

## Revascularización del miocardio \* \*\*

Dres. U. LARRE BORGES,\*\*\* C. ALTIERI,\*\*\*\*  
C. BONILLA \*\*\*\*\* y M. LANZA \*\*\*\*\*

Anatomía Patológica: Dra. MARTA CHIOSSONI  
Hemodinamia: Dr. M. WOLYVOVICS

En 1941, Vineberg idea un nuevo método de irrigación miocárdica para aquellos casos en que la misma se halla disminuida por esclerosis progresiva del sistema coronario, mediante la introducción en el espesor del miocardio de la arteria mamaria interna (AMI), teniendo como fundamento la producción de anastomosis entre dicha arteria y el sistema coronario. Esta técnica es la que presenta en el momento actual mayor predicamento en vistas a la clínica.

Varias han sido las tentativas tendientes a suplir la deficiente irrigación coronaria, tales como implantes epiloicos, o de vena safena previa anastomosis en la arteria aorta, pero ninguna de las mismas ha pasado la prueba del tiempo, salvo el implante de la AMI, como para poder integrar en forma definitiva un capítulo preponderante en el tratamiento de la esclerosis coronaria.

La producción de anastomosis por la técnica standard de Vinberg fue verificada objetivamente mediante:

- Arteriografía cinecoronaria.
- Determinaciones del flujo.
- Investigaciones con isótopos radiactivos.
- Estudios de inyección y exámenes histológicos.

En el presente trabajo nos disponemos a demostrar la producción de anastomosis y su funcionalidad, y su presencia en zonas de isquemia aguda.

## MATERIAL Y METODOS

Se utilizaron en total 18 perros mestizos con un peso que oscilaba entre los 7 y 30 Kg. Se realizaron 3 de ellos para poner a punto la técnica. Las operaciones fueron hechas con rigurosa asepsia y bajo anestesia general con embutal i/v. a razón de 20 a 30 mg./k. de peso.

No se efectuó ningún tratamiento preoperatorio. En ningún caso se hizo heparinización.

Se efectuó antibioticoterapia en los días sucesivos a la operación. Se realizaron controles seriados: estado general, peso, etc.

Los animales fueron sacrificados en un plazo no menor de 30 días, efectuándose estudios ECG, mamariografía, medidas del flujo y anatomopatológicos.

## TECNICA

Procedemos a efectuar una toracotomía anterolateral izquierda, a nivel del VI espacio intercostal.

En el interior de la cavidad torácica, individualizamos el músculo triangular del esternón, seccionando el mismo en su inserción condrosternal quedando inserto en su porción esternal (fig. 1).

La arteria mamaria interna es disecada en toda su longitud, desde su origen en la arteria subclavia hasta su bifurcación en la VI o VII intercostal y epigástrica. De esta manera liberada en todo su trayecto se ligan sus ramas principales y se seccionan aquellos de menor jerarquía. Hasta este punto la técnica es común para los distintos puntos de implantación, de aquí en adelante varía exclusivamente el lugar de

\* Trabajo del Laboratorio de Cirugía Experimental, Cátedra de Cirugía.

\*\* Presentado a la Sociedad de Cirugía del Uruguay el 26 de marzo de 1969.

\*\*\* Docente Adscripto en Cirugía.

\*\*\*\* Médico Auxiliar de Clínica Quirúrgica.

\*\*\*\*\* Ayudante de Clase de Cirugía.

\*\*\*\*\* Médico Colaborador de Cirugía.

sección de la arteria, ya sea distal o proximal para la implantación anterógrada o retrógrada respectivamente.

En la implantación anterógrada se liga el cabo distal y se secciona previa colocación de un clamp vascular en su extremo proximal (fig. 2).

En la retrógrada efectuamos la ligadura posterior sección en el extremo proximal, cerca de su nacimiento en la subclavia (figura 3).

Posteriormente se reseca la adventicia y se confeccionan aproximadamente cuatro orificios en la pared arterial de menor a mayor calibre para permitir de esta manera un flujo paralelo en los distintos sectores del miocardio a tunelizar (fig. 2).

Previo control y evaluación del flujo de la AMI, se procede a la apertura del pericardio anterior del nervio frénico, haciendo hamaca con el mismo para elevar el corazón.

Luego se elige la zona del miocardio a tunelizar, en los sufrimientos coronarios crónicos debe previamente ser individualizada por cateterismo selectivo y ventricu-



FIG. 1.

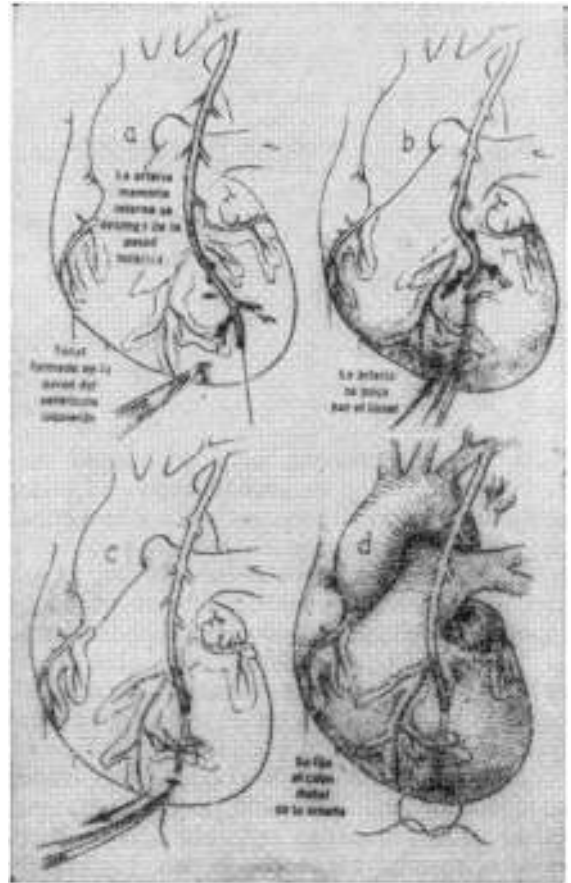


FIG. 2.—Dibujos que indican la técnica de implantación de arteria mamaria interna en miocardio ventricular izquierdo anterior. (Técnica de Vineberg.)

lografía para determinar el espesor de la pared ventricular.

La longitud del túnel es de 4 a 6 cm. y en general se efectúa en dirección diagonal a varios brazos coronarios; teniendo como base estos elementos, evaluamos la longitud de la arteria necesaria para tunelizar, no debiendo quedar ni muy tensa ni muy colgante, y cuidando que no se angule en su penetración al túnel.

Se introduce el tunelizador de Vineberg con la arteria fijada a su extremo en el espesor del miocardio, suturándose el extremo distal del túnel con puntos transfixiantes en el músculo cardíaco con seda 4-0 (fig. 2).

Luego de verificada una perfecta hemostasis en ambos extremos del túnel, se suelta la hamaca pericárdica introduciéndose el corazón del mismo, efectuándose puntos de aproximación.

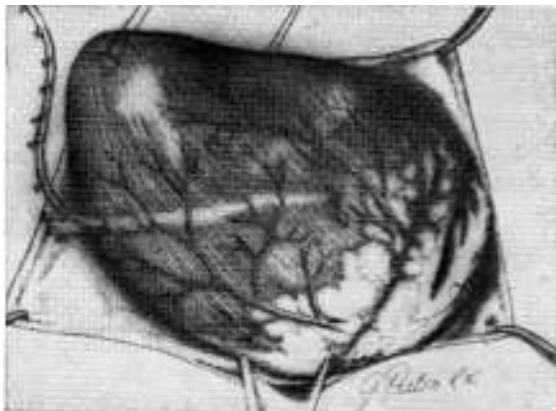


FIG. 3.

Previa instilación de antibióticos en la cavidad pleural, colocación de drenaje y reexpansión pulmonar, se procede al cierre de la toracotomía por planos.

Todas las implantaciones fueron efectuadas en la pared anterior del ventrículo izquierdo repartidas en tres series:

- Cuatro implantaciones anterógradas.
- Seis implantaciones retrógradas.
- Cinco implantaciones anterógradas efectuadas en zonas previamente infartadas.

## RESULTADOS

Durante el acto operatorio hubieron 2 muertes, una por fibrilación ventricular como consecuencia de tracción y angulación excesivas del pedículo vascular; la otra correspondiente a sobredosis anestésica.

En la primera semana del postoperatorio se comprobaron 4 muertes: un hemotórax por lesión vascular parietal en el lugar de penetración del drenaje, un neumotórax por falla del cierre parietal, una sobredosis anestésica y por último una insuficiencia cardiorrespiratoria. Esta última fue consecuencia de una exagerada isquemia miocárdica producida por ligaduras excesivas de las ramas coronarias, realizada para provocar un infarto que evolucionara al mismo tiempo que la anastomosis.

Por fin se produjeron 2 muertes alejadas, a los 19 y 39 días, por sepsis postaborto y pñeumotórax respectivamente. Tanto en estos casos como en los cuatro anterior-

res, se comprobó la permeabilidad de la AMI en el estudio necrópsico.

Es de destacar que ninguna de estas complicaciones es imputable a la técnica de implante en sí. Hay que puntualizar que los animales no presentaban patología coronaria crónica.

La evolución del resto de los animales ha sido satisfactoria. Se realizaron estudios ECG postoperatorios en todas las series, en las series 1 y 2 fueron informados normales sin signos de isquemia ni de infarto.

En la serie 3 se efectuaron ECG pre y postoperatorios, a su vez estos últimos inmediatos y alejados, los previos no presentaban alteraciones, los postoperatorios inmediatos revelaban sufrimiento subendocárdico moderado con alteraciones ECG que no se comprobaron en los 30 y 70 días de evolución de los infartos. Esto demuestra que la técnica en sí no altera la funcionalidad del miocardio.

Las mediciones del flujo de la AMI se efectuaron en sus dos cabos por separado: cabo proximal o miocárdico y cabo distal o torácico.

En 2 casos no se pudo efectuar la medición por trombosis de la AMI imputables a defectos en la técnica (elongación excesiva de una y angulación de la restante).

En las restantes implantaciones los cabos distales o torácicos presentaban flujo pulsátil que oscilaba entre los 15 y 40 ml./m. Los flujos por el cabo miocárdico sólo fueron evidenciables en 3 casos, variando entre los 12 y 32 ml./m. El flujo de los cabos distales se elevaba progresivamente al parar la bomba de respiración artificial como consecuencia de la hipertensión sistémica producida por la asfixia. La inyección de un fármaco (Ildamen) i/v. iba seguido de un aumento del flujo entre los 30 y 40 ml./m. en el cabo miocárdico.

En las implantaciones retrógradas el flujo era 10 ml./m. promedio menor que el de las anterógradas. En ambos casos los mismos se presentan como normales.

## Conclusiones sobre el flujo:

- 1) El flujo es fisiológico.
- 2) Que el mismo es mayor en las implantaciones anterógradas que en las retrógradas.

- 3) Que él se modifica de acuerdo a exigencias metabólicas.

Radiológicamente la evidencia de anastomosis entre el sistema coronario y la AMI fue puesto de manifiesto mediante la inyección de sustancia radioopaca a través de dicha arteria y su posterior presencia en el sistema coronario y nacimiento aórtico.

## ANATOMIA PATOLOGICA

Se realizó en el estudio anatomopatológico, mediante moldes obtenidos por inyección intravascular de látex y posterior estudio histológico.

Las inyecciones de látex para obtener moldes, se realizaron en un primer tiempo simultáneamente por las arterias coronarias y mamaria con los colores rojo y verde respectivamente, y en un segundo tiempo por el sistema venoso coronario con el color azul.

*Se comprobó:*

Obstrucción, por trombosis, de arteria mamaria, en algunos casos los mismos correspondían a defectos de técnica.

En los casos restantes: reflujo desde la mamaria hacia las arterias y venas coronarias a través de múltiples anastomosis a nivel capilar y precapilar, arterioarteriales y arteriovenosas.

En los casos con isquemia concomitante, estas anastomosis predominaban en la periferia del área isquemiada, pero se observaban igualmente en la zona central, no comprobándose áreas de ausencia de vascularización.

### Los estudios histológicos mostraron:

En los corazones sin lesión isquémica: escasa reacción conjuntiva con reparación del túnel miocárdico, que se confunde con la capa periférica de la arteria mamaria implantada.

En los corazones a los que se le efectuaron infartos, la reparación es precoz y se hace por medio de un tejido de granulación joven ricamente vascularizado en el cual se observan verdaderos lagos sanguíneos formados por vasos de luces amplias (150 a 200 micras) constituidos solamente por una capa endotelial membranobasal. Llama la atención que en las lesiones evo-

lucionadas persiste el tejido de granulación joven, sin esclerosis periférica.

Queda demostrado radiológicamente y anatomopatológicamente la producción de anastomosis entre el sistema mamario y coronario, así como la presencia de las mismas en zona de isquemia.

## CONCLUSIONES

Los resultados demuestran que luego de cierto tiempo se produce anastomosis entre el sistema coronario y la AMI.

Las mismas se producen a expensas del mantenimiento del flujo a través de la AMI.

En la mayoría de las mediciones el flujo se presenta normal en las condiciones fisiológicas.

El flujo es capaz, en determinadas condiciones, de reaccionar, incrementándose frente a mayores requerimientos metabólicos (asfixia, Ildamen).

Las anastomosis en la isquemia crónica se producen en la zona marginal, mientras que en la aguda lo hacen en plena zona infartada.

## RESUMEN

Se presenta un trabajo experimental para el estudio de revascularización del miocardio según la técnica de Vineberg, analizando sus resultados.

## RÉSUMÉ

Présentation d'un travail expérimental pour l'étude de la revascularisation du myocarde suivant la technique de Vineberg, et analyse de ses résultats.

## SUMMARY

The paper presents some experimental work on the study of myocardial revascularization as per Vineberg's technique, and the results thereof are analyzed.

## BIBLIOGRAFIA

1. BECK, C. Revascularization of the heart. *Surgery*, 26: 82, 1949.
2. BJORK, V. and BJORK, L. Internal Mammary Artery Implantation. *Ann. of Surg.*, 161: 236, 1966.

3. EFFIER, D. and col. Increase myocardial perfusion by Internal Mamary Artery Implant. *Ann. Surg.*, 158: 526, 1963.
4. LITVAK, J. and VINEBERG, A. Experimental gradual arterial occlusion. *Surgery*, 46: 953, 1959.
5. VINEBERG, A. Coronary vascular anastomoses by Internal Mamary Artery Implantation. *Canad. M. A. J.*, 78: 871, 1958.
6. VINEBERG, A. Development of an Anastomosis Between the Coronary Vessels and a Transplanted Internal Mamary Artery. *Canad. M. A. J.*, 55: 117, 1946.
7. VINEBERG, A. and col. Myocardial Revascularization. *J. Th. Card. Surg.*, 49: 103, 1965.

## DISCUSION

*Dr. Mañana:* La verdad es que he pedido la palabra para recalcar lo que significa el hecho de que en el día de hoy hayamos oído la comunicación informativa que acaban de presentar el Dr. Larre Borges y sus colaboradores.

Estuve muy cerca del Dr. Larre Borges y evidentemente estoy más enterado que lo que él ha dicho. Yo lo que quiero es dejar constancia y felicitaciones, al trabajo que realiza este equipo, tanto quirúrgico como médico.