

Consideraciones acerca del “Estudio de los gemelos de la NASA: un vuelo espacial humano de un año”

Considerations on "NASA twins study: a one-year human spaceflight"

Jhan Sebastián Saavedra-Torres^{1*} <https://orcid.org/0000-0002-7512-445X>

Luisa Fernanda Zúñiga Cerón¹ <https://orcid.org/0000-0003-0834-3385>

Flor de María Muñoz Gallego¹ <https://orcid.org/0000-0001-7670-4336>

María Virginia Pinzón Fernández¹ <https://orcid.org/0000-0003-4701-551X>

¹Universidad del Cauca. Popayán, Colombia.

*Autor para la correspondencia: jhansaavedra@unicauca.edu.co

Recibido: 15/12/2020

Aprobado: 04/01/2021

Esta carta aborda de forma clara y sencilla, una opinión acerca del “Estudio de los gemelos de la NASA (Administración Nacional de la Aeronáutica y del Espacio)” por Garrett-Bakelman y otros. Este estudio fue un análisis multidimensional de un vuelo espacial humano de un año. La lectura sorprendió como grupo de investigación, al ver el síndrome de envejecimiento acelerado experimentado por los astronautas, que incluye disfunción mitocondrial, defectos inmunológicos, cambios vasculares y déficits cognitivos asociados con un mayor estrés oxidativo, inflamación y resistencia a la insulina.⁽¹⁾

El estudio de la NASA analizó los extremos moleculares de los cromosomas denominados telómeros para evaluar el envejecimiento acelerado, pero solo se examinó a un astronauta en el espacio, y se compararon sus respuestas con su hermano genéticamente idéntico que permaneció en el planeta tierra. Es difícil concluir si todos los astronautas experimentarían los mismos cambios.^(1,2) El tamaño de los telómeros disminuye con la edad y el estrés puede reducirlos aún más; pero en un astronauta expuesto a 340 días en el espacio exterior, se logró evidenciar alargamiento de estos. Los datos relacionados con alteraciones en la longitud de los telómeros han captado la atención de múltiples investigadores con el paso de los años. Se establece que los telómeros se acortan, progresivamente, con la edad y que los críticamente, cortos y disfuncionales pueden contribuir a las enfermedades asociadas con el envejecimiento humano.^(1,2)

La biología humana es complicada y misteriosa, incluso aquí en la Tierra. Al regresar de una misión espacial los telómeros del astronauta tienden a ser más cortos de lo que lo eran antes, lo que podría aumentar el riesgo de un envejecimiento más rápido. Es por ello que se destaca que el espacio es la frontera final para comprender la respuesta de la fisiología humana ante ambientes y condiciones extremas.^(1,2)

Por tal motivo la pregunta sería por qué se alargaron sus telómeros. Los investigadores del Estudio de los Gemelos aún están tratando de averiguarlo, quizá el estrés del viaje espacial provocó que las células madre despertaran y comenzaran a multiplicarse. La NASA entiende que los viajes espaciales de larga duración plantearían serios desafíos para los astronautas; en el envejecimiento la respuesta de los telómeros muestra la acción de acumulación de estructuras aberrantes⁽¹⁾ como sitios frágiles, caracterizados por la presencia de señales teloméricas múltiples o de formas difusas en el brazo de la cromátida.^(1,2)

Estos sitios parecen representar áreas de cromatina telomérica sin condensación, debido a horquillas de replicación de ácido desoxirribonucleico (ADN) estancadas, lo que sugiere que los defectos de replicación telomérica contribuyen al envejecimiento de la erosión de los telómeros asociados en humanos.^(1,3)

Estos telómeros frágiles pueden aparecer como alargamiento telomérico cuando se evalúa mediante un método cuantitativo de reacción en cadena de la polimerasa en tiempo real (qRT-PCR).^(1,3)

Por lo tanto, este estudio logró evidenciar que existe un alargamiento transitorio de los telómeros, si un ser humano o especie mamífera está expuesto a condiciones extremas en el espacio, asociado con el acortamiento precoz de los telómeros en el momento de regresar a la Tierra.^(4,5,6)

Esta investigación demostró que la mayoría de las variables biológicas medidas se mantuvieron estables o volvieron a la línea de base, después de un vuelo espacial humano de, aproximadamente, un año. Así mismo, se reconoce que en ocasiones un gran porcentaje de los genes del astronauta que estaba en el espacio regresaron a la normalidad meses más tarde después de que el astronauta regresó a la Tierra.^(4,5,6)

Jennifer Fogarty, científica del Programa de Investigación Humana del Centro Espacial Johnson de la NASA, afirmó que “el estudio de los gemelos demostró cómo el cuerpo se adapta y permanece resiliente incluso luego de pasar una larga temporada en la Estación Espacial Internacional”.^(5,6)

Se continúan investigando la persistencia de los cambios moleculares que sufren los viajeros espaciales en la expresión génica, lo que contribuye a la extrapolación de factores de riesgo. Es concluyente que aún se tiene mucho camino por recorrer en las carreras espaciales y sus efectos en el cuerpo humano.^(4,6)

Agradecimientos

Los autores estamos cordialmente agradecidos con la colaboración brindada por la Universidad del Cauca y el Departamento de Medicina Interna, e igualmente por su gran motivación a los estudiantes para aprender y conocer acerca del universo, de la investigación y de la producción científica.

Referencias bibliográficas

1. Garrett-Bakelman FE. The NASA Twins Study: A multidimensional analysis of a year-long human spaceflight. *Science*. 2019[acceso: 29/07/2020];364(6436):8650. Disponible en: <https://science.sciencemag.org/content/sci/364/6436/eaau8650.full.pdf>
2. Mortazavi SM, Cameron JR, Niroomand-rad A. Adaptive response studies may help choose astronauts for long-term space travel. *Adv Space Res*. 2003[acceso: 29/07/2020];31(6):1543-51. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12971409/>
3. Bevelacqua JJ, Mortazavi SMJ. Commentary: human pathophysiological adaptations to the space environment. *Front Physiol*. 2018[acceso: 29/07/2020];8:1116. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5766677/>
4. Kesäniemi J, Lavrinienko A, Tukalenko E, Boratyński Z, Kivisaari K, Mappes T, *et al*. Exposure to environmental radionuclides associated with tissue-specific impacts on telomerase expression and telomere length. *Sci. Rep*. 2019[acceso: 29/07/2020];9:850. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/s41598-018-37164-8>
5. Boccardi V, Razdan N, Kaplunov J, Mundra JJ, Kimura M, Aviv A, *et al*. Stn1 is critical for telomere maintenance and long-term viability of somatic human cells. *Ageing Cell*. 2015[acceso: 29/07/2020];14:372-81. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25684230/>
6. Kanas N, Manzey D. Basic issues of human adaptation to space flight. *Space Psychology and Psychiatry*. 2008[acceso: 29/07/2020];22:15-48. Disponible en: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4020-6770-9_2

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

Contribuciones de los autores

Jhan Sebastián Saavedra-Torres: Redacción y revisión del artículo para su publicación.

Luisa Fernanda Zúñiga Cerón: Revisión de la metodología.

Flor de María Muñoz Gallego: Redacción del borrador original.

María Virginia Pinzón Fernández: Revisión de la bibliografía.