

València, 2 de febrer de 2024

## **València albergarà la primera fase d'un accelerador de partícules de nova generació per a lluitar contra el càncer**

- **L'Institut de Física Corpuscular (CSIC-Universitat de València) serà la seu d'un injector del primer accelerador lineal compacte d'ions d'Espanya, que realitzarà estudis de radiobiologia**
- **Amb un pressupost de 18 milions a través del CDTI Innovació, la instal·lació, construïda per empreses espanyoles i el CIEMAT, servirà per a desenvolupar aquesta tecnologia per a tractar tumors amb gran precisió i baixa toxicitat**

Les instal·lacions de l'Institut de Física Corpuscular (IFIC), centre mixt del Consell Superior d'Investigacions Científiques (CSIC) i la Universitat de València (UV), al Parc Científic de la UV a Paterna (València) albergaran un equipament científic únic a Espanya. Es tracta de la primera fase d'un accelerador lineal compacte d'ions, una tècnica que es perfila com una de les futures teràpies més efectives en tractaments radiològics contra el càncer. L'execució es desenvoluparà durant els pròxims cinc anys.

Protons (partícules que formen el nucli de l'àtom) i ions (àtoms amb càrrega elèctrica) permeten modular la irradiació sobre els teixits tumorals amb gran precisió, amb un mal en el teixit sa molt de menor que la radioteràpia convencional que usa fotons (raigs X). El tractament amb protons o ions és especialment recomanat per a casos pediàtrics i tumors ràdiorestants. A més, els ions presenten major eficàcia radiobiològica, encara menor toxicitat i una resposta immunològica més favorable que els protons. No obstant això, es requereixen més estudis per a confirmar aquests resultats.

“Les partícules pesants superen en activitat antitumoral als protons mantenint la selectivitat i protecció dels teixits sans. Són el model de radioteràpia per al segle XXI”, assegura el doctor **Carlos Ferrer Albiach**, director científic de la Fundació d'Investigació de l'Hospital Provincial de Castelló, col·laborador i assessor del projecte. “Aquesta nova instal·lació ens permetrà ser pioners en el món en aquests equips, podent desenvolupar programes d'investigació i teràpia molt avançats”, assegura.

La proposta que s'instal·larà a l'IFIC suposa el desenvolupament d'un accelerador-injector lineal per a ions de carboni (C6+) amb una energia d'almenys 10 megaelectronvoltios per nucleó (MeV/n), com a primera etapa d'una instal·lació completa d'ions de carboni. A nivell operatiu, aquest equip serà la base d'una instal·lació

que funcionarà a l'IFIC per a la seua explotació científica en biomedicina preclínica i radiobiologia.

“La teràpia amb feixos d'ions representa una de les nostres millors bases futures en la lluita contra el càncer. La instal·lació prevista a l'IFIC, centre mixt del CSIC i la Universitat de València, serà una eina que permetrà adquirir els coneixements necessaris sobre els efectes d'aquesta mena de radiació a l'organisme. Ademés, segur que possibilitarà desenvolupar noves tècniques que ara ni tan sols imaginem” explica **Juan Fuster Verdú**, professor d'investigació del CSIC a l'IFIC i responsable del projecte per al CSIC.

### Innovació per a simplificar equips

La tecnologia en feixos d'ions està ja prou madura. El vertader desafiament és la generalització de la seua accessibilitat, ja que actualment són equips singulars, escassos a nivell mundial, de grans dimensions i costosos. “En termes pragmàtics és necessari un procés d'innovació que simplifique la instrumentació de l'equip i a més possibilita la reconversió dels espais hospitalaris que s'usen en l'actualitat. És a dir, fer-los més compactes, més senzills i més barats. Si això s'aconsegueix es facilitarà una major expansió d'aquesta teràpia i la seua aplicació per a aquells pacients que la necessiten”, explica Daniel Esperante Pereira, professor de la Universitat de València i coordinador d'aquesta infraestructura per a l'IFIC.

Els recents avanços en tecnologia d'acceleradors han permés l'aparició de possibles solucions per a la teràpia amb ions. “Els acceleradors lineals basats en sistemes de radiofreqüència, coneguts com linacs, representen una solució prometedora que proporciona un disseny compacte amb capacitats òptimes de variació de les característiques del feix, en particular la seua energia, reducció del blindatge, un disseny modular concorde a les necessitats de la instal·lació i un menor cost de l'accelerador associat a la menor grandària del feix”, sosté Juan Fuster, que, al costat del seu grup d'investigació a l'IFIC, té àmplia experiència participant en experiments d'acceleradors de partícules del CERN com LEP i l'actual LHC.

### Estudis únics a nivell mundial

L'equip construït a l'IFIC servirà per a desenvolupar aquesta tecnologia d'acceleradors lineals compactes amb feixos d'ions, i el seu ús científic possibilitarà estudis radiobiològics únics a nivell mundial. El programa d'investigació abordarà la primera etapa dels estudis biomèdics necessaris per a posar a punt un programa de hadronteràpia clínica. Per a això, “l'accelerador tindrà una certa flexibilitat en les especificacions, com una modulació flexible dels paquets del feix, una emitància xicoteta i una divergència el més continguda possible, amb la finalitat de realitzar estudis radiobiològics *in vitro* i *in vivo* en teixits superficials”, avança **Daniel Esperante**.

El ventall de possibilitats per a la investigació que s'obri amb aquesta instal·lació és molt ampli: modelitzar i sistematitzar el comportament dels ions; l'estudi de noves tècniques de deposició de dosi; estudiar el possible ús combinat de diferents ions; la complementarietat per a poder aplicar energies de radiació variables; i la comparació

d'efectes segons el tipus d'ions, entre altres. Aquestes línies d'investigació tenen com a objectiu contribuir en aspectes clínics i preclínics per a desenvolupar una planificació més precisa i especialitzada dels tractaments amb protons, ions i noves tècniques, en coordinació amb instal·lacions similars a Europa i el Japó.

### Inversió

El projecte compta amb un pressupost base de la licitació de 18 milions d'euros del Centre per al Desenvolupament Tecnològic i la Innovació (CDTI Innovació), en el marc dels Fons Europeus de Desenvolupament Regional (FEDER 2021-27), finançats per la Unió Europea i regulats mitjançant un conveni de col·laboració entre el CDTI i el CSIC, tots dos dependents del Ministeri de Ciència, Innovació i Universitats. Es tracta d'un procés de Compra Pública d'Innovació (CPI), una eina per a fomentar la innovació des del sector públic a través de l'adquisició de solucions innovadores o de solucions en fase de desenvolupament. En aquest cas s'ha realitzat l'adjudicació a AVS GROUP (Added Value Industrial Engineering Solutions S.L.O), empresa líder en disseny i desenvolupament d'equips per als sectors espacial i de gran ciència.

En la construcció de l'accelerador també participa el CIEMAT (Centre d'Investigacions Energètiques, Mediambientals i Tecnològiques). El seu responsable per a aquest projecte, **José Manuel Pérez Morales**, director del departament de Tecnologia, afirma que “el desenvolupament d'aquest equip suposarà la posada en marxa d'un conjunt de recursos públic-privats del teixit d'innovació estatal que, en cas d'èxit, pot posicionar-se per al desenvolupament d'equips complets de teràpia de nova generació”. En la seua opinió, “pot iniciar una nova etapa en les capacitats del teixit industrial i de la I+D a Espanya”.

