

# Una biopsia digital para el diagnóstico del cáncer de pulmón y de la Covid-19

Ambas enfermedades, que comparten una elevada tasa de mortalidad, pueden ser diagnosticadas de manera precoz y exacta gracias al empleo de la visión por computador

La irrupción de la Covid-19 a principios de año cambió nuestras vidas de manera significativa, y los investigadores no han sido una excepción. Este ha sido el caso de la doctora Dèbora Gil y el doctor Carles Sánchez, investigadores del grupo Interactive Augmented Modelling for Biomedicine (iam.cvc.uab.es), del Centro de Visión por Computador (www.cvc.uab.es), así como el de los investigadores del Hospital Germans Trias, liderados por el doctor Antoni Rosell, director clínico del Área del Tórax. Este equipo multidisciplinar trabaja conjuntamente en el diagnóstico precoz del cáncer de pulmón a través de sistemas de inteligencia artificial (IA) que combinan datos radiológicos, genómicos y clínicos. Pero, con la aparición de la Covid-19 y el gran número de pacientes que empezaron a colapsar las UCI debido al desarrollo de neumonía bilateral severa y a complicaciones graves, como la embolia pulmonar, el doctor Antoni Rosell empezó a preguntarse si lo que estaban desarrollando con el CVC en cáncer de pulmón no podría aplicarse de alguna manera para predecir qué tipo de insuficiencia respiratoria padecían los pacientes.

## LA CLAVE: LA RADIÓMICA

Para poder afrontar un reto tan ambicioso es necesario utilizar uno de los grandes avances de los últimos tiempos en el diagnóstico del cáncer, la radiómica. La radiómica es una tecnología que, mediante el uso de la IA, "consiste en la extracción de una gran cantidad de datos cuantificables no visibles al ojo humano contenidos en las imágenes obtenidas, entre otras, por tomografía axial computerizada (TAC), tomografía por emisión de positrones (PET) o tomografía computerizada por emisión de foton simple (SPECT)", explica la doctora Dèbora Gil. La hipótesis de partida, añade, es que esos datos "guardan relación con los procesos biológicos subyacentes a las imágenes radiológicas, y el análisis de los mismos puede proporcionarnos información pronóstica, es decir, cómo se comportarán los tumores o la infección de Covid-19, y predictiva, o, lo que es lo mismo, cómo responderán al tratamiento". En otras palabras, ver lo que el ojo humano no es capaz de ver.

Y aquí es justamente donde la visión por computador, técnica en la que el CVC es un referente internacional, desempeña una función clave. "Eso sí, el diagnóstico final siempre lo hará un médico, ya que la inteligencia artificial puede ser una herramienta de soporte muy precisa, pero nunca eliminará al experto clínico", tranquiliza el doctor Sánchez.

La radiómica puede ayudar a descargar de trabajo al profesional médico, a la vez que puede facilitar la gestión hospitalaria y reducir los gastos asociados a la realización de múltiples pruebas, ya que esta

nueva herramienta puede indicar al médico qué pruebas ha de realizar. Además, mejora la calidad del trato con el paciente, ya que el diagnóstico se realiza a partir de imágenes, un procedimiento poco invasivo.

En el caso del diagnóstico precoz del cáncer de pulmón, el algoritmo de IA utiliza como fuente de imágenes de escáneres tridimensionales de TAC y PET. Los escáneres TAC proporcionan información sobre la anatomía del tumor, es decir, la geometría de la lesión, un parámetro de gran relevancia clínica, ya que está directamente relacionado con la malignidad del tumor; mientras que el PET informa sobre aspectos funcionales, tales como la actividad metabólica de las células del tumor. "Combinar ambos tipos de imágenes 3D sin usar la IA es, sencillamente, imposible. El médico, como mucho, podrá ver planos horizontales o verticales, pero no puede de ninguna manera tener una visión 3D", asegura la doctora Gil.

Desde la vertiente médica, el doctor Rosell apunta que "el poder relacionar una zona de la imagen a una alteración celular o molecular de un tumor conllevará un cambio sustancial en la medicina". Un nódulo pulmonar que se detecta en un TAC de tórax en un programa de cribado de cáncer de pulmón tiene una probabilidad de ser maligno de menos del 2%. La radiómica pretende poder diagnosticar con certeza si ese nódulo pulmonar es maligno o benigno sin necesidad de tener que extirparlo mediante cirugía. E, incluso, ir más allá y llegar a dar información sobre las posibles mutaciones del tumor y dirigir así el tipo de tratamiento farmacológico



Miembros del IAM4B - Centro de Visión por Computador (CVC). De izquierda a derecha y de arriba a abajo: Dr. Carles Sánchez, Guillermo Torres, Dr. Thomas Batard, Dra. Aura Hernández, Roger Domingo Espinós, Esmitt Ramirez, Dra. Dèbora Gil (directora del IAM4B) y José Elias Yauri

necesario y valorar su efectividad en los controles posteriores. El estudio es retrospectivo, parte de datos de pacientes ya operados de un nódulo de pulmón, de perfil similar a los pacientes que podrían entrar en un programa de cribado. En el caso de la Covid-19, el objetivo es diagnosticar la evolución de los pacientes con insuficiencia respiratoria grave y poder prever los recursos que necesitarán. En este caso, se utiliza de nuevo el TAC para estudiar la anatomía de los pulmones, y el SPECT para conocer el estado de la circulación sanguínea. Mediante el TAC se puede

determinar con gran exactitud si los pulmones están sanos o si hay neumonía, mientras que mediante el SPECT se puede distinguir si dicha neumonía detectada por el TAC se asocia con microinfartos pulmonares. Esos microinfartos son una de las complicaciones específicas de neumonías Covid-19 que no se producen en neumonías bacterianas, que son las más usuales. "Si esos microinfartos se detectan de forma tardía, el tejido de las áreas afectadas acabará infartándose por falta de oxígeno y el paciente tendrá lesiones vasculares del pulmón permanentes que le podrán

ocasionar problemas respiratorios de por vida", explica el doctor Rosell.

El sistema se ha testado retrospectivamente en 63 pacientes Covid-19 de la primera ola y 70 no Covid-19, incluyendo controles sanos y neumonías no Covid-19, alcanzando una precisión en la detección de microinfartos Covid-19 del 93%. Estos datos son, por lo tanto, muy alentadores. Los buenos resultados obtenidos gracias a la colaboración entre el CVC y el Hospital Germans Trias son un ejemplo de cómo la investigación básica puede ayudar a la investigación clínica en un margen de tiempo muy estrecho.



Miembros del equipo investigador del Hospital Germans Trias. De izquierda a derecha y de arriba a abajo: Dr. Jordi Deportos, Dr. Antoni Rosell (director clínico del Área del Tórax), Dra. Sonia Baeza, Dra. Gloria Moragas y Dra. Maite Salcedo

Estos estudios han sido posibles gracias a los proyectos Radiolung y Up4Health, financiados, respectivamente, por (Radiolung), la Fundación de la Academia de Ciencias Médicas y Salud de Catalunya y Baleares, el Hospital Germans Trias, a través de la Beca Tolentinos (2020), y el Barcelona Respiratory Network (BRN) - Fundació Ramon Plan y Amengol y (Up4Health) por el programa RETOS (RTI2018-095209-B-C21) del Gobierno de España. This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under the Marie Skłodowska-Curie grant agreement No 712949 (TECNIOspring PLUS) and from the Agency for Business Competitiveness of the Government of Catalonia.

## EL USO DE LA IA EN MEDICINA

Los resultados obtenidos hasta el momento en este proyecto son muy esperanzadores, a pesar de los problemas asociados al uso de la IA en medicina.

El primero es que no se puede utilizar el 'big data'. IA y 'big data' suelen ir de la mano, tanto que muchas veces se utilizan, erróneamente, como sinónimos. El número de datos existentes aún es pequeño y hay que desarrollar algoritmos de IA que sepan trabajar con pocas imágenes. Esto sucede siempre que aparece una nueva enfermedad, como la Covid-19. O cuando queremos valorar la eficacia de un tratamiento experimental. "Además, nos encontramos con un problema añadido: que no hay bases de datos comunes a las que podamos acceder los investigadores para entrenar nuestros algoritmos. Si nosotros pudiésemos acceder a imágenes de pacientes con cáncer de pulmón o con Covid-19 de todo el mundo, y no solo del Hospital Germans Trias, el desarrollo de nuestros algoritmos sería mucho más rápido y preciso", denuncia el doctor Sánchez. "Es por ello necesario que las administraciones públicas pongan de su parte y se construyan bases de datos de imágenes médicas a escala internacional", reclama la doctora Gil. "Los pacientes, por su parte, pueden estar tranquilos, ni con la inteligencia artificial más avanzada es posible conocer su identidad a través del análisis de los escáneres obtenidos con cualquier tipo de técnica", asegura la doctora Gil.

