

Solución milimétrica para salvar vidas



El dispositivo patentado cuenta con un método para poner el *stent* o malla en forma cilíndrica en una posición determinada que favorezca el tratamiento de los aneurismas de manera personalizada. Se busca ocluir solamente el segmento del vaso sanguíneo que contiene la salida del aneurisma.

Un dispositivo personalizado que reduciría los riesgos y tiempos quirúrgicos de los aneurismas cerebrales fue patentado por las universidades de Antioquia y EAFIT.

Foto: Robinson Henao

Beatriz Elena García Nova

Colaboradora

Se calcula que uno de cada 20 adultos en el mundo tiene un aneurisma cerebral, es decir, una dilatación de un vaso sanguíneo del cerebro. Cuando esa dilatación debilita la pared del vaso este podría crecer hasta reventarse, lo que causaría una hemorragia cerebral y, en el peor de los casos, la muerte.

En Medellín, 40.000 personas tendrían esta enfermedad y cada año se detectan máximo 1.000 casos. Esto significa que 39.000 personas no son diagnosticadas (ver 'Una patología que pasa desapercibida') y, para que lo fueran, se requeriría hacer resonancias magnéticas a toda la población, explica Carlos Mario Jiménez Yepes, neurocirujano endovascular y profesor de la Universidad de Antioquia, quien lleva 20 años dedicado a estudiar los aneurismas.

Se calcula que uno de cada 20 adultos en el mundo tiene un aneurisma cerebral.

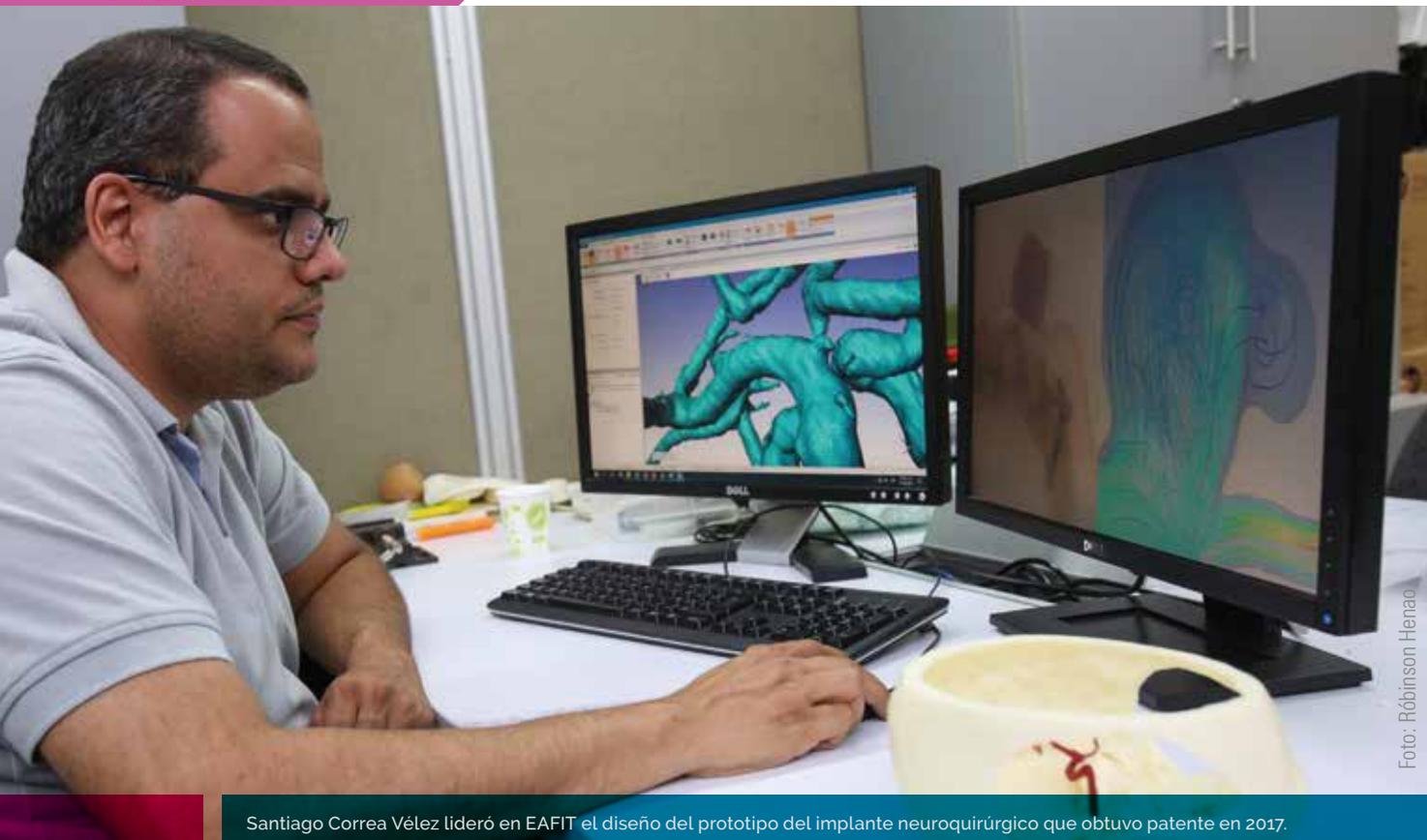
Para asistir la población que podría requerir tratamiento, en 2012 el Grupo de Investigación en Bioingeniería (GIB) de las universidades EAFIT y CES, dirigido por Santiago Correa Vélez, junto con Carlos Mario Jiménez y otros investigadores de la Universidad de Antioquia decidieron articular esfuerzos para resolver este problema que implica conocimientos biológicos, clínicos y de mecánica de fluidos.

Como ningún paciente tiene un aneurisma igual al de otro, para ocluir el flujo de entrada de sangre a este los investigadores se propusieron diseñar un dispositivo personalizado en función de las características de cada individuo.

Tras cuatro años de investigación interinstitucional e interdisciplinaria, la Superintendencia de Industria y Comercio de Colombia le concedió el 8 de mayo de 2017 patente de invención al *Dispositivo restrictor de flujo en aneurismas cerebrales y conjunto posicionador-liberador del dispositivo*.

Patentar para mejorar

Para Carlos Mario Jiménez el primer reto fue encontrar quién creyera en la posibilidad de desarrollar este



Santiago Correa Vélez lideró en EAFIT el diseño del prototipo del implante neuroquirúrgico que obtuvo patente en 2017.

Foto: Robinson Henao

avance en Colombia. Mientras hubo universidades que no consideraron viable el proyecto por su complejidad, en 2012 el GIB de EAFIT-CES sí lo creyó posible y decidió asociarse con la Facultad de Medicina de la Universidad de Antioquia.

“Con el desarrollo de la neurología y las técnicas de imagen, cada vez los aneurismas se diagnostican más en la etapa previa a la ruptura”:
Carlos Mario Jiménez.

Por su parte, para Santiago Correa, quien además es profesor del Departamento de Ingeniería de Diseño de Producto de EAFIT, el primer reto que tuvieron para diseñar el dispositivo fue entender cómo circula la sangre dentro de un aneurisma cerebral y qué tipos de barreras se pueden poner para impedir que el flujo siga afectando negativamente el vaso sanguíneo.

Gracias al trabajo interdisciplinario entendieron que cuando un aneurisma se rompe es necesario intervenir de inmediato con una craneotomía abierta o mediante el tratamiento más común desde hace un par de décadas: la reparación endovascular, en la que el médico puede practicar la cirugía desde el interior de un vaso sanguíneo, sin necesidad de abrir el cráneo.

Sin embargo, cuando el hallazgo es incidental, Carlos Mario Jiménez propone a sus pacientes tra-

bajar “sin pausa, pero sin prisa”, dado que son necesarios numerosos estudios para decidir si se debe intervenir o no, dependiendo de características como el tamaño del aneurisma. Estos normalmente miden de 5 a 10 milímetros, pero el riesgo aumenta con el tamaño.

Las características hemodinámicas o de la sangre de la persona también dan idea del riesgo, así como los antecedentes genéticos, por ejemplo, tiene más riesgo de reventarse un aneurisma de un fumador o de un hipertenso que no se cuida.

La recomendación del médico de la Universidad de Antioquia es “no quedarse con el primer concepto, ni con lo que se encuentra en Google. La mayoría de aneurismas nunca se rompen, es necesario tranquilizarse y ponerse en las manos de un neurocirujano experto”.

No obstante, hay muchas ocasiones en las que definitivamente se requiere intervenir y es entonces cuando comienzan a verse obstáculos como los altos costos de los dispositivos disponibles –manifiesta Carlos Mario Jiménez–, ya que los materiales no cuestan más de 50 o 100 dólares, pero el precio de los dispositivos en Colombia puede ser 30 veces más debido a la inversión en talento humano extranjero.

Para complementar, el galeno expone que “el sistema de salud no aguanta estos costos, las necesidades son infinitas y los recursos limitados. La cadena



Carlos Mario Jiménez Yepes lideró el aporte médico para obtener la patente *Dispositivo restrictor de flujo en aneurismas cerebrales y conjunto posicionador-liberador del dispositivo*.

de intermediación para comercializar en América Latina eleva los precios y el valor del conocimiento que ha sido invertido".

De ahí la importancia de desarrollar conocimiento propio, a lo que decidieron apostarle las universidades de Antioquia y EAFIT para lograr bajar costos, entre otras ventajas.

A la medida

A diferencia de los dispositivos que ya existen para tratar pacientes con aneurismas, que son estandarizados, el que diseñaron las tres universidades es altamente personalizado para hacer el menor daño posible a la circulación de cada paciente.

Por ahora, lograr industrializar un proceso tan específico, aduce Santiago Correa, es un reto para poder comercializar el dispositivo en grandes volúmenes sin que se incrementen sus costos.

Para superar ese reto una de las ventajas del dispositivo es que no requiere utilizar el material metálico que se usa en la actualidad para ocluir el aneurisma, lo que reduce los tiempos quirúrgicos, la agresividad y los riesgos de ruptura del aneurisma durante el procedimiento, sintetiza Santiago Correa, doctor en Ingeniería Mecánica.

Una patología que pasa desapercibida

Antes se creía que los aneurismas eran menos frecuentes, afirma el neurocirujano Carlos Mario Jiménez, pero con el tiempo se ha vuelto evidente que son lesiones prevalentes, más frecuentes de lo que se creía. No obstante, en gran parte de los casos esta patología pasa desapercibida, dado que no produce síntomas, a menos de que ocurra una ruptura del vaso sanguíneo.

Así como un cáncer comienza por lo menos 10 años antes de ser descubierto, explica el médico, de manera semejante un aneurisma se detecta cuando ocurre algún evento particular: como mareos o un golpe que deje doliendo la cabeza. Cuando el paciente consulta, el médico le ordena una tomografía o resonancia y así, por casualidad, al encontrar una dilatación en una arteria del cerebro se detecta el aneurisma.

"Con el desarrollo de la neurología y las técnicas de imagen, cada vez los aneurismas se diagnostican más en la etapa previa a la ruptura", pero fácilmente una persona puede pasar su vida sin darse cuenta de que tenía uno y morir por alguna otra causa, asegura Carlos Mario Jiménez.

La patente en el tiempo



Interdisciplinariedad e interinstitucionalidad

El apoyo de decanaturas, vicerrectorías, escuelas, facultades, estudiantes de posgrado y profesores de las universidades de Antioquia y EAFIT ha sido clave para el desarrollo de la innovación.

Los investigadores también acudieron a universidades estadounidenses como la de Búfalo y la George Mason en Washington para entender la importancia del análisis hemodinámico de paciente a paciente, las diferencias de cada lesión y así poder diseñar un dispositivo a la medida.

Como implementar un prototipo en el área biomédica es difícil y costoso, algo claro para los inventores es que la patente es un punto de partida que protege la propiedad intelectual para avanzar con mayor tranquilidad, pero el proceso sigue y es complejo.

De hecho, el proyecto tiene tres componentes: uno inerte, en el laboratorio de bioingeniería; una segunda etapa llamada preclínica, en la que trabajan en la actualidad para evaluar el funcionamiento del dispositivo en animales, con el debido rigor ético con el acompañamiento de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad de Antioquia.

Si funciona, iniciaría el tercer componente: un ensayo clínico para hacer la implantación en personas. Esto podría darse dentro de cuatro o cinco años, tiempo que comúnmente hay entre obtener una patente de un dispositivo biomédico y poder realizar su implantación.

El subdesarrollo es un estado mental, la ciencia no es del primer mundo, nos compete a todos: Carlos Mario Jiménez.

Con esto el neurocirujano Carlos Mario Jiménez no considera estar cambiando la historia de la ciencia y la neurocirugía, pero sí valora poder sentar un precedente de desarrollo de conocimiento en el país sin importar que sea de alta complejidad. Por eso afirma: "el subdesarrollo es un estado mental, la ciencia no es del primer mundo, nos compete a todos".

Santiago Correa, a partir de su experiencia como director del GIB, grupo con siete patentes hasta el momento, puntualiza que, además de la producción académica, harán un proceso de transferencia: vender o licenciar la patente a una compañía que pueda comercializarla. Eso significaría ingresos económicos que les permitirían seguir haciendo ciencia.

Inició el trámite para patentar el avance médico con el que buscan mejorar la calidad de vida de las personas con aneurisma cerebral.

2015

La Superintendencia de Industria y Comercio de Colombia concede la patente *Dispositivo restrictor de flujo en aneurismas cerebrales y conjunto posicionador-liberador del dispositivo* a las universidades de Antioquia y EAFIT-CES.

Foto: Róbinson Henao

2016

Gestión de apoyo del Comité para el Desarrollo de la Investigación de la Universidad de Antioquia (Codi) y del programa Patentes N de Ruta N.

2017

2018
en adelante

Etapa preclínica. Si funciona establecerían alianzas con universidades y empresas biotecnológicas internacionales para realizar ensayos clínicos que impliquen el uso del dispositivo en pacientes.

Investigadores

Santiago Correa Vélez

Ingeniero mecánico, Universidad EAFIT; y PhD en Ingeniería Industrial Universidad Politécnica de Madrid. Es docente del Departamento de Ingeniería de Diseño de Producto de la Universidad EAFIT, donde dirige el Grupo de Investigación en Bioingeniería (GIB) CES-EAFIT.

Carlos Mario Jiménez Yepes

Médico, especialista en Neurocirugía y magíster en Epidemiología, Universidad de Antioquia. Es profesor de la Universidad de Antioquia e integrante del Grupo de Investigación en Bioingeniería (GIB) CES-EAFIT.

