

València, 2 de febrero de 2024

València albergará la primera fase de un acelerador de partículas de nueva generación para luchar contra el cáncer

- **El Instituto de Física Corpuscular (CSIC-Universitat de València) será la sede de un inyector del primer acelerador lineal compacto de iones de España, que realizará estudios de radiobiología**
- **Con un presupuesto de 18 millones a través del CDTI Innovación, la instalación, construida por empresas españolas y el CIEMAT, servirá para desarrollar esta tecnología para tratar tumores con gran precisión y baja toxicidad**

Las instalaciones del Instituto de Física Corpuscular (IFIC), centro mixto del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y la Universitat de València (UV), en el Parc Científic de la UV en Paterna (Valencia) albergarán un equipamiento científico único en España. Se trata de la primera fase de un acelerador lineal compacto de iones, una técnica que se perfila como una de las futuras terapias más efectivas en tratamientos radiológicos contra el cáncer. La ejecución se desarrollará durante los próximos cinco años.

Protones (partículas que forman el núcleo del átomo) e iones (átomos con carga eléctrica) permiten modular la irradiación sobre los tejidos tumorales con gran precisión, con un daño en el tejido sano mucho menor que la radioterapia convencional que usa fotones (rayos X). El tratamiento con protones o iones es especialmente recomendado para casos pediátricos y tumores radio-resistentes. Además, los iones presentan mayor eficacia radiobiológica, aún menor toxicidad y una respuesta inmunológica más favorable que los protones. No obstante, se requieren más estudios para confirmar estos resultados.

“Las partículas pesadas superan en actividad antitumoral a los protones manteniendo la selectividad y protección de los tejidos sanos. Son el modelo de radioterapia para el siglo XXI”, asegura el doctor **Carlos Ferrer Albiach**, director científico de la Fundación de Investigación del Hospital Provincial de Castellón, colaborador y asesor del proyecto. “Esta nueva instalación nos permitirá ser pioneros en el mundo en estos equipos, pudiendo desarrollar programas de investigación y terapia muy avanzados”, asegura.

La propuesta que se instalará en el IFIC supone el desarrollo de un acelerador-inyector lineal para iones de carbono (C^{6+}) con una energía de al menos 10 megaelectronvoltios

por nucleón (MeV/n), como primera etapa de una instalación completa de iones de carbono. A nivel operativo, este equipo será la base de una instalación que funcionará en el IFIC para su explotación científica en biomedicina preclínica y radiobiología.

“La terapia con haces de iones representa una de nuestras mejores bazas futuras en la lucha contra el cáncer. La instalación prevista en el IFIC, centro mixto del CSIC y la Universitat de València, será una herramienta que permitirá adquirir los conocimientos necesarios sobre los efectos de este tipo de radiación en el organismo. Además, seguro que posibilitará desarrollar nuevas técnicas que ahora ni siquiera imaginamos” explica **Juan Fuster Verdú**, profesor de investigación del CSIC en el IFIC y responsable del proyecto para el CSIC.

Innovación para simplificar equipos

La tecnología en haces de iones está ya suficientemente madura. El verdadero desafío es la generalización de su accesibilidad, ya que actualmente son equipos singulares, escasos a nivel mundial, de grandes dimensiones y costosos. “En términos pragmáticos es necesario un proceso de innovación que simplifique la instrumentación del equipo y además posibilite la reconversión de los espacios hospitalarios que se usan en la actualidad. Es decir, hacerlos más compactos, más sencillos y más baratos. Si esto se consigue se facilitará una mayor expansión de esta terapia y su aplicación para aquellos pacientes que la necesiten”, explica **Daniel Esperante Pereira**, profesor de la Universitat de València y coordinador de esta infraestructura para el IFIC.

Los recientes avances en tecnología de aceleradores han permitido la aparición de posibles soluciones para la terapia con iones. “Los aceleradores lineales basados en sistemas de radiofrecuencia, conocidos como linacs, representan una solución prometedora que proporciona un diseño compacto con capacidades óptimas de variación de las características del haz, en particular su energía, reducción del blindaje, un diseño modular acorde a las necesidades de la instalación y un menor coste del acelerador asociado al menor tamaño del haz”, sostiene Juan Fuster, que, junto a su grupo de investigación en el IFIC, tiene amplia experiencia participando en experimentos de aceleradores de partículas del CERN como LEP y el actual LHC.

Estudios únicos a nivel mundial

El equipo construido en el IFIC servirá para desarrollar esta tecnología de aceleradores lineales compactos con haces de iones, y su uso científico posibilitará estudios radiobiológicos únicos a nivel mundial. El programa de investigación abordará la primera etapa de los estudios biomédicos necesarios para poner a punto un programa de hadronterapia clínica. Para ello, “el acelerador tendrá cierta flexibilidad en las especificaciones, como una modulación flexible de los paquetes del haz, una emitancia pequeña y una divergencia lo más contenida posible, con el fin de realizar estudios radiobiológicos *in vitro* e *in-vivo* en tejidos superficiales”, avanza Daniel Esperante.

El abanico de posibilidades para la investigación que se abre con esta instalación es muy amplio: modelizar y sistematizar el comportamiento de los iones; el estudio de nuevas

técnicas de deposición de dosis; estudiar el posible uso combinado de diferentes iones; la complementariedad para poder aplicar energías de radiación variables; y la comparación de efectos según el tipo de iones, entre otros. Estas líneas de investigación tienen como objetivo contribuir en aspectos clínicos y preclínicos para desarrollar una planificación más precisa y especializada de los tratamientos con protones, iones y nuevas técnicas, en coordinación con instalaciones similares en Europa y Japón.

Inversión

El proyecto cuenta con un presupuesto base de la licitación de 18 millones de euros del Centro para el Desarrollo Tecnológico y la Innovación (CDTI Innovación), en el marco de los Fondos Europeos de Desarrollo Regional (FEDER 2021-27), financiados por la Unión Europea y regulados mediante un convenio de colaboración entre el CDTI y el CSIC, ambos dependientes del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades. Se trata de un proceso de Compra Pública de Innovación (CPI), una herramienta para fomentar la innovación desde el sector público a través de la adquisición de soluciones innovadoras o de soluciones en fase de desarrollo. En este caso se ha realizado la adjudicación a AVS GROUP (Added Value Industrial Engineering Solutions S.L.U), empresa líder en diseño y desarrollo de equipos para los sectores espacial y de gran ciencia.

En la construcción del acelerador también participa el CIEMAT (Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas). Su responsable para este proyecto, **José Manuel Pérez Morales**, director del departamento de Tecnología, afirma que “el desarrollo de este equipo supondrá la puesta en marcha de un conjunto de recursos público-privados del tejido de innovación estatal que, en caso de éxito, puede posicionarse para el desarrollo de equipos completos de terapia de nueva generación”. En su opinión, “puede iniciar una nueva etapa en las capacidades del tejido industrial y de la I+D en España”.

