



## Desarrollo de un novedoso equipo para el diagnóstico temprano del Alzheimer

Juan A. Gómez Herrero<sup>1</sup>, José Navarro García<sup>1</sup>, Carlos M. Atienza Vicente<sup>1,2</sup>, José L. Peris Serra<sup>1,2</sup>, María Jesús Solera Navarro<sup>1</sup>, Juan Catret Mascarell<sup>3</sup>, José María Benlloch Babiera<sup>4,5</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Biomecánica (IBV). Universitat Politècnica de València. Edificio 9C. Camino de Vera s/n. (46022) Valencia. España

<sup>2</sup> Grupo de Tecnología Sanitaria del IBV, CIBER de Bioingeniería, Biomateriales y Nanomedicina (CIBER-BBN)

<sup>3</sup> Oncovision

<sup>4</sup> Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

<sup>5</sup> Instituto de Instrumentación para Imagen Molecular (I3M)

La enfermedad del Alzheimer afecta a 14 millones de personas en el mundo y su detección temprana resulta vital para ayudar a la efectividad de los nuevos tratamientos. La empresa valenciana Oncovision, con la colaboración de I3M y el Instituto de Biomecánica (IBV), ha desarrollado un novedoso equipo de diagnóstico por imagen basado en la tecnología PET que permitirá la detección de la enfermedad en etapas muy tempranas y con una gran precisión.



## INTRODUCCIÓN

El Alzheimer es una enfermedad neurodegenerativa, irreversible y progresiva, y es la causa más común de demencia entre las personas mayores. Aproximadamente, 36 millones de personas en todo el mundo sufren Alzheimer o demencias relacionadas con esta enfermedad, que en la actualidad no tiene tratamiento efectivo. Numerosos estudios han evidenciado que determinados patrones metabólicos están asociados a enfermedades mentales.

Para detectar el Alzheimer de forma precoz, Oncovision, junto con el IBV y el I3M, ha desarrollado un novedoso equipo de diagnóstico basado en imagen médica denominado CareMiBrain que, utilizando la tecnología de detección de imagen PET (Tomografía de emisión de positrones), permite observar el metabolismo de diferentes proteínas ( $\beta$ -amiloide y proteína Tau) en el cerebro y estimar si se trata de un comportamiento normal o anómalo, lo que indicaría la presencia del Alzheimer en sus primeras etapas de desarrollo.

CareMiBrain está principalmente dirigido a los servicios de neurología y unidades de diagnóstico y tratamiento de las patologías neurodegenerativas de los hospitales en Europa, Estados Unidos y Japón, y es el único sistema PET de pequeño tamaño dedicado a la patología cerebral en la actualidad.

Este equipo se está desarrollando en el marco de un proyecto financiado por el programa de Investigación e innovación Horizonte 2020 de la Unión Europea, cuyo propósito es ayudar a las empresas a materializar en el mercado proyectos innovadores. Concretamente, CareMiBrain está dotado con 4,4 millones de euros, tiene una duración de tres años, y cuenta con la colaboración del IBV, el I3M y

con algunos de los centros hospitalarios más avanzados del mundo en imagen molecular y con gran reputación clínica en el ámbito de la imagen cerebral en Europa y Estados Unidos.

Gracias al presente proyecto, Oncovision ha puesto a punto esta tecnología, integrándola en un equipo médico que será validado en los hospitales anteriormente mencionados. Al finalizar el proyecto, se contará con cuatro unidades validadas y con su correspondiente marcado CE de producto sanitario que posicionará a Oncovision como referente mundial en este campo y por ende a la Comunidad Valenciana. La compañía confía en iniciar su comercialización en Europa a finales de 2018.

Las principales ventajas que presenta el equipo CareMiBrain, con respecto a otros equipos que existen en el mercado, son las siguientes:

- Es el único equipo comercial del mundo con sistema PET dedicado exclusivamente al cerebro, ya que posee una resolución muy alta (inferior a 2 mm).
- Alta sensibilidad, lo que implica que se necesita una menor dosis de radiotrazador, repercutiendo en un beneficio para la salud del paciente y un menor coste sanitario.
- Significativa reducción del coste del equipo.
- Menor tamaño con respecto a otros sistemas PET (1.5 m<sup>2</sup>).



## METODOLOGÍA EMPLEADA

El núcleo del equipo CareMiBrain es un conjunto de detectores (cámaras) PET montados en tres anillos apilados y ubicados en un casco móvil. Se completa con un brazo donde va ubicado el casco, un asiento para el paciente y la estructura principal del equipo (Figura 1, imagen del equipo). La tecnología del sistema de detección ha sido desarrollada por el instituto I3M de la Universitat Politècnica de València (UPV).

Para el diseño del casco, al inicio del proyecto, el IBV llevó a cabo un estudio antropométrico sobre 417 cabezas de población española, para determinar el ángulo óptimo y el rango de inclinación del casco. También se estudió el diámetro más adecuado de los anillos de detectores PET y el número de anillos óptimos para conseguir que el equipo pueda ser utilizado por el mayor rango de población posible (Figura 1).

Para el diseño del sistema mecánico en su conjunto se han tenido en cuenta criterios ergonómicos, de modo que la cabeza del paciente se sitúe de la forma más cómoda y eficiente posible, evitando posturas forzadas del cuello. A su vez, el diseño del brazo está dotado de tres movimientos independientes para permitir toda la movilidad necesaria del casco, de manera automatizada y con una velocidad controlada.

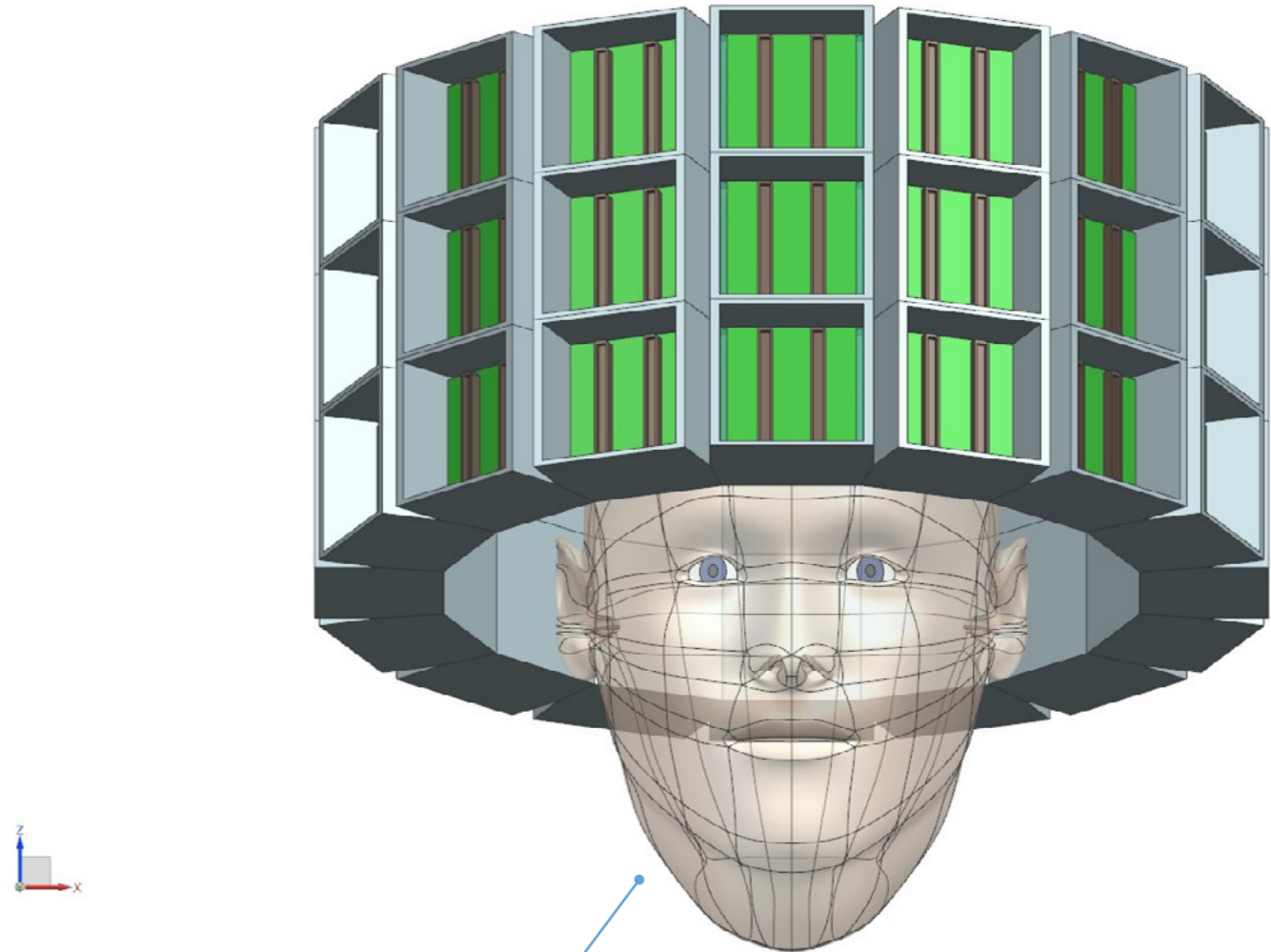


Figura 1  
Esquemas del sistema de anillos PET realizado para el estudio antropométrico.



Por último, la estructura principal del equipo tiene la función de servir como soporte para el brazo en el que va montado el casco y el asiento, así como alojar toda la electrónica asociada a los detectores PET y al sistema de control/movimiento del equipo completo (Figura 2).

Durante todo el proceso de desarrollo se han llevado a cabo validaciones con potenciales usuarios que han permitido

detectar mejoras que se han implementado en el diseño de las unidades finales.

El proyecto se completará con el estudio clínico, que se realizará en los centros hospitalarios europeos y norteamericanos referidos anteriormente.

Figura 2  
Equipo PET en  
las instalaciones  
de ONCOVISION.





## CONCLUSIONES

Como resultado del proyecto europeo CareMiBrain, la asistencia sanitaria mundial va a contar con un novedoso equipo que permite la detección precoz de la enfermedad de Alzheimer, que afecta a un número importante de personas a edades cada vez más tempranas, y que supone uno de los grandes problemas de salud a nivel mundial, tanto para los enfermos como para sus familias.

Por otra parte, la empresa Oncovision se posiciona como líder mundial en equipos PET dedicados, mediante la colaboración con centros de I+D+i de gran prestigio en la Comunidad Valenciana, como son el I3M y el IBV.

Por último, es importante destacar que gracias a la financiación europea de proyectos de investigación, desarrollo e innovación, además de mejorar el retorno español en estas actividades, se puede transformar conocimiento en productos innovadores fabricados en nuestra comunidad que generan riqueza y empleo de calidad. □



### Agradecimientos

A la Comisión Europea.



Este proyecto ha recibido financiación del programa de investigación e innovación Horizonte 2020 de la Unión Europea a través del contrato N° 711323.

A Oncovision y el I3M por contar con el IBV para la redacción de la propuesta de Instrumento para PYMES tanto en la Fase 1 como en la Fase 2.

A MIPESA que se ha encargado de la fabricación y ensamblaje de las piezas mecánicas del equipo, en un sistema tan complejo.