

## ● CIENCIA

# LOS VUELOS ESPACIALES TIENEN EN EL CUERPO HUMANOS EFECTOS SIMILARES A LOS QUE GENERA EL ENVEJECIMIENTO

**INVESTIGACIÓN.** *El interés por realizar un eventual viaje a Marte y las misiones prolongadas han llevado a los científicos a tratar de identificar los impactos para salud de la falta de gravedad.*

Agencias

Desde hace décadas, la ciencia usa modelos animales y cultivos celulares humanos en 2D para estudiar los efectos de los vuelos espaciales sobre la salud cardíaca humana. Ahora, un estudio ha utilizado por primera vez un modelo de corazón en 3D para explorar los efectos de la ingravidez y sus consecuencias.

Los científicos del estudio han analizado el impacto de estar a bordo de la Estación Espacial Internacional (ISS por sus siglas en inglés) durante 30 días utilizando un sistema conocido como "Heart on a chip", una plataforma con células del músculo cardíaco (cardiomiocitos) creadas a partir de células madre pluripotentes que imitan el comportamiento de las células del corazón.

La función contráctil de los tejidos cardíacos artificiales se monitorizó de manera automática durante toda la misión y en los nueve días posteriores de recuperación en la Tierra. Después, compararon los resultados de la plataforma celular con los astronautas que permanecieron en Tierra y demostraron que el vuelo espacial disminuyó de manera significativa la fuerza de contracción del corazón, y aumentó la arritmia y los indicadores de disfunción del sarcómero y de las mitocondrias.

El estudio, realizado por investigadores de varias universidades estadounidenses lidera-



UN COHETE DESPEGA DESDE CABO CAÑAVERAL, ESTADOS UNIDOS.

do por la Universidad Johns Hopkins, comprobó que la pérdida de fuerza de contracción persistía incluso después del periodo de recuperación.

Para los autores, estos hallazgos sugieren que el impacto de los vuelos espaciales en la salud cardiovascular es comparable a los efectos del envejecimiento.

Los detalles de la investigación se han publicado este lunes en la revista *Pnas*.

### MARTE Y VIAJES LARGOS

Desde que comenzó la carrera espacial de los años 60, más de 550 seres humanos han volado

al espacio, sobre todo a la Estación Espacial Internacional (ISS), que ha permitido que las misiones sean cada vez más largas. Aunque las misiones de larga duración (más de 300 días) son raras, el interés por viajar a Marte obliga a comprender mejor el impacto del duro entorno espacial en el cuerpo humano.

Se sabe que los vuelos espaciales provocan pérdida de masa muscular y de densidad ósea, y problemas en la función cardiovascular, pero todavía no se conocen bien todos los efectos de la ingravidez.

Por ejemplo, se sabe que los astronautas del Apolo que

viajaron a la Luna tenían casi 5 veces más probabilidades de morir de enfermedad cardiovascular que el resto de las personas y que a las 24 horas de abandonar las fuerzas gravitatorias de la Tierra, los astronautas experimentan un aumento de los volúmenes ventriculares y una disminución de la presión venosa central.

Además, un estudio de gemelos de la NASA descubrió que un astronauta que pasó 340 días en la ISS tuvo un desgaste cardíaco significativamente mayor y una presión arterial muy superior a la que registró su gemelo idéntico en la Tierra.

Estudios previos apuntan que los viajes espaciales podrían conducir a una remodelación cardíaca adversa y crear disfunciones en el sistema nervioso. Además, se han descrito casos de arritmias en astronautas durante vuelos espaciales, a pesar de que las pruebas previas al vuelo no indicaron ninguna enfermedad cardiovascular preexistente.

Si estos factores de riesgo pueden afectar a las misiones de mayor duración, es algo que todavía no está claro.

Para averiguarlo, el estudio comparó los resultados de la ingravidez en una platafor-

ma "Heart on a chip" y en un grupo de astronautas que quedó en Tierra.

La función contráctil de los tejidos cardíacos artificiales (EHT) se monitorizó automáticamente durante toda la misión y los nueve días posteriores de recuperación en la Tierra y en comparación con un conjunto idéntico que permaneció en la Tierra, los EHT del vuelo espacial mostraron una disminución significativa de la fuerza de contracción, un aumento de la arritmia e indicadores de disfunción del sarcómero y las mitocondrias.

La pérdida de fuerza de contracción persistió incluso después del periodo de recuperación.

El análisis transcriptómico identificó una regulación al alza de genes asociados con trastornos metabólicos, insuficiencia cardíaca, estrés oxidativo e inflamación, y una regulación a la baja de genes asociados con la contractilidad y la señalización del calcio en los EHT de los vuelos espaciales.

Las simulaciones informáticas con datos transcriptómicos sugirieron que el estrés oxidativo y la disfunción mitocondrial probablemente desempeñaron papeles clave en los efectos negativos observados de los vuelos espaciales.

El estudio concluye que los efectos de los vuelos espaciales en la salud cardiovascular son similares a los del envejecimiento. c3