

Nota de prensa

Madrid, 8 de julio de 2019

Hallazgo de un nuevo patrón general en biología

Investigadores del CNIO descubren que la velocidad de acortamiento de los telómeros predice la longevidad de las especies

- La comparación de telómeros de cabras, delfines, gaviotas, renos, buitres, flamencos, elefantes, ratones y humanos revela que las especies cuyos telómeros se acortan más rápido viven menos tiempo.
- “Hemos hallado un patrón universal, un fenómeno que explica la duración de la vida de las especies”, afirma Maria Blasco, autora senior del trabajo.
- El resultado se publica en la revista *Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)*.
- El trabajo ha sido realizado en colaboración con el Zoo Aquarium de Madrid y la Universidad de Barcelona.

Un flamenco vive 40 años; una persona, 90. Un ratón, dos años; un elefante, 60. ¿Por qué? ¿Qué determina la longevidad de cada especie? Tras analizar nueve especies de mamíferos y aves, investigadores del Centro Nacional de Investigaciones Oncológicas (CNIO) han descubierto una relación muy clara entre lo que vive cada una y la velocidad a la que se acortan sus telómeros, las estructuras que protegen los genes en los cromosomas. La relación se expresa con una ecuación matemática, una fórmula capaz de predecir con exactitud la longevidad de especie. El trabajo ha sido realizado en colaboración con el Zoo Aquarium de Madrid y la Universidad de Barcelona.

“El ritmo de acortamiento de los telómeros es un potente predictor de la duración de la vida de las especies”, escriben los autores en la prestigiosa revista *Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)*.

El estudio compara los telómeros de ratones, cabras, delfines, gaviotas, renos, buitres, flamencos, elefantes y humanos, y revela que las especies cuyos telómeros se acortan más rápido viven menos.

La relación se ajusta a un tipo determinado de curva matemática -una *power law* o curva potencial- que también se da en otros procesos, explican los autores en *PNAS*: el crecimiento poblacional, el tamaño de las ciudades, la extinción de especies, la masa corporal y los ingresos individuales, entre otros.

Para **Maria Blasco**, jefa del Grupo de Telómeros y Telomerasa del CNIO y directora del trabajo, el que haya una relación tan clara entre velocidad de acortamiento de los telómeros y longevidad apunta a que “hemos hallado un patrón universal, un fenómeno de la biología que explica la duración de la vida de las especies, y que merece más investigación”.

No es cómo de largos son, sino cuán rápido se acortan

En el caso de la relación entre acortamiento telomérico y longevidad de especies, la curva hallada por los investigadores del CNIO encaja muy bien con los datos. De hecho, “la ecuación puede usarse para predecir la longevidad de las especies partiendo únicamente del ritmo de acortamiento de los telómeros”, escriben los autores. El ajuste es mejor cuando se usa la longevidad media de la especie -79 años, en el caso de los humanos-, en vez de la máxima -los 122 años documentados que vivió la francesa Jeanne Calment-.

Hace tiempo que se sabe, gracias en gran parte al trabajo del grupo de Blasco, que los telómeros están en el origen del envejecimiento del organismo. Los telómeros integran los extremos de los cromosomas, dentro del núcleo de la célula; su función es proteger los genes. Sin embargo, cada vez que las células se multiplican para reparar daños sus telómeros se hacen un poco más cortos. A lo largo de la vida puede ocurrir que los telómeros se acorten demasiado, y no se puedan regenerar más. Cuando eso sucede la célula deja de funcionar normalmente.

Hasta ahora, no obstante, no se había encontrado relación entre los telómeros de cada especie y su longevidad. Hay especies con telómeros muy largos que viven poco, y viceversa.

Los investigadores del CNIO decidieron comparar no la longitud absoluta de los telómeros sino su velocidad de acortamiento. Es el primer estudio a gran escala que compara este parámetro, muy variable entre especies: los telómeros humanos pierden de media unos 70 pares de bases -los ladrillos del material genético- al año, mientras que los de los ratones, unos 7000 pares de bases.

Para **Kurt Whittemore**, primer firmante, este trabajo confirma que los telómeros tienen un papel importante en el envejecimiento: “Hay gente que lo duda, cuando advierte que por ejemplo los ratones viven dos años y tienen telómeros muy largos, mientras que los humanos vivimos mucho y tenemos telómeros cortos; pero nosotros demostramos que lo importante no es el tamaño inicial sino el ritmo de acortamiento, un parámetro que predice la longevidad de especie con un alto grado de precisión”.

Mejor predictor que tamaño corporal o ritmo cardiaco

Las medidas se hicieron en muestras de sangre de varios individuos de nueve especies, la mayoría del Zoo Aquarium de Madrid. Las muestras de las gaviotas de Audouin proceden de una colonia salvaje en el Delta del Ebro y se han analizado en colaboración con la Universidad de Barcelona. Los investigadores midieron los telómeros en los glóbulos blancos de individuos de distintas edades, en cada especie.

Se estudiaron, en concreto: nueve delfines de entre 8,6 y 50,1 años de edad; 15 cabras de entre 0,8 y 10,1 años; ocho renos de 1,4 a 10,5 años; 15 flamencos de entre 0,8 y 50,1 años; 6 buitres de entre 8,1 y 21,4 años; cuatro elefantes de Sumatra de entre 6,1 a 24,7 años; gaviotas -anilladas- de entre 0 y 24 años; y 7 ratones de entre 1,4 y 2,6 años. La edad de las gaviotas se determinó a partir de las anillas que se colocan cuando son pollos, y que permiten la identificación de los individuos a lo largo de su vida. En colaboración con el equipo veterinario del Zoo de Madrid y en algunas especies, como elefantes y delfines, a través de los entrenamientos médicos que permiten la colaboración de los animales de forma voluntaria en sus chequeos veterinarios, se tomaron muestras de sangre haciéndolo coincidir con sus analíticas rutinarias de seguimiento de su estado de salud.

Los resultados indican que la velocidad de acortamiento de los telómeros predice la longevidad de especies mucho mejor que otros parámetros considerados hasta ahora, como el peso corporal -en general las especies más pequeñas tienden a vivir menos tiempo- o el ritmo cardiaco.

Uno de los pasos obligados ahora, creen los autores del trabajo, es estudiar especies muy longevas para su tamaño, como la rata topo desnuda o el murciélago.

En cualquier caso, “estos resultados apoyan la idea de que el acortamiento crítico de los telómeros y la consiguiente aparición de daño en el ADN telomérico y de la senescencia celular es un factor determinante de la duración de la vida de las especies”, escriben los autores en *PNAS*.

El trabajo ha recibido financiación del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades, el Instituto de Salud Carlos III y la Fundación Botín y Banco Santander a través de Santander Universidades.

Artículo de referencia: *Telomere shortening rate predicts species lifespan*. Kurt Whittemore, Elsa Vera, Eva Martínez-Nevado, Carola Sanpera, Maria A. Blasco (*PNAS*, 2019). DOI: <https://www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1902452116>

VÍDEO <https://youtu.be/iowR3auF-V8>