

ASTRONOMÍA

Sección a cargo del doctor Enrique Galindo Fentanes

El envejecimiento en el espacio exterior

Danya Irene Villegas

Ciudad de México. 30 de agosto de 2017 (Agencia Informativa Conacyt).- El envejecimiento en el espacio es un tema novedoso que comienza a arrojar sus primeros resultados para la discusión y experimentación científica a nivel internacional. La doctora Abigail Lazcano Villalpando, desde la Agencia Espacial Mexicana (AEM), explicó el proceso de envejecimiento que afecta a los seres humanos tanto en la Tierra como en el espacio exterior.



Como parte del Programa de Seminarios de Divulgación que organiza la (AEM), se realizó la conferencia *Envejecimiento en el espacio* impartida por la doctora Abigail Lazcano Villalpando.



Abigail Lazcano Villalpando.

Abigail Lazcano completó sus estudios de medicina en la [Facultad de Medicina](#) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Este año formará parte de la maestría en geriatría internacional y procesos de envejecimiento, en Gales, Inglaterra. Es la primera mexicana en cursar esta maestría en la Universidad de Swansea. Las áreas neurológica y geriátrica, en conjunto con la física y el estudio del espacio, representan la búsqueda principal en el desarrollo académico de Abigail Lazcano por lo que, según la AEM, es una promesa para el estudio del envejecimiento en el espacio.

¿Cómo ocurre el envejecimiento en el cuerpo humano?

El envejecimiento es un conjunto de procesos físicos, bioquímicos, genéticos, ambientales y psicológicos que se dan a través del tiempo y dan como resultado un cambio

que se da el envejecimiento a nivel genético, bioquímico y físico.

En los estudios genéticos se ha comprobado que la mitocondria se encuentra en todas las células del cuerpo y que, entre sus funciones, está la de transportar energía para la respiración y la digestión. La oxidación es uno de los procesos bioquímicos que se dan en este organelo y consiste en el intercambio de partículas de electrones y protones en las moléculas.

El gasto energético generará una falta de partículas de electrones y protones en la célula por lo que se generan radicales libres. Los llama-

el corazón

El cerebro presenta dos por ciento de la masa corporal y consume 20 por ciento del gasto energético total. Este órgano del sistema nervioso central contiene millones de neuronas con sus respectivas mitocondrias, por lo que es muy susceptible al daño causado por los radicales libres. El impacto de los radicales libres en el cerebro ocasiona un daño en la estructura y una disminución de la masa encefálica lo que en muchas ocasiones, afirmó Abigail Lazcano, se traduce en demencias.

Una persona adulta tiene, aproximadamente, 60 latidos por minuto y cuando realiza alguna actividad física los latidos por minuto disminuyen.

La frecuencia cardíaca es otro de los procesos fisiológicos que están inmiscuidos en el envejecimiento ya que entre más rápido late el corazón, se gasta mayor cantidad de energía ATP en las mitocondrias y se generan radicales libres. Es por esta razón que las personas que padecen hipertensión envejecen con mayor velocidad. Una consideración importante para lo conducente es que, en el espacio, la frecuencia cardíaca disminuye.

Consecuencias fisiológicas y bioquímicas de viajar en el espacio Abigail Lazcano explicó que el síndrome de adaptación espacial es la forma específica de cinetosis o mal de movimiento que sufren los astronautas durante su estancia en el espacio. Uno de los síntomas más importantes es que se atrofia el sistema esquelético y el sistema muscular. Es por esto que los cosmonautas deben realizar una rutina de mínimo dos horas de ejercicio diarias ya que, al regresar a la Tierra, la atrofia impedirá la correcta movilidad del cuerpo.

La gravedad permite a los humanos estabilizar la masa ósea y la masa muscular. Las curvaturas normales de la columna, la cervical y la lumbar propician el equilibrio de la cabeza y el cuerpo. Por tanto, la ingravidez o microgravedad provoca que las curvaturas se rectifiquen y, consecuentemente, la estatura presente un ligero crecimiento. Otra secuela que induce la microgravedad es la disminución de las funciones del aparato circulatorio. El sistema inmunológico se deprime y presenta un descenso en la creación de eritrocitos, por lo que disminuye el volumen sanguíneo aproximadamente un litro.

La sangre se concentra en la mitad superior del cuerpo y se origina un proceso de edema papilar, encefálico y/o en la cabeza por el acúmulo de líquido extracelular que, en un contexto de gravedad terrestre, se produce en la hinchazón por edema de pies.

El ojo contiene un humor acuoso que se ve afectado y como resul-

to lado, uno de los primeros síntomas que sufre el cosmonauta es la pérdida de estabilidad y de adaptación vestibular. El sistema vestibular se encuentra en el oído interno y es el encargado del equilibrio, manda señales al cerebro cuando el cuerpo gira o se mueve en dirección contraria a la de la percepción continua del cuerpo.

En el espacio, el sistema vestibular es el primero en distorsionarse ya que en los canículos hay un líquido que, al flotar en el espacio, manda señales de movimiento erróneas al cerebro. Esto ocasiona mareo incansable y vómito, mientras el sistema se adapta a la microgravedad. Además de los daños anteriores, los viajeros del espacio experimentan descalcificación, dolor muscular, congestión nasal, trastornos de sueño, exceso de flatulencias e hipersensibilidad en la piel.

Proceso de envejecimiento en el espacio exterior

Albert Einstein, al desarrollar lo que hoy se conoce como la teoría de la relatividad especial, desarrolló un experimento mental llamado [la paradoja de los gemelos](#) (o la paradoja de los relojes) que analiza la distinta percepción de tiempo entre dos observadores con diferentes estados de movimiento.



Mario Arreola Director de revista *Hacia el espacio* de la Agencia Espacial Mexicana entregando reconocimiento a Abigail Lazcano Villalpando.

Para probar su teoría y darle un giro que la volviera más asible para los lectores, Einstein propuso que un cuerpo que no esté afectado por la gravedad y que viaje a una velocidad constante cercana a la de la luz durante un periodo largo de tiempo, regresará a la Tierra más joven. Para ejemplificar lo anterior, Abigail Lazcano comentó el caso de los hermanos gemelos [Mark y Scott Kelly](#) quienes en marzo de 2015 formaron parte de un experimento de la [Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio](#) (NASA, por sus siglas en inglés) que pretendió determinar el impacto biológico, físico y psicológico en las personas que emprenden misiones espaciales de larga duración.

Con base en la premisa de la paradoja de los gemelos, Scott Kelly viajó a la [Estación Espacial Internacional](#) y permaneció allí durante 340 días consecutivos hasta su regreso a la Tierra. Tanto el gemelo viajero como el viajero estacionario se sometieron a rigurosos exámenes con el fin de determinar anomalías en el funcionamiento del cuerpo.

hora. Su fecha de lanzamiento fue el 20 de noviembre de 1998.

Lo que se comprobó al concluir el experimento en marzo de 2016, fue que Scott regresó cuatro centímetros más alto (por la rectificación de las curvaturas de la columna), perdió masa muscular, densidad ósea, volumen sanguíneo y su campo de visión decayó. Además, experimentó fuertes dolores musculares y en las articulaciones. Una consideración importante, comenta Abigail Lazcano, es que Scott estuvo expuesto a la radiación solar que, como ya se mencionó anteriormente, daña el ADN por los radicales libres que genera.

En cuanto a la cuestión del envejecimiento, se comprobó que Scott regresó 8.6 milisegundos más joven que su hermano Mark. En la publicación de resultados de la NASA, los científicos corroboraron que uno de los hallazgos más importantes del experimento fue encontrar que los telómeros en los cromosomas de Scott aumentaron su longitud. Como explicó Abigail Lazcano, los telómeros se acortan a medida que el cuerpo envejece por lo que su alargamiento denota un ligero rejuvenecimiento a pesar de la exposición a la radiación solar.

“Si tuviéramos un medicamento

que trate los radicales libres, el proceso de envejecimiento del cuerpo se retrasaría. En Estados Unidos hay una sustancia que hace 15 años empezaron a estudiar pero que para que llegue a la aplicación humana falta mucho tiempo aunque ya está en proceso. Habrá que meternos con la estructura de ADN partiendo de las ciencias genómicas para crear estos procesos evolutivos en los que requiere menos oxígeno y menos radiación solar, como en los alimentos genéticamente modificados, pero en el humano. Son cuestiones evolutivas, con una intención se podrá hacer pero falta mucho tiempo para que eso pase. Sería más fácil empezar a poblar el espacio y los humanos que vivan desde ahí van a presentar esos cambios naturalmente ya que lo otro implica cuestiones de ética medicinal. Hay mucho que estudiar porque estamos hablando de un área de estudio muy novedosa, hay que conocerla totalmente para poder aplicar una acción en el futuro”, conduyó Abigail Lazcano.

estructural en el cuerpo humano y que, también, pueden ocurrir estando en el espacio. Abigail Lazcano explicó el procedimiento por el

espinaca, huevo y mantequilla, y en polifenoles que se encuentran en el té verde y frutos de bayas rojas.

El envejecimiento en el cerebro y

tado ocurre un aplanamiento del globo ocular y una diferencia en el campo de visión.

Abigail Lazcano comentó que, por

La Estación Espacial Internacional se localiza a una altura de 400 kilómetros y viaja a una velocidad máxima de 27 mil kilómetros por

Esta obra cuyo autor es [Agencia Informativa Conacyt](#) está bajo una [licencia de Reconocimiento 4.0 Internacional de Creative Commons](#).