

Diseñan cinta adhesiva quirúrgica como alternativa a las suturas

Los ingenieros del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT), en Estados Unidos, han desarrollado una especie de cinta adhesiva quirúrgica consistente en un parche pegajoso fuerte, flexible y biocompatible que puede aplicarse fácil y rápidamente a los tejidos y órganos biológicos para ayudar a sellar desgarros y heridas, según publican en la revista 'Science Translational Medicine'.

Al igual que la cinta adhesiva convencional, el nuevo parche es pegajoso por un lado y suave por el otro. En su formulación actual, el adhesivo está destinado a sellar defectos en el tracto gastrointestinal, que los ingenieros describen como los propios conductos biológicos del cuerpo.

En numerosos experimentos, el equipo ha demostrado que el parche puede adherirse rápidamente a grandes desgarros y pinchazos en el colon, el estómago y los intestinos de varios modelos animales. El adhesivo se adhiere fuertemente a los tejidos en varios segundos y se mantiene durante más de un mes. También es flexible, capaz de expandirse y contraerse con un órgano en funcionamiento mientras se cura. Una vez que la lesión está completamente curada, el parche se degrada gradualmente sin causar inflamación ni adherirse a los tejidos circundantes.

El equipo prevé que el parche quirúrgico adhesivo pueda almacenarse algún día en los quirófanos y utilizarse como alternativa o refuerzo rápido y seguro a las suturas cosidas a mano para reparar fugas y desgarros en el intestino y otros tejidos biológicos.

«Creemos que esta cinta quirúrgica es una buena tecnología de base para convertirla en un producto real y disponible –afirma Hyunwoo Yuk, científico investigador del Departamento de Ingeniería Mecánica del MIT–. Los cirujanos podrían utilizarla como utilizan la cinta aislante en el mundo no quirúrgico. No necesita ninguna preparación ni paso previo. Sólo hay que sacarla, abrirla y usarla».

La nueva cinta adhesiva quirúrgica se basa en el diseño de 2019 del equipo para una cinta de doble cara. Esa primera iteración constaba de una sola capa pegajosa por ambas caras y estaba

diseñada para unir dos superficies húmedas.

El adhesivo estaba hecho de ácido poliacrílico, un material absorbente que se encuentra en los pañales, que comienza seco y absorbe la humedad cuando entra en contacto con una superficie o tejido húmedo, pegándose temporalmente al tejido en el proceso. Los investigadores mezclaron en el material ésteres de NHS, compuestos químicos que pueden unirse a las proteínas del tejido para formar enlaces más fuertes.

Por último, reforzaron el adhesivo con gelatina o quitosano, ingredientes naturales que mantienen la forma de la cinta.

Los investigadores comprobaron que la cinta de doble cara unía con fuerza diferentes tejidos. Pero al consultar con los cirujanos, se dieron cuenta de que una versión de una sola cara podría tener un impacto más práctico.

«En situaciones prácticas, no es habitual tener que pegar dos tejidos; los órganos tienen que estar separados entre sí —explica el postdoctorado del MIT y autor principal, Jingjing Wu—. Una sugerencia fue utilizar este elemento adhesivo para reparar fugas y defectos en el intestino».

Los cirujanos suelen reparar las fugas y desgarros del tracto gastrointestinal con suturas quirúrgicas. Pero coser los puntos requiere precisión y formación, y tras la operación las suturas pueden provocar cicatrices alrededor de la lesión. El tejido entre los puntos de sutura también podría desgarrarse, provocando fugas secundarias que podrían dar lugar a una sepsis.

«Pensamos que tal vez podríamos convertir nuestro elemento pegajoso en un producto para reparar fugas intestinales, similar al sellado de tuberías con cinta aislante —prosigue Wu—. Eso nos empujó hacia algo más parecido a la cinta adhesiva de una sola cara».

Los investigadores primero afinaron su receta de adhesivo, sustituyendo la gelatina y el quitosano por un hidrogel más duradero, en este caso, alcohol polivinílico. Este cambio mantuvo el adhesivo físicamente estable durante más de un mes, el tiempo suficiente para que se cure una lesión intestinal típica. También añadieron una segunda capa superior no pegajosa para evitar que el parche se adhiriera al tejido circundante.

Esta capa se fabricó con un poliuretano biodegradable que tiene aproximadamente la misma elasticidad y rigidez que el tejido intestinal natural.

«No queremos que el parche sea más débil que el tejido porque, de lo contrario, correría el riesgo de reventar –apunta Yuk–. Tampoco queremos que sea más rígido porque restringiría el movimiento peristáltico de los intestinos, que es esencial para la digestión».

En las pruebas iniciales, el parche se adhirió a los tejidos, pero también se hinchó, al igual que lo haría un pañal completamente mojado a base de hidrogel. Esta hinchazón estiró la cinta y el desgarró subyacente que debía sellar.

«Era un problema casi imposible porque el hidrogel se hincha de forma natural –reconoce Yuk–. Pero hicimos un sencillo truco: Preestiramos un poco la capa adhesiva y luego introdujimos la capa no adhesiva, de modo que al aplicarla a un tejido, ese preestiramiento anula la hinchazón».

A continuación, el equipo llevó a cabo experimentos para comprobar las propiedades y el rendimiento del parche. Cuando el parche se colocó en un cultivo con células epiteliales humanas, las células siguieron creciendo, lo que demuestra que el parche es biocompatible. Cuando se implantó bajo la piel de ratas, el parche se biodegradó al cabo de unas 12 semanas, sin efectos tóxicos.

Los investigadores también aplicaron el parche a defectos en el colon y el estómago de los animales, y comprobaron que mantenía una fuerte unión cuando las lesiones se curaban por completo. Además, la cicatrización y la inflamación eran mínimas en comparación con las reparaciones realizadas con suturas convencionales.

Por último, el equipo aplicó el parche sobre los defectos del colon de los cerdos y observó que los animales seguían alimentándose con normalidad, sin fiebre, letargo ni otros efectos adversos para la salud. Al cabo de cuatro semanas, los defectos estaban completamente curados, sin signos de fugas secundarias.

En conjunto, los experimentos sugieren que el parche quirúrgico podría reparar de forma segura las lesiones gastrointestinales y podría aplicarse con la misma facilidad que la cinta adhesiva comercial. Yuk y el coautor correspondiente Xuanhe Zhao, profesor de ingeniería mecánica y de ingeniería civil y medioambiental en el MIT, están desarrollando el adhesivo a través de una nueva empresa y esperan conseguir la aprobación de la FDA para probar el parche en entornos médicos.

«Estamos estudiando un problema mecánico fundamental, la adhesión, en un entorno extremadamente difícil, dentro del cuerpo. Cada año se realizan millones de operaciones en todo el mundo para reparar defectos gastrointestinales, y la tasa de fugas es de hasta el 20% en pacientes de alto riesgo –afirma Zhao–. Esta cinta podría resolver ese problema y salvar potencialmente miles de vidas».

Con información de [Infosalus.](#)