



## Trasplante de epiplón sobre el miocardio. Un estudio experimental en perros

Hernando Rafael,\* Marco A Durán,\*\* Joel Méndez,\*\*\* Fidel Rubio\*\*\*

### RESUMEN

**Antecedentes:** Desde 1936, sabemos que colocando epiplón sobre el corazón, podemos revascularizar al miocardio. **Materiales y métodos:** Previa toracotomía trans-esternal, realizamos un trasplante de epiplón sobre la superficie anterior de los ventrículos del corazón en 4 perros adultos. **Resultados:** Entre 6 a 12 semanas del trasplante, los hallazgos quirúrgicos e histológicos demostraron lo siguiente: 1) múltiples anastomosis vasculares entre el epiplón y los vasos coronarios; 2) vasos omentales penetrantes dentro del miocardio subyacente; 3) la estenosis de la rama interventricular anterior de la arteria coronaria izquierda, no causó cambios en el ritmo cardíaco, y 4) la ligadura de la misma rama arterial, desencadenó solamente arritmia cardíaca momentánea. **Conclusiones:** Estos resultados confirman la eficacia del omento para revascularizar al miocardio y nuestra técnica, es otra opción quirúrgica que debe ser considerada.

**Palabras clave:** Miocardio, revascularización, trasplante de epiplón.

### ABSTRACT

**Background:** Since 1936, we know that placing omentum on the heart, we can revascularize to the myocardium. **Material and methods:** Previous trans-sternal thoracotomy, we performed an omental transplantation on the anterior surface of the ventricles of the heart in 4 adult dogs. **Results:** Between 6 to 12 weeks of the transplants, surgical and histological findings demonstrated the following: 1) multiple vascular anastomoses between the omentum and the myocardial vessels; 2) omental penetrating vessels into the underlying myocardium; 3) the stenosis of the interventricular branch from the left from the left coronary artery, it not caused changes in the cardiac rhythm, and 4) the ligature of the same arterial branch, it broke only momentary cardiac arrhythmia. **Conclusions:** These results confirm the efficacy of the omentum to revascularize to the myocardium and our technique, is another surgical option that should be considered.

**Key words:** Myocardium, omental transplantation, revascularization.

### INTRODUCCIÓN

En 1936, O'Shaughnessy<sup>1</sup> informó por primera vez que la transposición de epiplón (omento pediculado) sobre el corazón de gatos y perros a través del diafragma izquierdo, puede revascularizar al miocardio. Más tarde, la misma técnica fue confirmada tanto en estudios experimentales y clínicos.<sup>2-4</sup> Vineberg<sup>5</sup> consiguió resultados semejantes, pero utilizando trasplante de epiplón sin anastomosis vascular (omento libre).

Basado en los estudios antes señalados y la amplia experiencia en microanastomosis vascular,<sup>6</sup> el 10 de julio de 1986, realizamos el primer trasplante

de epiplón sobre el corazón del primer perro, con la misma finalidad de revascularizar al miocardio.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se operaron 4 perros adultos cuyos pesos oscilaron entre 18 a 25 kilos.

Todos fueron anestesiados con pentobarbital sódico a la dosis de 35 mg/kg de peso. Colocado en posición supina se instaló un catéter en la vena safena a través de la cual se administró hidratación parenteral. Así mismo se practicó intubación orotraqueal, para proporcionar respiración asistida de un ventilador automático (Figura 1). No se presentaron complicaciones y todos los perros sobrevivieron a la cirugía.

En abdomen, mediante incisión mediana xifoumbilical, se realizó laparotomía y localizamos al omento mayor con sus vasos gastroepiploicos. Se retiró una área rectangular de 4 x 12 cm de epiplón cercano al estómago, incluyendo un segmento de arteria y vena

\* Neurocirujano, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.

\*\* Anatomopatólogo, Hospital General de México, SSA, México, D.F.

\*\*\* Técnicos, Instituto Nacional de Ortopedia, SSA, México, D.F.

gastroepiploica con 1 a 2 ramos vasculares epiploicos a lo largo de la porción mayor. Al extremo distal de los vasos gastroepiploicos se ocluyó mediante coagulación, mientras que al extremo proximal se colocó un clip temporal. Luego al omento extraído se colocó en un recipiente con solución salina. Al resto del epiplón intra-abdominal, se realizó hemostasia y se suturó el área extraída mediante puntos de afrontamiento.

En tórax, previa toracotomía trans-esternal se realizó microanastomosis vascular término-terminal por invaginación,<sup>6</sup> entre los vasos mamarios internos de un lado, con los vasos gastroepiploicos. Esta anastomosis vascular fue protegida con una porción de epiplón proximal y adherido al músculo intercostal (cuarto o quinto espacio) con dos puntos de sutura 3-0.

Luego, a través de una abertura en ojal en el pericardio y previa extirpación de una pequeña área de epicardio (epicardiectomía), se colocó el extremo distal del omento, sobre el ventrículo derecho y parte del ventrículo izquierdo de la superficie anterior del corazón. A este nivel, el epiplón fue adherido al corazón mediante suturas 8-0 alrededor del área de epicardio

extirpado, así como se colocaron algunos puntos de sutura entre el omento y el borde del ojal del pericardio. Durante este procedimiento quirúrgico no se presentaron cambios en el ritmo cardíaco. Finalmente, tanto la laparotomía como la toracotomía se cerraron por planos (*Figura 2*).

## RESULTADOS

En el periodo comprendido entre 6 a 12 semanas del trasplante, realizamos una segunda toracotomía bajo efecto anestésico similar al de la primera cirugía. Ayudado siempre del microscopio quirúrgico observamos cuatro hallazgos de gran interés: 1) múltiples anastomosis vasculares entre los neovasos omentales con los vasos coronarios pequeños, en especial con ramos de la arteria interventricular anterior (AIVA) de la coronaria izquierda, 2) neovasos omentales penetrantes dentro del miocardio subyacente al epiplón, es decir encontramos revascularización en la interface omento-miocardio; 3) la estenosis paulatina por pinzamiento del origen de la AIVA, no provocó cambios del



**Figura 1.** La fotografía muestra a un perro en decúbito dorsal, con intubación orotraqueal y conectado a un ventilador automático. En la parte



**Figura 2.** Fotografía mostrando tanto al tórax como al abdomen, después de realizado el trasplante de epiplón sobre el miocardio.

ritmo cardiaco, y 4) el pinzamiento paulatino hasta la oclusión completa (ligadura) de la misma rama arterial, desencadenó arritmia cardiaca durante minutos y luego se normalizó lentamente.

Además se obtuvo una biopsia *in vivo* en dos perros, en forma de tronco de cono (1 x 0.5 x 0.5 cm) a nivel de la interface omento-miocardio. El lecho quirúrgico del miocardio fue afrontado con 2 puntos de sutura 8-0. La observación histológica de la biopsia reveló la presencia de proliferación angioblástica y escaso tejido conectivo a este nivel, y por otro lado, algunos neovasos penetraban dentro del miocardio. Los dos perros biopsiados sobrevivieron durante meses.

### DISCUSIÓN

Nuestra técnica quirúrgica, trasplante de epiplón con microanastomosis vascular (omento libre con anastomosis vascular) al miocardio, es un procedimiento diferente al utilizado por otros autores;<sup>1,4,5,7,8</sup> sin embargo, los resultados son semejantes. Es decir, estas técnicas quirúrgicas provocan revascularización directa al miocardio, aunque con diferentes grados de efectividad. Así, nuestra técnica quirúrgica mostró dos hallazgos de enorme interés para el tratamiento de pacientes con cardiopatía isquémica. Primero, revascularizó al miocardio subyacente y adyacente, y segundo, el flujo sanguíneo avanzó desde el epiplón hacia el miocardio y no en sentido contrario (robo sanguíneo).

Estos resultados indican que el omento colocado sobre el miocardio isquémico y/o en la superficie normal del corazón, provoca la neoformación de vasos sanguíneos entre estas dos estructuras; secundario a un potente factor angiogénico<sup>9,10</sup> denominado Factor de Crecimiento de la Células Endoteliales Vasculares.<sup>11-13</sup> Conexiones que son promovidas a partir de las 6 horas del implante.<sup>10,14</sup> Nuestros hallazgos quirúrgicos e histológicos son muy semejantes a los reportados por otros autores,<sup>3,15,16</sup> así como a nivel de la interface omento-sistema nervioso central.<sup>17,18</sup>

En conclusión, además de disponer de varios procedimientos quirúrgicos que utilizan al epiplón para revascularizar al miocardio isquémico; presentamos otra técnica quirúrgica cuyos resultados deben de ser investigados en futuros estudios, a la luz de nuestros hallazgos en la interface omento-miocardio.

### REFERENCIAS

1. O'Shaughnessy L. An experimental method of providing a collateral circulation to the heart. *Brit J Surg* 1936; 23: 665-670.

2. O'Shaughnessy L. Surgical treatment of cardiac ischaemia. *Lancet* 1937; 1: 185-194.
3. Vineberg AM, Pifarre R, Mercier C. An operation designed to promote the growth of new coronary arteries, using a detached omental graft: A preliminary report 1962; 86: 1116-1118.
4. Goldsmith HS. Pedicled omentum versus free omental graft for myocardial revascularization. *Dis Chest* 1968; 54(6): 37-40.
5. Vineberg AM, Syed AK. Arterial vascular pathways from subclavian arteris to coronary arterioles created by free omental myocardial implants: A preliminary report. *Canad Med Ass J* 1967; 97: 399-401.
6. Rafael H, López E, Méndez J, Rubio F. Microanastomosis vascular término-terminal por invaginación. *Salud Pública Méx* 1986; 28(2): 172-175.
7. Pym J, Brown PM, Charrette EJP, Parker JO, West RO. Gastroepiploic-coronary anastomosis. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1987; 94: 256-259.
8. Oropeza G, Rodríguez JM. La arteria gastroepiploica derecha como hemoducto. *Cir Ciruj (Méx)* 1995; 63(2): 68-71.
9. Goldsmith HS, Griffith AL, Kupferman A, Catsimopoulos N. Lipid angiogenic factor from omentum. *JAMA* 1984; 252(15): 2034-2036.
10. Williams R. Angiogenesis and the great omentum. In: Goldsmith HS (ed). *The omentum: research and clinical applications*. New York: Springer-Verlag 1990: 45-61.
11. Goldberg MA, Schneider TJ. Similarities between the oxygen-sensing mechanism regulating the expression of vascular endothelial growth factor and erythropoietin. *J Biol Chem* 1994; 269: 4355-4359.
12. Foellmer HG, Balledeux JPW, Jwang B, Malvestutto GR, Criscuolo GR, Redmond DE. Influence of vascular endothelial growth factor on angiogenic properties of brain derived endothelial cells. *Exp Neurol* 1995; 135: 163. (abstract).
13. Torry RJ, Labarrere CA, Torry DS, Holt VJ, Faulk WP. Vascular endothelial growth factor expression in transplanted human hearts. *Transplantation* 1995; 60(12): 1451-1457.
14. Myllärniemi H, Karppinen V. Vascular pattern of peritoneal adhesions. *Brit J Surg* 1968; 55: 605-608.
15. Knock FE, Beattie EJ, Jr. Histologic aspects of radical cardio-omentopexy: Vascularization of omentum from the aortic root. *J Thoracic Cardiovasc Surg* 1961; 42(3): 387-391.
16. Pifarre R, Hufnagel Ch A. Epicardiectomy and omental graft in acute myocardial infarction. *Am J Surg* 1968; 115: 589-593.
17. Rafael H. *Trasplante del epiplón al sistema nervioso central: Cirugía experimental*. Presentado en el XXII Congreso Latinoamericano de Neurocirugía. Lima, Perú. Septiembre 1986; 72: 6-10.
18. Rafael H, López E, Cavazos J, Méndez J. Trasplante de epiplón a la corteza cerebral. *Rev Gastroenterol Mex* 1988; 53(1): 33-35.

*Dirección para correspondencia:*

**Dr. Hernando Rafael**

Bélgica 411-Bis

Colonia Portales

C.P. 03300 México, D.F.

México.

Teléfono (525) 532 9101.

Fax (525) 539 5083.

E-mail: yasherma@mailcity.com