

Implantes vasculares textiles, fruto de la interdisciplinariedad en la UPB



Por: Claudia Sánchez Aguiar/ claudiap.sanchez@upb.edu.co

Fotos: Natalia Botero

Médicos e Ingenieros de la UPB trabajan en el comportamiento de textiles para implantes con cultivos celulares, con el propósito de obtener vasos artificiales que no causen traumatismos en los pacientes.

Emular, de alguna manera, las condiciones en las que un vaso sanguíneo puede ser remplazado por un vaso artificial, en el aspecto funcional es, *grosso modo*, el propósito del grupo de investigadores integrado por John Bustamante Osorno, Raúl Valencia Cardona, Yuliet Montoya Osorio, Simón Sánchez Díaz, Isabel Ortiz Trujillo y Lina Hoyos Palacio, quienes, desde la Universidad Pontificia Bolivariana, adelantan el “Estudio de la permeabilidad y porosidad versus crecimiento celular en membranas electrohiladas para implantes vasculares en un modelo *in vitro*”, en el que se prueba la reacción de los implantes fabricados en diversos materiales con cultivos de células tipo fibroblastos.



Investigadores Julieth Montoya Osorio y John Bustamante Osorno, líder del proyecto.

Los vasos artificiales han sido pensados desde el punto de vista mecánico; son unos tubos que van a contener el fluido sanguíneo, entonces deben tener unas características funcionales para ello, y han dejado de largo elementos de relación celular que, al final, dan efectos secundarios con los que nosotros nos vemos día a día: un injerto que produce trombos, que pueden viajar y generar problemas ya que llegan a obstaculizar algunas circulaciones menores”, explica el doctor Bustamante Osorno, líder del proyecto.

De acuerdo con el investigador antes citado “hay algunas prótesis vasculares que ante una fragilidad de las células sanguíneas pueden producir una ruptura de estas, por ello estamos tratando de cubrir la rugosidad interna que hay en dichas prótesis, buscando sembrar células que tapicen el interior para que obren como un pseudo-endotelio que permita que el flujo sea más fácil y menos entorpecido en la frontera”.

“Trabajamos con fibroblastos porque son los encargados de regular la estructura y soporte al corazón y vasos. Al interactuar ese tipo de línea celular con el implante nos puede garantizar cómo se va a comportar si lo hacemos en un modelo in vivo, algo más real”: Yuliet Montoya Osorio, estudiante de Doctorado en Ciencias Médicas.

En la UPB se estudian y evalúan **implantes vasculares textiles**

Mediante la técnica de *electrospinning*, la UPB trabaja en el desarrollo de nuevos materiales nanoestructurados, para implantes vasculares.



1 Cultivo celular en el implante



2 Pruebas de proliferación celular



3 Pruebas de porosidad y permeabilidad

Fotos: Cortesía Grupo de Investigación

Diferencias entre una célula cultivada y una nativa

Célula cultivada

- Está bajo condiciones controladas (laboratorio).
- Permiten estudios directos y específicos sobre las células de interés.

Célula nativa

- Está bajo las condiciones naturales del organismo (cuerpo humano).
- Se estudia el comportamiento en relación con otros tejidos.

Este estudio beneficiará a aquellos pacientes que padecen alteraciones vasculares como:

- Aneurismas
- Oclusiones arteriales
- Disección en la pared vascular
- Traumas vasculares

2014

Inicio de proyecto. Estudio de materiales y fabricación de implantes vasculares.

2015 - 2016

Estandarización de pruebas de materiales y ensayos biológicos. Cultivo de células cardiacas en los implantes.

2017 - 2018

Pruebas en modelos animales y ensayos clínicos.

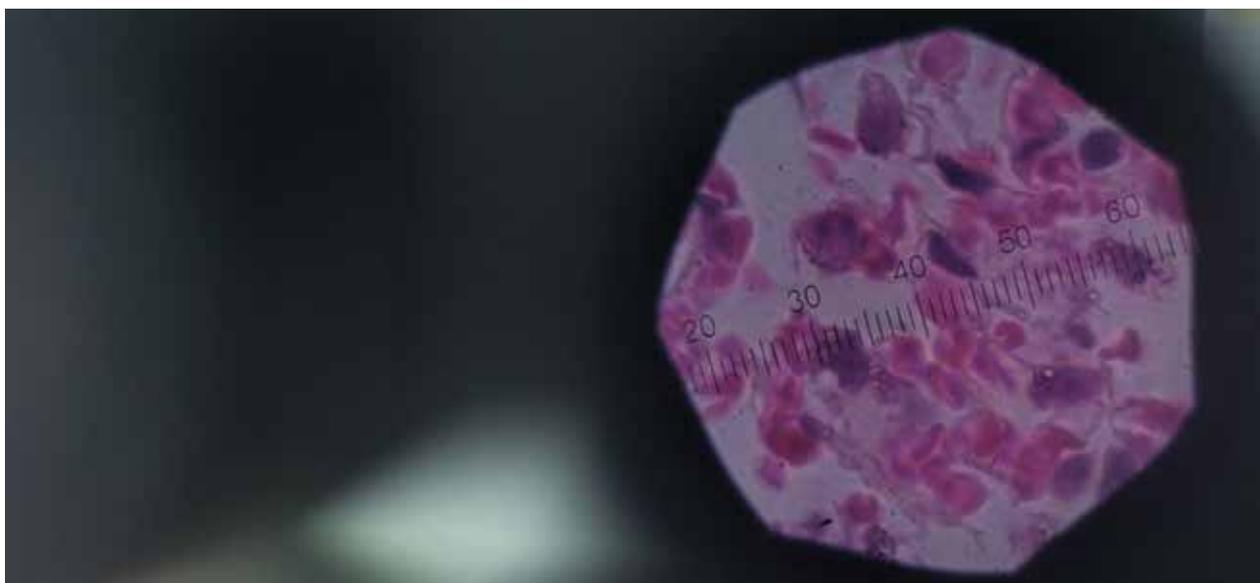
En este contexto, el Grupo de Dinámica Cardiovascular, en colaboración con el Grupo Biología de Sistemas de la Universidad Pontificia Bolivariana, realiza experimentos en los que se fabrican implantes textiles por la técnica de *electrospinning* y se siembran células mediante técnicas de cultivos celulares.

“Analizando las superficies de contacto en las paredes, que son de espesor de micras, hay unas propiedades de transporte, por ejemplo la permeabilidad y porosidad, que permiten determinar qué tanto de los componentes de la sangre y sus nutrientes, pueden viajar a través de dicha pared. Con respecto a ello, hay toda una variedad de técnicas para chequear si hay interacción de las células con la pared del implante y si se presenta proliferación celular”, precisa Raúl Valencia Cardona.

Electrospinning: técnica que permite construir membranas a escala micro y nanométrica a partir del electrohilado.



Raúl Valencia Cardona y Lina Hoyos Palacios.



Textiles en la Medicina: retos y oportunidades

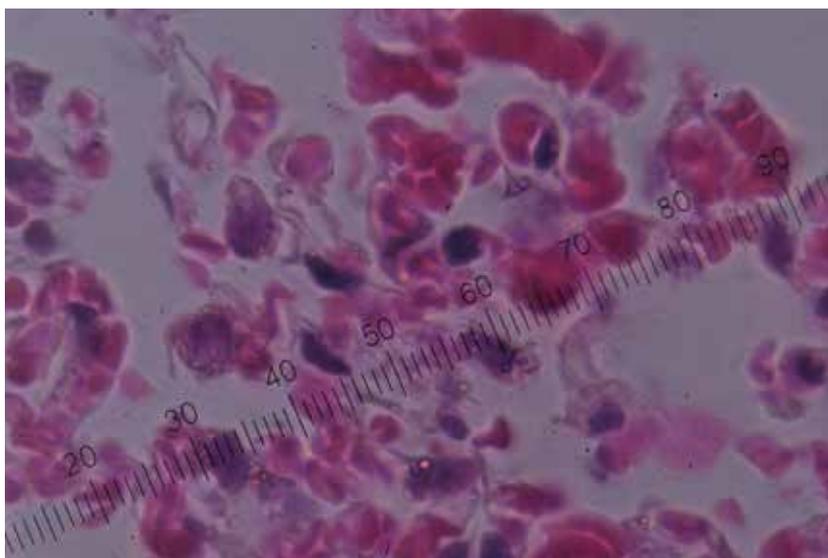
Ahora bien, a la variedad de textiles en Medicina en estudio, se suman distintos tejidos como implantes vasculares por cuanto como aclara el investigador Bustamante: “el doctor Raúl Valencia trabaja en el grupo en el desarrollo de textiles, al igual que en la modelización y simulación de las condiciones del textil que provean una condición ideal para que haya esa migración de las células dentro del tejido intersticial, que son las que deben fijarse a la pared vascular”.

Permeabilidad: Propiedad relacionada con la resistencia que ofrece una estructura para permitir el paso de un fluido de un lado a otro.



Uno de los intereses de los investigadores es, entonces, que el material utilizado cree colonias celulares, es decir, "... buscar que este material permita que las células se expresen morfológicamente y que no haya un crecimiento superficial en el implante, sino que se presente una penetración en este, lo cual permite una duplicidad de comportamiento parecido al natural", indica Yuliet Montoya Osorio.

De otro lado, cabe destacar la interdisciplinariedad de este proyecto, explicada así por el doctor John Bustamante: "... comienza con un trabajo muy ingenieril, muy técnico en el ambiente de los textiles, considerando las características de un material, luego algo más biológico, que tiene que ver con ciencias básicas de los cultivos celulares, y agrupando estos, una parte clínica que conlleva al conocimiento de unos requerimientos. Todo ello en el marco de una universidad que tiene



Se observa por microscopía óptica a campo claro, fibroblastos cardiacos depositados sobre la membrana electrohilada.

Porosidad: se refiere a la cantidad de espacios disponibles que tiene una pared a través de la cual las células pueden migrar y proliferarse en su interior.



Grupo de investigadores integrado por John Bustamante Osorno, Lina Hoyos Palacio, Raúl Valencia Cardona y Yuliet Montoya Osorio.

El Grupo de Dinámica Cardiovascular, en colaboración con el Grupo Biología de Sistemas de la Universidad Pontificia Bolivariana, realiza experimentos en los que se fabrican implantes textiles por la técnica de *electrospinning* y se siembran células mediante técnicas de cultivos celulares.

unos ejes temáticos en Medicina y en Ingeniería, que conviven en la solución de una propuesta conjunta, que en este caso es para el área cardíaca y vascular, pero que igualmente lo hacemos para otros temas”.

Son cerca de tres años los que lleva este grupo de profesionales en el estudio de textiles convencionales grado médico, al igual que en la evaluación de propiedades tales como la porosidad y permeabilidad de este tipo de implantes. Y más que dificultades, advierten el surgimiento de retos: “Es un nuevo nicho para el grupo y para la Universidad. Cuando se habla de textiles se asocia al vestuario y a las aplicaciones del día a día, pero ya diseñar un textil con funcionalidades y características de usabilidad en el ámbito cardiovascular, es un reto en el tema del material y de las técnicas de caracterización, dentro del background en el campo cardiovascular”, puntualiza Raúl Valencia Cardona.

Ficha técnica

Nombre del proyecto: Estudio de la permeabilidad y porosidad versus crecimiento celular en membranas electrohiladas para implantes vasculares en un modelo in vitro.

Palabras clave: Implantes vasculares; Electrospinning; Proliferación celular; Porosidad; Permeabilidad; Fibroblastos cardíacos.

Grupo de Investigación: G.I. de Dinámica Cardiovascular - Centro de Bioingeniería, colaboración del G.I. Biología de Sistemas.

Escuela: Ciencias de la Salud

Líder del proyecto: John Bustamante Osorno
Correo electrónico: john.bustamante@upb.edu.co