



शीर्षक: [मानव कोरोनावायरस की पारिस्थितिक गतिशीलता](#)

एनएसएफ पुरस्कार #: [2029281](#)

[स्लाइड के साथ YouTube रिकॉर्डिंग](#)

[सितंबर 2024 सीआईसी वेबिनार सूचना](#)

ट्रांसक्रिप्ट संपादक: Sstuti Deepak Mehra and Paramveer Singh Dahiya

प्रतिलिपि

पावरपॉइंट स्लाइड 1

बढ़िया, समुदाय बनाने के लिए कोविड सूचना कॉमन्स को बहुत-बहुत धन्यवाद। मुझे अपनी रुचियों के बारे में थोड़ा साझा करने का अवसर पाकर खुशी हुई। मैं इसे एक व्यापक समुदाय के रूप में देखता हूँ जिसमें न केवल डेटा वैज्ञानिक, बल्कि सामाजिक वैज्ञानिक भी शामिल हैं। मैंने एक ऐसी बातचीत को प्रस्तुति तैयार करने की कोशिश की है जो सभी को समझ में आए। शीर्षक थोड़ा बदल गया है, इसलिए पारिस्थितिक गतिशीलता के बजाय, मैं मानव कोरोनावायरस की विकासवादी गतिशीलता पर ध्यान केंद्रित करूँगा और इस तरह की प्रक्रियाओं से कोई क्या सीख सकता है - वे वास्तव में इस बात को सूचित कर सकते हैं कि हम भविष्य की महामारियों को रोकने के लिए नई रणनीतियों के बारे में कैसे सोचें, क्योंकि कोविड-19 बना हुआ है।

पावरपॉइंट स्लाइड 2

यह थोड़ा पुराना है, लेकिन यह अगस्त 2024, पिछले महीने का है, जब वैश्विक स्तर पर 7 मिलियन से अधिक मौतें हुई हैं। उस समय, पिछले सात दिनों की तुलना में कुछ वृद्धि हुई थी। लोग अब भी संक्रमित हो रहे हैं, और कम से कम अगस्त (पिछले महीने) में मामलों की संख्या पिछले 28 दिनों में बढ़ रही थी। संख्या निश्चित रूप से महामारी के चरम पर होने की तुलना में बहुत कम है, लेकिन हम जानते हैं कि लोग अभी भी संक्रमित हो रहे हैं। हम नहीं जानते कि आने वाले महीनों या वर्षों में क्या होगा। यह संक्रमण क्यों बना हुआ है?

पावरपॉइंट स्लाइड 3

खैर, मूल रूप से वायरस सार्स-कोव-2 लगातार विकसित हो रहा है। मैं विवरण में नहीं जाऊँगा - इसकी पिछली वर्ष अच्छी तरह समीक्षा की जा चुकी है। अनिवार्य रूप से, यदि आप इस चित्र को समयरेखा के रूप में देखें - जनवरी 2020 से दिसंबर 2022 तक, आप कई अलग-अलग रंगों को प्रकट होते और गायब होते हुए देखते हैं। ये उस अवधि में रोगियों से अलग किए गए वायरस के विभिन्न उपभेदों को दर्शाते हैं।

अनिवार्य रूप से, वायरस के पुराने उपभेद नए विकसित होते उपभेदों द्वारा विस्थापित होते जा रहे हैं। इसलिए यह बना रहता है क्योंकि यह विकसित होता है और हम यह जानते हैं। हममें से प्रत्येक ने उम्मीद है कि खुद को सुरक्षित रखने के लिए कम से कम एक बार और कई मामलों में, कई बार टीका लगवाया है।

पावरपॉइंट स्लाइड 4

और हम वर्तमान या पिछले स्ट्रेन से सुरक्षित हो रहे हैं, लेकिन जरूरी नहीं कि भविष्य के स्ट्रेन से भी हों। इसी तरह, ऐसी दवाइयाँ हैं जो विशिष्ट वायरल क्रियाओं को एंटीबाँडी प्रकार के उपचारों को लक्षित करने के लिए विकसित की गई हैं। फिर भी, ये वायरस को लक्षित कर रहे हैं क्योंकि जैसे वे लैब में मौजूद थे और हमने प्रतिरोधी वायरस देखे हैं। इन प्रणालियों में क्या चल रहा है, इसे बेहतर ढंग से समझने के लिए, मैंने सोचा कि मैं कुछ बुनियादी वायरोलॉजी पर वापस जाऊँगा।

पावरपॉइंट स्लाइड 5

मैं प्रतिरक्षा विज्ञानियों का एक प्रसिद्ध कथन साझा करूँगा: "वायरस बस प्रोटीन में लिपटा हुआ एक बुरी खबर है।" बुरी खबर यहाँ दिखाए गए जीनोम की है, जो योजनाबद्ध रूप से, विभिन्न जीनों वाली इस रैखिक इकाई के रूप में है। यह सार्स-कोव-2 का जीनोम है, वह वायरस जिसने महामारी फैलाई। जब हम कहते हैं कि यह प्रोटीन में लिपटा हुआ है कि यह जीनोम एक नैनोकण के भीतर होता है और इस कण की सतह, वे स्पाइक प्रोटीन जिनका उपयोग वायरस कोशिकाओं में प्रवेश करने के लिए करता है।

पावरपॉइंट स्लाइड 6

यह कण, जब किसी संवेदनशील कोशिका से टकराता है, चाहे वह मस्तिष्क में हो या श्वसन पथ में, यह बुरी खबर उस कोशिका के भीतर पहुँचा देता है। यह बुरी खबर आगे बढ़कर कुछ ऐसा बन जाती है जिसे हम जीवविज्ञान में 'अनुयायी' कह सकते हैं। ये वायरस और प्रोटीन से संदेश हैं। इस इसे और अधिक बढ़ाते हैं, इसकी प्रतियाँ बनाते हैं, इसे और अधिक बनाते हैं। वे बुरी खबर को पैकेज भी करते हैं और नए वायरस कण बनाते हैं, जिन्हें फिर कोशिका के बाहर छोड़ दिया जाता है। वे जाकर दूसरी कोशिकाओं को संक्रमित कर सकते हैं। खबर बुरी है क्योंकि, आम तौर पर, बुरी खबर प्राप्त करने वाली कोशिका एक वायरस को 10 से 10,000 वायरस कणों में बदलने की इस प्रक्रिया में मर जाती है। इस तरह से बुरी खबर फैलती है। इस प्रक्रिया का एक ऐसा उपोत्पाद, जिसे आम तौर पर सराहा नहीं जाता, यह है कि बुरी खबर 'नकली खबर' भी बना सकती है।

पावरपॉइंट स्लाइड 7

सामान्य संक्रमण के दौरान बुरी खबर को बढ़ाने के अलावा, इस प्रक्रिया का एक उपोत्पाद दोषपूर्ण जीनोम बनाना है, जिसमें प्रतिकृति के लिए आवश्यक आवश्यक जानकारी का अभाव है। हम इन जीनोम को दोषपूर्ण वायरस जीनोम कहते हैं, या इस मामले में, "नकली समाचार"। उन्हें कणों में भी पैक किया जा सकता है। हम उन्हें "ज़ॉम्बी वायरस कण" कहते हैं। इस मामले में, एक "ज़ॉम्बी वायरस कण" प्रोटीन में लिपटा हुआ नकली समाचार का एक टुकड़ा है। यह सामान्य वायरस संक्रमण का एक उपोत्पाद है। ऐसे कण लगभग हर वायरस के लिए 50 से अधिक वर्षों से जाने जाते हैं, जिसमें कोरोनावायरस, इन्फ्लूएंजा वायरस, एडेनोवायरस शामिल हैं, सूची आगे भी जारी है। हम उन्हें ज़ॉम्बी वायरस क्यों कहते हैं? खैर, हम जानते हैं कि ज़ॉम्बी मृत होते हैं, और यह कोई अपवाद नहीं है। ज़ॉम्बी वायरस, जब यह एक कोशिका का सामना करता है, तो यह ज़ॉम्बी वायरस के लिए अंतिम पंक्ति है क्योंकि मैंने "ज़ॉम्बी वायरस" शब्द चुना

हैं, जो आपको व्यापक साहित्य में नहीं मिलेगा, सिवाय एक साइंटिफिक अमेरिकन परिप्रेक्ष्य लेख के जो मैंने कुछ साल पहले लिखा था। जैसा कि हम जानते हैं, ज़ॉम्बी जीवन में आ सकते हैं, और यह वायरस भी कुछ खास स्थितियों में सक्रिय हो सकता है। ऐसा तब होता है जब ज़ॉम्बी वायरस किसी कोशिका से टकराता है जो एक अक्षुण्ण वायरस से संक्रमित होती है। अक्षुण्ण वायरस बुरी खबर को पेश करने, बुरी खबर को बढ़ाने, अनुयायी बनाने की अपनी सामान्य प्रक्रिया के अनुसार चलता है, लेकिन अगर ज़ॉम्बी वायरस द्वारा झूठी खबर पेश की जाती है, तो झूठी खबर सामान्य वायरस संक्रमण के संसाधनों को अपने स्वयं के प्रवर्धन की ओर मोड़ सकती है। इसी तरह, अगर यह "अरे पैकेज मी!" कहने वाले संकेतों को बरकरार रखता है, तो झूठी खबर को ज़ॉम्बी वायरस कर्णों में पैक किया जा सकता है। जो होता है वह यह है कि एक सामान्य वायरस की कीमत पर ज़ॉम्बी वायरस का पुनरुत्पादन हो सकता है। फिर से, यह कई वायरस के लिए कई सालों से जाना जाता है। यदि आप इस आंकड़े को देखते हैं और ज़ॉम्बी वायरस के बारे में भूल जाते हैं, तो बस बरकरार वायरस को देखें, आप देखेंगे कि एक वायरस अंदर जाता है और शायद कम संख्या में बरकरार वायरस उत्पन्न होते हैं। यह व्यवहार हम उन एंटीवायरल दवाओं में देखना चाहते हैं जो वायरस की सामान्य वृद्धि को धीमा कर सकें या रोक सकें। इसी विचार ने कई वैज्ञानिकों को यह सोचने के लिए प्रेरित किया है कि क्या हम ऐसे चिकित्सीय ज़ॉम्बी वायरस बना सकते हैं। कई अनुसंधान समूहों ने इस दिशा में काम किया है — ये मेरे अपने समूह नहीं हैं — लेकिन ज़ॉम्बी वायरस ने ऐसे वायरस जैसे कर्णों की इंजीनियरिंग को प्रेरित किया है जो वायरस के संसाधनों को अपनी प्रतिकृति की ओर मोड़ सकते हैं। यहाँ कुछ साल पहले प्रकाशित प्रमुख शोध पत्रों का ज़िक्र किया गया है।

पावरपॉइंट स्लाइड 8

मैं ज़ॉम्बी वायरस पर वापस लौटना चाहता हूँ, लेकिन मैं एक विशेष उदाहरण भी दिखाना चाहता हूँ जहाँ लोग जर्मनी में सार्स-कोव-2 के विकास को देख रहे थे। यहाँ मैं केंद्र में एक मरीज को दिखा रहा हूँ। मुझे यकीन नहीं है कि आप मेरा पॉइंटर देख पा रहे हैं? ठीक है, तो यहाँ एक मरीज है जो जर्मनी के फ्रीबर्ग में था, जो सार्स-कोव-2 से संक्रमित था। हमारे पास एक स्वाब का नमूना था। यह उनके द्वारा प्रकाशित पेपर से है - उन्होंने व्यक्ति का स्वाब लिया और उन्हें आनुवंशिक अनुक्रम मिला। फिर उन्होंने फ्रीबर्ग में संक्रमित अन्य लोगों को ट्रैक किया। इनमें से प्रत्येक अन्य बिंदु फ्रीबर्ग में किसी अन्य व्यक्ति का प्रतिनिधित्व करता है जो प्रारंभिक वायरस से संबंधित वायरस से संक्रमित था। उनके स्वाब नमूनों और अनुक्रम विश्लेषण के आधार पर, कोई भी विकास प्रक्षेपवक्र को बना सकता है। इनमें से प्रत्येक व्यक्तिगत बिंदु स्वाब नमूना अनुक्रम है जो दिखाते हैं कि आप केंद्र से जितना दूर जाते हैं, इन वायरस से आपको उतनी ही अधिक विकासवादी विविधता — यानी आनुवंशिक विविधता, आनुवंशिक विविधता मिलती है। यह 2020 या उसके आसपास महामारी के शुरुआती दौर में जर्मनी के फ्रीबर्ग में वायरस के विकास को दर्शाता है। इनमें से हर बिंदु एक व्यक्ति है, एक स्वाब नमूना।

पावरपॉइंट स्लाइड 9

अब मैं जो दिखा रहा हूँ वह उस व्यक्ति से परे एक अतिरिक्त विकास है - अतिरिक्त स्वाब नमूने लिए गए थे। लाल बॉक्स में, वे अधिक विकास को इंगित करने के लिए बाहर की ओर फैलते हुए अधिक विकास को दर्शाते हैं। इसके बारे में असामान्य बात यह है कि यह एक ही व्यक्ति से था, किसी की प्रतिरक्षा कमजोर थी। यदि आप अंग प्रत्यारोपण करवा रहे हैं, तो आपको अपने प्रतिरक्षा प्रतिक्रिया को कम करने या बाधित करने के लिए प्रतिरक्षा प्रणाली को दबाने वाली दवाएँ दी जाती हैं ताकि आप अंग को अस्वीकार न करें। यदि आप एचआईवी पॉजिटिव हैं, तो आपकी टी कोशिकाएँ (जिसके बारे में हमने पहली बातचीत में सुना था) कमजोर होंगी - वे संक्रमण से लड़ने में कम सक्षम होंगी। आप अपने वायरस संक्रमण के कारण कई

महीनों या एक साल तक बीमार रह सकते हैं। यह व्यक्ति 120 से 140 दिनों तक बीमार रहा। इस एक व्यक्ति के स्वाब नमूनों ने संकेत दिया कि वायरस विकसित हो रहा था। यह अनुमान लगाया गया है कि ऐसे प्रतिरक्षा कमजोर व्यक्ति जहाँ से हमें कोरोनावायरस की आनुवंशिक विविधता उत्पन्न होती हुई दिखाई देती है हैं जिसे हम कोरोनावायरस के विकास के रूप में देखते हैं।

पावरपॉइंट स्लाइड 10

जब हमने यह देखा, तो हमने कई वर्षों तक दोषपूर्ण वायरस जीनोम का अध्ययन किया और यह विचार किया कि क्या वे वास्तव में कोविड रोगियों, विशेषकर प्रतिरक्षाविहीन रोगियों, में मौजूद हो सकते हैं। एक प्रकाशित अध्ययन में शामिल इस प्रतिरक्षाविहीन रोगी में — दिन 0 से लेकर दिन 140 तक — हमने विश्लेषण किया। एक्स-अक्ष समय को दर्शाता है, शुरुआती दिनों से लेकर बाद तक, और वाई-अक्ष सार्स-कोव-2 वायरस के विभिन्न आनुवंशिक वेरिएंट को दर्शाता है। जितना गहरा रंग होता है, वेरिएंट का स्तर उतना ही अधिक होता है। यहाँ कई स्तंभ (लगभग 8) हैं जो दिखाते हैं कि दिन 0 पर जो स्ट्रेन मौजूद था, वह पूरे समय तक बना रहा। ये वे लंबवत कॉलम हैं। साथ ही, आप देख सकते हैं कि कुछ बिंदु समय के साथ प्रकट होते हैं और गायब हो जाते हैं या कुछ समय तक बने रहते हैं — ये वायरस के नए वेरिएंट को दर्शाते हैं। इससे संकेत मिलता है कि इस विशेष रोगी के शरीर में वायरस लगातार विकसित हो रहा था। हमने इस रोगी के डेटा का विश्लेषण विशेष रूप से यह देखने के लिए किया कि क्या वहाँ कुछ 'ज़ॉम्बी वायरस' — यानी ऐसे दोषपूर्ण वायरस जीनोम जिनमें बड़ी मात्रा में आनुवंशिक जानकारी गायब हो — मौजूद हो सकते हैं।

पावरपॉइंट स्लाइड 11

यह मेरे पीएचडी छात्रा नान जिंग का कार्य है, जिन्हें सूचना विज्ञान सीखने के लिए हमारे सहयोगी कॉलिन डेवी की सहायता लेनी पड़ी। अंततः, वह एक समान प्लॉट बनाने में सक्षम हो गईं। यहाँ दिन 0 से दिन 140 तक का डेटा है। इस अवधि में विभिन्न परिवर्तन हो रहे हैं, और X-अक्ष उन विलोपनों को दर्शाता है जो इस प्रतिरक्षाविहीन रोगी के संक्रमण के दौरान उभरते, गायब होते या बने रहते हैं। अभी हम निश्चित रूप से नहीं जानते कि इसका क्या अर्थ है, सिवाय इसके कि कुछ ऐसा है जो सामान्य वायरस के साथ-साथ मौजूद रहता है। ज़ॉम्बी जैसे वायरस के प्रमाण मिल रहे हैं और संभव है कि वे सह-विकसित हो रहे हों। एक दृष्टिकोण यह हो सकता है कि यदि आप कोविड के लिए पॉज़िटिव परीक्षण करते हैं, तो आपके लक्षण स्पर्शोन्मुख से लेकर अत्यंत गंभीर तक हो सकते हैं।

पावरपॉइंट स्लाइड 12

एक और दृष्टिकोण यह हो सकता है कि यदि ज़ॉम्बी वायरस उच्च सांद्रता में प्रचलित हैं, तो वे सामान्य वायरस को बाधित कर रहे हैं और आपको कम गंभीर बीमारी हो रही है, जबकि यदि आप पॉज़िटिव परीक्षण कर रहे हैं, तो आपके शरीर में ज़ॉम्बी वायरस की मात्रा बहुत कम है। शायद वे वायरस को प्रभावी ढंग से बाधित नहीं कर पा रहे हैं, और आपको अधिक गंभीर बीमारी हो रही है। यह एक परिकल्पना है।

पावरपॉइंट स्लाइड 13

हमने अन्य प्रतिरक्षाविहीन रोगियों को भी देखा है जो निगरानी में हैं। हमने उनके ज़ॉम्बी वायरस और दोषपूर्ण वायरस जीनोम की आवृत्तियों का विश्लेषण किया है। कुछ मामलों में, ठीक होने वाले रोगियों में इनकी आवृत्तियाँ कम पाई गईं। एक मामले में, यूनाइटेड किंगडम के एक प्रतिरक्षाविहीन मरीज की मृत्यु

हो गई — उसमें दोषपूर्ण वायरस जीनोम का स्तर अधिक था। यह संकेत करता है कि ये जरूरी नहीं कि सुरक्षा प्रदान करें, बल्कि गंभीर बीमारी से जुड़े हो सकते हैं। हमें अभी स्पष्ट नहीं है कि इसका वास्तव में क्या मतलब है, लेकिन इससे कई प्रश्न उठते हैं। एक प्रमुख सवाल यह है: वायरस जैसे जीनोम या दोषपूर्ण वायरस जीनोम, ज़ॉम्बी वायरस से कैसे जुड़े होते हैं और वे बीमारी की गंभीरता को कैसे प्रभावित करते हैं?

पावरपॉइंट स्लाइड 14

हमने सुझाव दिया है कि ये अधिक या कम गंभीरता का कारण बन सकते हैं। हम यह बेहतर तरीके से समझना चाहते हैं कि ये दोषपूर्ण वायरस जीनोम या ज़ॉम्बी वायरस कैसे कार्य करते हैं। ये सामान्य संक्रमित कोशिका के संसाधनों के साथ किस प्रकार क्रिया करते हैं? सह-संक्रमण की स्थिति में, ये प्रतिरक्षा प्रतिक्रियाओं — चाहे वे जन्मजात हों या अनुकूली — को कैसे सक्रिय करते हैं? अंततः, क्या ऐसे डिज़ाइन सिद्धांत हैं जिन्हें हम इन लाभकारी दोषपूर्ण वायरस जीनोम का अध्ययन करके पहचान सकते हैं?

पावरपॉइंट स्लाइड 15

मैंने इस विचार की ओर संकेत किया है कि ये भविष्य की महामारियों को रोकने में हमारी मदद कर सकते हैं। हमारे पास ऐसी दवाएँ और टीके हैं जो सामान्य वायरस वृद्धि को रोकते हैं और सुरक्षात्मक प्रतिरक्षा प्रतिक्रियाओं को सक्रिय करते हैं। यहाँ यह दावा किया गया है कि चिकित्सीय हस्तक्षेप करने वाले कण भी यही कर सकते हैं, लेकिन वे कुछ अतिरिक्त संभावनाएँ भी प्रदान करते हैं। एक यह कि वे संक्रमित कोशिकाओं पर निर्भर होकर अपनी संख्या बढ़ाते हैं। वर्तमान में कोई भी दवा या टीका ऐसा नहीं है जो बीमारी की उपस्थिति में स्वयं को बढ़ाए। यह इन कणों की एक रोचक विशेषता है क्योंकि ये वायरस जैसे होते हैं और वायरस की तरह मेजबानों के बीच संचारित हो सकते हैं। वर्तमान दवाएँ और टीके मेजबानों के बीच संचारित नहीं होते। यदि आप टीका-विरोधी हैं, तो यह कल्पना की जा सकती है कि आप किसी ऐसे व्यक्ति से सुरक्षा प्राप्त कर सकते हैं जिसे चिकित्सीय हस्तक्षेप करने वाले कण से टीका लगाया गया हो। ये कण वायरस का प्रतिरोध भी कर सकते हैं क्योंकि ये आनुवंशिक विविधता उत्पन्न करते हैं जो उन्हें दवाओं के प्रभावों से बचा सकती है। ये कण उसी त्रुटिपूर्ण मशीनरी का उपयोग करते हैं जिसका उपयोग वायरस करते हैं, इसलिए इनके वायरस के साथ सह-विकसित होने की संभावना है। वास्तव में, यह एक पुराना कार्यक्षेत्र है जिसे हम फिर से दोहरा रहे हैं, जहाँ ये कण और वायरस साथ-साथ विकसित हो सकते हैं। यदि हम इन चिकित्सीय हस्तक्षेप करने वाले कणों की शक्तिशाली नई क्षमताओं पर विचार करते हैं, तो हमें यह भी स्वीकार करना होगा कि इनके साथ कुछ नए जोखिम जुड़ सकते हैं। इससे कई नए नैतिक प्रश्न उठते हैं, और हमारा इन मुद्दों के प्रति सचेत रहना आवश्यक है।

पावरपॉइंट स्लाइड 16

मेरे कई बेहतरीन सहयोगी हैं, जिन्हें मैं यहाँ उल्लेख करना चाहता हूँ। विशेष रूप से, बायोस्टैटिस्टिक्स और मेडिकल इंफॉर्मेटिक्स विभाग से कॉलिन डेवी, जिन्होंने मेरे स्नातक छात्र को बायोइंफॉर्मेटिक्स में दक्षता प्राप्त करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई है। हमारे पास मेडिकल स्कूल के सहयोगी हैं, प्रतिरक्षाविहीन हैम्स्टर्स पर काम करने वाले शोधकर्ता, और विकासवादी जीवविज्ञानी भी हैं जो हमारा मार्गदर्शन कर रहे हैं। मेरी प्रस्तुति यहीं समाप्त होती है — इस अवसर के लिए धन्यवाद। यदि मैं आज के सत्र के दौरान आपके प्रश्नों का उत्तर नहीं दे पाया, तो कृपया हमारी वेबसाइट पर जाएँ या मुझसे सीधे संपर्क करें। बहुत-बहुत धन्यवाद!