



De la COVID-19 a les cures intensives: la importància del monitoratge de la salut microvascular

El grup d'Òptica Mèdica de l'ICFO ha desenvolupat un nou sistema multimodal per a monitorar el flux sanguini i l'oxigenació dels teixits a les unitats de vigilància intensiva, impulsant a l'ús d'eines òptiques no invasives.

February 09, 2026

Els pacients greument malalts sovint tenen dificultats per a transportar l'oxigen als vasos sanguinis més petits, la qual cosa es tradueix en alteracions de l'oxigenació i circulació sanguínia microvascular. Aquestes alteracions, si són persistents, poden indicar que existeix una insuficiència orgànica i predir un augment de la mortalitat.

A les unitats modernes de cures intensives, els professionals clínics han de prendre constantment decisions crucials sobre pacients amb malalties que evolucionen ràpidament, com per exemple regular el suport respiratori, controlar la reanimació amb líquids o ajustar les dosis dels medicaments que regulen la sedació i la pressió arterial. Aquestes decisions es

basen en gran manera en l'estat global de circulació i respiració del pacient. No obstant això, la pràctica estàndard en aquestes unitats se centra a monitorar constants vitals com la pressió arterial o la saturació d'oxigen, que poden semblar estables tot i que existeixin alteracions en la microcirculació. Això comporta que, sovint, els primers signes de problemes en la microcirculació passin desapercebuts, ressaltant la necessitat de tenir eines de capçalera que proporcionin informació clínicament útil sobre la funció microvascular en temps real.

En aquest context, i després d'anys de feina metodològica, el grup d'[Optica Medica de l'ICFO](#) ha desenvolupat una plataforma pràctica i robusta, específicament dissenyada per a ser utilitzada en pacients crítics. L'ús clínic a les unitats de cures intensives es va fer en estreta col·laboració amb el Dr. Jaume Mesquida, intensivista de l'[Hospital Universitari Parc Taulí](#) i investigador clínic de l'[I3PT](#) especialitzat en la monitorització hemodinàmica aguda. El sistema està totalment automatitzat i és autònom, la qual cosa permet al personal d'aquestes unitats realitzar mesuraments de manera independent, i facilita l'ús rutinari i estandarditzat entre pacients, operadors i entorns clínics.

Superant las limitacions tecnològiques

Una manera d'avaluar la funció microvascular es mesurar com es recuperen el flux sanguini i l'oxigenació després d'un breu període de restricció, conegut com a hiperèmia reactiva. En les últimes dècades, els investigadors han avaluat la hiperèmia reactiva mitjançant diversos mètodes com l'ecografia, la pletismografia i l'espectroscòpia de l'infraroig proper (NIRS). Aquest últim, l'espectroscòpia de l'infraroig proper, NIRS per les seves sigles en anglès, és una tècnica òptica no invasiva que utilitza llum en el rang de 650 a 950nm per a monitorar el volum sanguini i l'oxigenació microvascular local. Amb el temps, els dispositius NIRS d'ona contínua fet més comercials, i s'utilitzen habitualment en entorns clínics per a avaluar l'oxigenació i el metabolisme dels teixits. Encara que els metges reconeixen que aquests dispositius tenen un valor de pronòstic rellevant, no tenen sensibilitat a la profunditat i depenen de mesures relatives, la qual cosa limita la seva capacitat de proporcionar informació quantitativa i reproducible. A més, els protocols de mesurament no solen estar estandarditzats.

En un article publicat recentment a la revista [Journal of Biomedical Optics](#), l'equip presenta un nou dispositiu multimodal que supera aquestes limitacions en integrar l'**espectroscòpia de l'infraroig proximal de domini temporal (TD-NIRS)**, que ofereix major sensibilitat i precisió en profunditat respecte als dispositius convencionals, amb l'**espectroscòpia de correlació difosa (DCS)**, que mesura el flux sanguini microvascular. En combinar aquests mesuraments amb la saturació arterial d'oxigen, que s'obté amb un pulsioxímetre estàndard, el dispositiu permet estimar el metabolisme basal d'oxigen en els teixits, directament i a peu de llit, sense la necessitat de dur a terme prova de provocació.

Una validació clínica exhaustiva

Desenvolupat en el marc del projecte europeu [VASCOVID](#), la nova plataforma es va validar clínicament en condicions reals en unitats de vigilància intensiva, durant un període de set mesos acumulant més de 200 hores d'ús al llarg de 150 sessions. Mes enllà d'avaluar el rendiment bàsic, l'equip també va avaluar la capacitat del dispositiu de replicar les mesures i ser utilitzat autònomament pel personal clínic.

Totes les dades recopilades als estudis clínics són molt útils per a obtenir informació sobre els factors de confusió i els valors de referència, que són molt importants degut a l'heterogeneïtat dels pacients que trobem a les UCI. Comenta el **Prof. ICREA a l'ICFO Turgut Durduran**, líder del grup d'Òptica Mèdica. Ara, juntament amb els nostres col·laboradors del Parc Taulí, estem centrats a entendre si la combinació de les mesures d'oxigenació cerebral i flux sanguini són interpretables i rellevants en una àmplia varietat de malalties.

Al marge de la validar-lo en les unitats de cures intensives, els investigadors han fet servir el nou dispositiu - i algunes rèpliques lleugerament millorades - durant els últims dos anys, el que permetrà plantejar noves hipòtesis i establirà les bases per a futures investigacions. L'estudi demostra que el dispositiu té una precisió alta, un rendiment estable i una variabilitat reduïda, tres característiques que permeten avaluar de manera fiable la funció microvascular en entorns clínics i de recerca. La nova plataforma representa un avenç significatiu per a convertir el monitoratge microvascular en una eina rutinària en l'atenció clínica, ajudant els professionals sanitaris a prendre decisions eficients i informades.