

PROYECTO UNAM

Coordinador: Roberto Arturo Gutiérrez Alcalá robargu@hotmail.com

Conferencia sobre la nube de tormenta

Las muertes más frecuentes por rayos son de niños y jóvenes de entre 10 y 20 años... Para saber más sobre este tema, el Centro de Ciencias de la Atmósfera de la UNAM invita a la conferencia "Los misterios de la nube de tormenta", que impartirá la doctora Beata Kucienska, el miércoles 12 de junio, a las 17:00 horas, en el Auditorio Julián Adem, del citado centro, en CU



COLÁGENA:

ÚTIL EN LA REGENERACIÓN DE ÓRGANOS DAÑADOS

Fernando Guzmán Aguilar

La colágena tipo 1 es una proteína (biopolímero compatible) característica de los mamíferos que funciona como pegamento celular. Combinada con otros biopolímeros permite hacer membranas porosas o estructuras geométricas porosas que, al combinarse con células no diferenciadas, pueden ser usadas en la reparación de un corazón necrosado por un infarto, en la liberación directa de un fármaco en un tumor y en la regeneración de piel quemada.

Por éstas y otras aplicaciones potenciales, la doctora María Cristina Piña Barba, científica del Instituto de Investigaciones en Materiales (IIM) de la UNAM, optimizó con sus alumnas Karla Karina Gómez y María Luisa Del Prado el proceso de obtención y purificación de colágena tipo 1 de tendón de bovinos para usarla en ingeniería de tejidos, en medicina regenerativa e incluso en cosmetología.

La colágena tipo 1 puede obtenerse de diferentes tejidos biológicos: se separa de todo lo que la rodea y se purifica con soluciones ácidas y lavados con agua deionizada.

"El proceso de obtención y purificación de colágena tipo 1 del tendón de bovinos se ha optimizado para disponer de la mayor cantidad de este biopolímero en el menor tiempo posible. En otros países se viene poniendo en práctica desde hace mucho tiempo, pero no en México. Es decir, no descubrí el hilo negro. A mí lo que me interesa no es tanto hacer cosas nuevas como hacer cosas útiles", afirma Piña Barba.

Andamios celulares

La colágena tipo 1 que se obtiene en solución en el IIM puede usarse en cirugía plástica, inyectándola en pacientes para engrosar los labios, hidratar la piel y borrar las arrugas.

Sin embargo, el trabajo de Piña Barba y otros investigadores mexicanos va más allá. La han llevado al terreno de la ingeniería de tejidos para aprovecharla en la regeneración de hueso y órganos dañados como la piel, el corazón y el hígado.

"Por ejemplo, se pone una tira de colágena tipo 1 ahí donde falta hueso y después, en esta estructura, los osteoblastos segregan hidroxapatita y comienzan a producir hueso con rapidez."

La investigadora combina también colágena tipo 1 con otros biopolímeros para crear andamios celulares que ya utiliza en pruebas preclínicas de ingeniería de tejidos.

Estos andamios celulares, totalmente porosos, son algo así como "casitas" de células madres o pluripotenciales que pueden ser llevadas al órgano que se necesita regenerar.

Así, en un corazón necrosado por un infarto es posible quitar la parte dañada y poner un andamio con células pluripotenciales o células cardíacas (cardiocitos) del paciente para que aquí se regeneren.

"Estos andamios celulares también se pueden obtener a partir de la colágena tipo 1 de hueso de bovino, para lo cual se limpia primero éste hasta que sólo queda la matriz ósea; luego, ésta se desmineraliza. Lo que vemos entonces es una esponja porosa, parecida a una de mar. Benjamín León, de la Facultad de Medicina, se ha dedicado a hacer su caracterización físico-química y a encontrarle aplicaciones en medicina."

El grupo de alumnos de Piña Barba ha estado probando con otros investigadores médicos esta esponja en la FM y en nosocomios de la ciudad de México, para transportar células sanas a donde se requieren.

Uretra

La matriz ósea tiene propiedades mecánicas que permiten su manejo para elaborar piezas especiales con distintas geometrías. Una vez hecha la pieza, se puede desmineralizar, dejando la esponja porosa con la geometría determinada.

Con la esponja de colágena tipo 1 se pueden solucionar, además, otros problemas de salud, como el de uretra. En la Unidad de Medicina Experimental que tiene la Facultad de Medicina (FM) de la UNAM en el Hospital General de México, el doctor

Christian Acevedo, bajo la dirección de la doctora Gabriela Gutiérrez, sustituyó un segmento de uretra en perros con unos cilindros de colágena tipo 1, elaborados por la microempresa Bio-criss SA de CV.

"Después de tres días de haberse implantado, al quitar la sonda que se puso en su interior para evitar el derrame de la orina, el cilindro ya estaba lleno de células de uretra. Esto nos hace pensar que, si se debe retirar un pedazo de uretra por un tumor, ahora se puede reconstruir ese conducto con cilindros de esponja de colágena tipo 1", informa Piña Barba.

De hecho, esta colágena se puede usar en la regeneración de casi cualquier tejido conjuntivo. Ya se prueban andamios celulares de colágena tipo 1 para regenerar el hígado y hacer frente a problemas renales.

En cuanto a la regeneración de la piel, los doctores Fernando Villegas y Benjamín León, de la FM, han utilizado colágena tipo 1 en conejos.

"Se quita un pedazo de piel del lomo y se pone encima una esponja de colágena tipo 1. De esta manera, la regeneración de la piel es más rápida y de buena calidad, pues no deja bordes ni cicatrices. Este procedimiento será útil para personas que sufran quemaduras", apunta la investigadora.

Sustitución de la tráquea

Hay muchos casos de niños que se queman la tráquea por ingerir algún ácido o tienen otro tipo de accidente que afecta esa parte de su cuerpo y eventualmente mueren. Hoy en día se cuenta con sustitutos de dacrón, pero no son definitivos.

A solicitud de Villegas, Piña Barba y sus colaboradores comenzaron a buscar un biomaterial que ayudara a regenerar o sustituir la tráquea.

Bajo la dirección de la investigadora universitaria, y en colaboración con la doctora Avelina Sotres Vega, del Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias, el maestro en ciencias David Giraldo trabajó con tráqueas de cerdo: les quitó todas las células y dejó sólo la estructura de colágena, que en este caso es de tipo 2.

"Ya se trabaja en los implantes de estas tráqueas acellularizadas en animales. En esta parte del estudio, el trabajo de la patóloga Ericka S. Peña Miraval ha sido fundamental."

La siguiente fase se llevará a cabo en el INR con los doctores David Garcíadiago y María Cristina Valsequillo, con quienes Giraldo aprenderá a separar células de la tráquea y a meterlas en un andamio celular con el fin de regenerar más rápidamente una tráquea lesionada.

Contra la osteoporosis

En la actualidad se dispone de pocos medicamentos que combaten la osteoporosis, y los que hay son muy caros para la mayor parte de los pacientes que sufren esa enfermedad.

Ante esta difícil situación, María Cristina Piña Barba y sus alumnos Hugo Lara y Valeria Nájera desarrollaron nuevas técnicas para la obtención de una molécula conocida como whitlockita-magnesio. Se trata de un fosfato de calcio que lleva incorporado un ión magnesio, el cual permite que se adhiera más fácilmente al hueso y lo ayude a regenerarse.

En colaboración con el doctor Luis Medina, de la Facultad de Química de la Universidad Nacional, se busca la manera de "empacar" dicha molécula para que llegue a su destino: el hueso, precisamente.

"Al llegar al hueso, la whitlockita-magnesio se une con él y así evita la pérdida ósea. En eso trabajamos."

Esta investigación requiere muchas pruebas físicas, químicas, biológicas y médicas, por lo cual Piña Barba y sus colaboradores trabajan con físicos, químicos, biólogos, médicos, ingenieros... de la UNAM y de otras instituciones.

"Vamos despacio pero seguro, y eso es lo importante", dice finalmente la investigadora.



EN EL LABORATORIO DE BIOMATERIALES DEL INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN MATERIALES DE LA UNAM SE OPTIMIZÓ EL PROCESO PARA OBTENERLA Y PURIFICARLA

TIPOS DE COLÁGENAS

Al dividirse, las células se quedan adheridas unas a otras con una especie de pegamento que generan ellas mismas: la colágena. Cada tejido tiene una colágena propia que se adecua a las células de que se trate. Hasta ahora se han podido determinar 27 tipos de colágenas diferentes. La más abundante es la colágena tipo 1, pues se encuentra en la piel (que es el mayor órgano del cuerpo humano) y en los huesos.

• **PRESENTACIÓN EN GEL.** La colágena tipo 1 se puede tratar para obtenerla en diferentes concentraciones o en gel, si es necesario, no solamente en solución.

• **OTRA INVESTIGACIÓN.** Piña Barba realiza otra investigación en el IIM, que se relaciona con la hidroxapatita: obtiene cristales de esta cerámica en diferentes formas y tamaños que van desde nanómetros hasta milímetros, según el método empleado. La hidroxapatita no sólo sirve como sustituto de hueso, sino también como filtro de agua para retirar bacterias, microbios y pequeñas moléculas indeseables, por ejemplo, de cadmio, plomo o azufre (sobre esto último, Rodrigo González está haciendo su tesis de doctorado)

