



[Title: कोविड-19 की टी सेल प्रतिरक्षा: बायोमार्कर और चिकित्सीय रणनीति विकसित करना](#)

[NIH Project #: 3R01CA237672-02S1](#)

[YouTube Recording with Slides](#)

[October 2021 CIC Webinar Information](#)

[Transcript Editor: Shikhar Johri](#)

प्रतिलेख:

लॉरेन क्लोज:

स्लाइड 1

मैं कैसियन का स्वागत करना चाहता हूं जो एंडरसन कैंसर सेंटर में टेक्सास विश्वविद्यालय से आज हमारे साथ जुड़ रहे हैं। कैसियन यदि आप आगे बढ़ना चाहते हैं और हमें आरंभ करना चाहते हैं तो हमें आपकी प्रस्तुति सुनना अच्छा लगेगा।

कैसियन यी:

स्लाइड 2

वैसे क्या आप सभी लोग स्क्रीन देख सकते हैं? और तुम मुझे सुन सकते हो? ठीक है क्षमा करें मुझे कान लगाने पड़े। परिवेश में थोड़ा शोर है और मुझे पता है कि शीर्षक थोड़े बदल गए हैं, लेकिन यह एक स्लाइड है जो इस विशेष चर्चा के विषय का वर्णन करती है, जो वास्तव में सीओवीआईडी प्रतिरक्षा के दूसरे पहलू को देख रही है। अधिकांश लोगों को एंटीबॉडी और सीरोलॉजिकल प्रतिक्रिया को निष्क्रिय करने पर ध्यान केंद्रित किया गया है, और मुझे लगता है कि एनआईएच के लचीलेपन और चपलता के लिए एक वसीयतनामा के रूप में, यह शायद एक विरोधाभास है, लेकिन मुझे लगता है कि इस विशेष मामले में यह पता चला है कि हम अपनी प्रयोगशाला का पुनः उपयोग करने में सक्षम थे और हमारे अग्न्याशय कैंसर कार्य से COVID-19 कार्य में स्थानांतरित करने के लिए एनआईएच द्वारा प्रदान की गई पूरक निधि।

स्लाइड 3

यह एक व्यस्त स्लाइड है लेकिन मुझे लगता है कि मैं यहां केवल दो चीजें इंगित करना चाहता हूं। एक तो यह कि कोरोना वायरस परिवार में गैर-रोगजनक वायरस भी शामिल हैं। आप में से कुछ लोग इन्हें

पहचानते हैं। यह नामकरण और फिर रोगजनक कोरोनाविरस भी। एस.ए.आर.एस., एमईआरएस और फिर एस.ए.आर.एस.-सी.ओ.वी.-2 जिस पर हम यहां चर्चा कर रहे हैं।

स्लाइड 4

बस एक संक्षिप्त जीव विज्ञान ताकि आप समझ सकें कि जब हम टी-सेल प्रतिक्रियाओं के बारे में बात करते हैं तो हम किन संरचनाओं के बारे में बात कर रहे हैं, और स्पाइक ग्लाइकोप्रोटीन वह है जो एस रिसेप्टर से जुड़ता है और वायरस को वितरित करता है। [इसके लिए क्षमा करें, मुझे नहीं पता कि मैं एक स्लाइड पीछे जा सकता हूँ या नहीं। वहाँ कुछ गड़बड़ हो गई। हम वहाँ जाते हैं।] लेकिन फिर कोरोनावायरस में स्पष्ट रूप से आरएनए न्यूक्लियोकैप्सिड आवरण होता है और इसलिए मैं संरचनात्मक बनाम गैर-संरचनात्मक प्रोटीन के बारे में बात करने जा रहा हूँ और अधिकांश एंटीबॉडी प्रतिक्रियाएं स्पाइक ग्लाइकोप्रोटीन और एस-प्रोटीन या एस- जैसे संरचनात्मक प्रोटीन के खिलाफ प्रत्यक्ष होती हैं। प्रतिक्रिया जिसके विरुद्ध अधिकांश आईजीएम, आई.जी.ए., आईजीजी सीरोलॉजिकल परीक्षण निर्देशित होते हैं।

स्लाइड 5

तो, यह फिर से है- मैं वास्तव में यहां केवल तीन चीजों पर ध्यान केंद्रित करने जा रहा हूँ। एक बैंगनी रंग में एंटीजन लोड है। उम्मीद है कि यह एक सफल प्रतिक्रिया है जिसमें एंटीजन लोड बढ़ने से एंटीबॉडी और टी सेल दोनों प्रतिक्रियाएं प्रेरित होती हैं और फिर एंटीजन लोड कम हो जाता है। अब, जाहिर है, लंबे समय तक रहने वाले सीओवीआईडी में या सीओवीआईडी में जो इस पर प्रतिक्रिया नहीं करता है [उफ़ क्षमा करें मैंने इसे फिर से किया] - और आप देखेंगे कि एंटीजन बना रहेगा और यह संप्रेषणीयता से संबंधित है। मेरा ध्यान यहां हल्के नीले रंग में टी सेल प्रतिक्रिया पर है। यह थोड़ा भ्रामक है क्योंकि यह वह नहीं दर्शाता जो आप यहां आवश्यक रूप से सुरक्षात्मक प्रतिक्रिया देखते हैं। यह सिर्फ एंटीबॉडी का एक संरचनात्मक माप है और मैं यहां जिस पर ध्यान केंद्रित करने जा रहा हूँ वह यह है कि आइए टी सेल प्रतिक्रिया को अधिक बारीकी से देखें।

स्लाइड 6

और सवाल यह है कि हम एस.ए.आर.एस.-सी.ओ.वी.-2 के टी सेल एपिटोप्स को खोजने में रुचि क्यों रखते हैं? [और अब यह अपने आप ही चल रहा है।] ठीक है, और इसका कारण यह है कि हम टी सेल प्रतिरक्षा के प्राकृतिक इतिहास को समझना चाहते हैं। सीरोलॉजिकल प्रतिक्रिया को मापने की तुलना में टी सेल प्रतिरक्षा को मापना बहुत कठिन है, और इसके अलावा यदि आप इन प्रतिक्रियाओं को ठीक से मापते हैं, तो शायद हम अनुमान लगा सकते हैं कि आप सुरक्षित हैं या नहीं या यह किसी विशेष व्यक्ति के लिए कितना बुरा हो सकता है और प्रभाव भी। एक निश्चित हस्तक्षेप का।

स्लाइड 7

तो, यह एक पेपर है, वास्तव में, सिर्फ एक साल का काम। डेढ़ साल का काम. मुझे वास्तव में प्रयोगशाला में डॉ. के पैन और डॉ. युलुन चिउ की सराहना करनी होगी जिन्होंने वास्तव में बहुत कठिन समय में इस शोध को आगे बढ़ाया और यह बहुत करीब से सामने आ रहा है।

स्लाइड 8

क्षमा करें, मुझे समय जांच की आवश्यकता है। मेरे पास कितना समय है? क्योंकि मैं भूल गया. क्या मेरे पास पाँच मिनट या दस मिनट हैं?

लॉरेन:

आपके पास 10 मिनट हैं और आप लगभग तीन मिनट में हैं, इसलिए आपके पास विस्तार करने के लिए पर्याप्त समय है।

कैसियन:

स्लाइड 9

हां, मैं यहां आपको बहुत अधिक दबाव वाला भाषण नहीं देने की कोशिश करूंगा, लेकिन मैं यहां एक बहुत ही महत्वपूर्ण पहलू को इंगित करना चाहता हूं, जो यह है कि जब आप टी सेल प्रतिक्रिया को देख रहे हैं, तो आप थोड़ा सा देख रहे हैं प्रोटीन जो कोशिका की सतह पर लाया जाता है, जो एक नौ अमीनो एसिड अनुक्रम, एक नौ लंबाई पेप्टाइड, या एक 14 [अश्रव्य] है यदि यह कक्षा 2 सीडी4 प्रतिक्रिया है। मैं सिर्फ कक्षा 1-प्रतिबंधित टी सेल प्रतिक्रिया पर ध्यान केंद्रित करने जा रहा हूं। तो सीडी8 टी सेल, अपने टी-सेल रिसेप्टर के माध्यम से सतह पर लाए गए नौ अमीनो एसिड पेप्टाइड अनुक्रम को पहचानती है जो प्रोटीन के टुकड़े और टुकड़े हैं। और वह प्रोटीन कहीं से भी आ सकता है।

यह सतह से आ सकता है, गैर-संरचनात्मक प्रोटीन प्रतिलेखन कारकों से आ सकता है, आपके पास क्या है। तो टी सेल प्रतिक्रिया संभावित एंटीबॉडी प्रतिक्रिया की तुलना में बहुत व्यापक है और समस्या यह है कि आप केवल सिलिको विश्लेषण करके यह अनुमान नहीं लगा सकते कि यह क्या है, और मुझे लगता है कि पेपर में इस चर्चा का पूरा बिंदु यह है कि यदि आप यह जानना चाहते हैं कि वह पेप्टाइड क्या है, आपको वहां जाना होगा जहां पैसा है आप उस पेप्टाइड को एस.ए.आर.एस.-सी.ओ.वी.-2 संक्रमित कोशिकाओं या व्यक्ति कोशिकाओं के एमएचसी से हटा दें और फिर आप एक अग्रानुक्रम द्रव्यमान विनिर्देश के माध्यम से चलाएं, वहां एक गुच्छा है एल्गोरिदम का उपयोग हम अपने पास मौजूद पेप्टाइड्स को प्राथमिकता देने के लिए करते हैं। अब यह एक टी सेल रिसेप्टर के साथ एक टी सेल माना जाता है और मैं यहां जो दिखा रहा हूं वह यह है कि हम न केवल पेप्टाइड को बाहर निकालते हैं बल्कि हम इसकी इम्युनोजेनेसिटी को मान्य करते हैं, जिसका अर्थ है कि पेप्टाइड को न केवल संसाधित किया जाता है और सतह पर प्रस्तुत किया जाता है। एक वायरस संक्रमित कोशिका, लेकिन आप टी कोशिका प्रतिक्रिया उत्पन्न कर सकते हैं और टी कोशिका प्रतिक्रिया सामान्य मानव परिधीय रक्त मोनोन्यूक्लियर कोशिकाओं से आती है। वह टी कोशिका प्रतिक्रिया किसी संक्रमित कोशिका को पहचानने के लिए पर्याप्त है। तो, इसमें उस लक्ष्य को पहचानने के लिए पर्याप्त समानता है और पेप्टाइड पर्याप्त घनत्व के साथ मौजूद है कि यह बातचीत हत्या का कारण बनती है, और मैं बस एक मिनट में टीसीआरटी के बारे में बात करूंगा।

स्लाइड 10

लेकिन मुझे लगता है कि हम इसी संरचना के बारे में बात कर रहे हैं। यह एस.ए.आर.एस.-सी.ओ.वी.-2 जीनोम ओ.आर.एफ.1ए और 1बी है। एक स्पाइक प्रोटीन है जिसके सतह पर चिपकने के बारे में हर कोई जानता है। और फिर सहायक जीनों का एक पूरा समूह जो संरचना से जुड़ा हुआ है, प्रोटीन एमजीपी परमाणु कैप्सिड को याद करते हुए, हम बस एक मिनट के लिए इसके बारे में बात करने जा रहे हैं। अब याद रखें, जीन का एक बड़ा हिस्सा एस.ए.आर.एस.-सी.ओ.वी.-2 वायरस के अस्तित्व और कार्य के लिए समर्पित है।

स्पाइक प्रोटीन, जैसा कि यह पता चला है, लोगों ने जाकर टी सेल प्रतिक्रियाओं को देखा है, बस स्पाइक प्रोटीन के इस हिस्से को देख रहे हैं क्योंकि, ठीक है, आप जानते हैं, यह सुलभ है, चलो इसके लिए आगे बढ़ें। और उन्हें कई पेप्टाइड्स मिलते हैं, इसलिए आप देख सकते हैं कि ये नौ या कुछ लंबे पेप्टाइड्स की सूचियां हैं, जिन्हें यहां दिखाया गया है और कई अलग-अलग व्यक्तियों ने इस पर प्रकाशित किया है और इस तथ्य

को बड़ा मुद्दा बनाया है कि प्रतिरक्षा-प्रमुख प्रतिक्रियाएं हैं वे टी सेल प्रमुख प्रतिक्रियाओं पर हावी हैं। न केवल लोग एस.ए.आर.एस.-सी.ओ.वी.-2 से संक्रमित हैं, बल्कि जाहिर तौर पर स्वस्थ दाताओं में भी हैं, और इसलिए यदि आप केवल दृष्टि से देखें तो ये लंबी पट्टियाँ यह दर्शाती हैं कि अन्य वैज्ञानिकों ने प्रतिरक्षा-प्रमुख प्रतिक्रियाएँ क्या कहा है। और यह पता चला है, हे भगवान, वे स्वस्थ व्यक्तियों में भी पाए जाते हैं जो कभी भी एस.ए.आर.एस.-सी.ओ.वी.-2 के संपर्क में नहीं आए हैं, जैसा कि वे जानते हैं, इसलिए वे कहते हैं कि अरे वाह, कुछ क्रॉस-रिएक्टिविटी वगैरह है और यह इसे बनाता है एक महान कहानी की तरह। और मैं यह नहीं कह रहा हूँ कि यह सच नहीं है, बल्कि मैं यह कह रहा हूँ कि यह त्रुटिपूर्ण है। और इसके दोषपूर्ण होने का कारण यह है कि लोग अलग-अलग पेप्टाइड एपिटोप्स का एक पूरा समूह ले रहे हैं, और आप यहां प्रोटीन के विभिन्न भागों से आने वाली पूरी सूची देख सकते हैं और उन्होंने रोगियों में प्रतिक्रियाओं को देखा है और वे परिवर्तनशील प्रतिक्रियाएं देखते हैं और यह बहुत अच्छा है और वास्तव में यदि आप चयापचय संग्रह में देखें तो 2,000 वर्ग 1 एपिटोप्स और 1,400 वर्ग 2 एपिटोप्स हैं, इसलिए ये सभी अनुमानित हैं। अब आप और भी अधिक गहराई से समझ सकें कि मैं इसके बारे में थोड़ा भावुक क्यों हूँ, यह है कि आप कोई भी पेप्टाइड ले सकते हैं जो एमएचसी को बहुत अच्छी तरह से बांधता है, जिसके बांधने की भविष्यवाणी की गई है। तो, आप बस उस अनुक्रम के साथ मैप करें जिसे आप पीबीएमसी में फेंकते हैं, आपको एक टी सेल प्रतिक्रिया मिलने वाली है। अब वह पेप्टाइड वास्तव में उस टी सेल प्रतिक्रिया के साथ प्रस्तुत किया गया है या नहीं, यह प्रासंगिक है या नहीं, अधिकांश भाग के लिए और आप जानते हैं कि यह विवादास्पद बयान है, शायद, यह है कि ये सभी अध्ययन उस तथ्य को अनदेखा करते हैं। वे बस इस प्रतिक्रियाशीलता को जानना चाहते हैं और इसमें से कुछ वास्तविक हो सकता है, कुछ नहीं भी हो सकता है।

स्लाइड 11

लेकिन हमने फैसला किया कि ठीक है चलो ऐसा करते हैं। आइए देखें कि इन इम्यूनोडोमिनेंट एपिटोप्स के लिए, लोगों की भविष्यवाणी की जाती है, ठीक है, उन सभी की भविष्यवाणी की जाती है। क्या वे वास्तव में एक टी सेल उत्पन्न करते हैं जो लक्ष्य को पहचानती है? और दुर्भाग्य से, हमने यह सब काम किया, के ने वास्तव में किया, टी कोशिकाएं उत्पन्न कीं, हमने उन्हें बाहर निकाला, हमने उनका विस्तार किया, हमने उन्हें क्रमबद्ध किया, आप देख सकते हैं कि यह अच्छा क्लस्टर है जिसका अर्थ है कि वे सभी हैं और इस पेप्टाइड के लिए टेट्रामर-विशिष्ट हैं। वे एस.ए.आर.एस.-सी.ओ.वी.-2 को व्यक्त करने वाले लक्ष्यों को नहीं पहचानते हैं, इसलिए शून्य फ्लैट पूरी तरह से फ्लैट आप इसे यहीं देख सकते हैं, इसलिए यह प्रासंगिक नहीं है, जहां तक हम एक इम्यूनोजेनिक दृष्टिकोण से चिंतित हैं। तो, इनकी भविष्यवाणी की जाती है लेकिन वे एस.ए.आर.एस.-सी.ओ.वी.-2-पहचानने वाले टी सेल से प्रतिक्रिया प्राप्त नहीं करते हैं।

स्लाइड 12

इसके बजाय हम क्या करें? हम पैसे के लिए गए थे। हम पेप्टाइड के पीछे गए। हमने बड़े पैमाने पर विशिष्ट विश्लेषण किया। हमने इन सभी जीनों को देखा। और इसे यथासंभव प्रभावी बनाने के लिए, हमने एस.ए.आर.एस.-सी.ओ.वी.-2 के इन विभिन्न भागों और विभिन्न एचएलए एलील्स के साथ कवरेज को यथासंभव व्यापक बनाने के लिए एंटीजन-प्रस्तुत करने वाली कोशिकाओं को इंजीनियर किया। आप देख सकते हैं कि हमने यहां गैर-संरचनात्मक प्रोटीन झिल्ली ग्लाइकोप्रोटीन पर प्रकाश डाला है।

स्लाइड 13

हमने विश्लेषण किया। हमने यह सुनिश्चित करने के लिए इसे डेटाबेस के विरुद्ध चलाया कि ये जीन वास्तव में व्यक्त किए गए हैं, और इसलिए हम इसे इस प्रकार प्रतिस्थापित करते हैं कि हम अब ट्यूमर का उपयोग करते थे लेकिन अब हम एस.ए.आर.एस.-सी.ओ.वी.-2 इंजीनियर सेल का उपयोग करते हैं और फिर

हम इसका उपयोग करते हैं प्रोटोकॉल जैसा कि मैंने आपको पहले बताया था। हमने इन पेप्टाइड एपिटोप्स के विरुद्ध टी कोशिकाएं उत्पन्न कीं और फिर परीक्षण किया कि ये टी कोशिकाएं वास्तव में इंजीनियर सेल को मार देती हैं।

स्लाइड 14

और यह एक बड़े पैमाने पर कल्पना का एक उदाहरण है और आप विखंडन कर सकते हैं। आपको पेप्टाइड अनुक्रम मिलता है।

स्लाइड 15

और यही हमें मिला. ठीक है, हमने इनमें से पाँच प्रकाशित किए। वास्तव में इनमें से 18 हैं और आप देख सकते हैं कि उनमें से चार एक गैर-संरचनात्मक प्रोटीन में पाए जाते हैं। उनमें से एक झिल्ली ग्लाइकोप्रोटीन में पाया जाता है, और शीर्ष रेखा अनुक्रम है। हमने एस.ए.आर.एस.-सी.ओ.वी.-2 से अनुक्रम लिया। हमने इसकी तुलना अन्य कोरोना वायरस परिवारों के सभी अनुक्रमों से की। हम देखते हैं कि कुछ पहचान है और कुछ गलत पहचान भी है। यह संभव है कि आप जानते हों कि यदि आप पहले इनमें से किसी एक के संपर्क में आए थे - मुझे खेद है कि इन अन्य वायरस में से एक, तो भी आप एस.ए.आर.एस.-सी.ओ.वी.-2-विशिष्ट टी सेल के प्रति प्रतिक्रिया प्राप्त कर सकते हैं।

स्लाइड 16

यह तो दिलचस्प है. यह दिलचस्प है, लेकिन इससे भी अधिक दिलचस्प बात यह है कि ये लक्ष्य सामने आते हैं और मैंने यहां गैर-संरचनात्मक प्रोटीन क्षेत्र और मेमोरी ग्लाइकोप्रोटीन क्षेत्र में फिर से वही पांच लक्ष्य दिखाए हैं, वे सभी प्रकारों के बीच अत्यधिक संरक्षित हैं- अल्फा वैरिएंट, और मैं डेल्टा वैरिएंट नहीं दिखाता, बल्कि डेल्टा वैरिएंट भी दिखाता हूँ। ये विविधताएं हैं लेकिन आप देख सकते हैं कि कोई भिन्नता नहीं है। आप जानते हैं कि यह आंशिक रूप से अत्यधिक संरक्षित है क्योंकि गैर-संरचनात्मक प्रोटीन हेलिकेज़ गतिविधि इत्यादि के लिए ज़िम्मेदार हो सकते हैं।

स्लाइड 17

इसलिए, हमने यह पूरी प्रक्रिया वही की जो मैंने पहले पूर्वानुमानित इम्युनोडोमिनेंट के लिए की थी। कोई प्रतिक्रिया नहीं मिली.

स्लाइड 18

लेकिन यहां हमने ऐसा किया और हमने संक्षेप में दिखाया कि ये टी कोशिकाएं- वे पेप्टाइड्स प्रवाह लक्ष्य पर प्रतिक्रिया करती हैं लेकिन वे अंतर्जात रूप से व्यक्त झिल्ली ग्लाइकोप्रोटीन के खिलाफ भी प्रतिक्रिया करती हैं। यहां खूब मारकाट हो रही है. यहां खूब मारकाट हो रही है.

स्लाइड 19

और मैं आपको उन चारों के लिए एक ही चीज़ दिखा सकता हूँ - उनमें से पाँच एक साथ। बढ़िया हत्या. तो, ये हैं- हम मल्टीग्राफ में विश्वास करते हैं और मल्टीग्राफ को पूरा करने के लिए, मुझे समय से 30 सेकंड अधिक समय लगा है, क्षमा करें। आखिरी बात जो मैं यहां कहने जा रहा हूँ वह यह है कि हम टी सेल रिसेप्टर को बाहर निकालेंगे और वास्तव में साबित करेंगे कि वह टी सेल रिसेप्टर विशिष्टता को स्थानांतरित कर

सकता है। तो यहां हम अपने टी सेल रिसेप्टर को पीबीएमसी में क्लोन कर रहे हैं और दिखाते हैं कि एस.ए.आर.एस.-सी.ओ.वी.2 लक्ष्य भी पहचाने जाते हैं।

स्लाइड 20

इसे केवल नट से बोल्ट तक यह साबित करने के लिए प्रकाशित किया गया है कि आप जानते हैं कि भविष्यवाणी करने से एस.ए.आर.एस.-सी.ओ.वी.-2 एपिटोप्स नहीं होते हैं, लेकिन वास्तव में, आपको जो करने की ज़रूरत है वह पेप्टाइड को खत्म करना है। निश्चित रूप से चार हजारों में से उनमें से कुछ की भविष्यवाणी की गई है, लेकिन आपको उन विशिष्ट लोगों के पीछे जाना होगा जो स्पष्ट हैं और हमारे पास वास्तव में अब एक पूरा समूह है, न केवल स्पाइक और ग्लाइकोप्रोटीन के खिलाफ, बल्कि एनएसपी लक्ष्यों के खिलाफ भी।

स्लाइड 21-22

और मुझे लगता है कि जिस प्रश्न का हम उत्तर देना चाहते हैं, क्या आप जानते हैं कि क्या यह परख पेप्टाइड एपिटोप्स के अधिक चयनित समूह के साथ है, ये टी सेल एपिटोप्स इन टी सेल प्रतिक्रियाओं को अधिक विस्तार से देखने के लिए प्रासंगिक होंगे? आप उन तीन या चार हजार को खर्च न करें और फिर आशा करें कि आपको कुछ प्रासंगिकता मिलेगी। और मुझे लगता है कि ये वे प्रश्न हैं जो हम आगे बढ़ने पर पूछेंगे।

स्लाइड 23

और फिर आखिरी चीज़ जो मैं बनाना चाहता हूँ। मौरिस हिलमैन के बारे में हर कोई नहीं जानता। वह एक हीरो है। उन्हें सुपरहीरो माना जाना चाहिए। उन्होंने वस्तुतः कई बचपन की बीमारियों- रूबेला इत्यादि के लिए लागू की गई वैक्सीन रणनीतियों के कारण लाखों लोगों की जान बचाई। कण्ठमाला, खसरा, रूबेला। और साथ ही, झांग योंगज़ेन जिन्होंने सचमुच 48 घंटों के भीतर एस.ए.आर.एस.-सी.ओ.वी.-2 जीनोम को सार्वजनिक डोमेन में बदल दिया, जिसके लिए फाइजर और बाकी सभी ने इन टीकों को बनाने और जीवन बचाने के लिए अरबों डॉलर कमाए हैं और यह वास्तव में उनके काम के कारण था हम जहां हैं वहां जितनी जल्दी हो सके पहुंच जाते हैं।

स्लाइड 24

और मैं यहां सभी को धन्यवाद देना चाहता हूँ, और वास्तव में यह साबित करना चाहता हूँ कि यह एक पूरक था जो अग्नाशय कैंसर अनुदान से आया था और इस तरह के सहयोग का कारण बना। इसलिए, मैं हमें इस काम में से कुछ को प्रदर्शित करने की अनुमति देने के लिए कॉमन्स को धन्यवाद देता हूँ। आपका बहुत-बहुत धन्यवाद।