



UN EQUIPO ESPAÑOL COLABORA CON LA NASA MIDIENDO LA ACTIVIDAD CEREBRAL EN EL ESPACIO

LOS VUELOS ESPACIALES DE LARGA DURACIÓN PROVOCAN CAMBIOS FISIOLÓGICOS GENERALIZADOS, CUYOS EFECTOS SOBRE LA ESTRUCTURA DEL CEREBRO ESTÁN SIENDO INVESTIGADOS. UN EQUIPO ESPAÑOL DEL CENTRO DE NEUROCIENCIA COGNITIVA Y COMPUTACIONAL (C3N) DE LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE LIDERADO POR FERNANDO MAESTU COLABORA CON EL INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN TRASLACIONAL PARA LA SALUD ESPACIAL (TRISH, POR SUS SIGLAS EN INGLÉS), DEPENDIENTE DE LA NASA, EN UN PROYECTO PARA MEDIR LA ACTIVIDAD CEREBRAL DE LOS ASTRONAUTAS DURANTE LOS VIAJES ESPACIALES Y SUS EFECTOS SOBRE LA SALUD. ENTENDER EL COMPORTAMIENTO DE LA ACTIVIDAD OSCILATORIA CEREBRAL MEDIDA MEDIANTE ELECTROENCEFALOGRAMA ANTES, DURANTE Y DESPUÉS DE LOS VIAJES ESPACIALES, Y DISEÑAR UN SISTEMA DE ENCEFALOGRAFÍA QUE SEA ÓPTIMO PARA LOS REGISTROS CEREBRALES EN MISIONES A LARGA DISTANCIA SON LOS OBJETIVOS DEL ESTUDIO.

El Centro de Neurociencia Cognitiva y Computacional (C3N) de la Universidad Complutense (UCM) colabora con el Instituto de Investigación Traslacional para la Salud Espacial (TRISH, por sus siglas en inglés), dependiente de la National Aeronautics and Space Administration (NASA), en un proyecto para medir la actividad cerebral de los astronautas. El **profesor Fernando Maestú**, director del C3N y catedrático de la Facultad de Psicología de la UCM, explica que, junto a la Universidad Técnica de Ilmenau y la Universidad de Texas Houston, "estamos desarrollando un protocolo para entender el comportamiento de la actividad oscilatoria cerebral medida mediante electroencefalograma antes, durante y después de los viajes espaciales. Estas medidas servirán para monitorizar el estado de salud cerebral, así como para evaluar la fatiga y situaciones de estrés mental." Además, el objetivo es "diseñar un sistema de EEG que sea óptimo para los registros cerebrales durante los viajes espaciales, especialmente para misiones a larga distancia, como a la Luna o a Marte".

Los vuelos espaciales de larga duración provocan cambios fisiológicos generalizados durante y después de la estancia en el espacio, ya que el cuerpo humano está sometido a largos períodos de ingravidez y a otros fenómenos como la radiación. Numerosos estudios investigan o han investigado los efectos de todo ello sobre la salud de los astronautas durante y después de la estancia en el espacio. La microgravedad en sí misma afecta al cerebro a través de múltiples mecanismos, incluida la privación vestibular, la ingravidez y el cambio de líquido cefálico. Diferentes investigaciones han apuntado el riesgo de secuelas neurológicas a largo plazo, predisponiendo a dolores de cabeza, convulsiones y deterioro cognitivo. De la misma forma, son bien conocidos efectos como la pérdida de fuerza muscular, densidad ósea y funcionamiento físico o los producidos por la fatiga y el estrés, o patologías como el síndrome neuro-ocular. Recientes estudios confirman el descenso de la función inmunitaria y la disfunción de las mitocondrias.

Maestú señala que "las condiciones de los viajes espaciales son excepcionales ya que el cuerpo humano no está acostumbrado a esas circunstancias. La microgravedad, la radiación, el aislamiento social, pueden ser factores que afecten a las habilidades motoras

y a la precisión cognitiva de los astronautas. Afortunadamente, se están realizando múltiples investigaciones para desarrollar medidas que ayuden a mitigar las posibles consecuencias de estos viajes espaciales. Nosotros tenemos algunas ideas que creemos podrían ser aplicadas, pero todavía necesitan mucha más investigación y, sobre todo, entender y caracterizar los fenómenos relacionados con la actividad cerebral".

El equipo de Maestú ya se ha puesto en marcha, realizando "en Madrid análisis de datos recogidos en astronautas y hemos podido comprobar algunos fenómenos neurofisiológicos que ocurren asociados a la estancia en la Estación Espacial Internacional. Ahora seguimos analizando otros datos adquiridos anteriormente y diseñando la tecnología para el EEG 'ideal' que se utilizará en futuras misiones espaciales". Este proyecto finalizará en junio del 2024, aunque se está trabajando en la posible extensión, "ya que el número de preguntas suscitadas requiere de nuevos experimentos. Además, tendremos que testar la viabilidad del nuevo sistema de EEG en registros cerebrales de los astronautas que participarán en las misiones planificadas para los próximos años", explica el catedrático.

INVESTIGACIÓN INTERDISCIPLINAR EN ACTIVIDAD CEREBRAL

El Centro de Neurociencia Cognitiva y Computacional (C3N, por sus siglas en inglés) es un centro de investigación interdisciplinar de la Universidad Complutense de Madrid, bajo la dirección del Dr. Fernando Maestú, catedrático de Psicología Experimental. Su objetivo es entender de qué modo las funciones cognitivas superiores y las enfermedades mentales se relacionan con la actividad cerebral. Para ello, cuenta con investigadores especializados en cognición y computación, así como investigadores clínicos.

El núcleo de la investigación del C3N se centra en las bases cognitivas, anatómicas y genéticas de la enfermedad de Alzheimer y los estadios de deterioro cognitivo que la preceden, con la mirada puesta en el desarrollo de biomarcadores para el diagnóstico y tratamiento tempranos. Se utilizan técnicas de imagen cerebral, como la magnetoencefalografía (MEG), la electroencefalografía (EEG) o la imagen de tensión de difusión mediante resonancia magnética (dw-MRI). El C3N también trabaja en neuromodulación, con diversas técnicas, como estimulación magnética transcraneal (TMS, tanto de alto como de bajo campo), estimulación eléctrica transcraneal (tES, incluyendo tACS y tDCs), estimulación cerebral profunda (DBS) o estimulación del nervio vago.

Uno de los proyectos de investigación en el que participa el C3N es en el programa Al-Mind, en el que un consorcio formado por 15 socios de 8 países europeos se centra en la búsqueda de un biomarcador con EEG de la enfermedad de Alzheimer. En concreto, este centro de la UCM colabora en el desarrollo de métodos de caracterización más eficientes para reducir el tiempo de diagnóstico e intervención en la demencia.

Otras investigaciones

El TRISH es un instituto habilitado por el Programa de Investigación Humana de la NASA para resolver los desafíos de la exploración humana del espacio. TRISH organiza y financia investigaciones novedosas para ofrecer soluciones científicas

EL OBJETIVO ES "DISEÑAR UN SISTEMA DE EEG QUE SEA ÓPTIMO PARA LOS REGISTROS CEREBRALES DURANTE LOS VIAJES ESPACIALES"



Fernando Maestú

*Créditos:
Tribuna Complutense y Jesús de Miguel (fotógrafo)*

y tecnológicas de alto impacto que promuevan la salud espacial y ayuden al éxito de las misiones en el espacio o en la Tierra. Está liderado por el Centro de Medicina Espacial de la Facultad de Medicina de Baylor (Texas, Estados Unidos) y trabaja estrechamente con Caltech y el MIT.

Entre los ensayos puestos en marcha por el TRISH recientemente, uno de ellos estudia un método no invasivo para medir la presión intracraneal de los astronautas, ya que los cambios oculares que afectan la visión en microgravedad están asociados con una presión elevada. También

se investigan sistemas de monitorización remota de parámetros fisiológicos como oximetría, electrocardiografía y excursión torácica por su portabilidad y transmisión de datos en tiempo real.

Los astronautas han informado de congestión nasal y alteración de la sensación del gusto en microgravedad. La alteración de la función olfativa puede ser el resultado de un aumento patológico de la presión intracraneal, como se observa en diversas afecciones neurológicas en la Tierra. Un proyecto del TRISH está probando el efecto de la posición del cuerpo con una inclinación negativa de seis grados con la cabeza hacia abajo- sobre el sentido olfativo en pacientes con presión intracraneal elevada crónica y sujetos de control. Se cree que puede deberse a la congestión venosa en la cabeza y la posterior desviación del líquido cefalorraquídeo a lo largo de las vías olfativas, lo que resulta en una disfunción transitoria del bulbo olfativo.

Otros estudios tratan de determinar si se puede mejorar la calidad del sueño en situaciones de exploración espacial profunda mediante el uso de una serie de protocolos de estimulación auditiva, consiguiendo con ello una mejor función cognitiva en los astronautas.

Además, el TRISH no se olvida de las mujeres, no en vano 56 mujeres han volado al espacio. Por ello, un ensayo estudia la torsión de los anexos, que es la torsión del ovario y/o de la trompa de Falopio sobre su pedículo de soporte en el contexto de las limitaciones inherentes a un entorno espacial.

La NASA utiliza la investigación para desarrollar métodos para proteger la salud y la estancia de los astronautas en el espacio. Con el objetivo de viajar a Marte y más allá, utiliza instalaciones de investigación terrestres, la Estación Espacial Internacional y entornos similares para permitir ciencia de vanguardia. Pero de todos sus resultados también podrán beneficiarse los futuros turistas del espacio. Cada vez se proyectan más viajes espaciales, aunque *"siempre serán más breves y, por tanto, las posibilidades de que se produzcan cambios en la actividad cerebral serán siempre más bajas"*, como apunta Maestú. +

Por: Elena Ayuso