

EXPERIENCIA PIONERA EN ALEMANIA

Fabrican válvulas cardiacas a partir de la sangre del cordón umbilical

- La ONT recuerda que el principal uso de este material sigue siendo la donación a terceros
- Los autores admiten que pasarán 5-6 años hasta que el tejido creado tenga aplicación

MARÍA VALERIO



Imagen del molde empleado en el ensayo para hacer crecer las células (Foto: Ralf Sodian)

MADRID.- En la misma semana en que el presidente electo de EEUU, Barack Obama, ha anunciado [un cambio en la restrictiva política sobre células madre](#) que mantenía su predecesor (George W. Bush), un nuevo avance demuestra el potencial que puede tener este valioso material. Científicos alemanes han demostrado que es posible fabricar válvulas cardiacas para niños con cardiopatías congénitas a partir de su propio cordón umbilical.

El equipo de Ralf Sodian, del Hospital Universitario de Múnich (Alemania), ha presentado sus resultados en el transcurso de las Sesiones Científicas de la Asociación Americana del Corazón ([AHA](#), según sus siglas en inglés), que este fin de semana han comenzado en Nueva Orleans (EEUU). El trabajo es una actualización de los primeros pasos que su grupo dio en 2006 y cuyos resultados publicó la revista '[The Annals of Thoracic Surgery](#)', aunque en esta ocasión disponen de una mejor caracterización de las células 'creadas' en el laboratorio.

Hasta ahora, los niños con un defecto de nacimiento en una válvula cardiaca que no eran candidatos para la cirugía, debían recibir una de repuesto: bien **de origen animal, procedente de un cadáver humano o de algún material artificial**. Estas 'piezas de recambio' (encargadas de controlar el flujo sanguíneo a través del corazón) no aumentan de tamaño ni cambian su forma a medida que el niño crece, lo que les obliga a pasar por el quirófano un par de veces para ir reemplazándolas

por otras nuevas. Además, en el caso de las válvulas mecánicas, fabricadas con materiales artificiales como el titanio, los pequeños deben recibir tratamiento con fármacos anticoagulantes de por vida para evitar que se formen coágulos.

Para superar todos estos obstáculos, el equipo de Sodian quiso demostrar si era posible 'fabricar' válvulas a partir de células madre obtenidas del cordón umbilical en el momento del nacimiento. La sangre del cordón umbilical es rica en **células madre hematopoyéticas (las encargadas de renovar todas las células sanguíneas a lo largo de la vida adulta)**; y su principal (y única) utilidad clínica hasta ahora ha sido para el [trasplante](#) de médula ósea en pacientes con leucemias o linfomas y sin un familiar compatible disponible. "Son células con mucha plasticidad, que en ciertas condiciones de cultivo pueden derivarse hacia otros tejidos", explica por su parte Javier López, hematólogo del Hospital Ramón y Cajal de Madrid.

Cultivarlas en un molde

En el trabajo, las muestras fueron congeladas para su conservación durante 12 semanas, después de lo cual se cultivaron directamente encima de un andamiaje fabricado con material biodegradable y que imitaba la forma de las válvulas. "Hace tiempo que cultivamos células, pero es necesario hacerlo sobre moldes de este tipo para que cojan forma y puedan llegar a ser funcionales", explica con cautela Antonio Bernad, jefe del departamento de Cardiología Regenerativa del Centro Nacional de Investigaciones Cardiovasculares (CNIC). "Es un avance de ingeniería de tejidos muy prometedor", añade por su parte Rafael Matesanz, director de la Organización Nacional de Trasplantes, quien recuerda que ya se logró algo similar con la [vejiga](#).

Al observar esta estructura al microscopio después de cuatro o cinco semanas, los investigadores comprobaron que las células madre (concretamente progenitores endoteliales, que comparten un marcador en su superficie con las células madre hematopoyéticas) habían crecido adecuadamente entre los poros de esta matriz, **llegando a formar una fina capa de tejido endotelial**. Los científicos no sólo destacan el hecho de que las células sobreviviesen al cultivo y 'anidasen' adecuadamente, sino que fueron capaces de crear a su alrededor una 'matriz extracelular'; es decir, todo un conjunto de materiales que funcionan en el exterior de las células, que les dan estructura y permiten su supervivencia.

Comparándolas con válvulas de tejido humano, las creadas en el laboratorio tenían hasta un 77,9% de **colágeno** (la principal proteína del tejido conectivo y el componente más habitual en la piel y los huesos); hasta un 85% de **glicosaminoglicano**, otra sustancia importante en el tejido conectivo; y un 67% de **elastina** (una proteína elástica del tejido conectivo, que le permite recuperar su forma después de estirarse o contraerse).

Asimismo, la investigación demostró que el material obtenido contenía desmina, laminina y alfa-actina, varias proteínas que normalmente se encuentran en los músculos. "El tejido creado 'in vitro' nunca es igual que el natural", reconoce Sodian a elmundo.es, "nosotros creamos un tejido que tiene las mismas características que las válvulas cardíacas (en términos de histología, proteínas extracelulares, metabolismo celular...), por lo que sospechamos que se comportarán como tejido cardiovascular, aunque no lo sean realmente".

Cuestiones pendientes

Queda por ver, reconoce, si a partir de este tejido fabricado con sangre de cordón umbilical es posible obtener válvulas con funcionalidad real y cómo se comportarían éstas una vez implantadas en el organismo. Sin embargo, a pesar de esos importantes 'flecós' pendientes, se muestra confiado en sus posibilidades. No sólo porque se trata de un **material biocompatible con el paciente** (lo que eliminaría el riesgo de rechazo), sino porque ofrece la posibilidad de implantar una nueva válvula que dure toda la vida del paciente sin necesidad de reemplazarla.

Según ha declarado Sodian en Nueva Orleans, si esta técnica se llegase a generalizar, sería posible utilizar métodos de diagnóstico prenatal para detectar posibles anomalías congénitas en el momento del nacimiento y, en ese caso, conservar el cordón umbilical con la idea de poder fabricar válvulas de repuesto en el futuro, "para cuando el niño lo necesite".

"Aunque sea autólogo [del propio paciente], es posible que el torrente sanguíneo lo destruya", añade por su parte Bernad. "En la actualidad **hay muchos grupos intentando crear válvulas cardíacas** a partir de líquido amniótico, membrana sinovial [un material equivalente a la membrana amniótica que se puede encontrar en la rodilla] y sangre de cordón, como en este caso", concluye.

El propio Sodian reconoce con cautela a elmundo.es que pasarán entre cinco y seis años antes de que sus trabajos puedan tener una aplicación clínica. "Los aspectos pendientes más importantes tienen que ver con los experimentos en animales, las fuentes de células madre, los materiales óptimos para fabricar el molde y las condiciones de cultivo in vivo". Algo en lo que coincide Joan García, director del programa de sangre de cordón del Banco de Sangre y Tejidos de Barcelona: "Es un avance, pero falta mucho. Estos resultados tendrán que ser reproducidos en otros trabajos".

En la actualidad hay en España siete bancos públicos que recogen unas 6.000 muestras de cordón umbilical al año (en enero de 2008 había unas 28.800 almacenadas), como el director de la ONT. Según la legislación actual, **los padres que lo deseen pueden almacenarlas en un banco privado**, que debe ponerlas a disposición de un receptor compatible si fuese necesario. "Lo que sí pedimos es que haya una información veraz de la investigación y de los avances a los padres

[que recurran a una empresa privada para conservar el cordón]. Y, a partir de ahí, que se almacenen con todos los requisitos y garantías de calidad", añade Matesanz al tiempo que recuerda que de momento lo que más utilidad científica ha demostrado es la donación a terceras personas.