

NÚMERO 441  
MARTES 19 DE NOVIEMBRE DE 2019  
innovadoresyl@dv-elmundo.es

# INNOVADORES CASTILLA Y LEÓN

www.diariodevalladolid.es

> Síguenos en

**Diario de Valladolid**

**@DiarioCyLMundo**



> VALLADOLID

**Un sistema que genera predicciones fiables de la calidad del aire**

PÁGINA 5

> SORIA

**El doctor Alfredo Córdova 'receta' la mejor postura para las pedaladas**

PÁGINA 7

## Una nueva dimensión contra el cáncer

**Investigadores de la USAL** trabajan en la búsqueda de estrategias que puedan conducir a generar el suicidio de las células tumorales sin emplear quimioterapia

PÁGINAS 2 Y 3



FOTO: ENRIQUE CARRASCAL



## &gt; SALAMANCA

# Una diminuta y nueva dimensión contra el cáncer

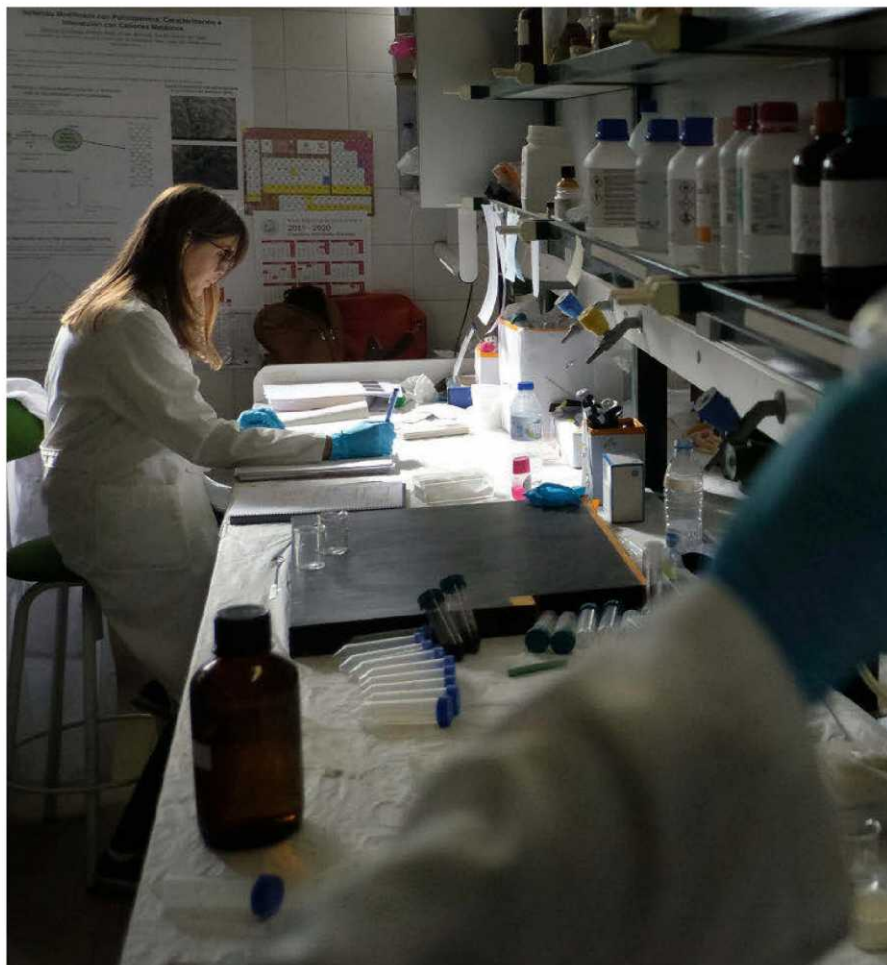
La USAL trabaja en la búsqueda de estrategias que puedan conducir a generar el suicidio de las células tumorales sin emplear 'químico'. Por **E. Lera**

Aquí el tamaño sí que importa, ya que permite codarse con moléculas y virus dentro de la célula. Por este motivo, entra en escena un ejército de diminutas medicinas que son capaces de atajar con toda su artillería solo a las células malignas. De hecho, es la gran esperanza para terapias contra el cáncer porque evitaría los agresivos efectos secundarios de los fármacos actuales. La nanotecnología ayuda al desarrollo de nuevas herramientas y tratamientos que crean una revolución debido a las mejoras que proporcionan con respecto a los procedimientos convencionales.

Y es que los clásicos se reducen a tratamientos que tiran el dardo al tumor como son la quimioterapia, radioterapia o cirugía y a aquellos que utilizan agentes inmunoterapéuticos para que el sistema inmune del paciente luche por sí mismo contra la enfermedad. Sin embargo, ninguna de las dos vías son efectivas al cien por cien por los grandes inconvenientes que generan los efectos secundarios, que pueden provenir por una distribución no específica de los agentes tumorales, una inadecuada cantidad de fármaco que alcance el tumor, una elevada toxicidad para el paciente, un desarrollo de resistencia específica al agente antitumoral o una limitación del seguimiento de la respuesta terapéutica.

Por tanto, científicos de diversas disciplinas se están esforzando durante estos últimos años en la búsqueda y desarrollo de un tipo de «vehículo» direccionado para hacer llegar el fármaco a los tumores con una concentración adecuada, destruyendo únicamente las células cancerígenas mientras se minimiza el daño a las células sanas. En este punto aparece el equipo de investigación de Eva María Martín de la Universidad de Salamanca (USAL). Cada uno de los pasos que da va dirigido a desarrollar nuevas terapias de tratamiento de cáncer. En concreto, se centra en el diseño nanotecnológico de partículas que sean capaces de identificar de forma selectiva a las células tumorales. Sin embargo, desde hace un par de años se han dirigido a la búsqueda de estrategias que puedan conducir a generar el suicidio de las células tumorales sin emplear agentes quimioterápicos.

Esta línea de trabajo supone un «aporte relevante» en el desarrollo de posibles terapias en cáncer focalizadas en aprovechar el metabolismo de las células cancerígenas. En la investigación se describe la preparación y validación de nanopartículas (de polidopamina, que es una melanina sintética) no tóxicas, las cuales sin necesidad de agentes quimioterápicos u otros compuestos incorporados



Una investigadora en las instalaciones de la Universidad de Salamanca. / ENRIQUE CARRASCAL

son capaces de destruir células tumorales.

En este sentido, precisa que se ha demostrado que una producción excesiva de ROS es «fundamental» para el desarrollo y la progresión de los tumores malignos. No obstante, cuando el equi-

librio de dichas especies de oxígeno se altera en las células tumorales, aumentando en gran cantidad la concentración de ROS, estas entran en apoptosis –proceso de muerte celular programada–.

«Nuestro trabajo se ha fundamentado en la aplicación de nano-

partículas de polidopamina para hacer frente a este fenómeno», expone para, a continuación, apuntar que, entre otras propiedades, es capaz de polimerizar generando unas nanopartículas que exhiben una gran capacidad de adsorción de iones metálicos, tales como





da (Fe<sup>2+</sup>) en los lisosomas. De esta manera, cuando las partículas son endocitadas en las células tumorales, se liberan numerosos electrones por el paso de Fe<sup>2+</sup> a Fe<sup>3+</sup> que participarían en la generación de ROS y por tanto, el consiguiente suicidio de las células tumorales.

Eva María Martín comenta que esta estrategia ha sido probada en diferentes tipos de tumores de mama, colon, hígado y pulmón, mostrando su eficacia satisfactoria en todos ellos. Eso sí, puntualiza que se ha comprobado que el tratamiento es más efectivo cuanto mayor es la cantidad de Fe<sup>3+</sup> en las células tumorales. En la actualidad se está validando la eficacia de este «potencial» tratamiento en líneas tumorales metastásicas.

Teniendo en cuenta que las terapias convencionales, como es bien conocido, generan esos efectos tóxicos en el organismo, cualquier avance que suponga la reducción parcial o total de dichas contraindicaciones supondría una mejora en la calidad de vida de los pacientes. Es decir, en su opinión, la importancia de este tratamiento podría suponer un «avance» en el desarrollo de terapias en cáncer sin necesidad de utilizar las técnicas actuales como quimioterapia, eliminándose, de esta forma, los efectos secundarios no deseados.

En esta línea, declara que se abre la puerta a no utilizar quimioterapia. Es más, su grupo no es el único que camina hacia ese objetivo. Son muchos los investigadores de diferentes disciplinas, que desde hace unos años, están centrados en el desarrollo de terapias focalizadas en la reprogramación metabólica de las células tumorales. «Estas terapias están fundamentadas en el uso de compuestos no tóxicos que introduzcan el suicidio de las células tumorales. Dicho de otra forma, evitar el uso de la quimioterapia convencional».

Para la investigadora de la Universidad de Salamanca, la innovación del proyecto deriva de la integración de diferentes materias, como son la nanotecnología y

biomedicina. «Emplea un compuesto sin incorporar agentes tóxicos en él. Es decir, esas pequeñas esponjas que son las nanopartículas de polidopamina son capaces de modificar el comportamiento de las células tumorales para generar su destrucción», resalta Martín.

En el timón de esta iniciativa se encuentra la tecnología que supone controlar a escala nanométrica un proceso de polimerización. Según manifiesta, esta línea ha sido estudiada y caracterizada de tal manera que se pueden obtener nanopartículas que tienen todas el mismo tamaño. Este hecho, la monodispersión, es «muy importante» para ser aplicadas en un futuro. Y es que para que el tratamiento sea satisfactorio se requieren tamaños uniformes que eviten problemas de mala distribución o generación de trombos.

La investigación arrancó hace un par de años y surgió en el seno del día a día de este equipo salmantino. Entre reunión y reunión. Se inició y ahora se planteará una fecha de finalización en función de los resultados experimentales futuros. De cualquier forma, tiene claro que todos los miembros de este grupo dedicarán sus esfuerzos a mejorar el sistema que han desarrollado.

Afirma que es «pionero» porque busca aprovechar las características específicas de las células tumorales. Así se «engaña» a la célula desde su interior para que se suiciden. Un punto de partida para otros trabajos tanto actuales como futuros que contemplan la elaboración de nanopartículas que actúen en dos rutas metabólicas de forma conjunta. En otras palabras, que generen la muerte de las células tumorales sin usar quimioterapia. «El poder abordar dos caminos para que las células se autodestruyan aumentaría la eficacia del tratamiento», indica Eva María Martín, quien añade que ya tienen desarrolladas y validadas otras nanopartículas que eluden que en la célula tumoral se sinteticen los compuestos necesarios para que se replique, DNA y ácidos grasos.

## EVA MARÍA MARTÍN / INVESTIGADORA DE LA UNIVERSIDAD DE SALAMANCA

### «No hay buenos incentivos de las administraciones a los científicos de calidad»

La investigadora de la Universidad de Salamanca (USAL) Eva María Martín considera que la investigación y la innovación en Castilla y León sigue la tendencia de España. «No hay buenos incentivos por parte de las Administraciones públicas a los científicos que producen ciencia de calidad». Además, en su opinión, hay que potenciar la transferencia de conocimiento entre disciplinas, dado que el aprovechamiento del acervo común permite la aparición de nuevos descubrimientos «de enorme importancia» para superar nuevos retos.

Sin embargo, sostiene que para avanzar en la misma, es «imprescindible» superar las limitaciones, tanto históricas como organizativas de la enseñanza actual, basada únicamente en el «rígido y clásico» esquema disciplinar. «La perspectiva transdisciplinar complementaria nunca ha conseguido disponer de raíces suficientemente fuertes en el sistema universitario. Las excursiones fuera de los ámbitos reconocidos como propios por una disciplina son normalmente penalizados en aras del mantenimiento de un orden institucional excesivamente estático», lamenta.

Pero ahí no se quedan sus críticas. Se han creado numerosos institutos de investigación, cuya función debería ser la integración de múltiples investigadores de diferentes disciplinas para conseguir estos

finés, pero en algunos casos «no se ha realizado de forma exitosa». No obstante, afirma con convencimiento que el Gobierno autonómico depositará «grandes esfuerzos» en mejorar la investigación y la innovación de la región. «Ser puntero significa sacar lo mejor de lo que tenemos y empujarlo. Para ello un buen conocimiento de los recursos es fundamental. Castilla y León tiene buenos profesores universitarios y muy buenos investigadores».

Eva María Martín deja claro que aunque los profesionales más valorados por los ciudadanos son los científicos y tecnólogos, el reconocimiento se queda en la admiración, sin concretarse medidas que estimulen y potencien la actividad de estos investigadores. Lo mismo pasa con los jóvenes que, según comenta, están muy valorados en otras instituciones fuera de España.

«Es crucial reconocer el talento y premiarlo, estabilizando a los investigadores en nuestro país y permitiendo que desarrollen una carrera investigadora completa», subraya para, más tarde, apuntar que la crisis condiciona la falta de inversión en I+D, si bien «solo el país que invierte en conocimiento puede crecer a nivel intelectual y tecnológico». En este sentido, recuerda que la recesión ha golpeado más que a los jóvenes a aquellos que carecían de experiencia con «ofertas precarias e inestables».

mo Fe<sup>3+</sup>, que se comportan como esponjas absorbentes de Fe<sup>3+</sup>. Como consecuencia de todo ello, dada la demostrada elevada afinidad de las partículas de polidopamina por el Fe<sup>3+</sup>, se consigue desplazar el equilibrio hacia dicho catión a partir de su forma reduci-