरिया को मारता है, वायरस को नहीं। बैक्टीरिया के साथ भी, विभिन्न एंटीबायोटिक्स अलग-अलग तरीक़ों से काम करते हैं। कुछ एंटीबायोटिक्स बैक्टीरिया के कुछ कुलों के बैक्टीरिया को मार सकते हैं, जबकि अन्य एंटीबायोटिक्स बैक्टीरिया की एक विस्तृत शृंखला को मार सकते हैं।

मिथक 5

मुझे बुखार है। मैं वही गोली ले लूँगा/लूँगी जो डॉक्टर ने मेरी माँ को एक सप्ताह पहले दी थी।

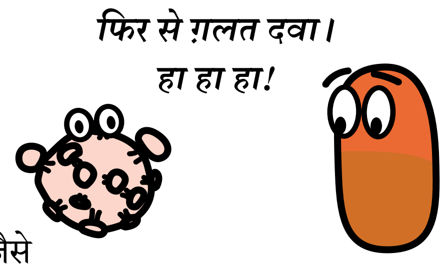


तथ्य

बुखार के अलग-अलग कारण हो सकते हैं—ज़्यादातर संक्रामक, लेकिन कभी-कभार ग़ैर-संक्रामक भी। डॉक्टर ही बुखार के विशिष्ट कारण की पहचान करने में मदद कर सकता है। यहाँ तक कि अगर बुखार संक्रमण का परिणाम है, तो भी वही दवा लें जो डॉक्टर ने आपको अभी सुझाई है। हो सकता है कि आपकी माँ (या आप) को पहले दिए गए नुस्खे में से बची-खुची कोई भी दवा किसीअलग तरह के बैक्टीरिया के लिए हो। उदाहरण के लिए, यदि आपकी माँ का (या आपका) एक हफ़्ते पहले (या एक महीने पहले) का बुखार बैक्टीरिया संक्रमण के कारण था, तो डॉक्टर ने एंटीबायोटिक दवा दी होगी। अगर अब आपका बुखार वायरस के कारण है, तो एंटीबायोटिक आपकी मदद नहीं करेगी।

मिथक 6

भले ही मेरा सर्दी/बुखार वायरल संक्रमण के कारण हो, लेकिन मैं ऐहतियात के तौर पर एंटीबायोटिक ले लूँगी/लूँगा।

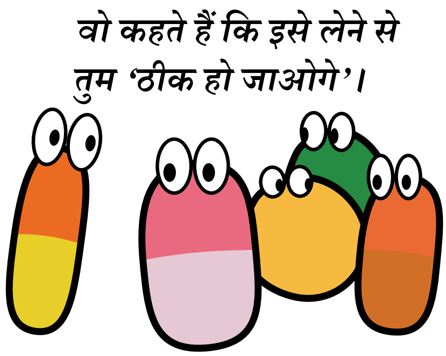


तथ्य

याद रखें, एंटीबायोटिक्स वायरस को खरोंच भी नहीं लगा पाते। लेकिन यह आपके शरीर के लाभदायक बैक्टीरिया (जैसे आँत के बैक्टीरिया) को मार सकते हैं। तो, एंटीबायोटिक्स लेने से आप और भी बीमार पड़ सकते हैं।

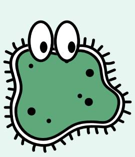
मिथक 7

पेरासिटामॉल लेने से संक्रमण ख़त्म हो जाता है।



तथ्य

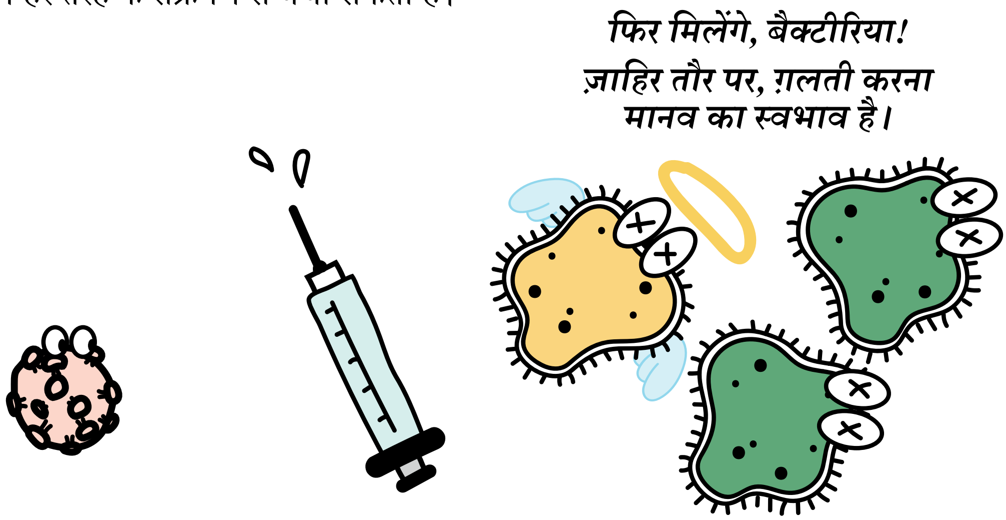
बुखार होने पर आप पैरासिटामोल (जैसे क्रोसिन) सिर्फ़ इसलिए लेते हैं क्योंकि यह आपके शरीर के तापमान को कम करने में मदद करता है। यदि बुखार किसी संक्रमण के कारण हुआ है, तो जिस सूक्ष्मजीव के कारण यह संक्रमण हुआ है उसको या तो आपकी प्रतिरक्षा प्रणाली, या चिकित्सक द्वारा दी गई दवाओं द्वारा मारा जा सकता है।



क्या आपको पता है कि बुखार उतारने के लिए पैरासिटामोल को कितना समय लगता है?

मिथक 8

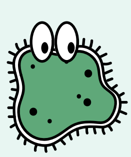
एक टीका हमें हर तरह के संक्रमण से बचा सकता है।



तथ्य

टीके किसी विशिष्ट सूक्ष्मजीव से दीर्घकालिक प्रतिरक्षा प्रदान करने हेतु तैयार किए जाते हैं। टीके में सूक्ष्मजीव से मिलता-जुलता ही कुछ होता है—उस सूक्ष्मजीव का एक हिस्सा, या उसका एक दुर्बलीकृत रूप जो बीमारी का कारण नहीं बनता है। जब हमारे शरीर में कोई टीका लगाया जाता है, तो हमारी प्रतिरक्षा प्रणाली इस तरह से सक्रिय हो जाती है कि वह रोग पैदा करने वाले वास्तविक सूक्ष्मजीव को पहचानने, उस पर हमला करने और उसे मारने में ज़्यादा प्रभावी रूप से सक्षम होती है। इसलिए, कोई भी टीका हमें हर तरह के संक्रमण से नहीं बचा सकता।

तो हमें कितने टीकों की आवश्यकता है? दरअसल केवल उन बीमारियों के ख़िलाफ़ टीकाकरण किया जाता है जो हमारे लिए एक गम्भीर ख़तरा हैं। उदाहरण के लिए, जो लोग 1960 के दशक में बड़े हो रहे थे, उन्हें चेचक के ख़िलाफ़ टीका लगाया गया था। इससे चेचक की बीमारी को ख़त्म करने में मदद मिली, और अब हमें इसके ख़िलाफ़ टीका लगाने की आवश्यकता नहीं है। आज, हम एक टीके की तलाश कर रहे हैं जो *कोविड-19* की रोकथाम कर सके।

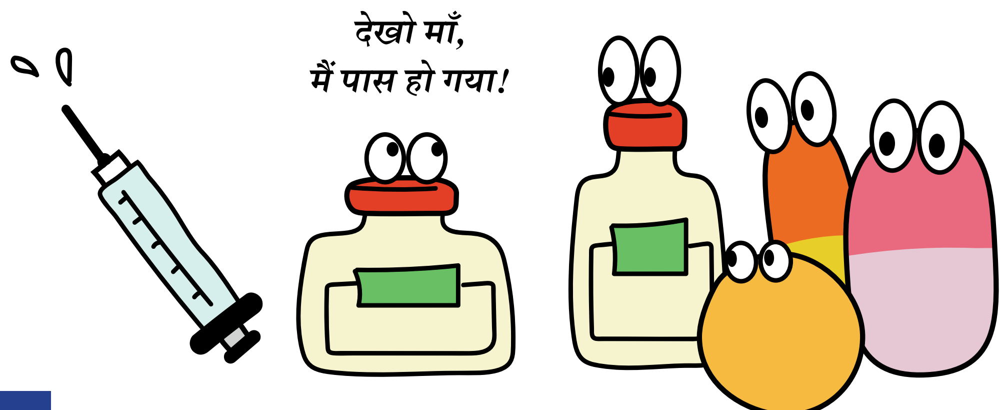


क्या आप जानते हैं कि आपको किन सूक्ष्मजीवों के ख़िलाफ़ टीके लगाए गए हैं? और आपके माता-पिता को, या दादा-दादी, नाना-नानी को?

दिलचस्प बात यह है कि, कुछ टीके उन कार्यप्रणालियों को सक्रिय कर सकते हैं जो ऐसी बीमारियों में राहत प्रदान कर सकती हैं जिनके लिए वे टीके नहीं बनाए गए थे। उदाहरण के तौर पर, यह देखने के लिए परीक्षण किए जा रहे हैं कि क्या Mw (कुष्ठ रोग के लिए टीका) और MMR (खसरा, गलसुआ और रूबेला जैसे रोगों के लिए टीका) टीके *कोविड-19* के सबसे ख़राब लक्षणों को रोकने या कम करने में मददगार हो सकते हैं। हालाँकि यह टीके SARS-CoV-2 के ख़िलाफ़ दीर्घकालिक प्रतिरक्षा प्रदान नहीं करेंगे, लेकिन वे दवाओं की तरह काम कर सकते हैं जो बीमारी को सहन करना आसान बना देंगी।

मिथक 9

टीके ख़तरनाक होते हैं।



तथ्य

किसी भी प्रतिकूल प्रभाव का पता लगाने के लिए टीकों का गहन परीक्षण (पहले जानवरों पर और फिर मनुष्य के बढ़ते समूहों पर) किया जाता है। उपयोग के लिए सुरक्षित प्रमाणित होने के बाद ही उन्हें हम सभी के लिए उपलब्ध कराया जाता है। कुछ टीकों में बुखार, खराश और मांसपेशियों में दर्द जैसे अवांछनीय प्रभाव हो सकते हैं, लेकिन यह अल्पकालिक होते हैं। बहुत कम ही लोगों में कोई गम्भीर जटिलताएँ पैदा होती हैं।

सोमदत्ता कारक सीएसआईआर-सीसीएमबी, हैदराबाद में विज्ञान-संचार और सार्वजनिक आउटरीच का नेतृत्व करती हैं। वे 'सुपरहीरोज़ अगेंस्ट सुपरबग्स' पहल का भी हिस्सा हैं, जिसका उद्देश्य देश को एंटीबायोटिक प्रतिरोध के बारे में जागरूक करना है।

उनसे somdattakarak@ccmb.res.in पर सम्पर्क किया जा सकता है। **अनुवाद :** श्रुति शर्मा

चित्र व सज्जा : विद्या कमलेश

सूक्ष्मजीवों के बारे में सामान्य मिथक

A publication by:

i wonder... Rediscovering school science

Azim Premji University

LEARNING *for* LIFE

Azim Premji University

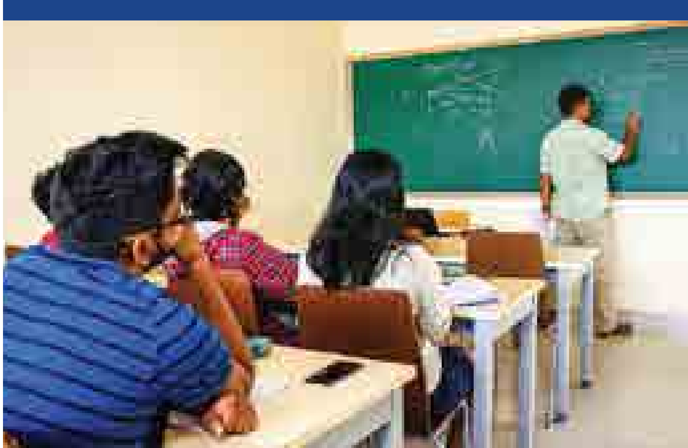
UNDERGRADUATE PROGRAMMES 2021
Admissions Open!

3-Year B.A. (Economics | English | History | Philosophy)

3-Year B.Sc. (Biology | Mathematics | Physics)

4-Year B.Sc. B.Ed. (Biology | Mathematics | Physics)

Apply Now



E-mail: ugadmissions@apu.edu.in | Call +91 89718 89988

www.azimpremjiuniversity.edu.in/ug

"अपने बच्चों को पृथ्वी के लिए अपना प्रेम सौंपने और अपनी कहानियाँ सुनाने के लिए हमारे पास बहुत कम अवसर होते हैं। यही वे पल हैं जब दुनिया सम्पूर्ण होती है।"

- रिचर्ड लॉव

***आई वंडर...रीडिस्कवरिंग स्कूल साइंस* का अगला अंक.....पृथ्वी से जुड़े विषयों का शिक्षण**

Azim Premji University
Survey No. 66, Burugunte Village, Bikkanahalli Main Road,
Sarjapura, BENGALURU – 562125
080-6614 4900
www.azimpremjiuniversity.edu.in
Facebook: /azimpremjiuniversity
Instagram: @azimpremjiuniv
Twitter: @azimpremjiuniv