

València, 20 de octubre de 2023

El i3M (CSIC-UPV) lidera un proyecto para conseguir altas dosis de radiación ultrarrápida contra el cáncer

- **El Instituto de Instrumentación para Imagen Molecular (I3M) prueba en el Centro de Láseres Pulsados en Salamanca una nueva tecnología para reducir los efectos negativos de la radioterapia**
- **Participan el Instituto Gallego de Física de Altas Energías (IGFAE), el Instituto de Investigación Sanitaria de Santiago de Compostela (IDIS) y el Instituto de Biología Funcional y Genómica de Salamanca (CSIC-USAL)**

El Instituto de Instrumentación para Imagen Molecular (i3M), centro mixto del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y la Universitat Politècnica de València (UPV), lidera un proyecto multidisciplinar para allanar el camino hacia un modelo terapéutico eficaz y controlado de radioterapia flash de protones, un nuevo tipo de terapia contra el cáncer. El Centro de Láseres Pulsados de Salamanca (CLPU) acoge el primer experimento en España que genera altas dosis de radiación ultrarrápida, de menos de un segundo, mediante protones acelerados por láser para impactar en células vivas. El objetivo es entender los mecanismos entre las diferentes tasas de dosis.

En la radioterapia convencional se aplica un haz de partículas continuo. Sin embargo, en los últimos años se ha observado que si se aplica la dosis de radiación clínica (de unos 40 gray) en tiempos cortos de menos de un segundo, se reducen considerablemente los efectos negativos de la radiación sobre tejido sano. Es decir, que los efectos en la radioterapia no sólo dependen de la dosis que se administre, sino de la tasa de aplicación de esa dosis.

Para conseguir dosis ultrarrápidas de alta intensidad, los aceleradores láser son herramientas adecuadas porque son capaces de concentrar protones (la partícula que forma el núcleo del átomo junto al neutrón) en pulsos muy cortos y con dosis instantáneas muy altas. El CLPU dispone de VEGA, el único sistema láser de España capaz de alcanzar un pico de potencia de un petavatio con una tasa de repetición de un hercio, que permite irradiar cada muestra en unos pocos minutos.

Este experimento forma parte de un programa experimental que se inició en el Laboratorio Láser de Aceleración y Aplicaciones (L2A2) de la Universidad de Santiago de

Compostela (USC), bajo la dirección del investigador del IGFAE José Benlliure, donde se irradiaron los primeros cultivos celulares con pulsos ultra-cortos de rayos X.

El objetivo del experimento que lidera Michael Seimetz, investigador del CSIC en el i3M, es entender los mecanismos que se producen en el organismo entre las diferentes tasas de dosis de radiación. Para ello, se utilizan como modelo cultivos celulares comerciales de adenocarcinoma humano, un tipo de cáncer de pulmón.

El equipo del Instituto de Investigación Sanitaria de Santiago de Compostela (IDIS), liderado por Ana Vega, fue el responsable de la preparación de las muestras y la realización de los estudios en el experimento que tuvo lugar en el Laboratorio Láser de Aceleración y Aplicaciones (L2A2), también en la capital gallega. Para desarrollar el experimento en el CPLU contaron con el apoyo de un grupo del Instituto de Biología Funcional y Genómica de Salamanca (IBFG, CSIC-USAL), bajo la dirección de Olga Calvo. Este equipo creció y mantuvo los cultivos celulares, los transportó al laboratorio y los mantuvo bajo control hasta la vuelta a sus instalaciones, donde se analizarán con posterioridad.

Próximo objetivo: aumentar la dosis instantánea

Para este experimento el IGFAE ha desarrollado un blanco (el medio de interacción del láser para generar los protones) que permite realizar hasta 800 disparos en unas pocas horas. Esta fuente de partículas, que funciona en alto vacío, ha sido completada por un selector energético, construido por el i3M, para reducir la anchura del espectro de los protones y para guiarlos a través de una ventana delgada, condición necesaria para la irradiación de las muestras biológicas que se mantienen bajo presión atmosférica.

Para Michael Seimetz, el siguiente paso del experimento será aumentar la dosis instantánea: “lo podríamos lograr focalizando el haz de protones detrás del blanco, porque de esa manera aumentaremos el flujo de protones acelerados. Y estaremos encantados de poder volver a estas instalaciones”. El CLPU es una infraestructura científico-técnica singular del Ministerio de Ciencia e Innovación, la Junta de Castilla y León y la Universidad de Salamanca cofinanciada por los Fondos Europeos de Desarrollo Regional (FEDER).

Vídeo: [Enlace](#).



Muestras celulares y sistema de vacío del láser VEGA-3.