

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 llu 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 pandemia de la COVID-19 va representar un punt d'inflexio en el camp de la medicina. La situacio 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 expansio de la malaltia, i per l'altra, el disseny de noves eines de diagnostic accessibles per a tothom. Al comencament, les proves PCR van ser una de les poques tecniques que van proporcionar resultats precisos, pero es una tecnica cara i que necessita de personal i equip especializta per realitzar-se. La demanda creixent de proves diagnostiques va provocar que el tes antigenic rapid (TAR) es convertis en una alternativa mes rapida i barata pero, amb meny fiabilitat ja que es 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·laboracio amb els investigadors d'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,** sota la supervisio de **Jorge Carrillo,** han desenvolupat un nou dispositiu capac de **detectar el SARS-CoV-2** en **mostres de saliva** de forma rapida i fiable. L'equip investigador ha aconseguit situar el limit de deteccio del sensor per sota dels del test d'antigens. En realitzar una prova a cegues amb mes de 50 pacients, van aconseguir obtenir una sensibilitat del 91,2% i una especificitat del 90%.

La necessitat d'un nou dispositiu mes sensible

Els investigadors d'IrsiCaixa i coautors de l'estudi, **Marisa Rodriguez** i **Jorge Carrillo**, recorden que i¿½al principi de la pandemia sabiem que era molt important detectar a t ts aquells infectats per tal de controlar la propagacio del virus. Es per aquest motiu que ls 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'antigens rapids que combines ls avantatges de les dues proves i que fos capac de detectar la infeccio de SARS-COV-2 a par ir de mostres de saliva, ja que son mes facils d'obtenir i provoquen menys molesties ls pacientsi¿½. Amb aquesta idea, els investigadors d'IrsiCaixa van contactar amb l'equi o de l'ICFO especialitzat en el desenvolupament de biosensors, liderat pel Valerio Pru eri. L'investigador de l'ICFO, **Alfredo Ongaro**, recorda que i¿½els investigadors d'IrsiCaixa v n posar-se en contacte amb nosaltres per veure si podiem trobar una solucio al problema e les proves diagnostiques i desenvolupar un nou sensor capac de detectar el SARS-CoV-2 a partir de mostres de saliva, per evitar els mostrejos nasals i obtenint al mateix temps u s resultats precisos en un interval curt de temps, tan rapid com el que ofereixen els tes s d'antigensi?

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 concentracio de virus en un liquid que flueix a traves de

un petit tub, anomenat canal microfluidic. Segons la investigadora de l'ICFO, **Rubaiya Hussain**, i¿½el dispositiu que hem desenvolupat utilitza un parell de gotes de saliva i marcadors de llum fluorescent. Una vegada recollides les mostres de saliva, les introduim n una solucio liquida amb anticossos fluorescents. Si en la mostra de saliva hi ha particul s virals, els anticossos fluorescents i¿½s'adhereixeni¿½ al virus.i¿½ Tot seguit, s'introdue xen les mostres de saliva a l'aparell i es fan passar a traves i¿½d'un canal microfluidic so a la llum d'un laser. El laser il·lumina la mostra y, si hi ha particules virals, s'emet una senya gracies al marcador fluorescent. En menys d'un minut, el lector transmet la senyal, mostrant els pics en una grafica i s'alerta al sistema que la mostra es ositivai¿½. L'equip d'investigadors de l'ICFO va dur a terme una prova a **54 mostres** proporcionades per IrsiCaixa. L'analisi va **confirmar 31 casos** d'un total de 34 positius amb nomes 3 falsos negatius. A mes, van poder mesurar **3834 copies virals per mil·lilitre**, unes tres ordres de magnitud per sota de les obtingudes pels test antigenics. Aixo vol dir que aquest dispositiu es capac de detectar la presencia del virus en concentracions molt baixes.

Un dispositiu que es pot utilitzar a qualsevol lloc

La investigadora de l'ICFO i tambe coautora del treball, **Ewelina Wajs**, explica que i¿½el nost e dispositiu es molt versatil. Seleccionant els anticossos adequats, aquesta tecnologia podr a adaptar-se per a la deteccio 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, mb un temps de resposta mes rapid que el de les analisis realitzades habitualment mitjanc nt cultiusi ?½. Els autors remarquen que amb nomes un dispositiu es possible realitzar uns **2000 proves al dia**. A mes, recorden que els components del dispositiu son de baix cost i estan disponibles en el mercat, un fet que permetria la fabricacio de l'aparell a gran escala. A mes, aquesta tecnica ajudaria a reduir el volum de residus que es generen amb els embolcalls de plastic dels materials necessaris per dur a terme les proves PCR i els test d'antigens.

Finalment, i gracies al baix cost i a la senzillesa a l'hora d'utilitzar-lo, el nou sensor podria ser una solucio per als processos de diagnostic i control de propagacio del virus en paisos en vies de desenvolupament, amb un acces limitat a les vacunes i uns sistemes sanitaris fragils. 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 cribratge massiu en llocs publics, 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