

Las resinas poliestéricas acrílicas en los estudios anatomicos del riñon

Por el Dr. Rolando C. Hereñú

Constituye una preocupación de antigua data para quienes procuran escudriñar los detalles morfológicos íntimos de los diversos órganos de la economía, el establecer las características de las estructuras tubulares que entran en su constitución.

El estudio de piezas obtenidas por moldeo, tanto de vías excretoras en las organizaciones glanduliformes como de los vasos sanguíneos que con sus mallas y arborizaciones aseguran la irrigación, es un apasionante tema en el que aún hay un amplio campo fértil para la investigación.

La base general de la técnica destinada a la obtención de estas piezas consiste en dos etapas netamente diferenciables:

- 1) Rellenar las cavidades con un material líquido que una vez depositado se solidifique.
- 2) Liberar al molde resultante, de toda la sustancia orgánica que constituía la viscera en estudio.

En lo que respecta al riñon, las primeras publicaciones de que tenemos conocimientos corresponden a Joseph Hyrtl, que en 1870 estudió de esta manera la disposición de las cavidades renales de una importante serie de mamíferos y del hombre, brindando un aporte de real y aún hoy vigente interés para la Anatomía comparada.

En los albores de estas prácticas, se trabajaba para la repleción de órganos, con sustancias que se fundían con el calor y se empleaban manteniendo su estado líquido en ambiente calefaccionado. Al enfriarse ulteriormente, readquirían su solidez.

En el clásico texto de técnica anatómica de Mezquita se han recopilado múltiples for-

mulas de compuestos a base de sebo en rama, pez de Borgoña, cera blanca y amarilla, esperma de ballena, gutapercha, trementina, goma laca, cola de pescado, resina pura, bismuto, etc.

Para el empleo de estos materiales, se trabajaba con jeringas e irrigadores comunes, calentados de diversa manera. Al fraguar por enfriamiento, la retracción era siempre considerable. Mezquita aconsejaba por ello "forzar la presión al hacer la inyección, para dilatar las paredes de las cavidades a fin de que al solidificarse las masas queden con el debido volumen".

Para liberar el molde se aguardaba la simple putrefacción y en otros casos se procedía utilizando algunos ácidos que produjeran la corrosión selectiva de la sustancia orgánica, sin atacar la que sirviera para replecionar.

Una nueva era se inició al introducirse la celoidina en este tipo de prácticas. La celoidina es un producto de la evaporación incompleta del colodión, dispersión de nitrocelulosa (algodón pólvora) en éter y alcohol. El colodión se conocía desde 1846, y tanto este producto como la celoidina, servían a distintos fines industriales.

Parece haber sido Schiefferdecker en 1882 quien recurrió por vez primera a la celoidina para obtener diversos moldes arteriales.

Es poco después un derivado alcanforado de estas sustancias, el celuloide, el que reúne las preferencias generales. Más recientemente se incorporaron plásticos del tipo del neoprene y diversos tipos de latex, en preparaciones con solventes orgánicos. Como tales, se han recomendado según los casos la acetona, benzol, xilol, sulfuro de carbono, amoníaco.

El problema técnico que planteó este nuevo procedimiento inaugurado con la celoidina, fue el siguiente:

Se trata en todos estos casos, de una dispersión, vale decir que hay presente una sustancia primitivamente sólida (nitrocelulosa para la celoidina) actuando como fase interna dispersa en otra o una mezcla de otras en estado líquido (alcohol - éter) en función de fase externa o dispersante. La primera, de molécula no cristalóide, o sea no difusible a través de las estructuras orgánicas. En cambio la segunda, un solvente orgánico, fácilmente impregna los tejidos viscerales.

Resulta así una progresiva condensación de la fase dispersa, que se traduce por una paulatina densificación, hasta llegar a constituir una masa sólida que no admite más solvente. Entre tanto, la fase dispersadora inicial, ha difundido al órgano en estudio y se ha vaporizado en su superficie. Por lo que se acaba de exponer, se comprende la necesidad de contar para la repleción con dispositivos que mantengan una impulsión continua, sostenida, que aseguren el reemplazo ininterrumpido del volumen perdido al evadirse el solvente.

Los aparatos ideados para esto, son variados. La mayoría se sirve de un sistema de aire o de otro gas, comprimido mediante diferentes métodos. Merced a tanques de presión (Trueta), bombas ad-hoc con mecanismo hidráulico (Pujol), o con simple pera de goma, con algún aditamento para asegurar un nivel bastante constante de presión. En nuestra propia práctica usamos durante algún tiempo un sistema constituido por una pera de Richardson controlada por un tensiómetro corriente.

Otros implementos más sencillos, buscan la propulsión de la masa por el propio peso de sus piezas constitutivas, directamente como los de Bertola y Llorens, o algunos que hemos empleado nosotros, o comprimiendo a su vez un recinto de aire intermedio, como en el antiguo aparato de Hering-Ranvier.

Procedimientos de este tipo, dieron grandes frutos.

En 1906, Huber, de la Clínica Mayo, comunica sus experiencias con "celoidina alcanforada" según una fórmula que atribuye a Krassuskaja.

En 1923 y posteriores, se conocen los trabajos de Hinman y colaboradores con celuloide, que obtenían de placas radiográficas ya usadas, empleando acetona como solvente. Sus publicaciones referentes al riñón, se convirtieron en una clásica fuente de consulta para todos los autores posteriores.

En nuestro país Pujol, en 1939, en esta Sociedad brinda su experiencia con celuloide en estudios de riñón y considera con gran detalle todos los problemas atinentes.

Trabucco y colaboradores, en sus conocidos estudios sobre la irrigación renal, usaron primero también celuloide, y posteriormente látex diluido en amoníaco.

Después de una publicación de Lieb de 1940, empezó a conocerse el neoprene. Con esta sustancia en solventes adecuados desarrolló Trueta sus famosos y polemizados trabajos sobre el sistema circulatorio del riñón.

Durante los años 1962 y 1963, con las directivas del profesor Dr. Domingo Mansi, realizamos nuestros primeros ensayos de repleción renal. Nos iniciamos con neoprene y con celuloide. Los resultados de entonces se incluyeron en nuestro trabajo de Adscripción a Clínica Urológica sobre "Estructura anatómica del complejo pielocalicial y uréter superior".

En los últimos tiempos de nuestra tarea en la Segunda Cátedra de Anatomía, ensayamos con el Profesor Mansi y sus colaboradores, las resinas acrílicas. A ellos pertenece la idea y la puesta en marcha del procedimiento, tanto en las repleciones de otros órganos como para la vía excretora renal, que constituyó nuestra labor específica.

Posteriormente, hemos seguido por nuestra cuenta estas investigaciones en vía excretora renal y también en vasos renales de diversos animales y en el hombre.

No es mi propósito actual detallar resultados. Solo deseo puntualizar algunas de las características del material acrílico que comportan nítidas ventajas, según nuestra propia experiencia, con respecto a los que hasta aquí hemos pasado en revista.

Los metacrilatos constituyen un grupo de ésteres sintéticos. En su forma de monómeros son líquidos cristalinos, transparentes y de gran fluidez. Pero en ciertas condiciones se polimerizan, tanto en estado puro como mezclados entre sí, y se transforman en sólidos, adquiriendo en su nuevo estado, grados diversos de dureza. Por ejemplo, el metacrilato de butilo es elástico, blanduzco y el metílico es pétreo.

La polimerización puede ser desatada por el aumento de la temperatura ambiente, por efecto de la luz y también por la acción puramente catalítica de ciertas sustancias. Son especialmente empleados a este fin algunos peróxidos (de acetilo, bencilo, etc.).

La polimerización es irreversible pero más o menos gradual, y es posible detener, en determinadas condiciones, su progresión.

Si se parte de un monómero puro, sin ningún grado de polimerización, o sea en su estado de máximas fluidez, cuando se llega a la polimerización total se observa una contracción de volumen que para el metacrilato de metilo, por ejemplo, alcanza a un 21% siendo algo menor en otros ésteres. Pero si se utiliza un producto ya parcialmente polimerizado, viscoso, siruposo, y se desata nuevamente el proceso completando entonces la polimerización, la retracción que se produce puede llegar a márgenes despreciables. Resultados similares se logran haciendo una suspensión de un polímero finamente pulverizado en un monómero fluído, y también con determinadas mezclas de ciertos poliésteres no saturados de consistencia resinosa, con los metacrilatos, formando así la base sobre la que actuará el catalizador para producir la polimerización total.

En las condiciones requeridas, el endurecimiento completo del producto insume un tiempo que puede ser de 20 a 30 minutos.

Desde nuestro punto de vista resulta muy interesante que la misma sustancia que inyectamos pase de líquida a sólida sin que haya los problemas de restituir evasiones y con una retracción mínima.

Esto facilita grandemente la manipulación.

Puede usarse simples jeringas y agujas de inyección comunes de calibre 10 o 12. Se inyecta la mezcla preparada con el catalizador adicionado inmediatamente antes. Completada satisfactoriamente la repleción, se liga el uréter o los vasos que sea menester, y se deja la preparación en reposo por lo menos 12 horas, antes de pasar a la corrosión por ácidos.

Entre tanto, el instrumental usado se lava con acetona u otros solventes, que lo despojan de los restos de sustancia resinosa sin dificultad.

No podemos negar que se presentan a veces problemas técnicos por deficiencias en la preparación previa de los materiales, a veces polimerización rápidas con demasiada exotermia y producción de burbujas de gas que quedan incluídas y pueden friabilizar el preparado. Pero ajustándose para cada producto a las proporciones adecuadas, el modo de operari de la repleción en sí no puede ser más sencillo.

Debe recordarse también que se trata de elementos explosivos, por lo que han de evitarse escrupulosamente todas las posibilidades de presencia de llama o chispas eléctricas que pueden desencadenar un desastre en el momento de utilizarse el material aún fluído.

RESUMEN: Se hace una rápida revisión de las sustancias usadas generalmente hasta la fecha en la obtención de moldes de las cavidades excretoras y vasos sanguíneos renales. Se comentan ciertas características ventajosas que ofrecen para estos trabajos los productos sintéticos conocidos como resinas poliestéricas acrílicas, o metacrilatos.