

L'IMO PROVA EN CENT PACIENTS UN PROTOTIP DE CÀMERA DE FONTS DE L'ULL QUE PERMET FOTOGRAFIAR, PER PRIMERA VEGADA, LA CAPA SITUADA DARRERE LA RETINA

Aquest nou retinògraf hiperespectral fa fotografies retinals en l'infraroig, de manera que va més enllà de la llum visible i aconsegueix imatges de les capes oculars més profundes

L'avenç, emmarcat en el projecte europeu BE-OPTICAL, aporta detall de la signatura espectral de la retina, una "empremta dactilar" per detectar petites lesions desapercebudes amb la tecnologia actual

Barcelona, 8 de maig del 2019/. Un estudiant de doctorat del projecte europeu [BE-OPTICAL](#), dedicat a impulsar nous equips mèdics de diagnòstic per a la imatge, ha provat amb 100 pacients de l'Institut de Microcirurgia Ocular ([IMO](#)) un avançat prototip per fer fotografies del fons de l'ull. Es tracta d'un retinògraf hiperespectral, capaç d'aportar nova informació de la retina i arribar, fins i tot, a la capa que hi ha darrere: la coroide.

Més enllà de la llum visible

Com destaca el [Dr. Carlos Mateo](#), especialista de l'IMO i col·laborador de la investigació, "la retinografia convencional és una prova diagnòstica bàsica a les consultes d'oftalmologia, ja que permet fotografiar la part posterior de l'ull i observar l'aparença de la retina per detectar i controlar les lesions que es produeixen en diferents patologies retinals". Per fer-ho, s'utilitza un microscopi adaptat, que inclou un flash per il·luminar el fons de l'ull, unit a una càmera que, com la majoria de dispositius tecnològics actuals, es basa en el model cromàtic RGB (*Red Green Blue*). "Amb la barreja d'aquests tres colors bàsics s'obtenen els diferents tons de l'espectre de llum visible (llum blanca) i s'ofereix una reproducció de l'aspecte del fons ocular quan és il·luminat per la llum. No obstant això, amb aquesta nova càmera de fons de l'ull hiperespectral podem capturar imatges amb altres tipus de radiació", explica Tommaso Alterini, el jove físic de la UPC que desenvolupa aquest projecte dins el marc de BE-OPTICAL. El seu prototip, en concret, amplia el rang que capten els retinògrafs estàndards de l'espectre de llum visible fins a l'espectre NIR (infraroig proper). Això significa passar de treballar amb longituds d'ona d'entre uns 450-700 nanòmetres a 400-1.300 nanòmetres.

I quin n'és el benefici? Per començar, més profunditat de visualització. El nou sistema permet veure la coroide –capa subretinal–, pel fet que la pigmentació de la retina per la presència de melanina (sobretot en pacients de pell morena) absorbeix la major part de la llum visible, però deixa penetrar longituds d'ona més altes (infraroig).

Firmes espectrals de la retina

I això no és tot. Segons Tommaso Alterini, "no es tracta només d'accedir a nivells més profunds, ja que la imatge hiperespectral també ens ofereix l'oportunitat d'examinar les estructures retinals des d'altres punts de vista i amb més precisió". En aquest sentit, pot ajudar a establir patrons de reconeixement útils per al diagnòstic: "Cada substància respon de manera particular a una determinada longitud d'ona, per a la qual reflecteix més o menys radiació. Aquest perfil característic es correspon amb la signatura espectral de la substància i els diferents components que hi ha a la retina en tenen la seva. Per tant, aconseguint registrar informació de més bandes de l'espectre (15 en aquesta nova càmera, en contrast amb les 3 a les quals es

limita la retinografia convencional) i identificant aquestes firmes (com si es tractés de l'empremta d'una persona), serà possible localitzar exactament les petites alteracions que es produeixen en les estructures del fons de l'ull del pacient i així ajudar al diagnòstic primerenc de les patologies retinals", aclareix el físic.

Les primeres proves fetes a l'IMO per testar el prototip comencen a dibuixar-ne el potencial i, com indica el Dr. Mateo, "apunta a ser d'utilitat especial per a patologies com la degeneració macular associada a l'edat ([DMAE](#))". Per exemple, "amb la nova retinografia estem veient de forma més diferenciada les druses, dipòsits de materials de rebuig que s'acumulen sota de la retina i que atrofien la zona pròxima de teixit en pacients amb la malaltia". La projecció d'en Tommaso és arribar a construir una gran base de dades amb aquestes fotografies, la qual cosa possibilitarà la utilització d'algoritmes d'intel·ligència artificial i tècniques de *big data* que permetin determinar, per a cada píxel de la imatge, si hi ha dany ocular o no.

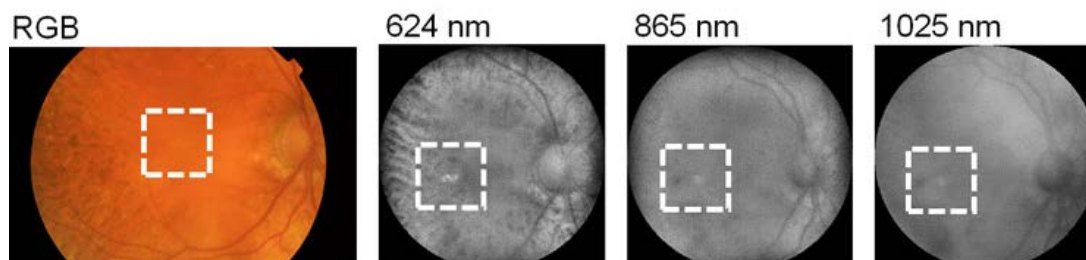
Aquesta és una de les grans potencialitats del projecte, que, a diferència d'altres investigacions que s'han dut a terme amb aquesta tecnologia d'última generació, no parteix d'una adaptació dels sistemes òptics convencionals. Es tracta d'un prototip original, dissenyat a mida per a aquesta aplicació i el màxim aprofitament dels seus beneficis en l'estudi del fons de l'ull.

Potencial de la imatge hiperespectral

La tecnologia d'imatge hiperespectral, per les seves característiques de monitorització i caracterització d'objectes a distància, és una de les eines més prometedores i atractives tant en la recerca com en la indústria. De fet, ja s'ha aplicat en camps com ara l'agricultura, l'astronomia, la geologia o la defensa militar. Pel que fa a la biomedicina, la tecnologia d'imatges multispectrals (MSI) és una tècnica no invasiva que permet obtenir informació dels teixits biològics sense necessitat d'extreure'n mostres. En els darrers anys, s'ha utilitzat per avançar en el diagnòstic de moltes malalties (detecció i seguiment del càncer, oxigenació de teixits, etc.) i, com a part del projecte BE-OPTICAL, l'objectiu és desenvolupar una nova onada de prototips que aprofitin la capacitat d'aquest sistema basat en la llum per al diagnòstic mèdic no invasiu.

BE-OPTICAL, innovació europea

BE-OPTICAL és un programa coordinat per la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC), finançat pel programa de recerca i innovació Horizon 2020 de la Unió Europea i que té la [participació de l'IMO](#), al costat d'uns altres set centres, universitats i empreses d'Alemanya, França, Regne Unit i Polònia. Des de la seva posada en marxa el 2015, dona suport a la formació transversal i capacitat de 14 joves estudiants de doctorat perquè liderin el progrés en imatges mèdiques i, amb això, contribueixin a la detecció precoç de malalties.



Imatges del fons de l'ull registrades amb la càmera hiperespectral per a diferents longituds d'ona (624, 865 y 1025 nm), en les quals s'aprecia una drusa que romaní oculta amb la radiografia convencional (RGB).