

Consiguen medir la carga eléctrica de virus individuales

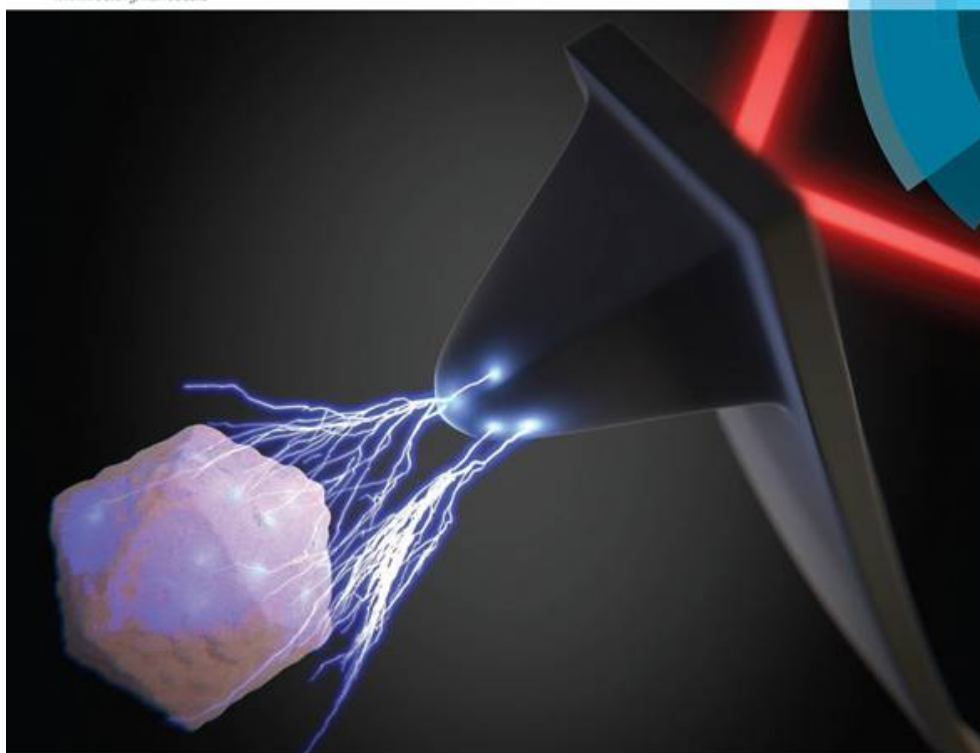
Un equipo internacional de físicos y biólogos, en el que han participado investigadores de la Universidad Autónoma de Madrid, ha conseguido evaluar la carga eléctrica de diversas partículas víricas individuales en agua, midiendo la repulsión electrostática entre la punta nanométrica de un microscopio de fuerzas atómicas y un virus. Los resultados revelan que la carga eléctrica de estos microorganismos depende de su naturaleza estructural y la presencia o ausencia del ADN y ARN en el interior.

UAM

26/11/2015 14:00 CEST

Nanoscale

www.rsc.org/nanoscale



ISSN 2040-3364



PAPER
R. Podgornik, P. J. de Pablo et al.
Quantitative nanoscale electrostatics of viruses



La representación artística de la fuerza electrostática entre un virus y una punta del microscopio de fuerzas atómicas es portada de la revista *Nanoscale*. / *Nanoscale*

Los virus se pueden considerar como cápsulas nanométricas de proteínas rellenas de ácidos nucleicos, cuyo objetivo es perdurar pirateando la maquinaria molecular de la célula a la que infectan, la célula huésped. Se encuentran en multitud de ambientes acuosos (desde el plasma sanguíneo hasta el agua o la saliva), donde se difunde por diversas interacciones.

Una de las interacciones inespecíficas (atracción y repulsión) es la fuerza

electrostática, a la que están sometidas todas las biomoléculas en disolución y que depende de su carga eléctrica. Los virus también poseen una carga eléctrica que determina fuertemente su movimiento y, por lo tanto, su encuentro con la célula huésped. La caracterización de la carga eléctrica de los virus puede ser fundamental para entender su interacción inicial con la célula y comenzar la infección

La caracterización de la carga eléctrica de los virus puede ser fundamental para entender su interacción inicial con la célula huésped y comenzar la infección

En este marco, en un estudio publicado en la revista *Nanoscale*, investigadores de la Universidad Autónoma de Madrid, el Centro Nacional de Biotecnología (CSIC), el Centro de Biología Molecular Severo Ochoa (CBMSO), la Universidad de Purdue (EE UU) y la Universidad de Liubliana (Eslovenia) han usado el microscopio de fuerzas atómicas (AFM) para medir la fuerza electrostática entre una punta nanométrica y las partículas víricas individuales en medio acuoso.

El corazón de un AFM es una micropalanca en cuyo final se encuentra una punta de unos 20 nanómetros de radio, que se emplea como un sensor de fuerzas gracias a un láser que mide su flexión. Esta punta se acerca sobre un virus en particular, que está inmovilizado sobre una superficie.

Durante este acercamiento, y debido a la fuerza electrostática de repulsión entre las cargas eléctricas de la punta y del virus, la palanca se flexiona hacia arriba antes de establecer contacto mecánico con el virus. De esta flexión, y del conocimiento previo de la carga eléctrica de la punta, se extrae la carga eléctrica de cada virus donde se realiza este experimento.

La realización de estas medidas en varios tipos de virus ha permitido, en primer lugar, establecer que la carga eléctrica depende fuertemente de la estructura de la pared vírica. En concreto, se han encontrado unas cargas de unos 1200 y 30 electrones para el 'adenovirus humano' (virus con ADN que infecta las vías respiratorias, el aparato digestivo o el hígado) y el virus

diminuto del ratón, respectivamente.

Se ha encontrado que estos valores, derivados de los experimentos, se encuentran dentro de las predicciones teóricas extraídas de los modelos estructurales de difracción (desviación de una onda) de rayos X de cada uno de estos virus.

Presencia de ADN y carga eléctrica

En segundo lugar, se ha encontrado que la presencia/ausencia de ADN en el interior de un virus altera de forma significativa su carga eléctrica. De un modo concreto, el bacteriófago phi29 ($\phi 29$) incrementa su carga eléctrica de 250 a 400 electrones cuando empaqueta su ADN de doble cadena.

Según sus autores, la relevancia de estos resultados, más allá de establecer la medición fiable de la carga eléctrica de virus individuales en su medio nativo, desvela la influencia de los ácidos nucleicos en su carga eléctrica.

Este descubrimiento implica que los virus que transportan su genoma (infecciosos) están sometidos a una fuerza electrostática diferente a los que están vacíos (no infecciosos), que puede ser muy relevante en los primeros estadios de aproximación a la célula huésped y, por lo tanto, en el proceso de infección.

Referencia bibliográfica:

“Quantitative nanoscale electrostatics of viruses”. *Nanoscale*, 2015, 7, 17289-17298. DOI: 10.1039/C5NR04274G.

Derechos: **Creative Commons**

TAGS

ÁCIDOS NUCLEICOS | CARGA ELÉCTRICA | FUERZA ELECTROSTÁTICA | VIRUS |
INFECCIÓN |

Creative Commons 4.0

Puedes copiar, difundir y transformar los contenidos de SINC. [Lee las condiciones de nuestra licencia](#)