

[Centro de Información de COVID \(CIC\): Charlas científicas de relámpago](#)

Transcripción de una presentación de Massood Tabib-Azar (Universidad de Utah), 18 de agosto de 2021



Título: [RAPID: Detección colorimétrica COVID-19 con Aptamers](#)

[Perfil de Massood Tabib-Azar en la base de datos del CIC](#)

Subvención de La Fundación Nacional de Ciencias (NSF, por sus siglas en inglés) #: [2030359](#)

[Grabación de YouTube con diapositivas](#)

[Información del seminario web del CIC de Agosto 2021](#)

Editora de la Transcripción: Macy Moujabber

Editora de la Traducción: Isabella Graham Martínez

Transcripción

Lauren Close:

Me gustaría presentarles a nuestro próximo profesor Tabib-Azar de la Universidad de Utah.

Florence Hudson:

Massood, creo que tú micrófono no está conectado.

Masajista Tabib-Azar:

Lo siento.

Florenca:

Está bien. Ahora te podemos oír. Gracias.

Massood:

Diapositiva 1

Muchas gracias por la oportunidad y gracias por la presentación. Esta charla es ligeramente diferente a las que hemos visto hasta ahora. Se trata de desarrollar algunos sensores electrónicos para detectar COVID-19 del medio ambiente y de la saliva y los fluidos corporales. La Dra. Elizabeth Middleton de los Hospitales Universitarios de la Universidad de Utah ha proporcionado las muestras de saliva y sin su

ayuda esto no habría sido posible. Y este trabajo cuenta con el apoyo parcial de una subvención RAPID de la NSF CMMI [Fundación Nacional de Ciencias de la Innovación Civil, Mecánica y Manufacturera].

Diapositiva 2

Por lo tanto, como he mencionado el objetivo era desarrollar algo un sensor que es muy rápido. Así que, para poder hacer eso, la idea surgió para desarrollar un sensor que detecta todo el virus y no lo descompone a sus constituyentes como las proteínas ARN y demás. Y queríamos ser capaces de detectar estos virus en menos de cinco minutos. Entonces, el sensor que estoy describiendo hoy es como lo hace en un minuto. Y también, era deseable tener sensores reutilizables para un área de recursos limitados para que pueda reutilizar- restablecer el sensor y reutilizarlo. Aunque hay algunos problemas con respecto a la contaminación y la contaminación cruzada que impide que esto suceda fácilmente a menos que tenga algunas técnicas elaboradas para restablecerlas sin contaminar a otros. Así que, si alguien está interesado en las cosas de las que estoy hablando, envíe en el chat un enlace a todos los clips de noticias y cosas que cubren este desarrollo de sensores y también el Dr. Aaron Duffy de nuestra oficina de comercialización puede ser contactado para discusiones de comercialización. Hay cinco compañías que han comenzado a comercializar esto.

Diapositiva 3

La saliva es un fluido bastante complejo. El 99% es agua. Ese uno por ciento restante tiene un montón de nanopartículas en ella y yo no sabía que antes de empezar- como la mayoría de las cosas que hacemos. Y hay nanopartículas que tienen un tamaño completamente diferente al de COVID-19. Están bien porque realmente no contribuyen a esta señal siempre y cuando sean mucho más pequeños que COVID-19 o mucho más grandes. Así que COVID-19 toma diferentes tamaños en saliva es de unos 125 nanómetros de diámetro y competir directamente con él son los exosomas en la saliva. Son de unos 100 nanómetros de diámetro tan similares en tamaño y también son esféricos, pero no tienen ninguna proteína que nos sea familiar en COVID-19.

Diapositiva 4

Por lo tanto, nuestro sensor se basa básicamente en tres cosas diferentes. Este es el esquema de la estructura del sensor. Estas son imágenes ópticas del microscopio del sensor. Esencialmente, hay dos electrodos que están separados entre sí por una distancia correspondiente al tamaño de la COVID y el electrodo de oro inferior y el electrodo de oro superior, tienen moléculas de superficie que se llaman aptámeros. Estos son ADN de hebra singular sintéticamente diseñado para unirse con estas proteínas en la superficie de la COVID-19. Y se unen con s1 y s2 estas son proteínas de tipo de superficie 1 y proteínas de tipo de superficie 2. Por lo tanto, el tamaño es importante. Si es demasiado pequeño o si es demasiado grande, no encajará realmente el espacio del sensor allí. Las proteínas que pican son importantes. Si no lo tienen, puedes eliminarlos sin demasiada dificultad. Y también, las propiedades eléctricas de estos cables también son importantes porque medimos la impedancia de esta unión donde se puede llamar el condensador o como quieras llamarlo. Y si no lo hace COVID-19, entonces la impedancia que mediría sería diferente. Por lo tanto, estas tres cosas diferentes deben unirse para que reconozcamos algo como el virus que nos interesa.

Diapositiva 5

COVID-19 también está cargada eléctricamente. Esto es bien conocido sobre virus en diferentes entornos de pH. Adquieren diferentes cargas residuales. En el caso de COVID-19 y saliva, está ligeramente cargada negativamente. Se puede ver que si se realizan estas mediciones de corriente versus voltaje con mucho cuidado con los electrodos. Un lado funcionalizado con aptamer y el otro no. Se puede ver que esta asimetría y para explicar esta asimetría hay que asumir que la COVID está ligeramente cargada negativamente. Aprovechamos eso y ponemos carga positiva en el electrodo inferior de nuestro sensor para atraer activamente el virus al sensor.

Diapositiva 6

Por lo tanto, una vez que tenga el sensor en su lugar y todos los aptamers y así sucesivamente y así sucesivamente, puede elegir diferentes formas de medir la respuesta del sensor a la presencia de la COVID-19. Puede hacer mediciones de corriente versus voltaje. Esas son mediciones de CC. O puede observar la capacitancia y resistencia del sensor y luego tratar de ver si la presencia de COVID-19 contribuye significativamente al comportamiento de la capacitancia y la resistencia en cierto rango de frecuencias. Y a cinco kilohertz, la diferencia es mayor entre la saliva infectada y la saliva no infectada que se deposita en el sensor.

Diapositiva 7

Por supuesto, las unidades de medición de resistencia a la capacitancia del inductor son de 50k o así y realmente no se puede hacer que en un dispositivo portátil que desea básicamente dar a la gente algo como esto para llevar consigo para detectar el COVID en el medio ambiente, y reemplazamos todo ese equipo con un microprocesador que aplica estos pulsos cuadrados. Y luego desarrollamos una técnica para ver la respuesta del sensor a este voltaje de salida que tienen. Y tenemos una capacitancia de referencia que es comparable a la capacitancia del sensor. Y si la realidad virtual se parece a la roja que nuestro allí, entonces decidimos que es- la saliva está infectada. Y se puede ver la respuesta de la negativa y el pulso. Hay algunas muestras que están en la tierra de nadie y esos son los falsos positivos y falsos negativos que explicamos.

Diapositiva 8

Ahora el sistema es independiente. Hay un led que se vuelve rojo cuando la saliva está infectada o permanece verde. Y este sistema también se empareja- se puede emparejar con su teléfono inteligente, y la salida del sensor se puede mostrar. También hay una capacidad de mapeo que le permite ver dónde en el mundo se ha utilizado el sensor y si hay infecciones detectadas, entonces hay esto que usted sabe COVID-19 esquemático o cualquier dibujo animado muestra. Y hubo uno en Provo en Utah, y pueden ver que está siendo probado en muchos lugares diferentes: Japón y Tailandia y en todo el mundo.

Diapositiva 9

Ahora, detectando cosas de la versión aerotransportada de la- detectando la versión aerotransportada del COVID-19 es un poco más difícil. Las tasas de positividad falsa y las tasas negativas son ligeramente más altas porque cuando se hace desde muestras en el aire, hay súper partículas en el aire y así sucesivamente que son similares en tamaño, y uno tiene que tener cuidado con eso. Pero aún así,

podemos detectarlo de muestras en el aire sin demasiada dificultad, aunque necesita más desarrollo para poder usarlo en el aire en lugar de poner algunas muestras de saliva en él.

Diapositiva 10

Estas son algunas de las estadísticas o características del sensor. Nuestras tasas de positividad y negatividad falsas están entre cuatro y diez. Es mejor en el lado del cuatro por ciento cuando lo haces en el entorno del laboratorio de nuevo porque el sensor interactúa con el medio ambiente y menos cosas que tienes en el aire mejor que funciona. Y detecta las variantes, pero si las variantes tienen proteínas s1 y s2 que son más que un poco diferentes a la original, entonces tenemos que cambiar nuestros aptamers. Estos se producen sintéticamente por lo que son fáciles de conseguir y emplear y usarlo en nuestro sensor. Nuestro sistema de sensores también tiene un oxímetro, un termómetro y un sensor de marcha para que pueda ver los gases tóxicos en el aire: CO, CO₂, cosas así también se hacen más grandes en las personas infectadas. Eso es básicamente todo. Muchas gracias.