

## Adhesivos tisulares

Paloma Arias Pou, Lorea Artech Eguizabal y Maria Queralt Gorgas.

El cierre de las heridas tanto traumáticas como quirúrgicas se ha llevado a cabo tradicionalmente con material de sutura. Éste consiste en hilos y otros materiales estériles de origen natural o sintético que se emplean para aproximar los bordes de incisiones o heridas producidas en los diversos tejidos permitiendo un cierre meticuloso. Pero presentan ciertos inconvenientes como son el riesgo de lesión por pinchazo en su aplicación, inducción de reactividad tisular y generalmente requieren extracción<sup>(1,2)</sup>.

La sutura ideal se define como la que permite afrontar los bordes de la herida sin tensión, no producir isquemia y permitir una normal cicatrización. Además de promover la cicatrización de las heridas la sutura contribuye a la hemostasia de la herida y evita la contaminación bacteriana<sup>(3)</sup>. Debe ser de rápida, fácil y poco dolorosa aplicación<sup>(4)</sup>, además de biocompatible y biodegradable<sup>(5)</sup>.

Posteriormente se incorporaron otro tipo de productos como las grapas (sutura metálica) y más recientemente materiales adhesivos, cintas o adhesivos tisulares, que pueden sustituir a las suturas convencionales o que sirven como complemento de las mismas<sup>(3)</sup>. Estos últimos ofrecen ventajas frente a las suturas ya que no requieren extracción y al usarlos no existe riesgo de lesión por pinchazo<sup>(1)</sup>.

### ADHESIVOS TISULARES

Los adhesivos tisulares se definen como cualquier sustancia que polimeriza en contacto con una superficie tisular creando una reacción exotérmica. Entre sus funciones se encuentran:

- Hemostasia: permite la formación focal del coágulo y puede actuar paralelamente al sistema de coagulación del paciente aumentando la hemostasia local.
- Sellado de los tejidos: evitando la fuga de sustancias como aire, linfa, líquido cefalorraquídeo o sangre.

- Liberación local de sustancias exógenas: medicamentos, factores de crecimiento y líneas celulares.

Se distinguen dos tipos de adhesivos tisulares: adhesivos biológicos y material adhesivo.

#### Adhesivos biológicos (Tabla I)

- Sellante de fibrina: estos productos permiten la formación de un coágulo que se utiliza como hemostático o sellante. Imitan la última fase de la coagulación. Consiste en la combinación de la trombina y el fibrinógeno. Algunos incluyen pequeñas dosis de calcio, factor XIII o antifibrinolíticos como la aprotinina.
- Compuestos con base de albúmina (goma de glutaraldehído): se basan en la combinación de compuestos de adhesión y albúmina.
- Hidrogeles
- Adhesivos basados en colágenos

Entre sus **propiedades** destacan<sup>(3)</sup>:

- Fuerte adhesión de los tejidos en forma fisiológica
- Absorción rápida
- Fijación de suturas convencionales
- Hemostasia en pacientes de alto riesgo con problemas de coagulación
- Aplicación a distintos tipos de cirugía: abdominal, oftálmica, cardiovascular, neurológica, ortopédica y traumatológica, plástica, torácica, urológica, maxilofacial

Entre sus **inconvenientes** destacan:

- Toxicidad: al igual que con otros productos proteínicos, pueden producirse reacciones de hipersensibilidad de tipo alérgico. Las reacciones de hipersensibilidad pueden presentarse bajo los siguientes síntomas: picores, urticaria generalizada, presión en el pecho, respiración dificultosa, hipotensión y anafilaxia.
- Posible transmisión de enfermedades infecciosas
- Complicaciones tromboembólicas
- Degradación en contacto con soluciones que contengan alcohol, yodo o metales pesados
- Necesidad de preparación

**TABLA I  
ADHESIVOS BIOLÓGICOS**

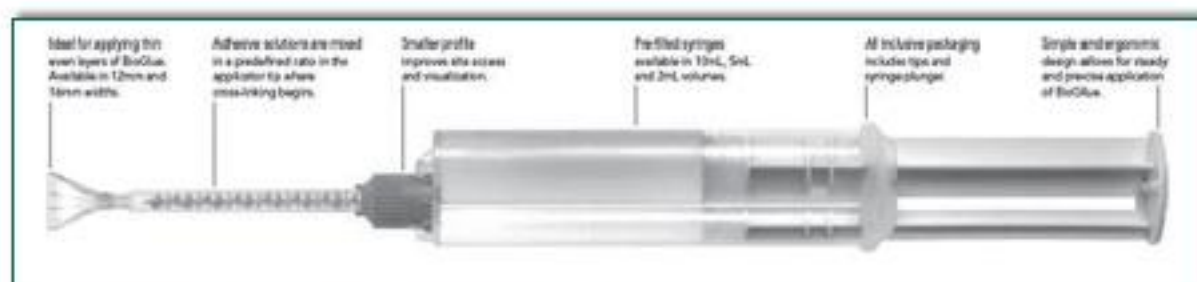
Proveedor	Baxter		CLS Behring	Nycomed	Vivostat	Cryolife
Nombre comercial	Tissucol®	Floseal®	Bertiplast®	Tachosil®	Vivostat®	Bioglu®
Conservación	-18°C	2-25°C	2-8°C	< 25°C		< 25°C
Presentación	2 jeringas congeladas precargadas sistema Duploject	2 jeringas 2 viales aplicador	2 viales polvo liofilizado y 2 de solución equipo de administración Pantaject	Esponja 9,5x4,8; 4,8x4,8; 3x2,5 cm	Spraypen Concorde Spraypen	Jeringa con 2 cámaras Aplicador
Composición	fibrinógeno+factor XIII+aprotinina bovina trombina humana	Hidrogel de: Matriz de gelatina trombina humana	fibrinógeno+factor XIII+aprotinina bovina trombina humana	Fibrinógeno y trombina humanas	Sangre del paciente	Albúmina bovina+ glutaraldehído
Indicaciones	el tratamiento coadyuvante para conseguir la hemostasia en hemorragias en sábana, sellado y/o adhesión de tejido en intervenciones quirúrgicas.	el tratamiento coadyuvante para conseguir la hemostasia (no en cirugía oftálmica)	1. puede utilizarse localmente como tratamiento complementario en aquellas situaciones en las que las técnicas quirúrgicas son insuficientes para conseguir: - adhesión/sellado tisular - soporte para suturas - hemostasia 2. hemostasis en el tratamiento endoscópico de hemorragias de úlceras gastroduodenales.	tratamiento de apoyo en cirugía para mejorar la hemostasia, para favorecer el sellado tisular, y como refuerzo de sutura en cirugía vascular cuando las técnicas estándar demuestran ser insuficientes	para favorecer el sellado tisular, coadyuvante de la hemostasia y prevención de fugas de aire en cirugía cardiaca, vascular, torácica y abdominal	el tratamiento coadyuvante para conseguir la hemostasia de grandes vasos en cirugía abierta
Inconvenientes	Descongelar-calentar Infecciones Hipersensibilidad	Preparación de las soluciones Infecciones Hipersensibilidad	Preparación de las soluciones Infecciones Hipersensibilidad	Infecciones Hipersensibilidad	Preparación de las soluciones	Cierta toxicidad e inflamación en las zonas aplicadas Hipersensibilidad



Adhesivo tisular. Sellante de fibrina. (Vivostat® concorde spray pen)



Adhesivo tisular. Sellante de fibrina. (Tissucol®)



Adhesivo tisular. Compuesto con base de albumina. (Bioglu®)

## Material adhesivo (Tabla II)

### Cianocrilatos

Los primeros adhesivos de cianocrilatos fueron sintetizados en 1949 por Ardis, Coover y colaboradores. Son obtenidos por la condensación de cianoacetato y formaldehído en presencia de calor y vacío ó en presencia de catalizador básico (alcoholes, agua y aminoácidos presentes en los tejidos vivos). El monómero se destila hasta alcanzar un grado de pureza y eliminar cualquier derivado tóxico producto de su síntesis. Es un líquido de baja viscosidad que puede formularse con es-





**TABLA II  
MATERIAL ADHESIVO**

Tipo	Cianoacrilatos		Hidrogeles		
Proveedor	B.Braun		Ethicon	Covidien	Baxter
Nombre comercial	Histoacryl®	Globrán®	DermaBond®	Duraseal®	Coseal®
Conservación	2-8°C	0-4°C	≤ 30°C	≤ 25°C	≤ 25°C
Presentación	Frasco monodosis 0,2 y 0,5 mL	Frasco monodosis 1 mL	Propen y vial	2 jeringas 1 vial aplicador	Sangre del paciente
Composición	n-butil-2- cianoacrilato	n-butil-2- cianoacrilato	2-octildianoacrilato	Solución de éster de PEG Solución tampón borato	2 PEGs en polvo 2 soluciones de reconstitución
Indicaciones	Cierre de heridas cutáneas en todas las especialidades quirúrgicas Esclerosis de varices esofágicas y del fundus gástrico	Cirugía general y laparoscópica y en endoscopia digestiva, radiología Intervencionista, neuroradiología vascular	Laceraciones traumáticas. Uso externo	Reparación de la Duramadre en procedimientos de la columna	Adyuvante de hemostasis mediante el sellado tisular
Advertencias	No usar en: superficie cerebral sistema nervioso dentro vasos (excepto escleroterapia) conjuntiva ocular parénquima renal y hepático	No usar en: Interior de heridas sistema nervioso dentro vasos (excepto endoscopia digestiva, radiología Intervencionista, neuroradiología vascular) conjuntiva ocular	No usar en: - interior de heridas - conjuntiva ocular	No usar en: Intervenciones quirúrgicas abdomino-pélvicas Preparación de una solución	Adquiere un volumen 4 veces superior al original Preparación de una solución

tabilizadores, plastificadores y otros aditivos que incrementen la viscosidad y mejoran su biocompatibilidad, estabilidad y desempeño clínico.

Los primeros derivados utilizados fueron el metilo, etilo e iso-butilo. Se degradan rápidamente en el organismo ocasionando efectos citotóxicos significativos y respuestas inflamatorias. Posteriormente fueron desarrollados otros derivados con cadenas alquílicas más largas (n-butilo, n-octilo) de degradación más lenta y despreciable histotoxicidad<sup>(1,5)</sup>.

Estos adhesivos son esencialmente inertes cuando secan, son bacteriostáticos y pueden ser aplicados sin provocar dolor<sup>(2,4)</sup>. Pueden ser utilizados tanto para uso externo como interno. En contacto con la sangre polimeriza en forma de cadena larga formando una película sólida que cubre la herida y mantiene los bordes juntos.

Desde su desarrollo se han aplicado con distintas finalidades siendo la principal su uso para laceraciones e incisiones quirúrgicas con baja tensión. También tienen utilidad en heridas con cierto grado de tensión pero con el empleo de suturas profundas que alivien esta tensión y proporcionen estabilización<sup>(6)</sup>.

Entre sus **ventajas** destacan:

- Alta resistencia mecánica (buena fortaleza de enlace entre los tejidos)
- Fácil y rápida manipulación, sin dolor. Polimeriza rápidamente (30 s) en presencia de sangre. Disminuye el tiempo quirúrgico. No existe riesgo de lesión por pinchazo por el cirujano
- Biocompatibles y biodegradables: no precisa ser retirado se desprende por sí solo de 5 a 10 días posteriores a su aplicación

- Radiolúcidos
- Bacteriostáticos: forman una capa oclusiva impermeable que les confiere propiedades antimicrobianas contra organismos Gram positivos
- Más económico que el tratamiento convencional con sutura, debido fundamentalmente, al ahorro en anestesia, en el tiempo de tratamiento, además de no ser necesaria una segunda visita al médico para retirarlo.

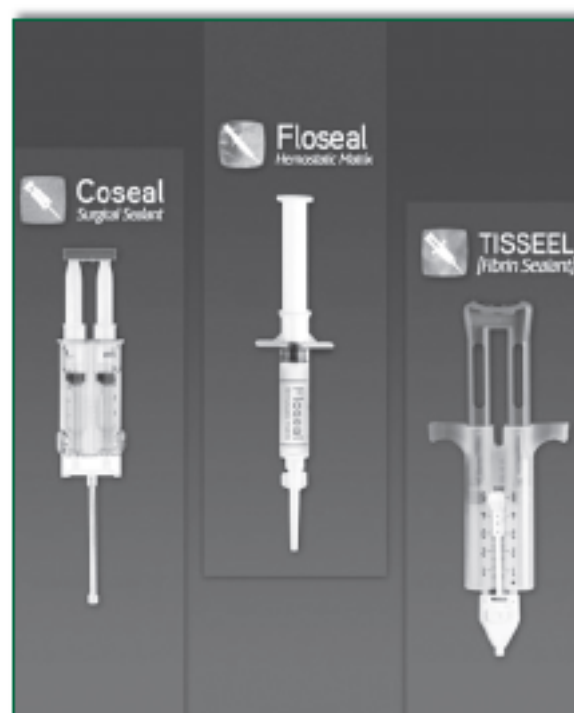
Entre sus **Inconvenientes** destacan<sup>(5,6)</sup>:

- Toxicidad: necesidad de humedad para polimerizarse y disminuir la toxicidad. La polimerización es una reacción exotérmica que puede causar daño a los tejidos
- Baja biodegradabilidad de los compuestos de cadenas alquílicas más largas; dificulta su utilización en las aplicaciones Internas
- Poca flexibilidad del polímero: no es conveniente para su aplicación en tejidos blandos
- Insuficiente fortaleza adhesiva y compatibilidad ósea para las aplicaciones en tejidos duros
- Baja viscosidad del monómero: puede producir corrimientos del producto durante su aplicación. No admiten correcciones, por lo que se precisa un cuidado extremo a la hora de realizar el afrontamiento de los tejidos para el sellado
- Solo debe aplicarse a la superficie epidérmica sin introducirse entre los labios de la herida, puesto que dificultaría la cicatrización y favorecería la infección

### HIDROGELES SINTÉTICOS

Los hidrogeles pueden definirse como redes poliméricas capaces de absorber una cantidad significativa de agua. Los hidrogeles sintéticos diseñados para actuar como adhesivos tisulares constan de varios componentes para la preparación y administración de un sellador sintético absorbible. El sellador se compone de dos soluciones disponibles en jeringas separadas que se mezclan a medida que los materiales salen por la punta del aplicador. Se absorbe en varias semanas.

Algunos hidrogeles sintéticos comercializados son el Coseal® indicado como adyuvante de he-



mostasis mediante el sellado tisular y el Duroseal®. Éste está indicado en procedimientos de la columna como complemento a los métodos normalizados de reparación de la duramadre, como en suturas, para lograr cierres herméticos, y como una barrera de adherencia para la inhibición de la fibrosis peridural postoperatoria. La pérdida de líquido cefalorraquídeo (LCR) se conoce como una complicación postoperatoria común de procedimientos neuroquirúrgicos. La incidencia media es de 10,7%. La utilización de este sistema da lugar a una incidencia de un 4%, estimando el ahorro según Grotenhuis<sup>(7)</sup> en un año de casi 226.000 dólares para los 412 casos estudiados.

Entre sus **ventajas** destaca su seguridad, ya que es completamente sintético y no contienen productos de origen humano ni animal. Tampoco contienen látex

Entre Inconvenientes destacan:

- Necesidad de preparación
- En el caso del Duroseal® reacciones adversas como: infección de la herida, afectación renal, reacción inflamatoria, reacción a cuerpos extraños, afectación neurológica, reacción alérgica y/o retraso en la cicatrización<sup>(8)</sup>.

## CONCLUSIONES

Se observa un amplio desarrollo de los adhesivos tisulares durante los últimos años ya sea como alternativa a las suturas tradicionales o como adyuvante de las mismas. Las propiedades de los distintos adhesivos son diversas entre sí por lo que no son intercambiables para una misma aplicación. Se precisa un adecuado conocimiento de las propiedades físicas, ventajas y desventajas de cada uno de ellos para determinar su adecuado uso e indicaciones. En cada caso concreto se re-

quiere una valoración, minuciosa preparación y adecuada manipulación para alcanzar resultados óptimos.

En diversos estudios que comparaban suturas con adhesivos tisulares no se observaron diferencias en la dehiscencia, infección, satisfacción con el resultado estético, satisfacción general del paciente o el cirujano. La metodología de los mismos muchas veces no es óptima. Se requieren más estudios que incluyan pacientes con dificultad para la cicatrización y evaluación de su efectividad en situaciones clínicas comúnmente excluidas en los ensayos<sup>(1,2)</sup>.

## Bibliografía

1. Couillard P, Worthington H, Esposito M, van der Elst M, van Waas OJF. Adhesivos tisulares para el cierre de Incisiones quirúrgicas. 2006 *The Cochrane Collaboration*.
2. Farlon K, Osmond MH, Hartling L, Russell K, Klassen T, Crumley E, Wlebe N. Adhesivos tisulares para laceraciones traumáticas en niños y adultos. 2008 *The Cochrane Collaboration*.
3. Blanco LP. Adhesivos tisulares. *Revista argentina de medicina y cirugía del trauma* 2002(3); 5: 155-62.
4. López Consuegra Y, Martín Reyes O, Arredondo López M, García-Roco Pérez O. Empleo del adhesivo tisular Tisucryl en la síntesis de heridas de complejo bucofacial. *Archivo Médico de Camagüey versión On-line* ISSN 1025-0255. AMC v.12 n.2 mar.-abr. 2008
5. Roque González R, García Gutiérrez A, Mayelín Guerra Bretaña R, Leal Mursuli A, Roque Zambrana F, Cruz Gómez A. Adhesivos tisulares en cirugía. *Rev Cubana Cir* 2006; 45: 3-4
6. Reyes Velásquez JO, Ramírez Villegas AT. Uso de los adhesivos tisulares en medicina. Revisión bibliográfica. *Medicina Oral* 2008(10); 4: 112-4.
7. Grotenhuis JA. Costs of postoperative cerebrospinal fluid leakage: 1-year, retrospective analysis of 412 consecutive nontrauma cases. *Surg Neurol*. 2005; 64(6): 490-3, discussion 493-4.
8. Cosgrove GR et al. Safety and efficacy of a novel polyethylene glycol hydrogel sealant for watertight dural repair. *J Neurosurg*. 2007; 106(1): 52-8.
9. Saavedra Roa X, Cajigas Plata JA, Quiroga Matamoros W, Citarella Otero D. Sellantes de fibrina en urología. *Urol Colomb*. 2008; 17(1): 55-62.