

# Los pacientes con COVID-19 severo sufren alteraciones en la microcirculacion de sus tejidos

Un equipo internacional de investigadores del proyecto HEMOCOVID-19 informa que los pacientes con COVID-19 sever tienen alteraciones en la microcirculacion asociadas con el nive de gravedad de la enfermedad. Los resultados, publicado recientemente en la revistaCritical Care, sugieren que existe un deterioro endotelial significativo.

November 22, 2021

Desde la deteccion de los primeros casos de infeccion por Sars-CoV-2 en noviembre de 2019, mas de 250 millones de personas en todo el mundo han sido diagnosticadas con la enfermedad y mas de 5 millones han muerto [1].

Aunque el COVID-19 es principalmente un sindrome respiratorio, tambien se ha observado y detectado en otros organos. Varios estudios han demostrado que provoca afecciones en el sistema circulatorio, donde el virus dana el endotelio, la membrana que recubre el interior

del corazon y los vasos sanguineos. La correcta circulacion de la sangre en los vasos mas pequenos de nuestro cuerpo tiene una importancia crucial, ya que la ramificacion de estos micro vasos es el punto final del sistema circulatorio, donde tiene lugar la transferencia de oxigeno y el transporte e intercambio de calor, nutrientes o productos de desecho.
Para investigar mas a fondo hasta que punto afecta esta enfermedad a la microcirculacion, un equipo internacional de investigadores llevo a cabo un estudio clinico para monitorear el endotelio de pacientes de COVID-19 criticos, ingresados ??en diferentes unidades de cuidados intensivos (UCI) de todo el mundo. El monitoreo se hizo mediante el uso de un dispositivo optico del infrarrojo cercano, no invasivo, portatil e inalambrico, para observar la salud microvascular.
Tras meses de recopilacion de datos, los investigadores han publicado sus resultados preliminares en la revista Critical Care, realizado en seis hospitales diferentes en Espana, Mexico y Brasil, donde aportan datos de pacientes con el sindrome de dificultad respiratoria aguda causado por el COVID-19, y de adultos sanos,

**Tecnologia NIRS para monitorear la microcirculacion**

Los investigadores usaron la espectroscopia del infrarrojo-cercano para estudiar la saturacion de oxigeno localizada en los tejidos y la concentracion de hemoglobina en sangre. Tambien realizaron una valoracion del grado de severidad de la enfermedad.
En primer lugar, los medicos colocaron la sonda NIRS en el antebrazo de la persona, y luego realizaron una prueba de oclusion vascular, colocando un manguito de presion arterial en el brazo, inflandolo y deteniendo temporalmente el flujo de sangre en los vasos sanguineos. Midieron la saturacion de oxigeno, la tasa metabolica de los tejidos, y la reactividad microvascular, que es como responde el tejido a la oclusion.
Tras recopilar datos de mas de 100 personas, el equipo encontro que en los pacientes con COVID-19 grave, habia alteraciones en el proceso de circulacion dentro de los microvasos tisulares. Observaron que, en cuanto a la afectacion respiratoria, el nivel de estas alteraciones se asociaba directamente con la gravedad de la enfermedad. Los resultados enfatizan el papel de la funcion endotelial y destacan la relacion entre su disfuncion y la severidad del COVID-19. Con estas observaciones, los investigadores sugieren que monitorear la funcion endotelial podria ser util para predecir el curso del COVID-19 y de otras afecciones medicas.
"Estos resultados preliminares son muy relevantes en varios aspectos", comenta el Dr. Jaume Mesquida, medico en el Hospital Parc Tauli. "En primer lugar, hemos reforzado la idea de que las formas graves de COVID-19 son una enfermedad sistemica que afecta a los microvasos del cuerpo. En segundo lugar, hemos establecido que la gravedad de la enfermedad, determinada principalmente por la afectacion pulmonar, se correlaciona con el deterioro de la respuesta microvascular en el musculo esqueletico periferico. Y finalmente, hemos podido monitorear de forma no invasiva este deterioro microvascular. Estos hallazgos son prometedores, ya que una herramienta no invasiva podria ser util en la deteccion temprana

de pacientes potencialmente criticos. Ademas, nos ayudara a seleccionar y monitorear la respuesta a nuevas terapias dirigidas a los microvasos en el curso de COVID-19."

**Una iniciativa internacional**

El equipo reune investigadores y medicos de distintas instituciones en cuatro paises distintos. Investigadores del ICFO, coordinador del proyecto, el Instituto de Fisica de la Universidad de Campinas en Brasil y la Universidad de Texas Southwestern unieron fuerzas con medicos del Hospital Universitario Parc Tauli, el Hospital Parc Salut Mar, el Hospital General de Mexico, el Hospital Clinic de Barcelona y el Hospital Universitari Vall d'Hebron. Los investigadores del grupo de Optica Medica en ICFO que participaron en el estudio son Lorenzo Cortese, Umut Karadeniz y Marta Zanoletti, liderados por el Prof. ICREA en ICFO Turgut Durduran. Tal y como el mismo senala, ¡¿½Estos hallazgos demuestran que a espectroscopia de infrarrojo cercano (NIRS) podria cumplir una necesidad, de momen o insatisfecha, en las unidades de cuidados intensivos, y aplicarse en pacientes con COVID-1 , SDRA, sepsis y otras afecciones. Ademas, respalda nuestra hipotesis de que la combinaci n de formas mas avanzadas de NIRS con las ultimas tecnologias, como la que se es a desarrollando en la iniciativa europea VASCOVID, podrian tener un impacto clini o significativo."

**Explorando el impacto**

Muchos de los socios de esta iniciativa colaboran tambien en el proyecto europeo VASCOVID [2], que esta estrechamente relacionado con el ensayo clinico HEMOCOVID-19. VASCOVID tiene como objetivo desarrollar un dispositivo no solo para mejorar la exactitud y precision de los sistemas actuales, sino tambien para agregar otros biomarcadores, como el flujo sanguineo, que podrian ser utiles en los mismos casos.

Paralelamente, los institutos ICFO y UTSW cuentan con el apoyo del Instituto Nacional de Salud de los Estados Unidos [3] para desarrollar un dispositivo de bajo costo dedicado a monitorear la reactividad microvascular mientras se minimiza el impacto del tejido adiposo superficial, en pacientes con sindrome de dificultad respiratoria aguda, que tengan o no una infeccion por SARS-CoV-2.

Ademas, el Ministerio de Salud y La Marato de TV3 apoyan otras iniciativas para explorar el impacto potencial mas alla de los pacientes sometidos a cuidados intensivos.

Este estudio tambien forma parte de The Barcelona Medical Photonics Network BMPN, una red dedicada a promover las actividades de investigacion y desarrollo medico basadas en la fotonica que se llevan a cabo en la region de Barcelona.

[1] Datos provenientes de Worldometer

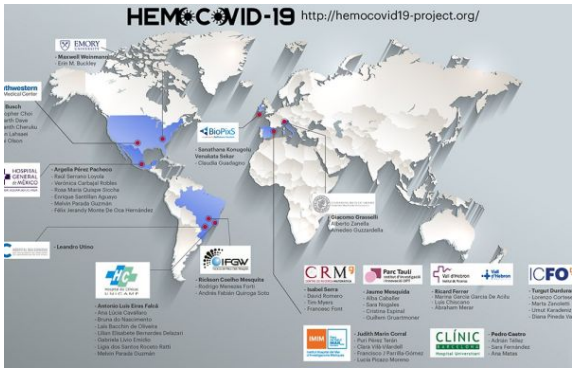
[2] El proyecto VASCOVID esta financiado por el programa en ciencia e innovacion Horizonte 2020 de la Union Europea, bajo el acuerdo No101016087.

[3] NIBIB R21EB031261.

**Mas informacion**

**Referencia:** Mesquida, J., Caballer, A., Cortese, L. et al. Peripheral microcirculatory alterations are associated with the severity of acute respiratory distress syndrome in COVID-19 patients admitted to intermediate respiratory and intensive care units. Crit Care **25,** 381 (2021). https://doi.org/10.1186/s13054-021-03803-2

Los miembros del Consorcio de HEMOCOVID-19 son: ICFO (Espana): Turgut Durduran, Marco Pagliazzi, Lorenzo Cortese, Marta Zanoletti, and Umut Karadeniz. Parc Tauli Hospital Universitari (Espana): Jaume Mesquida, Alba Caballer, Sara Nogales, Cristina Espinal, Guillem Gruartmoner, Edgar Cortes. Hospital del Mar-IMIM (Espana): Judith Marin Corral, Puri Perez Teran, Clara Vila, Lucia Picazo. Hospital Vall D'Hebron (Espana): Ricard Ferrer, Marina Garcia De Acilu, Luis Chiscano, Abraham Mera. Hospital Clinic de Barcelona (Espana): Pedro Castro, Adrian Tellez, Sara Fernandez, Ana Matas, Fernando Fuentes. Centre de Recerca Matematica (Espana): Isabel Serra, David Romero, Francesc Font, Tim Myers. University of Texas Southwestern Medical Center (EEUU): David R. Busch, Siddharth Dave, Sreekanth Cheruku, Christopher Choi, Peiman Lahsaei, DaiWai Olson. Hospital General De Mexico Dr. Eduardo Liceaga (Mexico): Argelia Perez Pacheco, Raul Serrano Loyola, Veronica Carbajal Robles, Rosa Maria Quispe Siccha, Enrique Santillan Aguayo, Melvin Parada Guzman, Felix Hernandez Monte De Oca, Diana Pineda Vasquez. Hospital Das Clinicas University of Sao Paulo Medical School (Brasil): Leandro Utino Taniguchi, Bruno Adler Maccagnan Pinheiro Besen, Pedro Vitale Mendes. Institute of Physics, University of Campinas (Brasil): Rickson Coelho Mesquita, Rodrigo Menezes Forti, Andres Fabian Quiroga Soto. Clinical Hospital, University of Campinas (Brasil): Antonio Luis Eiras Falcao, Lais Bacchin de Oliveira, Lilian Elisabete Bernardes Delazari, Gabriela Livio Emidio, Ligia dos Santos Roceto Ratti. Bruna do Nascimento, Ana Lucia Cavallaro Barauna Lima. BioPixS Ltd (Irlanda): Sanathana Konugolu Venakata Seka , Claudia Guadagn



Consortium partners of Hemocovid