



[Title: क्षेत्रीय फेफड़े की गतिशीलता की बहुस्तरीय जांच के लिए एक कम्प्यूटेशनल मॉडल](#)

[NSF Award #: 2034964](#)

[YouTube Recording with Slides](#)

[August 2021 CIC Webinar Information](#)

[Transcript Editor: Shikhar Johri](#)

प्रतिलिपि

स्लाइड 1

अली वाहदती:

क्या आप मेरी स्लाइड देख सकते हैं?

लॉरेन क्लोज:

हाँ।

या:

बढ़िया परिचय के लिए धन्यवाद, लॉरेन।

सभी को शुभ दोपहर, या सुप्रभात, यह इस पर निर्भर करता है कि आप कहां हैं। मैं कोविड-19 रोगियों में फेफड़ों की गतिशीलता के बहु-स्तरीय कम्प्यूटेशनल मॉडलिंग पर हमारे एनएसएफ-वित्त पोषित प्रोजेक्ट के बारे में बात करूंगा। यह एक अंतःविषय परियोजना है, और परियोजना टीम पूर्वी कैरोलिना विश्वविद्यालय के इंजीनियरिंग और प्रौद्योगिकी कॉलेज और ब्रांडी स्कूल ऑफ मेडिसिन के इंजीनियरों और चिकित्सकों दोनों से बनी है।

स्लाइड 2

तो, हम सभी जानते हैं कि कोविड-19 महामारी अभी भी बढ़ रही है, विशेष रूप से हाल ही में इस नए डेल्टा संस्करण के साथ। हम यह भी जानते हैं कि वायरस फेफड़ों, अन्य ऊतकों और अंगों को व्यापक क्षति और प्रगतिशील परिवर्तन का कारण बन सकता है, विशेष रूप से सीओवीआईडी -19 तीव्र श्वसन संकट सिंड्रोम वाले रोगियों में। जैसा कि आप इस ग्राफिक में देख सकते हैं, फेफड़े की एल्वियोली में, सीओवीआईडी -19 फाइब्रोसिस, कोशिका मृत्यु और एम्बोसिस गठन जैसे कई जटिल परिवर्तन का कारण बन सकता है।

स्वस्थ फेफड़ों में भी फेफड़ों की सूक्ष्म और मेसोस्केल यांत्रिकी के बारे में हमारा मौजूदा ज्ञान अभी भी बहुत अल्पविकसित है। कुछ हद तक फेफड़ों की जटिल पदानुक्रमित संरचना और यांत्रिक गुणों के कारण।

स्लाइड 3

इसलिए, कोविड-19 जैसी रोगग्रस्त अवस्था में फेफड़े की रोगी-विशिष्ट सीटी-आधारित कंप्यूटर मॉडलिंग फेफड़ों की गतिशीलता और फेफड़ों की सूजन में यांत्रिकी की भूमिका में नई अंतर्दृष्टि प्रदान कर सकती है। यह स्कैन हमारे द्वारा हाल ही में प्रकाशित एक पेपर से है जीवन विज्ञान जर्नल, और यह दर्शाता है कि सूक्ष्म पैमाने पर फेफड़ों की एल्वियोली को होने वाली क्षति व्यापक तरीकों से फैल सकती है और प्रकट हो सकती है। उदाहरण के लिए, यहां आप देख सकते हैं कि पर्लमैन की प्रयोगशाला से बाईं ओर की स्कैन में, एल्वियोली में एडिमा का गठन आसपास के ऊतकों में बढ़े हुए तनाव और दबाव में तब्दील हो सकता है। बड़े पैमाने पर, इससे फेफड़ों के अनुपालन में परिवर्तन हो सकता है। आंशिक रूप से, जारी किए गए सर्फेक्टेंट में कमी के कारण, जैसा कि गैवर के समूह से दाईं ओर की स्कैन में देखा जा सकता है।

स्लाइड 4

में यह भी नोट करना चाहूंगा कि एयरोस्पेस इंटरस्टिटियम और कोशिकाओं पर कोविड-19 का सूक्ष्म प्रभाव अत्यधिक अन्योन्याश्रित है। जैसा कि आप इस ग्राफिक में देख सकते हैं, एल्वियोली के प्रत्येक घटक, जैसे कि सेप्टल दीवार, को नुकसान होने से कोशिकाओं को नुकसान हो सकता है और इसके विपरीत भी। मैं जानता हूँ कि इस ग्राफिक में बहुत सारी जानकारी है, लेकिन इसमें से कुछ इस प्रस्तुति के दायरे से बाहर है। इसलिए, समय के हित में, यदि आप फेफड़ों की यांत्रिकी में इन प्रगतिशील परिवर्तनों के बारे में अधिक विस्तार में रुचि रखते हैं तो कृपया हमारे समूह के इस हालिया प्रकाशन को देखें। जीवन विज्ञान जर्नल।

स्लाइड 5

अब, फेफड़े के सिलिकॉन मॉडलिंग में रोगी-विशिष्ट पहला कदम नैदानिक इमेजिंग है। इस हालिया शोध परियोजना में, हम 4डी-सीटी इमेजिंग तकनीक का उपयोग करते हैं, जिसमें एलईडी के माध्यम से फेफड़ों की गति पर नज़र रखना शामिल है। यह विधि पूर्ण श्वास चक्र के दौरान फेफड़ों की 10 सीटी स्कैन या अधिक कैप्चर कर सकती है और एकल स्थिर सीटी स्कैन की तुलना में फेफड़ों की गतिशीलता पर अधिक जानकारी प्रदान करती है। हमने इस तकनीक का उपयोग करके अब तक पांच रोगियों की तस्वीरें ली हैं और हम इन स्कैन का उपयोग फेफड़ों के रोगी-विशिष्ट कंप्यूटर मॉडल विकसित करने के लिए कर रहे हैं। यदि आप अन्य शोध प्रश्नों के उत्तर देने के लिए इस समृद्ध इमेजिंग डेटा सेट का और अधिक विश्लेषण करने में रुचि रखते हैं, तो सहयोग के अवसरों पर चर्चा करने के लिए कृपया मुझसे संपर्क करें, आप इस स्लाइड पर मेरा ईमेल पता देख सकते हैं।

स्लाइड 6

संक्रमित फेफड़ों के विश्लेषण के लिए आवश्यक है कि स्कैन विभाजन का उपयोग करके सीटी स्कैन में फेफड़ों को आसपास के ऊतकों से अलग किया जाए, जैसा कि आप यहां इस स्कैन में देख सकते हैं। यह 4डी-सी.टी. स्कैन का एक उदाहरण है जिसे हमने यह दिखाने के लिए खंडित किया है कि ग्राउंड ग्लास क्षेत्र, ग्राउंड ग्लास अपारदर्शिता, नोड्यूल, समेकन क्षेत्र और एयरोस्पेस कहाँ स्थित हैं। इन कोविड फेफड़ों को विभाजित करना मुश्किल हो सकता है - उदाहरण के लिए, स्कैन में बहुत सारी कलाकृतियाँ हैं, विशेष रूप से गति कलाकृतियाँ यदि रोगी खाँस रहा है। ग्राउंड ग्लास की अपारदर्शिताएं भी विभाजन को और अधिक कठिन बना देती हैं। इसलिए, हमने ओपन-सोर्स सॉफ्टवेयर स्लाइसर का उपयोग करके इन स्कैन को कुशलतापूर्वक विभाजित करने में सक्षम होने के लिए एक कुशल अर्ध-स्वचालित विभाजन दृष्टिकोण

विकसित किया। आप यहां इस स्लाइड में एक प्रतिनिधि परिणाम देख सकते हैं। हमने बीएमईएस 2021 की वार्षिक बैठक में इन तरीकों पर एक सार भी प्रस्तुत किया है - यह बायोमेडिकल इंजीनियरिंग सोसाइटी की वार्षिक बैठक है - और सार को हाल ही में स्वीकार किया गया था और अक्टूबर में प्रस्तुत किया जाएगा।

स्लाइड 7

इस बिंदु पर, हमने फेफड़ों की गतिशीलता के परिमित तत्व माइक्रोस्केल और मैक्रोस्केल दोनों कंप्यूटर मॉडल विकसित किए हैं। हम वर्तमान में सूक्ष्म और स्थूल-स्केल मॉडल को जोड़ रहे हैं और इन मॉडलों को मान्य कर रहे हैं। हमारी आशा है कि ये मॉडल स्वस्थ और रोगग्रस्त अवस्था में फेफड़ों के कार्य की हमारी यंत्रवत समझ को आगे बढ़ाएंगे और हमारे और अन्य शोधकर्ताओं के लिए एक आभासी परिकल्पना परीक्षण मंच प्रदान करेंगे।

स्लाइड 8

ये दो सार हैं जिन्हें बीएमईएस 2021 की वार्षिक बैठक में प्रस्तुति के लिए स्वीकार किया गया है। मैंने पहले वाले के बारे में संक्षेप में बात की। दूसरा माइक्रोस्केल और मेसोस्केल पर फेफड़े के ऊतकों के यांत्रिक व्यवहार को बेहतर ढंग से समझने पर केंद्रित है, ताकि हम अपने कंप्यूटर मॉडल में ऊतक के लिए उपयुक्त संवैधानिक मॉडल और यांत्रिक गुणों का उपयोग कर सकें। इस दूसरे सार में, हमने एक मेसोस्केल फेफड़े के ऊतक परिमित तत्व मॉडल विकसित किया और उपलब्ध परमाणु बल माइक्रोस्कोपी माप के आधार पर ऊतक के उभरते यांत्रिक गुणों का अध्ययन किया।

स्लाइड 9

अंत में, मैं एन.एस.एफ. के सीएमएमआई डिवीजन, बायोमैकेनिक्स और मैकेनोबायोलॉजी प्रोग्राम, सह-जांचकर्ताओं, मेरी शोध टीम, पोस्ट डॉक्टरेट फेलो अनूप पंत और स्नातक छात्रों एलिजाबेथ डिंबाथ और शीया मिडलटन से फंडिंग को स्वीकार करना चाहूंगा। मैं अपना शोध प्रस्तुत करने का अवसर प्रदान करने के लिए वेबिनार आयोजकों को भी धन्यवाद देता हूँ। पुनः, यदि आपके कोई प्रश्न हैं या आप हमारे समूह के साथ सहयोग में रुचि रखते हैं तो कृपया मेरे ईमेल के माध्यम से मुझसे संपर्क करें जो इस स्लाइड पर है vahdatia18@ecu.ecu. धन्यवाद।

लॉरेन:

बहुत-बहुत धन्यवाद, प्रोफेसर, यह एक शानदार और बहुत दिलचस्प प्रस्तुति थी। मुझे यकीन है कि हमारे दर्शकों के पास आपकी प्रस्तुति के बारे में बहुत सारे प्रश्न हैं, इसलिए दर्शकों को एक अनुस्मारक के रूप में हम सभी प्रस्तुतियों के अंत में एक प्रश्नोत्तर सत्र की मेजबानी करेंगे। अंतरिम में, यदि आपके पास कोई प्रश्न है तो चैट में उन प्रश्नों को प्रस्तुत करने के लिए आपको निश्चित रूप से स्वागत है। हम सभी प्रस्तुतियों के अंत में उन्हें व्यक्तिगत रूप से संबोधित करेंगे।