

ANGIOLOGIA

VOL. XXI

ENERO-FEBRERO 1969

N.º 1

Pegado de vasos de calibre menor con "aron alpha" A (*)

GYÖRGY GYURKÓ

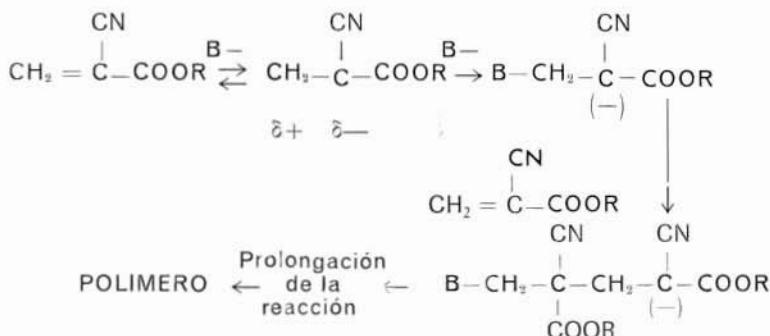
Universidad de Ciencias Médicas. Instituto Anatómico Quirúrgico y de Técnica Operatoria
(Director: Dr. György Bornemisza). Debrecen (Hungria)

El nuevo método de restauración de los vasos es el pegado. La idea no es nueva, puesto que **Brewer** (4) hizo ya en 1904 ensayos restableciendo la arteria femoral del perro con emplasto adhesivo. A causa de que el material no era tolerado por los tejidos, el procedimiento no dio resultado. En estas últimas décadas la posibilidad de pegado de los vasos despertó gran interés en cuanto a la preparación de adhesivos, lo cual dio lugar a que se diera un gran paso en la solución de la cuestión.

Los colaboradores de **Seligman** (17) y **Hurwitt** (5 y 6) hicieron referencia a los primeros resultados satisfactorios experimentales en cirugía de los vasos, en 1960, utilizando metil-alfa-cianoacrilato o mejor el metil-2-cianoacrilato. También tuvieron éxito experimental **Healey** y colaboradores (11 y 12), **Braunwald** y **Ave** (3), **Hafner** y colaboradores (9), **Weissberg** y **Goetz**, **Dutton** y **Jates** (7), **Hosbein** y **Blumenstock** (13), **Ballinger** y colaboradores (2), **Jacobson** y colaboradores (15), **Stancanelli** y colaboradores (21). De los resultados obtenidos con los adhesivos «Aron Alfa A» trataron **Ota** y colaboradores (18 y 19), **Sacauchi** y colaboradores (20), **Miho** y colaboradores (16), **Hashimoto** y colaboradores (10), **Inou** y colaboradores (14) y **Anzai** (1).

El adhesivo preparado por los japoneses, con el que realizamos nuestras experiencias, tiene como principal componente el Alfa-etil-cianoacrilato. Contiene además agentes densificantes y un inhibidor. La polimerización se efectúa por la acción de una mínima cantidad de humedad de los tejidos, en cuanto el agua o las bases débiles catalizan el proceso. En teoría, la reacción tiene lugar del modo siguiente:

(*) Original en español.



Con el adhesivo mencionado hemos efectuado diferentes experiencias (8). Aquí sólo nos referimos a los resultados obtenidos en los vasos de calibre menor.

METODO EXPERIMENTAL

Nuestras experiencias las realizamos en 39 perros, sin distinción de peso, sexo y edad. Los perros son anestesiados con Evipán, previa administración de morfina. En 22 de ellos les practicamos una incisión en la línea media del cuello, aislando la carótida y ejecutando las intervenciones que siguen:

En 5 casos seccionamos la arteria transversalmente, aproximando sus bordes con dos puntos de sostén, untando dichos bordes con una fina película adhesiva. Al tensar los puntos, la unión era terminoterminal (fig. 1-A).

En 4 casos unimos los cabos seccionados con el adhesivo, sobre un tubo de polietileno a modo de prótesis provisional (fig. 1-B).

En 5 casos, unidos los cabos, los envolvimos con una tira de fascia untada en el adhesivo. Los tubos los sacamos a través de una incisión proximal, una vez seco el adhesivo, incisión a la que también aplicamos adhesivo posteriormente (fig. 1-C).

En 4 casos practicamos una incisión semicircular transversa, incisión que pegamos con el adhesivo (fig. 1-D).

En 26 casos la incisión arterial fue longitudinal, cerrándola del modo siguiente: En 10 casos pegamos los bordes aproximándolos sencillamente con dos puntos (fig. 1-E); los restantes 8-8 casos cerramos la incisión sobre un tubo de polietileno pegando sobre ella un parche de vena o de fascia (fig. 1-F).

En 17 perros, tras una incisión longitudinal en el cuello, penetraremos en el tejido conjuntivo subcutáneo y aislamos las dos venas yugulares externas, sobre las que practicamos las intervenciones que siguen: Despues de colocar las pinzas en los vasos seccionados transversalmente, procedimos a la anastomosis terminoterminal en 15 casos. En 5 casos donde no se colocó tubo interior, aproximamos los cabos por medio de dos puntos y los untamos con una delgada capa de adhesivo. En 10 casos practicamos el pegado colocando un tubo interior en la vena; en 5 de ellos envolvimos la línea de anastomosis con una tira de fascia (fig. 1-A, B y C)

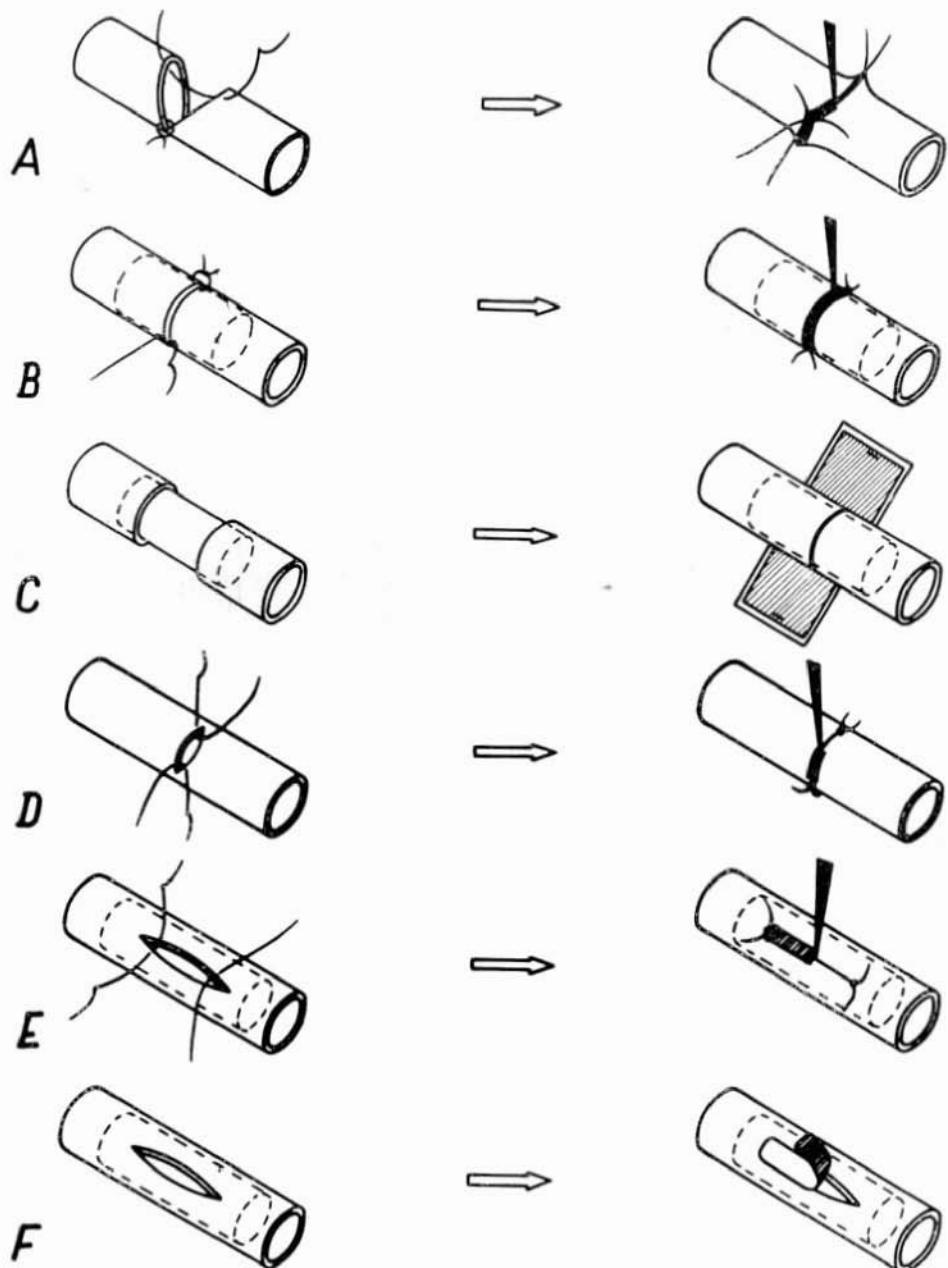


FIG. 1. Distintas formas de intervención quirúrgica en los vasos: A. Anastomosis terminoterminal con dos puntos de sostén, sin tubo interior. B. Lo mismo, con tubo interior. C. Anastomosis terminoterminal con tubo interior y envoltura de fascia. D. Arteriotomía transversal. E. Cierre de incisión longitudinal con tubo interior. F. Cierre de incisión longitudinal con tubo y parche.

En 19 casos se practicó una incisión longitudinal sobre la vena m.o.m. de dos centímetros de longitud. En 11 de ellos se colocaron dos puntos de sostén y el adhesivo. En los 8 restantes se cerró la incisión con un parche de fascia sobre un tubo de polietileno en el interior de la vena (fig. 1-F).

Los animales fueron tratados según lo habitual en los convalecientes, sin usar anticoagulantes. Fueron sacrificados entre los 2 y los 230 días. Hemos preparado con sumo cuidado los vasos al seccionarlos y hemos estudiado su permeabilidad y el lugar del pegado. Los cortes histológicos han sido teñidos con hematoxilina-eosina y resorcina-fucsina-Van Gieson.

VALORACION DE NUESTROS EXPERIMENTOS

Los datos sobre la permeabilidad de las anastomosis, efectuadas de tres maneras diferentes, los presentamos en el Cuadro I. De las 14 anastomosis, 10 (71.4 %) quedaron permeables. Al parecer funcionan mejor aquellas anastomosis realizadas sobre tubo de polietileno sin envolver.

De los casos en que se practicó incisión transversal, uno de los 4 quedó ocluido. El pegado de las incisiones longitudinales lo efectuamos con y sin parche. De los que cerramos con tubo interior y sin parche, 8 de los 10 quedaron permeables. De los 8-8 casos que fueron cerrados con parche de vena o de fascia,

CUADRO I

RESULTADOS DEL PEGADO EN LAS ARTERIAS

Tipo de operación en las arterias	N.º de casos			Permeabilidad por ciento
	T	P	O	
Anastomosis termino-terminal:				
— sin tubo interior	5	3	2	60 %
— con tubo interior	4	4	0	100 %
— id. id. envuelto en tira de fascia	5	3	2	60 %
Total de casos	14	10	4	71.4 %
Arteriotomía transversal:				
— sin tubo interior	4	3	1	75 %
Arteriotomía longitudinal:				
— con tubo interior				
sin parche	10	8	2	80 %
— id. id. con parche de vena	8	7	1	87.5 %
— id. id. con parche de fascia	8	7	1	87.1 %
Total de casos	26	22	4	84.6 %
Conjunto de casos	44	35	9	79.5 %

T = total; P = permeables; O = ocluidos.

7-7 quedaron permeables. En los casos de cerrado arterial longitudinal se consiguió la permeabilidad en el 84.6 % de ellos; pareciendo mejor el pegado combinado con parche que el cerrado simple.

De las 15 anastomosis terminoterminales efectuadas en las venas, 12 (80.00 %) quedaron permeables (Cuadro II). Los mejores resultados se obtuvieron en las anastomosis practicadas con tubo interior sin envolver; y los peores en las envueltas con tiras de fascia. De los 19 casos en los que se efectuó pegado de incisiones longitudinales resultaron permeables 16 (84.2 %); pareciendo mejores los que se cerraron con parche de fascia que aquellos en los que se efectuó el cierre simple sin parche, si bien no presentaron tampoco estenosis. Al comparar la permeabilidad de los distintos procedimientos, dieron mejores resultados los cierres de incisiones longitudinales, luego los de las transversales y por último las anastomosis terminoterminales. De las 34 venas pegadas, 28 (82.3 %) fueron permeables. En ellas también dieron mejores resultados los pegados de las incisiones longitudinales que los de las anastomosis.

Al sumar los resultados obtenidos por medio del pegado, tanto en arterias como en venas, vemos que de 78 casos permanecieron permeables 63 (80.7 %). La mayor parte de los casos de oclusión se produjeron en el período inicial, cuando todavía carecíamos de la práctica suficiente, favorecido también por posibles errores.

Observaciones macroscópicas: Durante los primeros días el lugar del pegado se halla recubierto por una fina capa fibrinosa en su parte interna. A las dos o tres semanas el lugar intervenido quedó cubierto por una capa brillante parecida a la íntima (fig. 2-b y d).

CUADRO II

RESULTADO DEL PEGADO EN LAS VENAS

Tipo de operación en las venas	N.º de casos			Permeabilidad por ciento
	T	P	O	
Anastomosis termino-terminal:				
— sin tubo interior	5	4	1	80 %
— con tubo interior	5	5	0	100 %
— id. id. envelto en tira de fascia	5	3	2	60 %
Total de casos	15	12	3	80 %
Incisión longitudinal:				
— sin parche	11	8	3	72.7 %
— con parche	8	8	0	100 %
Total de casos	19	16	3	84.2 %
Conjunto de casos	34	28	6	82.3 %

T = total; P = permeables; O = ocluidos.

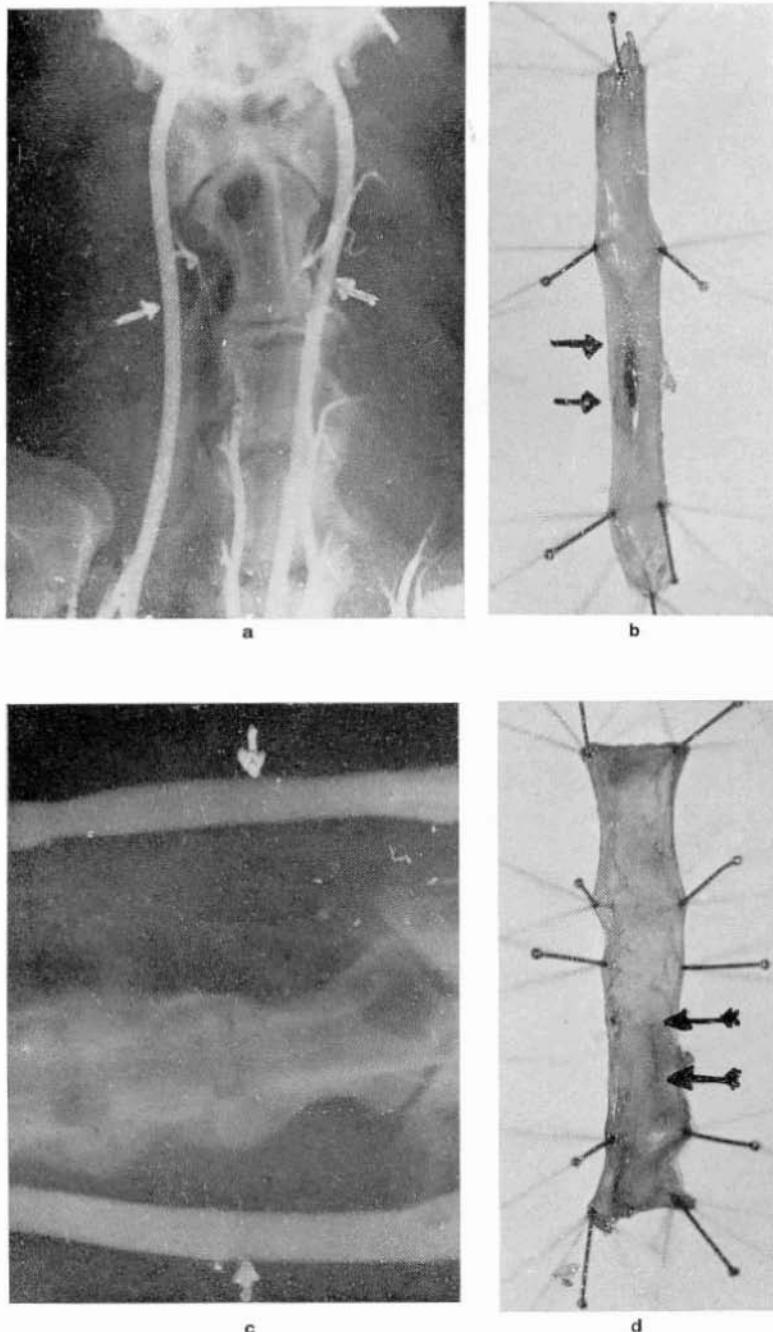


FIG. 2. Arteriografía del animal a los 200 días de la operación: a) Carótida derecha, anastomosis termino-terminal carótida izquierda, incisión longitudinal. b) Cuadro macroscópico del parche de fascia implantado en la arteria, a los 5 días de la operación. c) Flebografía del animal a los 150 días de la operación; (arriba) incisión longitudinal (a b a j o) anastosis termino-terminal. d) Cuadro macroscópico de la incisión longitudinal venosa a los 5 días de la operación.

Al cabo de uno o dos meses apenas podía reconocerse el lugar de la intervención. No hemos observado estenosis inmediatas ni tardías tanto en los casos de anastomosis como en las incisiones, excepto en algunos casos iniciales. Esto puede considerarse normal puesto que para el pegado hemos utilizado tiras estrechas; y la sutura tampoco puede tener efecto estenosante.

Los parches de vena y de fascia se incorporan bien al organismo, obteniéndose una capa lisa y brillante. Con el tiempo, mirado desde el interior, el lugar donde se colocó el parche apenas puede identificarse.

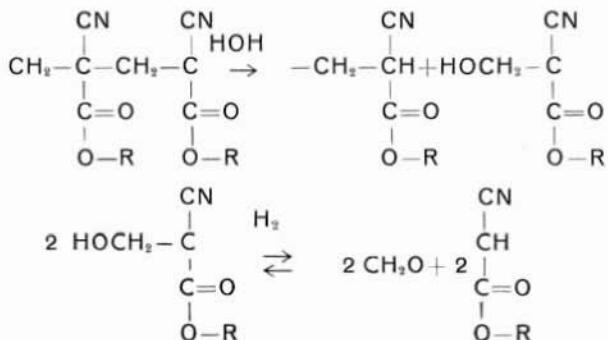
Observaciones microscópicas: En los primeros días postoperatorios puede observarse alrededor del pegado una reacción de células redondas, aunque en menor grado que en los casos de sutura, lo cual puede atribuirse a que los bordes de los vasos se hallan expuestos a un menor efecto traumático. Al principio, alrededor del pegado se observan leucocitos, después linfocitos, histiocitos y fibrocitos. Al cabo de la primera semana, efecto del aumento de los fibrocitos, que más tarde penetran las partículas fragmentadas del adhesivo, se inicia el proceso de incorporación. La reacción al cuerpo extraño es mínima, observándose rara vez células gigantes. No se han apreciado necrosis de la pared vascular ni formación de microabscesos.

Transcurrido un mes, las moderadas manifestaciones de inflamación desaparecen así como los fragmentos de adhesivo, a los que rodea una cápsula de tejido conjuntivo, que se distribuye de acuerdo a la función correspondiente a las diferentes capas de la pared del vaso.

Tampoco hemos observado formación de trombos donde el adhesivo penetró en el vaso tomando contacto con la sangre; el adhesivo quedó cubierto por una película de íntima.

Los parches de vena o de fascia se incorporaron sin inconvenientes a los vasos. Los de venas se transformaron en su mayor parte en una capa de tejido conjuntivo y en los de fascia aumentó también el tejido conjuntivo original. Pero en la capa interna de los parches implantados en la arteria se forman elementos especiales, músculos lisos y fibras elásticas, con lo que prácticamente se constituye una estructura uniforme sin tener en cuenta su origen.

La absorción del adhesivo tiene lugar alrededor de los dos meses, habiéndose efectuado en su totalidad a los cinco o seis meses. Con otros adhesivos esta evolución es más rápida. Su explicación radica posiblemente en la cadena alfa-etyl-cianoacrilato.



DISCUSION

De nuestras experiencias con pegado de arterias y de venas de calibre menor cabe deducir que los resultados son favorables. El pegado se realiza con mayor rapidez que una sutura, lo que abrevia el tiempo de operación y el estrechamiento del vaso, cosa que tiene suma importancia en el caso de ciertos vasos, por ejemplo los coronarios y los cerebrales. Tras cierta práctica, el pegado de los vasos es fácil. Las superficies a pegar deben secarse bien, porque así el adhesivo las une con mayor firmeza. La cantidad de adhesivo a emplear debe ser la menor posible, con lo cual se disminuye su endurecimiento, une mejor, el lugar del pegado queda más flexible y la reacción del tejido es menor.

El adhesivo Aron Alfa A unió bien los vasos, no habiendo observado separación de la herida ni hemorragias. El adhesivo resiste la propiedad solvente de la sangre, permaneciendo en su lugar hasta que la adhesión mecánica inicial es relevada por la biológica. No hemos observado en los animales efectos tóxicos locales o generales ni alérgicos. El adhesivo no ocasionó trastornos en la regeneración de los vasos. La reacción celular inicial y la celular fibrosa posterior fueron de menor grado, como en otros casos de unión. Tampoco hemos observado necrosis de la pared vascular ni otras complicaciones derivadas, como mencionan algunos autores con la utilización del metil-2-cianoacrilato. El pegado es hemostático, lo cual es muy favorable en caso de tener que emplear anticoagulantes.

Hay que evitar que llegue una cantidad excesiva de adhesivo al interior del vaso puesto que puede provocar la formación de trombos, si bien, según nuestras observaciones, cuando llega una cantidad mínima su superficie se endoteliza y no se producen trombos.

Nuestras experiencias se han llevado a cabo con arterias de 2, 3 y 5 mm y venas de 3 y 4,5 mm de diámetro. Comparando los resultados de nuestro método con los de otros autores y métodos, podemos decir que son mejores que con la sutura manual. Descontando los resultados iniciales, de menor éxito debido a errores técnicos, los resultados respecto a la permeabilidad son iguales a los obtenidos con la sutura mecánica. No obstante, el pegado tiene la ventaja sobre la sutura mecánica de que se puede emplear en cualquier situación y no requiere una larga preparación del vaso más la ligadura de las ramas colaterales. Las incisiones longitudinales y las transversales pueden ser cerradas por pegado, lo mismo que las anastomosis terminotérminales y terminolaterales. En casos de vasos de menor calibre aún que el de los mencionados antes, la técnica microquirúrgica con microscopio operatorio da mejores resultados.

El empleo del pegado para unir las heridas de los vasos, junto a la técnica manual mecánica, la microcirugía y los anillos, tiene un amplio campo de actuación, tanto si se practica aisladamente como combinada con estas técnicas. Por otra parte, dadas sus extensas posibilidades de aplicación, en especial si se descubren adhesivos superiores a los actuales, su importancia práctica adquirirá mayor importancia.

Resumiendo lo añedicho, la ventaja del Aron Alfa A se compendia en lo siguiente: El pegado es más rápido y fácil que la sutura y no es causa de estenosis o trombosis. La reacción de los tejidos es menor. Es autoesterilizante. Une bien

los tejidos y asegura una hemostasia perfecta. Se puede realizar la unión de los vasos en una superficie más reducida. También es apto para el pegado de las prótesis.

Parece muy apto para las coronarias, los vasos del cerebro y los trasplantes de órganos, donde la rapidez de actuación tiene suma importancia. En caso de utilizar anticoagulantes o dextrano es útil, por ser indispensable una hemostasia perfecta. Se puede emplear en casos de arterias y de venas de calibre menor, donde es de gran importancia evitar la estenosis y donde el descubrimiento de los vasos es muy difícil. Es ventajoso su uso en caso de vasos intracraneales y en cuantas circunstancias sea difícil ejecutar la unión de los vasos, como en casos de rigidez o vasos escieróticos.

RESUMEN

El autor presenta un método para unir los vasos que consiste en la aplicación de un cemento, el alfa-ethyl-cianoacrilato, a la línea de unión de los cabos vasculares, con o sin introducción de un tubo en la luz del vaso y con o sin envoltura de aquella línea por una tira de vena o de fascia. En algunos casos se aplicó un parche.

Con este motivo discute los diferentes resultados obtenidos utilizando distintas variantes del método. En conjunto, considera el pegado de los vasos como un procedimiento rápido, simple, no estenosante, con apenas reacción de los tejidos al cuerpo extraño, que no produce hemorragias ni trombosis apenas y que está muy indicado en pequeños vasos.

SUMMARY

The author presents his experience in sticking together vessels using an adhesive which was patented by the Japanese authors. This adhesive is fundamentally a compound of Alpha-ethyl-cyanoacrilate. Several experiences have been made with this adhesive. In the present work, the author refers only to the results obtained in vessels of small size.

A series of 39 dogs were employed. Out of 14 anastomosis, 10 (71.4 %) remained patent. It seems to be that the anastomosis which function better are the ones performed on a polytene uncovered tube. Out of the 4 cases in which a transversal incision was performed, one became occluded. The sticking of the longitudinal incisions may or may not be associated to a patch. Between the ones with internal tube and without a patch, 8 of 10 remained patent. Of 8 cases with venous or fascial patch, 7 were patent. Among the 15 end-to-end anastomosis performed in veins, 12 (80 %) remained patent. The best results were obtained with the anastomosis practiced with an internal uncovered tube.

If we compare the patency achieved with the different procedures, the best results were obtained in the closure of longitudinal incisions. The results were not so good in transversal incisions and end-to-end anastomosis.

The advantages of Aron-Alpha-A may be summarized as follows: Sticking is quicker and easier than suturing, and doesn't give raise to stenosis or thrombosis.

The reaction of the tissues is less severe. It sticks very well the tissues together, thus assuring a perfect haemostasis. The union of the vessels may take place in a more reduced surface. It may also be employed in the sticking of prosthesis.

This procedure seems very useful for coronary arteries, in vessels of the cervical region, and in organ transplantation, in which the surgical speed may be important. If either dextrane or anticoagulants are going to be used, sticking of the vessels results very interesting as it assures a perfect haemostasis. It may, as we mentioned above, be used in arteries and veins of small size. In such cases, it is very important to avoid stenosis, and besides, the surgical dissection of such vessels may be difficult. Sticking offers great advantages in intracranial vessels and in any circumstance in which it is difficult to effect the union of the vessels, as in cases of rigidity due to sclerosis.

BIBLIOGRAFIA

1. — Anzai, T.: «Kitakanto Med. J.», 14:465;1964.
2. — Ballinger, W. F.; Padula, R. T.; Fischman, N. H.; Camishion, R. C.: «J. Thorac. Cardiovasc. Surg.», 48:790;1964.
3. — Braunwald, N. S. y Ave, W. C.: «Surgery», 51:786;1962.
4. — Brewer, G. E.: «Ann. Surg.», 40:856;1904.
5. — Carton, C. A.; Kessler, L. A.; Seidenberg, B.; Hurwitt, E. S.: «S. Forum», 11:238;1960.
6. — Carton, C. A.; Kessler, L. A.; Seidenberg, B.; Hurwitt, E. S.: «J. Neurosurg.», 18:188;1961.
7. — Dutton, J. y Yates, P. O.: «J. Neurosurg.», 24:876;1966.
8. — Gyurko, G.: «Orv. Hetil.», 108:544;1967.
9. — Hafner, C. D.; Fogarty, T. J.; Cranley, J. J.: «Surg. Gyn. & Obst.», 116:417;1963.
10. — Hashimoto, Y. y colaboradores: Chiryo «J. Therapy», 46:859;1964.
11. — Healey, J. E. Jr.; Brooks, B. J.; Gallager, H. S.; Moore, E. B.; Sheena, K. S.: «J. Surg. Res.», 1:267;1961.
12. — Healey, J. E. Jr.; Clark, R. L.; Gallager, H. S.; O'Neill, P.; Sheena, K. S.: «Ann. Surg.», 155:817;1962.
13. — Hosbein, D. J.; Blumenstock, D. A.: «Surg. Gyn. & Obst.», 118:112;1964.
14. — Inou, T.; Mori, S.; Mizuno, K.; Ota, K.: «J. Int. Coll. Surg.», 44:241;1965.
15. — Jakobson, J. H.; Moody, R. A.; Kusserow, B. K.; Reich, T.; Wang, M. C. H.: «Surgery», 60:379;1966.
16. — Miho, I. y colaboradores: Nihon-Rinsho Geka Gakkaishi «T. Jap. Proct. Surg. Soc.», 25:106;1964.
17. — Nathan, H. S.; Nachlas, M. N.; Solomon, R. D.; Halpern, B. D.; Seligman, A. M.: «Ann. Surg.», 152:648;1960.
18. — Ota, K.: «Tokyo J. Med. Sci.», 71:172;1963.
19. — Ota, K. y Mori, S.: «Angiology», 16:521;1965.
20. — Sakuchi, G.; Anzai, T.; Shiozaki, H.; Oki, T.: «Operation», 18:593;1964.
21. — Stancanelli, V.; Motta, G.; Georgacopulo, P.; Azzena, G. F.: «Minerva Chir.», 19:442;1964.
22. — Weissberg, D. y Goetz, R. H.: «Surg. Gyn. & Obst.», 119:1148;1964.