COVID Information Commons (CIC) Research Lightning Talk

Transcript of a Presentation by Michael Kinzel (University of Central Florida), February 10, 2021

Title: *RAPID: Fluid Dynamic Driving Mechanisms of Airborne Pathogen Transmission and Control*

Michael Kinzel CIC Database Profile

NSF Award #: 2031227

Youtube Recording with Slides

February 2021 CIC Webinar Information

Transcript Editor: Shikhar Johri

Transcript

माइकल किंजेल:

स्लाइड *1*

खैर हाँ, यह बात अनिवार्य रूप से रोगज़नक़ संचरण से जुड़े द्रव गतिशील ड्राइवरों का अध्ययन करने पर है। यह गणना और सह-पीआई करीम अहमद पर ध्यान केंद्रित करके प्रयोगों पर ध्यान केंद्रित करके किया गया है, हमारे पास पोस्टडॉक्स और पीएचडी छात्रों की एक बहुत अच्छी टीम है जो इस प्रयास में हमारी मदद कर रहे हैं।

स्लाइड *2*

ठीक है, हम यहाँ हैं। तो अंततः, हम पूछ रहे हैं कि क्या हम मूल रूप से, आपकी लार में अंतर्निहित द्रव गतिशीलता को नियंत्रित करके संप्रेषणीयता को नियंत्रित कर सकते हैं। यह मूल रूप से नीचे आता है जो हम यहां देखते हैं उसे वेल्स कर्व कहा जाता है। आप यहां जो देख सकते हैं वह छोटी बूंद का आकार है। ये भाषण, खांसने, छींकने, इस तरह की चीजों के माध्यम से उत्सर्जित बूंदें हैं, और यह समय है। और क्या होता है कि बहुत बड़ी बूंदों के लिए वे जमीन पर गिरते हैं, इसलिए यह समय है कि एक छोटी बूंद जमीन पर दो मीटर गिरने में लगती है, लेकिन कुछ बिंदु पर, यह जमीन पर गिरने की तुलना में तेजी से वाष्पित हो

जाती है और यह हवाई प्रकार का पथ या एरोसोल बन जाता है। तो यह विभिन्न संचरण पथों से कैसे संबंधित है? बहुत बड़ी बूंदें, वे बस जमीन पर गिर जाती हैं, और वे वास्तव में नहीं करते हैं - वे मूल रूप से सांस लेने के लिए बहुत कठिन हैं, वे वास्तव में सोशल डिस्टेंसिंग से उतना नहीं बचते जितना कि मध्य-श्रेणी वाले। ये मध्य-श्रेणी के कण वे हैं जो हवा में फंस जाते हैं जिन्हें आप बोलते, खांसते और छींकते समय उत्सर्जित करते हैं, और वे ही हैं जो दूर तक यात्रा करते हैं। और फिर हमारे पास हवाई रास्ता है। तो, यह वे हैं जो वाष्पित हो जाते हैं और वे बहुत छोटे कणों के रूप में पूरे कमरे में घूमते हैं। आम तौर पर क्या होता है कि छोटी बूंद वाष्पित हो जाती है, अनिवार्य रूप से एक वायरल कण को एक छोटी राशि के साथ छोड़ देती है जो अभी भी जीवित है और बीमारी को प्रसारित कर सकती है, लेकिन यह जरूरी नहीं है - यह बहुत छोटा है और बस हवा में चारों ओर तैरता है अनिवार्य रूप से। इसलिए, जिस लक्ष्य पर हम ध्यान केंद्रित करने की कोशिश कर रहे हैं वह है: क्या हम इन बूंदों की पीढ़ी से जुड़े अंतर्निहित द्रव गतिशीलता को नियंत्रित कर सकते हैं ताकि औसतन बड़ी भारी बूंदें उत्पन्न हो सकें जिनमें संप्रेषणीयता को कम करने की प्रवृत्ति हो? इसलिए, हम इन बूंदों को कमरे के चारों ओर फैलने के बजाय गिरना चाहते हैं।

स्लाइड *3*

इसलिए, हम जिन बुनियादी अवधारणाओं का अध्ययन कर रहे हैं वे चिपचिपाहट हैं (इसलिए यह कितनी मोटी है)। आप यहां शहद देख सकते हैं (यह एक बहुत गाढ़ा तरल पदार्थ है) आप अपने मुंह में चिपचिपाहट में भिन्नता के बारे में सोच सकते हैं, और विशेष रूप से लार और बलगम में, और साथ ही सामग्री - आपके मुंह में कितनी लार है या आपके शरीर में विभिन्न फिल्मों में बलगम है और यह कैसे संप्रेषणीयता से संबंधित हो सकता है। हम विशेष रूप से संख्यात्मक सिमुलेशन और प्रयोगों का उपयोग करके प्रत्यक्ष संचरण को देख रहे हैं, साथ ही विशेष रूप से कमरों में एयरबोर्न ट्रांसमिशन - हम रेस्तरां, कक्षाओं, इन प्रकार की चीजों जैसी चीजों को देख रहे हैं। और अंततः हम जो पूछने की कोशिश कर रहे हैं वह है: लार गुण (चिपचिपाहट और सामग्री) सोशल डिस्टेंसिंग और कमरों की क्षमता से कैसे संबंधित हैं? क्या हम यह समझने के लिए इसका अध्ययन कर सकते हैं कि सुपर स्प्रेडर्स क्या चला रहे हैं? और क्या हम ऐसे उत्पाद विकसित कर सकते हैं जो वास्तव में मास्क के अलावा अन्य चीजों के आधार पर संचरण को कम कर सकते हैं?

स्लाइड *4*

तो, यह हमारे संख्यात्मक सिमुलेशन से कुछ परिणाम है। यह एक पतली लार है - एक तरह से आप अवधारणात्मक रूप से देख सकते हैं कि पानी के साथ सिर्फ एक स्प्रे बोतल है - यह परमाणु बनाता है या यह बहुत सारी बूंदों में टूट जाता है और यह मूल रूप से पूरे कमरे में फैलता है। और यह वही है जो हम अपने सिमुलेशन में देख रहे हैं। ये छोटी बूंदें तैरती हैं, मचान और एरोसोलिज़ करती हैं। दूसरी ओर, आप एक बहुत मोटी तरल पदार्थ के बारे में सोच सकते हैं - यह सोचने का एक बहुत आसान तरीका यह है "मुझे विश्वास नहीं हो रहा है कि यह मक्खन नहीं है" स्प्रे - यह बस गिरता है, ठीक है। यह बहुत बड़ी बूंदों की ओर जाता है, और जब हम इसका अध्ययन करते हैं तो हम देख रहे हैं और देख रहे हैं कि, हाँ, ये चीजें गिरती हैं, गिरती नहीं हैं। तो, ये सभी मानव छींक हैं और आप देख सकते हैं कि अधिकांश बूंदें, उत्सर्जित होने वाली किसी चीज की अधिकांश सामग्री, या छींक के दौरान उत्सर्जित होने वाले सभी तरल पदार्थ, जमीन पर गिरने की प्रवृत्ति रखते हैं। यह- तो एक संभावना के दृष्टिकोण से, आप जानते हैं, अधिक आदर्श परिदृश्य है, क्योंकि यह वायरस को प्रसारित करने की संभावना कम होने जा रहा है।

स्लाइड *5*

अगर हम इसे संक्षेप में प्रस्तुत करते हैं, तो यह लगभग पांच सेकंड के बाद एक पुलिस वाला [अस्पष्ट] है। आप इन लाल बूंदों को देख सकते हैं - वे सभी पतली लार हैं जो वे हवा में ऊपर उठ रहे हैं - वे वास्तव में बहुत अधिक नहीं गिर रहे हैं; मोटी बूंदें गिरने की प्रवृत्ति रखती हैं। यदि हम अनिवार्य रूप से बूंदों की गिनती को देखते हैं, तो बूंदों की संख्या बूंदों के व्यास के एक समारोह के रूप में (यह सब यहां के आसपास के क्षेत्र की तरह है जहां चीजें संचरण के लिए अतिसंवेदनशील हो सकती हैं), आप देखते हैं कि आपके पास बहुत सारी पतली लार है जो बहुत सारी बूंदों की ओर जाता है जो मचान हैं और कोरोनोवायरस को प्रसारित करने के लिए बहुत प्रवण हैं, बनाम जब आपके पास बूंदें होती हैं तो आपके पास उनमें से बहुत कम होती हैं, वे बहुत भारी होती हैं और वे बहुत बड़ी होती हैं, वे गिरने वाली होती हैं। यह एक तरह का है - आप जानते हैं, अध्ययन के कुछ निष्कर्ष लेकिन हम बहुत सी अन्य चीजें भी पा रहे हैं। जब आप दंत साहित्य में खुदाई करते हैं तो आप देखते हैं कि मनुष्यों के लिए वास्तव में मोटी लार होने की बहुत प्रवृत्ति है। इसलिए, कोई व्यक्ति जो पुरुषों की तुलना में वृद्ध, तनावग्रस्त, या बीमार या यहां तक कि महिलाएं भी हैं, उन सभी में मोटी और कम लार होती है और उनमें बीमारी फैलने की संभावना कम होती है। तो, हमारे आदर्श सुपर स्प्रेडर की तरह शायद एक छोटा पुरुष 18 वर्षीय प्रकार का आदमी है - यह शायद सुपर स्प्रेडर प्रोफाइल है। तो, लेकिन हम यह भी आश्चर्य करते हैं, आप जानते हैं, यह एक सवाल पैदा करता है: क्या मनुष्य वास्तव में स्वाभाविक रूप से इन हवाई संचरण मार्गों को कम करने का जवाब देते हैं? यह हो सकता है, यह एक दिलचस्प सवाल है कि, आप जानते हैं, कम से कम ऐसा लगता है कि हमारे शुरुआती अध्ययन शायद वे करते हैं। हमने यह भी पाया था कि यदि आप भीड़भाड़ वाले हैं, तो आपकी छींक लगभग 65 प्रतिशत आगे की यात्रा करेगी - मूल रूप से नाक के प्रवाह पथ को अवरुद्ध करती है जिससे आपके मुंह से निकलने वाला एक मजबूत जेट होता है। यदि आप रुचि रखते हैं तो हमारे पास तरल पदार्थ पेपर का भौतिकी है जो हमारे कुछ परिणामों पर प्रकाश डालता है।

स्लाइड *6*

दूसरी चीज जिसका हम अध्ययन कर रहे हैं वह है एयरबोर्न ट्रांसमिशन। हमारे पास कक्षा सुरक्षा का अध्ययन करने के लिए सिर्फ एक पेपर है। असल में, यहां कुछ प्रमुख परिणाम हैं - हम पा रहे हैं कि उन्नत मॉडलिंग का उपयोग करके हम अनुमानक की तरह एक बहुत ही सुसंगत तुलना देखते हैं जो कहते हैं कि संक्रमित लोगों की एक निश्चित संख्या के साथ एक कमरे में रहना आपके लिए कितना सुरक्षित है और सबसे खराब स्थिति परिदृश्य हमने पाया कि वे संख्याएं सभी अलग-अलग संचरण मार्गों के सबसे खराब स्थिति परिदृश्य से दोगुनी हैं ताकि आप सोच सकें इस कक्षा में जहां आपके पास नौ छात्र एक शिक्षक हैं, विभिन्न संचरण मार्गों का एक पूरा समूह है और हम सबसे खराब केस ट्रांसमिशन मार्ग की पहचान करने की कोशिश कर रहे थे, और वह मामला अनुमानकर्ताओं की तुलना में केवल दोगुना बुरा था, जो मुझे लगता है कि खोजने के लिए एक अच्छी बात है। एक और चीज जिसका हम अध्ययन कर रहे हैं वह है प्रभावी वेंटिलेशन सिस्टम - यह वेंटिलेशन वाला एक कमरा है, इसलिए यह सभी ट्रांसमिशन मार्गों का वितरण है। और जब हमारे पास यह वितरण होता है तो हम लगभग दो से तीन प्रतिशत संचरण दर देखते हैं - बहुत सारी मान्यताओं के तहत - समान मान्यताओं के तहत, एक हवादार कमरा लगभग दोगुना खराब होता है। अंतिम प्रकार का परिणाम जो हम देखते हैं वह यह है कि हवाई मार्ग के संदर्भ में संक्रमण की संभावना दूरी से बहुत कमजोर रूप से सहसंबद्ध है, इसलिए जब आप वास्तव में हवाई मार्ग पर ध्यान

केंद्रित कर रहे हों तो सोशल डिस्टेंसिंग उतनी प्रभावी नहीं होती है। इसलिए, जहां हम इसके साथ आगे बढ़ रहे हैं, अध्ययन करना है - इनमें से अधिकांश अध्ययन मास्क की मान्यताओं के तहत किए गए हैं, हम अपने द्रव नियंत्रण प्रकार के प्रभाव की मान्यताओं को देखना चाहते हैं। हम वास्तव में, आप जानते हैं, हमें लगता है कि हम के बारे में मिल जाएगा 80% द्रव नियंत्रण का उपयोग कर एयरोसोल में कमी.

स्लाइड *7*

इसलिए, यदि हम व्यापक प्रभाव में जल्दी से आगे बढ़ते हैं, तो हम कुछ प्राप्त करने में सक्षम हैं, आप जानते हैं, वास्तव में गुड मॉर्निंग अमेरिका को कुछ बार अध्ययन करने में मदद करने के लिए, या आप हमारे विज़ुअलाइज़ेशन का उपयोग करके जानते हैं, उन्हें यह दिखाने में मदद करने के लिए कि कुछ चीजें कितनी सुरक्षित हैं। तो, यह एक अध्ययन है जहां हम दिखा रहे थे, अरे, आपके पास ये बाधाएं हैं, वे मदद करते हैं लेकिन वे असफल-सुरक्षित नहीं हैं - मास्क का उपयोग न करें।

स्लाइड *8*

और फिर हम एमआईटी में मार्टिन बैजेंट के साथ एक और गुड मॉर्निंग अमेरिका टुकड़े में जा रहे हैं। वास्तव में एक पूरे चर्च का अनुकरण है और अनिवार्य रूप से, हम कल्पना करने में सक्षम हैं कि एरोसोल बहुत बड़े कमरे के वातावरण में कैसे घूमते हैं।

स्लाइड *9*

ठीक है, आखिरी चीज जो हम देख रहे हैं वह यह है कि हम वास्तव में इसे कैसे लेते हैं और इसे वास्तविकता में लागू करते हैं? इसलिए, हमने वास्तव में एक चॉकलेट विकसित की है जो वही करती है जो हम कह रहे हैं - मोटा और कम लार बनाता है - और हमें लगता है कि यह एक अच्छा तरीका होगा - आप जानते हैं कि सीडीसी वास्तव में अब डबल मास्क की सिफारिश कर रहा है, वास्तव में कसकर फिट किया गया है। हमें लगता है कि यह एक और मार्ग हो सकता है - एक चॉकलेट के साथ एक एकल मुखौटा, जो आप जानते हैं, बहुत अधिक वांछनीय, जनता के लिए बहुत अधिक स्वीकार्य है। इसलिए, यदि आपकी कोई रुचि है तो आप हमारी जांच कर सकते हैं, हमने एक राष्ट्रीय अकादमियों आई-कोर किया और उनके साथ पिच की, और हमारे पास एक वेबसाइट है - हम इस सामान को प्राप्त करने की कोशिश कर रहे हैं [अस्पष्ट]। तो उम्मीद है कि यह एक और है, हमें लगता है कि हम इसे एक समाधान तक ले जा सकते हैं।

स्लाइड *10*

यह बहुत ज्यादा है, अगर आपके कोई प्रश्न हैं, तो बेझिझक महसूस करें, अन्यथा आसपास रहें।