

La guerra de Independencia Española

El Instituto de Investigaciones Históricas invita a las conferencias que, bajo el título "La guerra de la Independencia Española (1808-1814: una revolución multiforme)", serán impartidas por Jean-René Aymes del 8 al 11 de noviembre, a las 12:00 horas, en el salón de actos de dicho instituto, en CU. Informes: 56-22-72-16 y 75-27.



PROYECTO UNAM

Coordinador: Roberto Arturo Gutiérrez Alcalá robargu@hotmail.com

BIOFÁRMACOS siRNA: POTENTES Y PROMETEDORES

En la escala evolutiva de los biofármacos, los siRNA (siglas en inglés de *small interfering RNA*; en español, pequeños ARN -ácido ribonucleico- de interferencia) representan la última innovación y son una de las opciones terapéuticas más potentes y prometedoras.

"Es indudable que su entrada inminente en el mercado farmacéutico cambiará radicalmente las estrategias terapéuticas para combatir las enfermedades degenerativas y genéticas", asegura María Isabel Saad Villegas, académica del Departamento de Biología Celular de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional.

Los siRNA representarán también un progreso sin precedentes en el tratamiento de enfermedades que actualmente constituyen los mayores retos clínicos: las infecciones retrovirales (como el síndrome de inmunodeficiencia adquirida) y el cáncer.

"Además, las terapias génicas basadas en los siRNA impactarán la industria farmacéutica mundial y local, porque son una vía alternativa de innovación para los productos que se encuentran en el mercado", puntualiza la académica universitaria.

Descubrimiento clave

En biología celular vivimos hoy una revolución silenciosa: la de la tecnología de ARN de interferencia (RNAi, por sus siglas en inglés), el descubrimiento más importante de la última década, que promete ser una excelente herramienta para hacer terapias génicas.

El ARN de interferencia es un mecanismo natural que tienen todas las células para silenciar virus y regular la expresión genética.

"97% del genoma humano está compuesto por secuencias de ADN -ácido desoxirribonucleico- que no codifican para proteínas. Pero mucho de este ADN codifica productos regulatorios importantes. Dentro de este grupo se encuentran los genes de moléculas pequeñas de ARN (de menos de 40 nucleótidos de largo)", dice la académica de la UNAM.

A este grupo pertenecen pequeños fragmentos de ARN o micro ARNs (miRNA, por sus siglas en inglés) y pequeñas moléculas de doble cadena de ARN de interferencia llamadas siRNA (*small interfering RNA*; en español, pequeños ARN de interferencia).

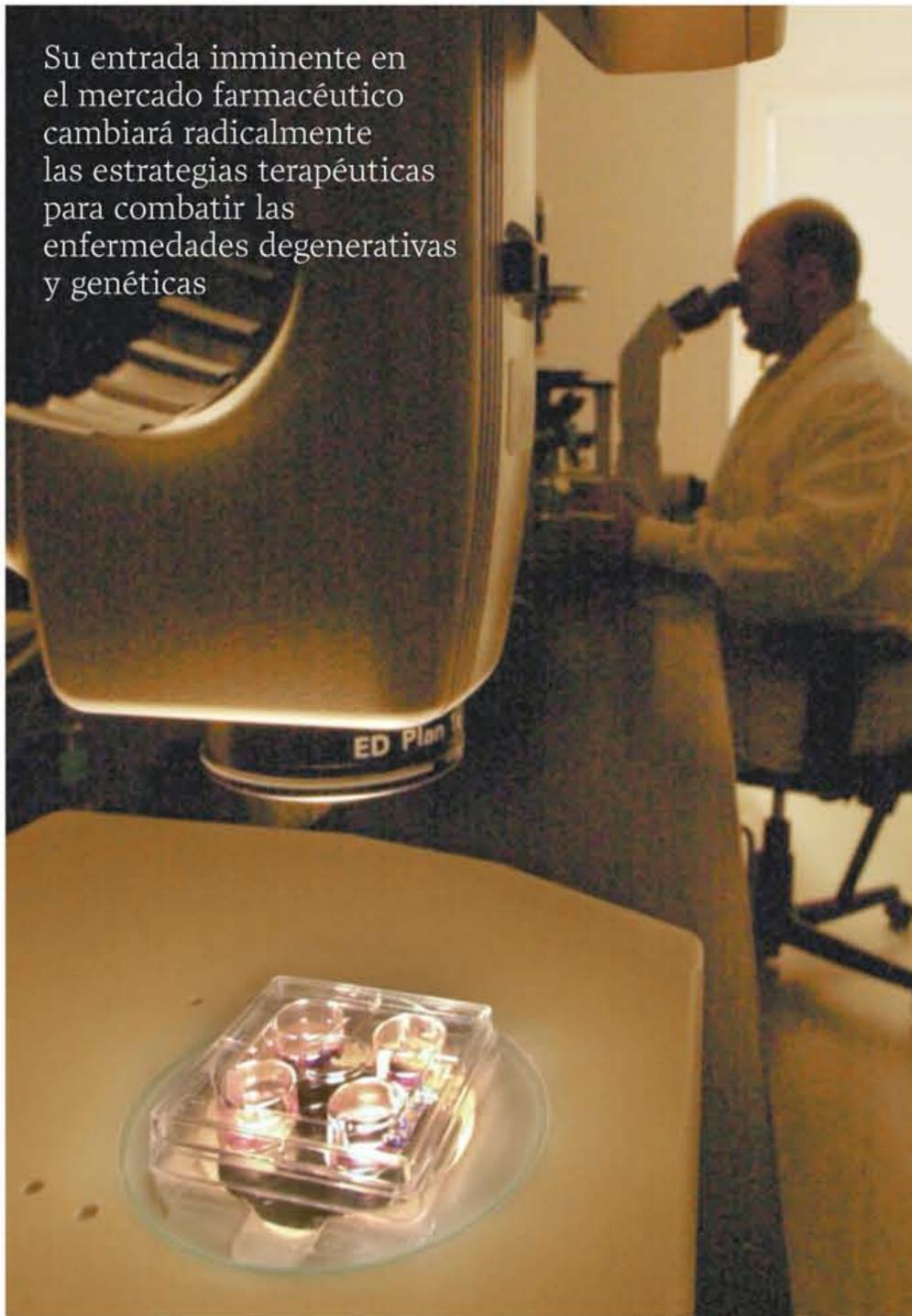
La tecnología de ARN de interferencia -que se basa en un antiguo mecanismo de defensa celular- produce el silenciamiento de genes específicos mediante los siRNA, que se unen a ARNs mensajeros que llevan la información genética de una proteína específica.

Los ARNs mensajeros así marcados son cortados por un complejo silenciador y de este modo se impide que se sintetizen las proteínas codificadas por ellos en los ribosomas.

Así, al inhibir la expresión de genes específicos, los siRNA impiden la producción de una sustancia particular (una proteína) que es clave en el desarrollo de enfermedades como la de Alzheimer o el cáncer.

Fue precisamente la compañía Sirna Therapeutics (fundada por académicos de Estados Unidos y comprada por Merck en octubre de 2006) la que empezó a diseñar y sintetizar esos pequeños ARN de interferencia para silenciar genes.

Su entrada inminente en el mercado farmacéutico cambiará radicalmente las estrategias terapéuticas para combatir las enfermedades degenerativas y genéticas



SIN PRECEDENTES. Representarán también un progreso en el tratamiento de infecciones retrovirales y el cáncer

Contra todo tipo de enfermedades

Actualmente, los biofármacos con un mayor grado de desarrollo (que tienen como elemento activo ácidos nucleicos) son los indicados para el tratamiento de enfermedades oculares.

Por cierto, se espera que el primer producto de esta tecnología que salga al mercado (ahora se encuentra en pruebas clínicas fase III) sea un fármaco siRNA para curar la degeneración macular asociada a la edad, mal que deja ciego a quien la padece.

"Ya se diseñan, sintetizan y prueban

compuestos siRNA contra todo tipo de enfermedades: infecciosas, degenerativas, genéticas, inmunológicas y metabólicas", señala Saad Villegas, coautora -con Daniela Rebolledo y Jorge Iván Castillo- del artículo "El impacto de la tecnología de RNA de interferencia en la industria farmacéutica".

En Estados Unidos, sobre todo, así como en Israel, China y Suiza, ya se hacen ensayos clínicos con compuestos siRNA contra melanoma, leucemia crónica mieloide, tumores sólidos, edema macular diabético, paquioniquia

congenital, hipercolesterolemia, fallo renal agudo, preeclampsia, mal de Parkinson, artritis reumatoide, lupus, hepatitis, asma, herpes y diabetes-obesidad, y para impedir el rechazo del trasplante de córnea.

"Se están desarrollando vacunas moleculares para dirigir el ataque contra los virus cuando se meten en el organismo", afirma la académica.

Múltiples posibilidades

La tecnología de ARN de interferencia abre múltiples posibilidades de creci-

La tecnología de ARN de interferencia va a ser lo más novedoso que la humanidad haya creado; lo más específico y potente, y con efectos a largo plazo"

María Isabel Saad Villegas, académica del Departamento de Biología Celular de la Facultad de Ciencias de la UNAM

miento a la industria farmacéutica internacional y nacional.

"Va a ser lo más novedoso que la humanidad haya creado; lo más específico y potente, y con efectos a largo plazo", vaticina Saad Villegas.

Es importante que las empresas farmacéuticas mexicanas estén conscientes de los retos y oportunidades que representa esta tecnología. Muchos medicamentos convencionales con productos químicos activos, e incluso algunos productos biotecnológicos y biosimilares, pueden ser desplazados por los siRNA.

"El ARN de interferencia representa también una oportunidad de negocio para generar productos innovadores con biología molecular, que combatan enfermedades particulares, sobre todo autoinmunes y degenerativas, así como virales", indica la académica.

Además, hay que tomar en cuenta que la mayoría de las patentes biotecnológicas protegen genes de proteínas terapéuticas, de las proteínas blanco, o los anticuerpos dirigidos contra ellas, pero no los siRNA y los micro ARNs.

En opinión de Saad Villegas, las empresas nacionales, en colaboración con los institutos científicos de México, podrían dirigir sus investigaciones a muchas moléculas de ARN de interferencia que aún no se están estudiando.

"En los institutos de la UNAM (Biomedicas, Fisiología Celular, Biotecnología...), en los mismos laboratorios de biología molecular y genómica de la Facultad de Ciencias, hay infraestructura y personal capacitado que puede desarrollar tecnología de ARN de interferencia", comenta.

Con miras a esa necesaria y probable interacción con empresas farmacéuticas, Saad Villegas enseña a los alumnos de 6° semestre de la carrera de biología prácticas de inteligencia tecnológica competitiva, para identificar tecnologías clave como ésta; incluso está haciendo una propuesta para que la enseñanza de la tecnología de ARN de interferencia forme parte del plan de estudios de esa licenciatura.

Curso en enero de 2011

Para difundir los beneficios de la tecnología de ARN de interferencia y propiciar la interacción de empresas farmacéuticas nacionales con la UNAM, en enero de 2011 se ofrecerá en la Facultad de Ciencias un curso sobre ella y su impacto en el desarrollo de nuevos biofármacos (Fernando Guzmán Aguilar).

Más información:
Correo electrónico: saadisa@servidor.unam.mx

siguenos en facebook en el grupo KIOSKO-ELUNIVERSAL

Nuevas fuentes de energía: pros y contras

La contaminación ambiental originada por la quema de hidrocarburos ha obligado a buscar nuevas fuentes de energía que sean "limpias" y que contribuyan a mitigar el fenómeno del cambio climático.

"Sin embargo, con el estado actual de los conocimientos y su puesta en práctica, las fuentes de energía alternativas para sustituir los combustibles fósiles tradicionales (petróleo, gas y carbón) pueden ser más costosas que las que se obtienen de tales combustibles fósiles y su proceso de producción también podría ser contaminante", dice Arturo Reinking Cejudo, académico de la Facultad de Ingeniería de la UNAM.

El petróleo, el gas y el carbón son el resultado de la concentración de energía solar por medio de la fotosíntesis para formar materia vegetal, seguida por la descomposición de material orgánico durante millones de años. En pocas palabras, la energía que aprovechamos de los combustibles fósiles es energía solar pero ya concentrada por la naturaleza.

Aunque ha sido relativamente fácil recurrir a estas formas de energía, desde hace algunos años nuestra preocupación ha sido aprovechar la misma energía que el Sol nos provee de una



META. Se busca que contribuyan a mitigar el fenómeno del cambio climático

manera duradera pero más difusa.

Así, hemos tenido que inventar nuevas tecnologías, como los paneles solares, que permiten transformar directamente, a través de sus celdas fotovoltaicas, la energía solar en energía eléctrica. Pero, en opinión del académico, estos paneles no son muy eficientes.

"De la energía solar que captan, ape-

nas transforman como 15 por ciento en energía eléctrica; con los nuevos materiales con que se experimenta, quizá transformen hasta 20 por ciento, lo que sigue siendo bajo. Además, estos materiales son muy caros, por lo que la relación costo-beneficio no resulta muy buena", señala Reinking Cejudo.

Por lo que se refiere a los derivados

del petróleo, como gasolinas y diesel, al quemarlos aprovechamos energía fósil concentrada, pero al mismo tiempo liberamos bióxido de carbono, un gas de efecto invernadero que está fuera del ciclo natural de este último, y lo ponemos en circulación en la atmósfera, con lo cual aumenta su concentración.

Ese bióxido de carbono, que ya está en la atmósfera y se fija en las plantas por fotosíntesis a partir de la clorofila y la energía solar, puede 'cosecharse' y transformarse en un biocombustible como el etanol y luego utilizarse para sustituir, parcial o totalmente, la gasolina en los motores de combustión interna. En ese caso, el ciclo del bióxido de carbono no se altera porque se está devolviendo a la atmósfera el que hace unos tres o cuatro años ya estaba ahí.

"Pero hay que considerar los otros eslabones de la cadena para producir etanol. En primer lugar, se deben destinar grandes extensiones de tierra al cultivo de caña de azúcar o maíz, principalmente. También es necesario arar la tierra con tractores, fertilizarla, recurrir a maquinaria para sembrar, cosechar y transportar la materia prima (caña de azúcar o maíz) a las plantas industriales donde se producirá el alcohol... En estas etapas se utilizan formas de energía

fósil que contaminan."

En el caso de los fertilizantes, en su preparación se emplean, por lo general, tres componentes: potasio, fósforo y nitrógeno. Y este nitrógeno se obtiene de amoníaco obtenido a su vez a partir de los átomos de hidrógeno de hidrocarburos que forman parte de las moléculas de hidrocarburos, en particular del gas natural. Es decir, se consumen grandes cantidades de energía.

Cuando los fertilizantes nitrogenados son agregados a tierras de cultivo, no todo su nitrógeno se aprovecha: una pequeña parte se convierte en óxido nítrico, un gas de efecto invernadero que es 210 veces más poderoso que el bióxido de carbono y que tarde o temprano se va a la atmósfera.

De acuerdo con Reinking Cejudo, si fertilizamos tierras con fertilizantes nitrogenados para cultivar las materias primas de los biocombustibles -y tomamos en cuenta los otros insumos de energía, aunque éstos provengan de fuentes renovables-, quizá nos salga más caro el caldo que las albondigas.

Debemos considerar todo los procesos de producción de todas las fuentes de energía para ver si nos conviene o no las fuentes de energía alternativas (Leonardo Huerta Mendoza).