



Cardioplejía Retrógrada por el Seno Coronario

Experiencia Inicial

N. SANDOVAL, MD, SCC, V. CAICEDO, MD, SCC, H. ORJUELA, MD, SCC, H. SANTOS, MD, SCC, J.R. CORREA, MD, SCC.

Palabras claves: Cardioplejía, Seno coronario, Retroperfusión, Canulación transatrial, Preservación miocárdica.

Se presenta la experiencia inicial con 30 pacientes con procedimientos de cirugía cardíaca en quienes se utilizó la administración de cardioplejía por vía retrógrada por el seno coronario. Se describe la técnica y alternativas en el uso de la cánula. Se logró una fácil canulación transatrial del seno coronario y protección miocárdica satisfactoria en todos los casos. No se presentaron complicaciones relacionadas con la técnica. Dos pacientes fallecieron en quienes se documentó severa disfunción ventricular en el preoperatorio. Se propone el uso de esta técnica en situaciones en que la administración anterógrada es particularmente engorrosa y en casos de difícil protección miocárdica.

INTRODUCCION

La parálisis o paro cardíaco inducido o cardioplejía, es uno de los pasos importantes dentro de la cirugía cardíaca actual. A ella se ha llegado a través de una evolución paralela a la misma cirugía cardíaca. Melrose (1) introdujo en 1955 la parálisis electromecánica mediante la utilización de soluciones de potasio que junto con el concepto de la hipotermia, cumplen el objetivo de disminuir el consumo de oxígeno durante el período isquémico (2, 3). El uso de sangre en las soluciones de cardioplejía es un nuevo concepto que favorecería la preservación miocárdica debido al aporte de oxígeno y al mantenimiento de los procesos metabólicos aeróbicos.

Durante muchos años se ha utilizado la vía anterógrada para la administración de soluciones cardiopléjicas, bien sea en la raíz aórtica o directamente en los orificios coronarios. Recientemente se ha revivido un antiguo interés por el uso de la vía retrógrada en la perfusión miocárdica. Existen descripciones de perfusión retrógrada con diferentes propósitos antes de su uso en la cirugía cardíaca (5, 6). La perfusión retrógrada del seno coronario durante ope-

raciones cardíacas fue utilizada como método de excepción (7, 8) hasta antes de su aplicación más extensa a partir de la década de los 80's (9, 10). Actualmente algunos grupos utilizan rutinariamente retroperfusión del seno coronario para administración de sustancias cardiopléjicas en determinados procedimientos (11).

Las críticas iniciales a este método tenían base en el hecho de que el retorno venoso del ventrículo derecho no se hiciera totalmente al seno coronario sino por las venas de Tebesio, en gran parte. Se ha comprobado, sin embargo, que la infusión exclusiva por el seno coronario permite una perfusión retrógrada de todo el ventrículo derecho gracias a una amplia red venosa y a conexiones arteriovenosas.

Esta técnica presenta evidentes ventajas, por ejemplo, en pacientes con obstrucciones proximales de las coronarias, calcificaciones extensas del anillo y válvula aórtica y disecciones de la aorta. Su aplicación se ha extendido a casi todos los procedimientos quirúrgicos más comunes en cirugía de corazón.

Describimos la experiencia inicial con la utilización de esta técnica en nuestra institución en enfermos en quienes se consideró indicada su ejecución.

MATERIALES Y METODOS

Se incluyen en esta serie 30 pacientes sometidos a procedimientos quirúrgicos rutinarios electivos durante un período de 2 meses, alternando cada paciente con otros en quienes se utilizó la técnica tradicional de administración de cardioplejía anterógrada. El rango de edad fue de 38 a 78 años. Se excluyeron los pacientes menores de 15 años sometidos a corrección de cardiopatías congénitas, considerando que no existen suficientes bases clínicas para su uso.

Los procedimientos realizados incluyen 19 revascularizaciones miocárdicas, de las cuales 2 fueron reoperaciones, 5 remplazos valvulares aórticos, 3 remplazos valvulares mitrales, 2 correcciones de comunicaciones interauriculares

Doctores: Néstor Sandoval, Víctor M. Caicedo, Hernando Orjuela, Hernando Santos, Juan R. Correa, Dpto. de Cirugía Cardiovascular, Fundación A. Shaio, Bogotá, Colombia.

en adultos y 1 doble remplazo valvular aórtico y mitral (Tabla 1).

Tabla 1. Procedimientos quirúrgicos en pacientes con cardioplejía retrógrada.

Procedimiento	Ptes.
Revascularización miocárdica (2 por reoperación)	19
Remplazo valvular aórtico	5
Remplazo valvular mitral	3
Corrección de CIA	2
Doble cambio valvular (aórtico-mitral)	1
Total	30

Técnica

Posterior a la exposición del contenido pericárdico por esternotomía media y heparinización sistémica, se procede a la canulación arterial en la aorta ascendente. Es posible practicar alternativamente la canulación del seno coronario antes o después de la que se practica para el drenaje venoso del circuito de circulación extracorpórea. Se efectúa una pequeña sutura en jareta en la pared de la aurícula derecha en el nivel de la unión de la auriculilla. Después de hacer una pequeña incisión en medio de la jareta, se introduce con la mano derecha, la cánula con guía metálica dirigida hacia la unión de la vena cava inferior y la pared posterior de la aurícula derecha, haciendo palpación del surco auriculoventricular con los dedos de la mano izquierda para comprobar la posición de aquella (Fig. 1). El seno coronario es de fácil identificación en el surco auriculoventricular y la cánula correctamente puesta puede ser seguida por palpación y debe avanzarse hasta después de la vena interventricular posterior para luego retirar la guía metálica. Se comprueba entonces su correcta posición por

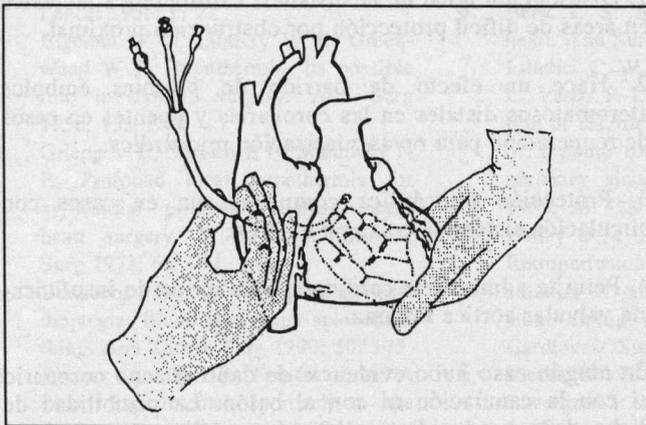


Fig. 1. Canulación bimanual del seno coronario.

medio de una suave aspiración que deja ver sangre intensamente desaturada. Se ocluye la cánula una vez purgada y se deja lista para la infusión. Se inicia la circulación extracorpórea y una vez sea necesario el paro cardíaco, se infla con 4 a 6 mL de aire el balón distal; se procede al pinzamiento aórtico y se inicia la perfusión con la sustancia cardiopléjica por el seno coronario. Se debe utilizar un drenaje aspiratorio en la raíz aórtica una vez iniciada la retroperfusión.

Se utilizó una cánula de perfusión retrógrada del seno coronario tipo *Gundry RSCP catheter* (DLP, Inc, Grand Rapids, MI, USA) (Fig. 2), la cual tiene tres entradas para infusión, balón y medición de presión distal. En algunos casos hemos utilizado una sonda vesical de Foley 16F con el mismo propósito.

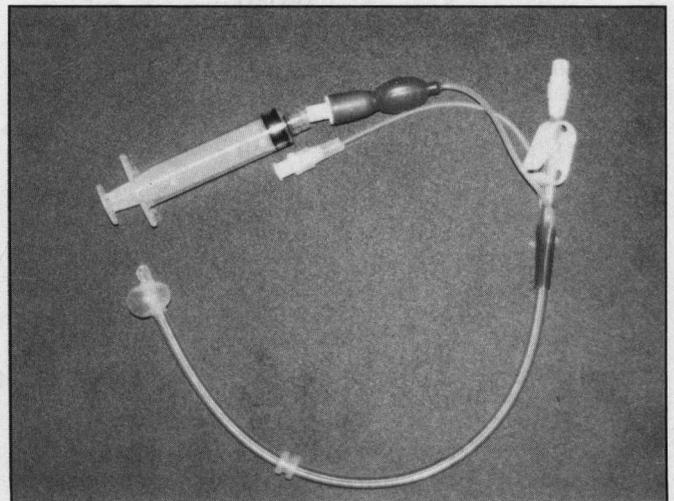


Fig. 2. Cánula de Gaundry para cardioplejía retrógrada.

En los casos de corrección de comunicaciones interauriculares se practicó canulación del seno coronario bajo visión directa a través de la atriotomía derecha (Fig. 3).

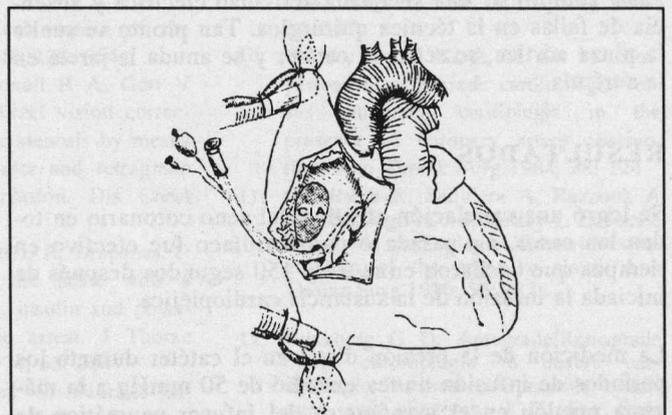


Fig. 3. Canulación del seno coronario bajo visión directa. CIA: Comunicación Interauricular.

La administración de la sustancia cardiopléjica se hace por medio de un equipo convencional de administración de sangre y con ayuda de un infusor neumático aplicado sobre la bolsa con la mezcla de solución de cardioplejía. Simultáneamente se toma y se anota la presión distal del catéter. Se inicia la infusión con elevación progresiva de la presión en el manómetro hasta lograr una presión de 300 mmHg, similar a la lograda en casos de infusión anterógrada en la raíz aórtica. La solución de cardioplejía se administra de acuerdo con el esquema de "administración de cardioplejía hipotérmica intermitente" (Tabla 2).

Tabla 2. Esquema de administración de cardioplejía por infusión retrógrada.

Dosis:	1ª.	2ª.	3ª. a 5ª. (Frías)	Reperusión
Volumen (mL)	500	500	250-500	500
Sangre (% vol)	100	50	50	100
S. S. N. (% vol)	0	50	50	0
Temp. (°C)	32-35	16	16	> 32
KCl (mEq/L)	24	20	20	24
NaHCO₃ (mEq/L)	> 25	20	20	> 25
Dextrosa (gr)	10	10	10	10
Tiempo (s)	60-120	60-120	30-60	60-120

Una vez terminado el procedimiento y antes de retirar la pinza aórtica se desinfla el balón del catéter, sin retirarlo, hasta comprobar una adecuada actividad eléctrica y ausencia de fallas en la técnica quirúrgica. Tan pronto se suelta la pinza aórtica, se retira el catéter y se anuda la jareta en la aurícula.

RESULTADOS

Se logró una canulación efectiva del seno coronario en todos los casos. La parada o paro cardíaco fue efectivo en tiempos que oscilaron entre 35 y 150 segundos después de iniciada la infusión de la sustancia cardiopléjica.

La medición de la presión distal en el catéter durante los períodos de infusión nunca excedió de 50 mmHg a la máxima presión en el manómetro del infusor neumático de 300 mmHg. En 5 casos en que se inició la infusión habiendo logrado primero una alta presión en el infusor, se obser-

vó desalogramiento de la cánula del seno coronario debido al llamado "efecto de manguera de jardín". En estos casos se prolongó el paro cardíaco mientras se lograba nueva canulación del seno coronario. Lo anteriormente observado llevó a adoptar la técnica de infusión con presión elevada gradualmente hasta obtener la presión máxima descrita sin desalojo del catéter.

La observación de la relación de presiones en el infusor y en la punta del catéter nos permitió el uso de una sonda vesical Foley 16F en los 10 últimos casos, con buenos resultados sobre canulación, paro y complicaciones similares.

Se apreciaron ventajas en el uso de esta técnica en relación con la de infusión anterógrada en las siguientes circunstancias:

Cambio valvular aórtico

1. Puede practicarse la aortotomía e iniciarse la excisión y remplazo valvular, una vez iniciada la infusión de la solución.
2. No es necesaria la canulación de los orificios coronarios, que puede ser difícil y traumática en casos de extensa calcificación del anillo aórtico.

3. Permite barrido retrógrado de detritos de calcio que puedan alojarse en los orificios coronarios.

4. Permite la administración de la dosis de reperusión sin la purga de la raíz aórtica durante el cierre de la aortotomía.

Cambio valvular mitral

1. Permite realizar la atriectomía izquierda, retracción para exposición del plano valvular mientras se administra la solución de cardioplejía.

2. Permite la administración de dosis subsiguientes mientras se trabaja sobre la válvula.

Revascularización miocárdica

1. Distribución igual de la sustancia cardiopléjica inclusive en áreas de difícil protección por obstrucción proximal.

2. Hace un efecto de barrido de posibles émbolos ateromatosos distales en las coronarias y puentes en casos de reoperación para revascularización miocárdica.

3. Protección miocárdica completa, aun en casos con circulación sistémica colateral extensa.

4. Permite administrar cardioplejía en casos de insuficiencia valvular aórtica mínima.

En ningún caso hubo evidencia de daño al seno coronario ni con la canulación ni con el balón. La posibilidad de dicho daño producido por la guía metálica, es grande al tratar de reacomodarla con el catéter puesto, ya que ésta

puede salir por uno de los orificios laterales. Se recomienda siempre que se necesite reintroducir el catéter, que la guía sea puesta por fuera del corazón para asegurar una correcta colocación dentro del catéter.

La utilización de inotrópicos para lograr salida de circulación extracorpórea fue ligeramente menor que en el grupo de pacientes con cardioplejía anterógrada durante el tiempo de trabajo, pero no establece una diferencia estadísticamente significativa y los grupos no son comparables. Igualmente el uso de asistencia ventricular con balón de contrapulsación fue más frecuente en este grupo (2 casos). Hay que tener en cuenta que se trataba de pacientes con severa alteración preoperatoria de la función ventricular; uno de ellos con doble cambio valvular y el otro con una severa y difusa enfermedad coronaria que cursó con infarto perioperatorio.

Los dos únicos casos de mortalidad son estos mismos 2 pacientes con severa alteración de función ventricular, quienes fallecieron debido a estados de bajo gasto cardíaco a pesar de extremas medidas farmacológicas y de asistencia mecánica. Comparativamente en el grupo sincrónico de pacientes con cardioplejía anterógrada, hubo una mortalidad global menor (2.1%).

DISCUSION

La técnica de administración retrógrada de cardioplejía ha demostrado su utilidad en varios estudios clínicos (10, 12), con evidentes ventajas en pacientes con obstrucciones coronarias proximales, facilitando una distribución uniforme de la sustancia cardiopléjica, apreciada en un enfriamiento miocárdico parejo y ausencia de actividad eléctrica durante la parálisis; evitando la manipulación de los orificios coronarios en cambios valvulares aórticos, especialmente en casos con difícil canulación por extensa calcificación y, en general, permitiendo procedimientos quirúrgicos más rápidos con una adecuada protección miocárdica.

Hemos visto que la perfusión del seno coronario a través de la aurícula derecha puede ser un procedimiento tan sencillo como la infusión anterógrada. Su efectividad en el paro o parálisis cardíaca, es similar a la de la técnica anterógrada y tal vez sea mejor en casos de pacientes con severas obstrucciones coronarias proximales. Por las características del trabajo no podemos aducir que las complicaciones encontradas fueron directamente relacionadas con la técnica. Se hacen necesarios trabajos que comparen las poblaciones con las diferentes técnicas de cardioplejía para obtener datos en cuanto a complicaciones y resultados a largo plazo.

Consideramos que esta técnica puede ser aplicada en otros procedimientos en los que la infusión anterógrada es particularmente difícil como en las disecciones aórticas; igualmente ofrecerá ventajas en remplazos valvulares con revascularización, reoperaciones para revascularización miocárdica y revascularización en infarto agudo mediante la realización de arteriotomía distal a la obstrucción para evitar un circuito de alta presión y brindar adecuada protección de la zona infartada (A.D. Pacifico, comunicación personal).

ABSTRACT

Thirty patients with common cardiac procedures underwent retrograde cardioplegia delivery through the coronary sinus. Technique is described and an alternative to cannula use is proposed. Prompt and easy cannulation was achieved in all cases and no attributable to the technique complications were reported. Two patients died due to severe impairment preoperative of the cardiac function. Retrograde cardioplegic delivery is proposed to be used in other circumstances such as difficult ostial cannulation, i. e., aortic dissections, severe proximal coronary obstruction and patients presenting coronary bypass grafting with acute myocardial infarction.

REFERENCIAS

- Melrose D, Dreyer B, Bentall H H, Baker J B E: Elective cardiac arrest. *Lancet* 1955; 2: 21
- Bigelow W G, Lindsay W K, Greenwood W F: Hypothermia. Its possible role in cardiac surgery. *Ann Surg* 1950; 132: 849
- Griep V B, Stinson E B, Shumway N E: Profound local hypothermia for myocardial protection during open-heart surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1973; 66: 791
- Buckberg G D: Oxygenated cardioplegia: Blood is a many splendored thing. *Ann Thorac Surg* 1990; 50: 175
- Blanco G, Adam A, Fernández M: A direct experimental approach to the aortic valve, acute retroperfusion on the coronary sinus. *J Thorac Surg* 1955, 32: 171
- Beck C S: Revascularization of the heart. *Ann Surg* 1948; 128: 854
- Lillehei C W, Deverall R A, Gott V L, Varco R I: A direct vision correction of calcific aortic stenosis by means of a pump oxygenator and retrograde coronary sinus perfusion. *Dis Chest* 1956; 30: 123
- Lolley D M, Hewitt L R, Drapanas T: Retroperfusion of the heart with a solution of glucose, insulin and potassium during anoxic arrest. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1974; 63: 364
- Menasché P, Kural S, Fauchet M, Lavergne A: Retrograde coronary sinus perfusion: A safe alternative for ensuring cardioplegic delivery in aortic valve surgery. *Ann Thorac Surg* 1982; 34: 647
- Gundry S R, Kirsh M M: A comparison of retrograde cardioplegia versus antegrade cardioplegia in the presence of coronary artery obstruction. *Ann Thorac Surg* 1984; 38: 124
- Gundry S R, Sequiera A, Razzouk A M, McLaughlin J S, Bailey L L: Facile retrograde cardioplegia: Transatrial cannulation of the coronary sinus. *Ann Thorac Surg* 1990; 50: 883
- Buckberg G D: Antegrade/Retrograde blood cardioplegia to ensure cardioplegic distribution: Operative techniques and objectives. *J Cardiac Surg* 1989; 4: 216