

Un nuevo dispositivo utiliza luz para detectar de manera eficiente la COVID-19 en muestras de saliva

Un equipo de investigadores del ICFO y de IrsiCaixa han desarrollado un nuevo dispositivo de bajo coste, portatil y no invasivo que utiliza luz para realizar pruebas diagnosticas de COVID-19 en muestras de saliva en menos de 30 minutos. Los resultados del estudio muestran que el sensor puede detectar concentraciones muy bajas de SARS-CoV-2 con una sensibilidad del 91.2% y una especificidad del 90%, similar a la de la PCR, pero tan rapida como el test de antigenos.

February 22, 2022

El inicio de la pandemia de COVID-19 represento un punto de inflexion en el campo de la

medicina. La situacion encadeno un incremento exponencial de estudios encaminados a encontrar soluciones para contener el avance del coronavirus. Tales estudios buscaban, por un lado, vacunas para mitigar los efectos y controlar la propagacion de la enfermedad, y por otro, tecnicas de diagnostico que pudieran ser accesibles al mundo. Al principio, las pruebas PCR fueron una de las pocas tecnicas que proporcionaron resultados precisos, pero ha resultado ser una tecnica cara y que necesita de personal y equipamiento especializado para realizarse. Debido a la demanda creciente de pruebas diagnosticas, el test de antigenos rapido se convirtio en una alternativa mas rapida y barata, pero menos fiable ya que era menos sensible que la PCR.

En un nuevo estudio publicado en la revista **Biomedical Optical Express**, los investigadores del ICFO **Rubaiya Hussain, Alfredo E. Ongaro, Ewelina Wajs**, liderados por el Prof. ICREA en el ICFO **Valerio Pruneri**, en colaboracion con los investigadores de IrsiCaixa **Maria L. Rodriguez De La Concepcion, Eva Riveira-Munoz, Ester Ballana, Julia Blanco, Ruth Toledo, Anna Chamorro, Marta Massanella, Lourdes Mateu, Eulalia Grau, Bonaventura Clotet,** supervisados por **Jorge Carrillo,** han desarrollado un nuevo dispositivo capaz de detectar el SARS-CoV-2 en **muestras de saliva** de forma rapida y fiable. El equipo investigador ha conseguido situar el limite de deteccion del sensor por debajo del de los test de antigenos. Al llevar a cabo una prueba a ciegas con mas de 50 pacientes, lograron obtener una sensibilidad del 91,2% y una especificidad del 90%.

La necesidad de un nuevo dispositivo mas sensible

Los investigadores de IrsiCaixa y coautores del trabajo, **Marisa Rodriguez** y **Jorge Carrillo**, recuerdan que i¿½al principio de la pandemia sabiamos que era muy importante detectar a todos aquellos infectados para controlar la propagacion del virus. Es por esto que os investigadores de IrsiCaixa, con Bonaventura Clotet al frente, vimos que habia que bus ar una alternativa a las pruebas PCR y los test de antigenos que combinara las ventajas y pun os fuertes de ambas pruebas, y que detectara tambien la infeccion de SARS-COV-2 a partir de muestras de saliva, ya que son mas faciles de obtener y provocan menos molestias al pacientei¿½. Con esta idea en mente, los investigadores de IrsiCaixa contactaron c n el equipo del ICFO especializado en el desarrollo de biosensores, liderado por el Prof. CREA Valerio Pruneri. El investigador del ICFO, **Alfredo Ongaro**, recuerda que i¿½los investigador s de IrsiCaixa nos contactaron para ver si podiamos encontrar una solucion al problema de l s pruebas diagnosticas y desarrollar un nuevo dispositivo que pudiera detectar el SARS-COV 2 a partir de las muestras de saliva, evitando asi el muestreo nasal y obteniendo al mis o tiempo unos resultados precisos en un intervalo corto de tiempo, tan rapido como l ofrecido por los test de antigenosi?

Un virometro de flujo

El equipo investigador desarrollo un virometro de flujo (flow virometer), un dispositivo que utiliza luz para detectar la concentracion del virus en un liquido que fluye a traves de un

pequeno tubo, llamado canal microfluidico. Segun la investigadora del ICFO, **Rubaiya Hussain**, i¿½el dispositivo que hemos desarrollado utiliza un par de gotas de saliva y marcadores de luz fluorescente. Cuando se recogen las muestras de saliva de los paciente , nosotros las introducimos en una solucion que contiene anticuerpos fluorescentes. Si en a muestra de saliva hay particulas virales, los anticuerpos fluorescentes se i¿½adhiereni? ½ al virus.i¿½ Una vez hecho esto, se introducen las muestras de saliva en el sensor y e hacen pasar por medio de un i¿½un canal microfluidico bajo la luz de un laser. El laser lumina la muestra y, en el caso de que esta contenga particulas virales, se emite una senal racias al marcador fluorescente. En menos de un minuto, el lector transmite los picos det ctados de la senal a una grafica y se alerta al sistema que la muestra es po itivai¿½. El equipo de investigadores del ICFO llevo a cabo una prueba a ciegas con **54 muestras** proporcionadas por IrsiCaixa. El analisis **confirmo 31 casos** de un total de 34 positivos con solo 3 falsos negativos. Ademas, lograron medir **3834 copias virales por mililitro**, unas tres ordenes de magnitud por debajo de las obtenidas con los test de antigenos rapido. Esto significa que este dispositivo es capaz de detectar la presencia del virus en niveles de concentracion muy bajos en una solucion.

Un dispositivo para ser utilizado en cualquier lugar

La investigadora del ICFO y tambien coautora del trabajo, **Ewelina Wajs**, senala que i¿½nuestro dispositivo es muy versatil. Seleccionando los anticuerpos adecuados, es a tecnologia podria adaptarse para la deteccion de otros virus, tales como los coronavir s estacionales o el virus de la gripe, o incluso microorganismos presentes en cuerpos de agu , como la legionella o el e-coli, con un tiempo de respuesta mas rapido que el de los analis s realizados habitualmente a partir de cultivosi? ½. Los autores del estudio remarcan que con un solo dispositivo es posible realizar unas **2000 pruebas al dia**. Ademas, recuerdan que los componentes del dispositivo son de bajo coste y estan disponibles en el mercado, lo que permite la fabricacion del aparato a gran escala. Ademas, esta tecnica tambien podria ayudar a reducir el volumen de los residuos generados por los envoltorios de plastico de los materiales con los que se llevan a cabo las pruebas PCR y de antigenos.

Finalmente, y debido a su bajo coste y la sencillez de su uso, el nuevo sensor podria ser una solucion para los procesos de diagnostico y control de propagacion del virus en paises en vias de desarrollo, en los que existe un acceso limitado a las vacunas y con sistemas de salud fragiles. El hecho de que este dispositivo no tenga que ser estrictamente utilizado y manipulado por personal cualificado y en un laboratorio especializado facilitaria su uso en pruebas de cribado masivo en lugares publicos, como restaurantes, escuelas, oficinas, teatros y cines.

Estudio original

A small form factor flow virometer for SARS-CoV-2, Rubaiya Hussain, Alfredo E. Ongaro, Maria L. Rodriguez De La Concepcion, Ewelina Wajs, Eva Riveira-Munoz, Ester Ballana, Julia

Blanco, Ruth Toledo, Anna Chamorro, Marta Massanella, Lourdes Mateu, Eulalia Grau, Bonaventura Clotet, Jorge Carrillo, & Valerio Pruneri, Biomedical Optical Express, 2022, https://doi.org/10.1364/BOE.450212



Rubaiya Hussain analizando muestras de saliva con el dispositivo en el Laboratorio de Biologi del ICFO. ©ICFO



Alfredo Ongaro preparando el dispositivo en el laboratorio de Optoelectronica del ICFO. ©ICFO



Jorge Carrillo (izquierda) y Marisa Rodriguez del Grupo de Inmunologia de IrsiCaixa.



Video entrevista