

FORUM

Miércoles 10 de diciembre. Hora 8

CIRUGIA EXPERIMENTAL

Adhesivos tisulares en la hemostasis de parénquimas. *Quím. Farm. M. Briano, Dr. Alfredo Del Campo, Dr. Carlos Gómez Fossati y Br. G. Ventura.*

Evaluación experimental de distintos tipos de suturas traqueales. *Br. Eduardo Servetti, Dr. Francisco Crestanello, Bres. Domingo Miraglia y Elmer Lesina.*

Reimplante de pulmón. *Dr. U. Larre Borges, Br. E. Servetti, Br. C. Bonilla, Dr. F. Nusspaumer, Br. N. Campos y Dra. M. Chiossoni.*

Trasplante de paratiroides. Estudio experimental. *Dres. Luis A. Cazabán, Miguel Mate, Marcos Segal y Br. T. Ospina.*

Homotrasplante renal neonatal. *Dr. F. Nusspaumer, Br. C. Altieri, Dr. J. Garat y Br. J. Sanguinetti.*

ADHESIVOS TISULARES EN LA HEMOSTASIS DE PARENQUIMAS * **

*Quím. Farm. M. BRIANO, Dr. ALBERTO DEL CAMPO,
Dr. CARLOS GOMEZ FOSSATI y Br. G. VENTURA*

Estudios anatomopatológicos: Br. L. FALCONI

Los adhesivos tisulares encuentran quizá su mayor aplicación actual, en la hemostasis de heridas de órganos parenquimatosos (7).

Desde 1967 trabajamos con el sistema plástico gelatina-resorcinol-formaldehído, ideado por Braunwald en 1966 (3), como hemostático frente a heridas o resecciones parciales de riñón, hígado y bazo.

El mismo está compuesto de una mezcla de gelatina y resorcinol (G-R) en una proporción de 5 a 1 y con un 40 % de sólidos en agua, que se polimeriza mediante el agregado de formaldehído (F) al 40 % (4).

En la presente comunicación exponemos el estado actual de nuestra experiencia, que analizamos comparándola con las cualidades ideales que debe reunir un adhesivo de uso quirúrgico (3-7).

1) *Estabilidad y constancia de sus propiedades.*— El sistema G-R-F cumple aceptablemente con estos requisitos:

—La mezcla G-R, merced a las propiedades antisépticas del resorcinol y envasada en pomos revestidos de resina epoxi, se ha conservado por largos períodos sin sufrir degradación. La constancia de sus propiedades depende de la standardización de sus componentes.

—El formaldehído, que usamos en aerosol, puede favorecer cierta hidrólisis del freón utilizado como propelente, por lo que protegemos las paredes de su envase de la acidez resultante, con un barniz especial.

* Trabajo de la Cátedra de Cirugía. Laboratorio de Cirugía Experimental.

** Presentado al Forum del 20º Congreso Uruguayo de Cirugía. Montevideo, diciembre de 1969.

2) *Rapidez de polimerización.*— La aplicación de un adhesivo requiere una detención momentánea del sangrado de la superficie a hemostasiar, para evitar el arrastre mecánico del producto antes de su adherencia a la misma. Ello se logra por procedimientos de clampeo del órgano o su pedículo vascular, que resultan agresivos si una plastificación muy lenta exige su prolongación. Tampoco es deseable una polimerización instantánea, que impide toda maniobra complementaria sobre la herida, como la reapproximación de sus bordes, la aposición de epiplón, etc., siendo el tiempo ideal entre 20 y 30 segundos (7).

Nuestro tiempo de plastificación usual, varió entre 2 y 3 minutos, según la cantidad de sustancias reaccionantes, el pH, la temperatura y el espesor del film.

Lo hemos reducido a la mitad (1 minuto) agregando emulsionante al aerosol de formaldehído, lo que soluciona el problema de su inmiscibilidad con el freón y favorecería su penetración en la película de G-R. Tienen sin embargo, el inconveniente de formar burbujas de aire en la película, que constituyen puntos débiles de la misma. Esperamos corregir este defecto agregando un agente antiespuma y mejorar aun el tiempo de plastificación, incorporando catalizadores al sistema (2).

3) *Alta adhesividad inicial.*— En todos los casos en los que se logró una superficie a hemostasiar exangüe durante el lapso de plastificación, la adhesividad fue buena. De lo contrario, fue común la formación de hematomas subyacentes a la película plástica, que eventualmente decolaban sus bordes y exigían reiterar el proceso. Se demuestra la proporcionalidad existente entre los defectos de hemostasis del lecho y el número de aplicaciones del parásito requeridas. Hemos logrado buenos resultados frente a sangrados residuales moderados del lecho cruento postclampeo, mediante la aplicación del adhesivo sobre un parche (lámina de gel-foam, aponeurosis o peritoneo), que se apone con leve presión sobre el mismo.

En un solo caso, en 66, no se logró la hemostasis: una herida de riñón, al que hubo que extirpar. Fue el tercer caso de la serie, cuando se trabajaba con el producto muy imperfecto. Actualmente se habría podido solucionar. En ningún caso hubo hemorragias secundarias por desprendimiento del plástico, en los 65 casos hemostasiados.

4) *Inalterabilidad en presencia de humedad.*— El sistema G-R-F plastifica en presencia de humedad y no se altera una vez lograda su plastificación, porque su macromolécula es insoluble en los fluidos orgánicos.

5) *Flexibilidad.*— La película de G-R-F es lo suficientemente flexible como para soportar todos los movimientos del órgano sobre el que se encuentra, sin sufrir deterioro.

6) *Facilidad de aplicación.*— Hemos abandonado por impráctica la aplicación con goteros. La sustituimos, en la mezcla G-R, por pomos con boquilla espatulada y en el formaldehído, por aerosoles, que mediante aplicadores tubulares, permiten dirigirlo en fina nube, directamente sobre el sitio a hemostasiar.

Sin embargo, el sistema no es totalmente práctico:

—Por la necesidad de entibiar previamente la mezcla G-R hasta lograr la fluidez necesaria para su aplicación.

—Por el corrimiento del producto cuando se aplica en un plano inclinado, determinando la formación de una película de espesor desigual, con zonas débiles.

—Y por la rapidez de plastificación aún insuficiente ya referida, que impide detener el sangrado de un grueso vaso que no se haya logrado controlar y levanta la película en vías de polimerizar, obligando a reiterar las aplicaciones.

Además de la posibilidad de ligar individualmente algún elemento vascular importante (6), hemos probado con éxito sistemas que tienden a superar estos inconvenientes y son de particular utilidad en zonas de difícil acceso: las aplicaciones en parche, ya mencionadas.

7) *Ausencia de histotoxicidad.*— Un adhesivo tisular no debería ser más perjudicial para los tejidos, que los métodos usuales de sutura.

Los altos polímeros, como el resultante del sistema que nos ocupa, son sustancias de gran inercia química, con poco o ningún efecto toxicológico (1-5). El existente, depende de que no se haya llegado al estado final de polimerización y queden libres cantidades apreciables de sustancias base, en nuestro caso el formaldehído, que es histotóxico por su acción precipitante de las proteínas.

Todos los estudios histológicos realizados mostraron una delgada capa de necrosis laminar, de 1 ó 2 mm., subyacente al plástico, inferior a la banda de necrosis de una sutura. Sólo en 2 casos, en los que las aplicaciones directas debieron multiplicarse, dicha necrosis fue importante.

Hemos tenido 8 evisceraciones en la serie, todas ellas en casos de aplicaciones directas del plástico, en las que pudo haber jugado cierto papel, la acción local del formol. Ella puede explicar también, los bloques adherenciales importantes que observamos en 7 casos.

Estos efectos locales pueden evitarse usando otros aldehidos menos agresivos (3), perfeccionando la protección del campo a tratar (con láminas de polietileno, etc.) o con la aplicación en parche, ya referida.

No hemos comprobado efectos sistémicos tóxicos, a corto o mediano plazo, que pudieran atribuirse al adhesivo en uso.

8) *Biodegradabilidad*.—Factor relacionado con posible toxicidad tardía, en nuestros plazos de observación de hasta 138 días, el film plástico aún se encuentra, reducido a delgadas láminas. Braunwald comprobó restos del mismo hasta los 6 meses (3), siendo reabsorbido por proceso similar al del catgut o gelfoam.

9) *Ausencia de acción carcinogénica*.—No se ha demostrado acción carcinogénica (1), pero se requieren períodos de observación más largos, para descartarla totalmente, que aún no hemos llevado a cabo.

CONCLUSIONES

Mejoramos las condiciones de preparación del plástico, sin haber alcanzado aún la alta standardización deseable y también las condiciones de aplicación, sobre todo en lugares de acceso difícil.

El estudio sistemático de las condiciones que regulan la rapidez de polimerización, ha mejorado los tiempos de plastificación, aproximándolos a los ideales.

La adhesividad fue buena en los casos en que se logró una superficie exangüe durante la plastificación y no hubieron hemorragias secundarias.

La aplicación en parche se mostró ventajosa frente a sangrados residuales, postclampeo, del lecho cruento.

La histotoxicidad depende del formaldehído en exceso. Mientras no dispongamos de aldehidos menos tóxicos localmente, serán de elección las técnicas de aplicación en parche.

Disponemos pues de un adhesivo, que sin ser ideal, se prepara con productos de fácil obtención en nuestro medio y que, aun en la fase de desarrollo en que se encuentra, se ha mostrado útil como hemostático, en prácticamente todos los casos testados.

Existen además posibles variantes a introducir en el sistema, que pueden aproximarlo más a lo que debe ser un adhesivo tisular ideal.

RESUMEN

Se expone la experiencia de los autores en el empleo del sistema adhesivo gelatina-resorcinol-formaldehído, como hemostático frente a heridas de órganos parenquimatosos. Se valora la misma, comparándola con las condiciones que debe reunir un adhesivo quirúrgico ideal.

BIBLIOGRAFIA

1. AUTIAN, J. Toxicity, untoward reaction and related considerations in the medical use of plastics. "J. Pharm. Sci.", 53: 1289; 1964.
BAYER, E. M.—"Química de las materias plásticas". Hoepli. Editorial Científico-Médica, Barcelona, 1965. p. 51.
3. BRAUNWALD, N. S.; GAY, W. and TATOOLES, C. J.—Evaluation of cross-linked gelatin as a tissue adhesive and hemostatic agent: an experimental study. "Surgery", 59: 1024; 1966.
4. DEL CAMPO, A.; BRIANO, M.; GOMEZ FOSSATI, C. y MARTINELLO, E.—Hemostasis de parénquimas mediante plásticos adhesivos. "Rev. Cir. Urug.". (En prensa.)
5. LEFAUX, R.—"Chimie et toxicologie des matières plastiques". Compagnie Française d'Editions, Paris, 1964. pp. 57-70.
6. MATSUMOTO, T.; HARDAWAY, R. M.; HEISTERKAMP, C. A.; PANI, K. C.; LEONARD, F. and MARGETIS, P. M.—Cyanoacrylate adhesive and hemostasis. "Arch. Surg.", 94: 858; 1967.
7. MATSUMOTO, T.; HARDAWAY, R. M.; HEISTERKAMP, C. A.; PANI, K. C. and LEONARD, F.—Higher homologous cyanoacrylate tissue adhesives in surgery of internal organs. "Arch. Surg.", 94: 861; 1967.