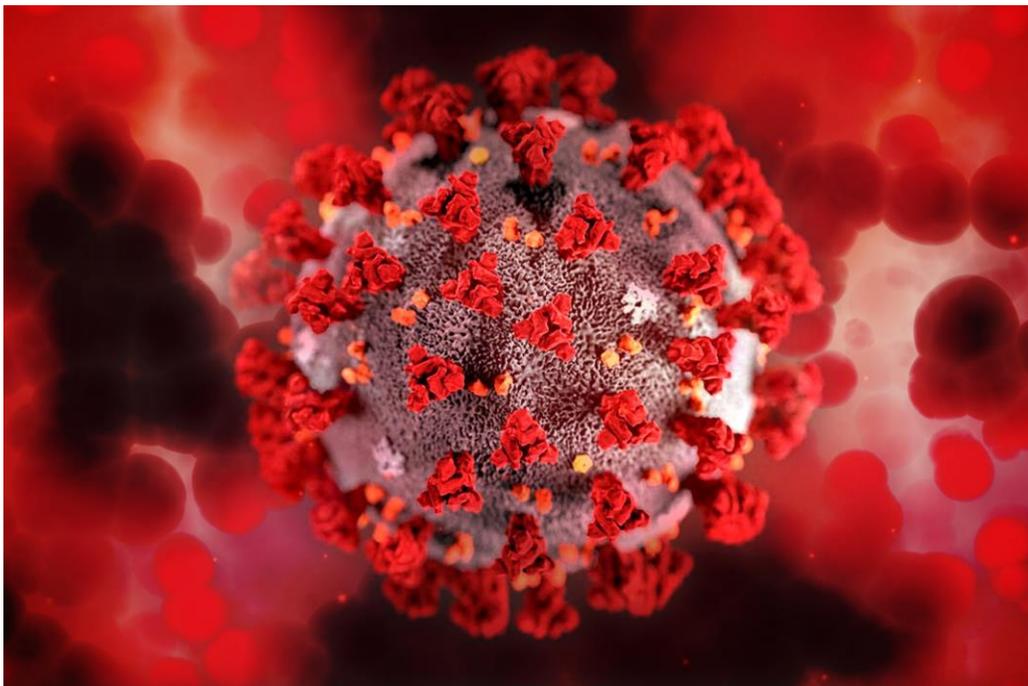


València, 21 de marzo de 2025

Desarrollan un antiviral de amplio espectro basado en una sustancia del caparazón de los crustáceos

- **Varios centros del CSIC colaboran en el desarrollo de un compuesto eficaz frente a infecciones respiratorias virales como el coronavirus SARS-CoV-2 y el virus respiratorio sincitial**
- **El nuevo antiviral, cuyo estudio publica la revista ‘Communications Biology’, bloquea la entrada de múltiples virus en las células y podría ser usado como tratamiento posterior a la infección**



El nuevo antiviral ofrecería protección rápida frente a futuras pandemias como la del COVID-19./ Pixabay

Varios centros del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), entre ellos el Instituto de Biología Integrativa de Sistemas (I2SysBio, CSIC-Universitat de València), el Instituto de Química Orgánica General (IQOG), el Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA) y el Instituto de Biomedicina de Valencia (IBV), junto al Centro de Investigación Biomédica en Red en Enfermedades Raras (CIBERER) y el Centro de Investigación Cooperativa en Biomateriales (CIC biomaGUNE), colaboran en el desarrollo de un nuevo compuesto antiviral basado en quitosano, también llamado

chitosán, un material derivado de quitina, una sustancia natural presente en el exoesqueleto de crustáceos como cangrejos y camarones.

“El compuesto fue diseñado en nuestro laboratorio en base a los sulfatos de heparano, polisacáridos sulfatados que son empleados por una importante variedad de virus para adherirse a la superficie celular durante el proceso de infección”, explica el investigador del IQOG **Alfonso Fernández-Mayoralas**. “Nuestros polisacáridos actúan como señuelo evitando que el virus se adhiera a células epiteliales, lo que impide el proceso de infección”, añade **Julia Revuelta**, también investigadora del IQOG.

Publicado en la revista *Communications Biology*, el estudio revela que este fármaco bloquea la entrada de los virus en las células mediante un mecanismo de acción irreversible, y muestra una potente actividad contra el virus que provoca la covid-19, el SARS-CoV-2, y el virus respiratorio sincitial (VRS), por lo que podría utilizarse como tratamiento para infecciones respiratorias virales mediante aerosoles o inhaladores, incluso después de la infección.

Este trabajo ejemplifica cómo los enfoques multidisciplinares pueden conducir al desarrollo de nuevos tratamientos. Es un esfuerzo colaborativo liderado por químicos (IQOG), que diseñaron y sintetizaron los compuestos; virólogos (I2SysBio e INIA), que seleccionaron los mejores candidatos y caracterizaron su actividad antiviral; biólogos estructurales (IBV), que contribuyeron a definir el mecanismo de acción; y expertos en bioimagen (CIC biomaGUNE), que proporcionaron información sobre el comportamiento del compuesto *in vivo*.

Antiviral para infecciones respiratorias comunes

La investigación demostró que este compuesto es capaz de inhibir la infección por diversas variantes del SARS-CoV-2, el virus que provoca la covid-19, y por distintas cepas del virus respiratorio sincitial (VRS), que afecta especialmente a bebés y personas mayores.

Experimentos realizados en cultivos celulares mostraron que algunos de estos compuestos bloquean la entrada viral al unirse a proteínas de la envoltura de los virus, lo que impide que estos se adhieran a los receptores celulares. “El compuesto más prometedor fue capaz de bloquear la infección por estos virus, tanto en modelos de cultivo celular como en modelos de infección en ratones, incluso cuando se administró después de que comenzara la infección”, explica **Ron Geller**, científico del I2SysBio.

En ratones infectados con SARS-CoV-2, la administración del antiviral antes de la infección redujo la carga viral en más de seis órdenes de magnitud. Incluso cuando se aplicó después de la infección, se observó una disminución significativa del virus en los pulmones de los animales tratados. “Estos resultados son muy prometedores y dan una idea del potencial antiviral de este tipo de compuestos”, indica **Miguel A. Martín Acebes**, científico del INIA a cargo de los ensayos de eficacia antiviral del compuesto en ratones.

De manera similar, en modelos de infección por VRS, el compuesto redujo de manera notable la replicación viral. “El compuesto funciona al unirse directamente al virus y evitar que entre en las células. Dado que fue bien tolerado en animales, estos resultados sugieren que es un excelente candidato para su posterior desarrollo como tratamiento antiviral para estas infecciones respiratorias virales comunes”, argumenta Ron Geller. Entre sus ventajas destaca que “funciona contra múltiples virus, no sólo contra un virus específico, y bloquea la infección en una etapa temprana, antes de que el virus entre en las células, impidiendo la proliferación logarítmica del virus”.

Fármaco seguro para aplicaciones repetidas

“Uno de los hallazgos más relevantes del estudio es que el compuesto no sólo previene la infección cuando se administra antes de la exposición al virus, sino que también es eficaz como tratamiento posterior. Esto es particularmente importante en infecciones como en la covid-19 y el VRS, donde el diagnóstico temprano podría permitir la aplicación de terapias que reduzcan la carga viral y la severidad de la enfermedad”, aseguran los investigadores del IQOG-CSIC Julia Revuelta y Alfonso Fernández-Mayoralas.

Los investigadores también analizaron la seguridad del compuesto en modelos animales y no encontraron signos de toxicidad tras su administración reiterada por vía intranasal. Además, mediante una modificación química selectiva realizada en el IQOG se consiguió introducir posteriormente un radioisótopo con el fin de llevar a cabo estudios de biodistribución en el laboratorio de **Jordi Llop**, en el CIC biomaGUNE. Los resultados mostraron que el fármaco se elimina del organismo en aproximadamente 48 horas, lo que sugiere que su uso podría ser seguro para aplicaciones repetidas.

Aerosoles frente a futuras pandemias

Dado que el compuesto se basa en quitosano, un polímero de origen natural abundante y ampliamente utilizado en la industria biomédica y alimentaria, su producción a gran escala sería viable y accesible. Esto abre la puerta al desarrollo de formulaciones como aerosoles nasales o inhaladores para la prevención y tratamiento de infecciones respiratorias virales. Este avance representa una estrategia innovadora para combatir enfermedades virales emergentes y reemergentes, proporcionando una herramienta valiosa para obtener protección rápida ante futuras pandemias y para el control de infecciones respiratorias estacionales, destacan los investigadores.

Referencia:

Revuelta, J., Rusu, L., Frances-Gomez, C. et al. *Synthetic heparan sulfate mimics based on chitosan derivatives show broad-spectrum antiviral activity*. *Commun Biol* 8, 360 (2025). <https://doi.org/10.1038/s42003-025-07763-z>