



Un nou dispositiu utilitza llum per a detectar de forma eficient la COVID-19 en mostres de saliva

Un equip d'investigadors de l'ICFO i d'IrsiCaixa han desenvolupa un nou dispositiu de baix cost, portatil i no invasiu que utilitza llum per a realitzar proves diagnostiques de COVID-19 en mostres d saliva en menys de 30 minuts. Els resultats de l'estudi mostren qu el sensor pot detectar concentracions molt baixes de SARS-CoV- amb una sensibilitat del 91.2% i una especificitat del 90%, similar la de la PCR pero tan rapida com el test de antigens.

February 22, 2022

L'inici de la pandèmia de la COVID-19 va representar un punt d'inflexió en el camp de la medicina. La situació va encadenar un increment d'estudis destinats a trobar solucions per a

contenir l'avenc del coronavirus. Aquests estudis van buscar, per una banda, el desenvolupament de vacunes per mitigar els efectes i controlar la expansió de la malaltia, i per l'altra, el disseny de noves eines de diagnòstic accessibles per a tothom. Al començament, les proves PCR van ser una de les poques tècniques que van proporcionar resultats precisos, però es una tècnica cara i que necessita de personal i equip especialitzat per realitzar-se. La demanda creixent de proves diagnòstiques va provocar que el test antigènic ràpid (TAR) es convertís en una alternativa més ràpida i barata però, amb menys fiabilitat ja que és menys sensible que la PCR.

En un nou estudi publicat a la revista **Biomedical Optical Express**, els investigadors de l'ICFO **Rubaiya Hussain, Alfredo E. Ongaro, Ewelina Wajs**, liderats pel Prof. ICREA a l'ICFO **Valerio Pruneri**, en col·laboració amb els investigadors d'IrsiCaixa **Maria L. Rodriguez De La Concepció, Eva Riveira-Munoz, Ester Ballana, Julia Blanco, Ruth Toledo, Anna Chamorro, Marta Massanella, Lourdes Mateu, Eulalia Grau, Bonaventura Clotet**, sota la supervisió de **Jorge Carrillo**, han desenvolupat un nou dispositiu capaç de **detectar el SARS-CoV-2 en mostres de saliva** de forma ràpida i fiable. L'equip investigador ha aconseguit situar el límit de detecció del sensor per sota dels del test d'antígens. En realitzar una prova a cegues amb més de 50 pacients, van aconseguir obtenir una sensibilitat del 91,2% i una especificitat del 90%.

La necessitat d'un nou dispositiu més sensible

Els investigadors d'IrsiCaixa i coautors de l'estudi, **Marisa Rodríguez** i **Jorge Carrillo**, recorden que **al principi de la pandèmia sabíem que era molt important detectar a tots aquells infectats per tal de controlar la propagació del virus. És per aquest motiu que els investigadors d'IrsiCaixa, amb Bonaventura Clotet al capdavant, vam veure que s'havia de buscar una alternativa a les proves PCR i els test d'antígens ràpids que combines els avantatges de les dues proves i que fos capaç de detectar la infecció de SARS-CoV-2 a partir de mostres de saliva, ja que són més fàcils d'obtenir i provoquen menys molesties als pacients.** Amb aquesta idea, els investigadors d'IrsiCaixa van contactar amb l'equip de l'ICFO especialitzat en el desenvolupament de biosensors, liderat pel Valerio Pruneri. L'investigador de l'ICFO **Alfredo Ongaro**, recorda que **els investigadors d'IrsiCaixa van posar-se en contacte amb nosaltres per veure si podíem trobar una solució al problema de les proves diagnòstiques i desenvolupar un nou sensor capaç de detectar el SARS-CoV-2 a partir de mostres de saliva, per evitar els mostrejors nasals i obtenint al mateix temps uns resultats precisos en un interval curt de temps, tan ràpid com el que ofereixen els tests d'antígens?**

Un virometre de flux

L'equip d'investigadors va desenvolupar un virometre de flux (flow virometer), un dispositiu que utilitza la llum per a detectar la concentració de virus en un líquid que flueix a través de

un petit tub, anomenat canal microfluidic. Segons la investigadora de l'ICFO, **Rubaiya Hussain**, i el dispositiu que hem desenvolupat utilitza un parell de gotes de saliva i marcadors de llum fluorescent. Una vegada recollides les mostres de saliva, les introduïm en una solució líquida amb anticossos fluorescents. Si en la mostra de saliva hi ha partícules virals, els anticossos fluorescents s'adhereixen al virus. Tot seguit, s'introdueixen les mostres de saliva a l'aparell i es fan passar a través d'un canal microfluidic sota la llum d'un laser. El laser il·lumina la mostra i, si hi ha partícules virals, s'emet una senyal gràcies al marcador fluorescent. En menys d'un minut, el lector transmet la senyal, mostrant els pics en una gràfica i s'alerta al sistema que la mostra és positiva. L'equip d'investigadors de l'ICFO va dur a terme una prova a **54 mostres** proporcionades per IrsiCaixa. L'anàlisi va **confirmar 31 casos** d'un total de 34 positius amb només 3 falsos negatius. A més, van poder mesurar **3834 còpies virals per mil·lilitre**, unes tres ordres de magnitud per sota de les obtingudes pels test antigènics. Això vol dir que aquest dispositiu és capaç de detectar la presència del virus en concentracions molt baixes.

Un dispositiu que es pot utilitzar a qualsevol lloc

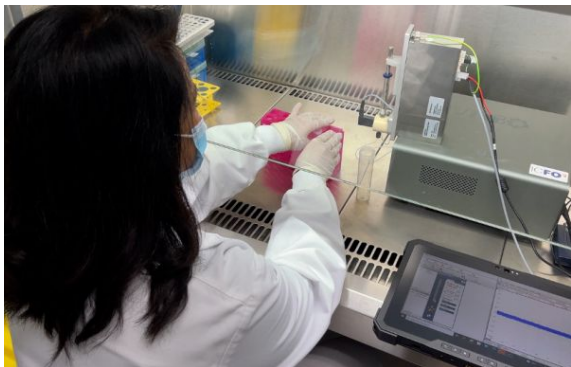
La investigadora de l'ICFO i també coautora del treball, **Ewelina Wajs**, explica que el dispositiu és molt versàtil. Seleccionant els anticossos adequats, aquesta tecnologia podrà adaptar-se per a la detecció d'altres virus, com els coronavirus estacionals o el de la grip, o fins i tot per a microorganismes presents en cossos d'aigua, com la legionel·la o l'e-coli, amb un temps de resposta més ràpid que el de les anàlisis realitzades habitualment mitjançant cultius.

Els autors remarquen que amb només un dispositiu és possible realitzar **2000 proves al dia**. A més, recorden que els components del dispositiu són de baix cost i estan disponibles en el mercat, un fet que permetria la fabricació de l'aparell a gran escala. A més, aquesta tècnica ajudaria a reduir el volum de residus que es generen amb els embolcalls de plàstic dels materials necessaris per dur a terme les proves PCR i els test d'antígens.

Finalment, i gràcies al baix cost i a la senzillesa a l'hora d'utilitzar-lo, el nou sensor podria ser una solució per als processos de diagnòstic i control de propagació del virus en països en vies de desenvolupament, amb un accés limitat a les vacunes i uns sistemes sanitaris fràgils. El fet que aquest dispositiu no hagi de ser utilitzat o manipulat per personal qualificat i en laboratoris especialitzats obriria la porta a que fos utilitzat en proves de cribatge massiu en llocs públics, com restaurants, escoles, oficines, teatres i cinemes.

ESTUDI 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 analitzant mostres de saliva amb el dispositiu en el Laboratori de Biologia de l'ICFO.
©ICFO



Alfredo Ongaro preparant el dispositiu en el laboratori de Optoelectronica de l'ICFO. ©ICFO



Jorge Carrillo (esquerra) i Marisa Rodriguez (dreta) del Grup d'Immunologia d'IrsiCaixa.



Video entrevista