

Un dispositiu fotònic podria ajudar a pacients de COVID-19

HEMOCVID-19: l'ICFO i l'Hospital Parc Taulí lideren una iniciativa internacional que avalua una eina biofotònica per ser utilitzada a les unitats de cures intensives, amb l'objectiu d'ajudar els metges a millorar la gestió dels pacients de COVID-19 en diversos estadis crítics de la malaltia, contribuint així a una assistència continuada.

El dispositiu biofotònic és no invasiu, portàtil i fàcil d'utilitzar i es planteja com a possible eina clau per valorar l'eficàcia de tractaments personalitzats dirigits a restablir la salut dels vasos sanguinis més petits.

Barcelona, 3 d'agost del 2020

Pocs són aquells que podrien haver previst l'impacte que ha tingut fins ara el SARS-CoV-2 i que encara està tenint a nivell mundial. El nombre de casos continua augmentant i la complexitat dels símptomes de la COVID-19 han entorpit els esforços dirigits a optimitzar-ne el seu tractament.

El gruix de la investigació sobre la pandèmia de la COVID-19 s'ha centrat en la detecció de la malaltia, el desenvolupament de vacunes i la comprensió dels seus mecanismes bàsics. Això s'està combinant amb els esforços per dilucidar els diferents factors que determinen les conseqüències per al pacient. D'entre les diferents troballes, s'ha demostrat que la **salut microvascular**, és a dir, la salut dels vasos més petits, pot tenir un **paper clau en l'evolució de la malaltia en pacients de COVID-19**.

El lligam entre microvasculatura & fotònica

A l'inici del confinament a Espanya, un equip d'investigadors de l'ICFO dirigit pel professor ICREA Turgut Durduran, experts en el camp de l'òptica difusa, es va reunir per formular possibles idees basades en tecnologies fotòniques que poguessin contribuir a tractar adequadament els pacients de COVID-19. Ràpidament i a distància, van treballar per adaptar un dispositiu comercial d'espectroscòpia amb llum en l'infraroig proper (de l'anglès, *near infrared spectroscopy* o *NIRS*) i dotar-lo d'algoritmes especialitzats per proporcionar una avaluació de la salut microvascular del pacient.

"Treballar en aquest projecte durant el confinament va ser fascinant i extremadament ràpid", destaca Durduran. El seu equip, en què participen els investigadors postdoctorals Marco Pagliuzzi, Lorenzo Cortese i Umut Karadeniz, desenvolupador d'aplicacions, va iniciar una col·laboració amb metges intensivistes de l'Hospital Parc Taulí, encapçalat pel doctor Jaume Mesquida. Junts van desenvolupar un conjunt d'hipòtesis i protocols destinats a posar a prova la disfunció endotelial i microvascular en pacients de COVID-19. Aquesta col·laboració va ser possible gràcies a les tecnologies biofotòniques que utilitzen llum en l'infraroig proper per mesurar la saturació d'oxigen, el volum i el flux sanguini. El primer dispositiu es va enviar a l'Hospital Parc Taulí al març i es va provar en

pacients de COVID-19. Poc després, l'augment de l'interès en aquesta col·laboració va derivar en la construcció d'un consorci internacional anomenat HEMOC[®]COVID-19, amb l'assistència de l'Ariadna Martínez i la Martina Giovannella de l'equip de transferència de coneixement i tecnologia de l'ICFO.

El consorci HEMOC[®]COVID-19 utilitza la **resposta de la microvasculatura** en els músculs perifèrics de l'avantbraç a un **bloqueig arterial prolongat** (aplicat mitjançant un dispositiu similar al d'una màniga inflable per mesurar la pressió arterial) com a **biomarcador de salut endotelial i microvascular**. Gràcies a aquest dispositiu portàtil no invasiu, amb bateria incorporada i sense cables, es poden realitzar mesures al llarg de tota l'estada del pacient en la unitat de cures intensives. L'objectiu és proporcionar eines per ajudar als metges en el triatge de pacients i guiar el desenvolupament de teràpies dirigides a millorar la funció endotelial així com les teràpies de rescat personalitzades, les quals juguen un paper crític en la gestió dels malalts greus.

Tal com destaca el doctor Jaume Mesquida, metge i investigador principal en el projecte per part de l'Hospital Parc Taulí, *“Això serà molt útil no només per a l'estratificació del risc en pacients de COVID-19 [a causa de les complicacions relacionades amb el síndrome d'estrès respiratori agut], sinó també com a eina per avaluar l'eficàcia de possibles noves teràpies per a la malaltia de la COVID-19. A dia d'avui, no tenim altres paràmetres peú de llit per supervisar la funció endotelial i és probable que l'ús d'aquesta tecnologia sigui obligatori per a avaluar teràpies dirigides a la microcirculació, que sembla ser molt important en la COVID-19. De ben segur, això també serà útil en altres poblacions amb alteracions endotelials subjacents o malalties inflamatòries, com és el cas en pacients amb xoc sèptic”*.

La història d'HEMOC[®]COVID-19 és una d'entre moltes. L'objectiu principal de l'equip d'investigadors és el de contribuir al benestar dels pacients, pel es fan esforços a escala mundial per minimitzar els danys causats per la malaltia. Tal com esmenta Durduran, *“mai m'hauria imaginat que en qüestió d'una setmana podríem passar de tenir una idea a desenvolupar materials i enviar-los als hospitals i, dues setmanes després, obtenir aprovacions ètiques i començar a prendre dades. Això indica que la nostra tecnologia ha assolit un nivell de maduresa que ens permet fer aquest gran pas endavant. Encara hem de veure cap a on ens portarà tot això ”*.

Mentre que altres estudis clínics es van veure interromputs per tal de prioritzar els recursos per a l'assistència de pacients de COVID-19, ICFO, armat amb molts anys d'experiència en investigació i desenvolupament d'òptica difusa per a aplicacions en neurologia i oncologia, va poder engegar col·laboracions remotes amb hospitals de Barcelona i d'arreu del món per avaluar el potencial d'aquesta eina fotònica per salvar vides.

Propers passos

Els resultats preliminars han encoratjat al consorci. Els propers passos inclouen el desenvolupament de tecnologies de nova generació amb l'objectiu de millorar-ne la precisió i ampliar la seva rellevància clínica. El consorci està creixent i actualment està format per deu socis de quatre països: Espanya, Estats Units, Brasil i Mèxic. HEMOC[®]COVID-19 està coordinat per l'ICFO i resta obert a la participació de nous membres

en col·laboració. Si bé l'equip ha aconseguit finançament per adquirir diversos dispositius nous i ha iniciat col·laboracions a tot el món, a dia d'avui i donada la situació global, els socis del consorci encara no s'ha reunit cara a cara.

###

Agraïm el suport de la Fundació Privada Cellex i l'Ajuntament de Barcelona, així com la col·laboració i el préstec instrumental de l'empresa Artinis (Països Baixos).

MÉS INFORMACIÓ SOBRE EL PROJECTE → <http://www.hemocovid19-project.org>

Video sobre HEMOCOV1D-19 - <https://vimeo.com/432453723>



ABOUT ICFO

L'[ICFO](#) va ser fundat pel Govern de Catalunya i la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC), els quals són membres del seu patronat juntament amb les Fundacions Cellex i Mir-Puig, entitats filantròpiques que han exercit un paper fonamental en l'avanç de l'institut. Situat al Parc Tecnològic del Mediterrani a l'àrea metropolitana de Barcelona, l'institut actualment acull a més de 400 persones, organitzades en 25 grups de recerca en 60 laboratoris de recerca d'avantguarda. Les línies de recerca abasten diverses àrees en les quals la fotònica exerceix un paper decisiu, amb èmfasi en temes bàsics i aplicats rellevants per la medicina i la biologia, tècniques d'imatge avançades, tecnologies de la informació, una gamma de sensors ambientals, làsers sintonitzables i ultraràpids, ciència quàntica, fotovoltaica i les propietats i aplicacions de nanomaterials com el grafè, entre altres. A més de tres acreditacions d'excel·lència Severo Ochoa, els ICFOnians han aconseguit 15 càtedres ICREA i 37 subvencions del Consell Europeu de Recerca. L'ICFO és molt proactiu en el foment d'activitats empresarials, la creació de spin off's i la generació de col·laboracions i vincles entre la indústria i els investigadors de l'ICFO. Fins avui, l'ICFO ha ajudat a crear 8 noves empreses.

INFORMACIÓ DE CONTACTE

Turgut Durduran

Investigador principal del grup de recerca d'Òptica Mèdica de l'ICFO

E. turgut.durduran@icfo.eu

T. +34 935534151

Alina Hirschmann

Comunicacions Corporatives de l'ICFO

E. alina.hirschmann@icfo.eu

T. +34 93 554 2246 / +34 637 287 037