

ASISTENCIA CIRCULATORIA EN LA INSUFICIENCIA CARDÍACA TERMINAL. PRESENTACIÓN DE UN CASO CON RESULTADO POSITIVO

E. AZORÍN, H. SOLANES, R. BOSCH, J. DELCLÓS, P. J. MIRALLES

En el curso de las intervenciones a corazón abierto, la totalidad de las funciones cardiorrespiratorias son asumidas por la máquina corazón-pulmón artificial, por lo que resulta fácil imaginar que el empleo de dichos aparatos puede ser útil para ayudar a un corazón claudicante, efectuando parte del trabajo de bombeo sanguíneo y dando opción a un relativo reposo dinámico del corazón que puede obtener, de esta forma, una recuperación total o parcial de su capacidad de trabajo.

Se han ideado hasta hoy, múltiples mecanismos de *asistencia circulatoria* que resumimos en el esquema adjunto:

ASISTENCIA CIRCULATORIA

Total

Masaje cardíaco

By-pass total

By-pass parcial

*Asistencia ventricular
derecha*

Perfusión venoarterial.

*Asistencia ventricular
izquierda*

By-pass atriofemoral

Contrapulsación periférica

Balón intraaórtico

Ventrículos artificiales

1.º *Masaje cardíaco*. — Consiste en efectuar compresiones rítmicas de las cavidades ventriculares a modo de sístoles artificiales. Puede ser: *directo* (interno) o *indirecto* (externo).

a) El masaje directo se consigue comprimiendo, manualmente o bien por métodos mecánicos los ventrículos. En el primer caso se utiliza una o ambas manos siendo el resultado muy efectivo si se practica adecuadamente. En el segundo caso se aplica una copa elástica, de volumen variable, que actúa mediante presiones intermitentes, positiva y negativa y que facilitan el trabajo de bombeo (ANSTADT, SCHIFF y BAUE, 1966). Este método ha resultado ser más efectivo en casos de asistencia prolongada que el manual, siendo a la vez menos traumático para el miocardio.

b) El masaje indirecto o externo iniciado por KOUWENHOVEN, es también muy eficaz en paro cardíaco. Se puede practicar manualmente o mediante aparato especial y consiste en la compresión de la víscera cardíaca entre el esternón y el plano posterior del tórax.

2.º *Transfusión de sangre oxigenada intraarterial.* — Es eficaz en casos de shock hipovolémico de origen no cardíaco en los que además de la hipovolemia hay una disminución del retorno venoso al corazón derecho. Con este método se persigue: aumento de la presión arterial con mejoría de la perfusión tisular y aumento del retorno venoso para que el corazón mejore su rendimiento hemodinámico.

3.º *Perfusión venoarterial (By-pass parcial o total).* — Consiste en relevar parcial o totalmente el corazón del trasiego de toda la sangre del paciente. Se deriva parte o la totalidad de la sangre procedente de las venas cavas y se reinyecta, después de oxigenada en el circuito exterior, en el sistema arterial. En el primer caso se trata de un *by-pass parcial*, que es el utilizado por nosotros en nuestro caso y que se usa con frecuencia como sostén circulatorio al finalizar intervenciones de sustitución valvular. El *by-pass total* se utiliza prácticamente y únicamente en cirugía a corazón abierto.

4.º *By-pass del corazón izquierdo.* — Es la derivación directa de la sangre de aurícula izquierda hacia el árbol arterial por medio de un circuito extracorpóreo. Con ello se alivia exclusivamente al ventrículo izquierdo. El mecanismo de bombeo puede quedar dentro o fuera del tórax, la reinyección arterial será continua o intermitente, el mecanismo estará colocado en serie (débito total) o en derivación con el sistema circulatorio.

DENNIS practica la asistencia al ventrículo izquierdo canulando la aurícula izquierda por vía transeptal, con un catéter especial introducido desde la vena yugular externa. DE BAKEY utiliza un ventrículo artificial que recoge la sangre de aurícula izquierda y la inyecta en la arteria axilar. Esta técnica precisa de una reintervención para desconectar el mecanismo en el momento de la recuperación hemodinámica del paciente.

Se han descrito otros métodos de asistencia ventricular izquierda, conectados en serie (KANTROWITZ) o en paralelo (COOLEY, LIOTTA, DE BAKEY, CRAWFORD, DE URGIA y FELDMAN) con el torrente circulatorio, pero están aún en fase experimental y su efectividad clínica no ha sido suficientemente demostrada.

5.º *Contrapulsación arterial.* — Consiste fundamentalmente en aspirar la sangre de la aorta durante la sístole para reinyectarla rápidamente durante la diástole. Con ello se consigue una reducción marcada de la resistencia periférica durante el sístole ventricular y un aumento de la presión de perfusión diastólica; mejorando por un lado la perfusión tisular y coronaria y reduciendo el trabajo ventricular izquierdo por otro.

KANTROWITZ consigue el mismo efecto a nivel de la aorta por medio de un balón, introducido a través de arteria femoral, que actúa variando el volumen del contenido aórtico ya que se hincha durante la diástole y provoca un aumento de la presión diastólica y se deshinchaba durante la sístole au-

mentando la capacidad de la aorta y disminuyendo la resistencia de vaciado del ventrículo izquierdo. Existen otros métodos de contrapulsación externa que producen cambios rítmicos o sincrónicos de las resistencias periféricas mediante compresiones alternativas de las extremidades (SOROFF).

Caso n.º 1. — Paciente A. P. P., adolescente de 15 años de edad, afecto de una severa insuficiencia mitral, que fue asistido por primera vez en nuestro ambulatorio el 19-4-68, por presentar una insuficiencia cardíaca global. En aquella fecha se hallaba, además, en plena actividad su E.R.E. Sometido al oportuno tratamiento y a los dos meses y medio (28-6-68) se encontraba compensado y el brote reumático había remitido totalmente.

En aquellas fechas sentamos la indicación operatoria, que se vino demorando, en parte por el buen estado general del paciente y en parte por circunstancias familiares ante el problema.

En esta situación se llega al mes de diciembre de 1969 en que, después de un proceso catarral intercurrente, inicia disnea de esfuerzo progresiva, tos irritativa, ortopnea; aparecen hepatomegalia y edemas en extremidades inferiores. Se practican pruebas reumáticas que resultan negativas (AST 160 U., PCR negativa, VSG 15/37) lo que nos indica que estamos ante una insuficiencia cardíaca mecánica, secundaria a su valvulopatía.

Además del tratamiento de protección antiirreumático, instauramos cura tónico-depletiva, que con altibajos en cuanto a la evolución, no logró la compensación, motivo por el cual recomendamos el ingreso en clínica para someterlo a un control directo.

El día 27-2-70 ingresa en clínica presentando un cuadro de insuficiencia cardíaca global con: taquicardia, edemas, hepatomegalia, ortopnea, oliguria, etc. Las pruebas reumáticas persisten negativas (VSG 12/32, PCR negativa, AST 160 U.). Radiológicamente presenta cardiomegalia extrema. Sometido a dieta asódica estricta, restricción de líquidos y cura tónico-depletiva intensa, siguió curso estacionario, persistiendo el cuadro de insuficiencia cardíaca. A los 12 días de su ingreso (10-3-70), cuando parecía mejorar la diuresis, presenta una flebitis humeral derecha con gran edema de la extremidad, reinstauración de la oliguria y agravación de la insuficiencia. A los 14 días, sin cambios en la terapéutica, inicia una franca mejoría; cede el cuadro flebitico, desaparece la oliguria (en 9 días elimina 29 l de orina) y mejora en consecuencia la insuficiencia cardíaca. El 2-4-70 aparece una aguja febril que coincide con una flebitis femoral derecha y gran edema de toda la extremidad, que posteriormente se propaga a la extremidad opuesta y se extiende hasta el escroto y pene. El estado general del paciente empeora notablemente, presentando: gran disnea, taquicardia, sudoración profusa y aumento progresivo de los edemas con hepatomegalia muy dolorosa y oliguria extrema.

En estas circunstancias y temiendo un síndrome de taponamiento cardíaco sobreañadido por derrame pericárdico, se practicó una punción pericárdica que resultó ser negativa (13-4-70).

Ante la gravedad extrema y la insuficiencia cardíaca irreductible en que se encontraba el enfermo, decidimos practicar "asistencia circulatoria" con el fin de descargar durante unas horas el ventrículo izquierdo y ponerlo en condiciones de tonificación eficaz.

La "asistencia circulatoria" fue realizada por nuestro equipo de cirugía en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital de Nuestra Señora del Mar.

Técnica de by-pass parcial

Peso 47 kg, talla 1,50 m, superficie corporal 1,3 m², grupo sanguíneo A, Rh +.

Exploración antes de iniciar el by-pass: cianosis marcada en partes acras y mucosas, gran ingurgitación yugular, taquicardia 145 c/m, pulso carotídeo positivo, hepatomegalia extrema, cardiomegalia extrema, estasis pulmonar generalizado en ambos hemitórax, anasarca, edemas gigantes en extremidades inferiores, escroto y pene, pulso femoral muy débil, pulsos tibiales y en pedias negativos, disnea intensa, sudoración profusa, tensión arterial 75/50, ligera obnubilación sensorial.

Cálculo teórico de débitos: máx. 2,41 l/m/m²: 3.120 cc/m; med. 2,21 l/m/m²: 2.860 cc/m; mín. 2,00 l/m/m²: 2.600 cc/m.

Débitos gaseosos: 9, 7, 6 l/m de oxígeno + 2% de CO₂.

Bomba tipo de Bakey, oxigenador Temptrol-Small y unidad termorreguladora para mantener temperatura de la sangre a 36,5 grados.

Cebaje del circuito: sangre 750 cc; soludacortin 47 mg.

Técnica quirúrgica. — Control de presiones arterial y venosa central mediante catéteres intraluminares conectados a electromanómetros Elema. Infiltración anestésica de la zona inguinal derecha. Se disecan los vasos femorales del lado derecho. Se hepariniza el enfermo (3 mg/kg) y se canulan ambos vasos. Para la arteria se utiliza una cánula metálica de Rygg y para la vena una cánula atrial de drenaje aurícula tipo HL-064 de Polystan.

Control de diuresis y E.C.G.

Se inicia el by-pass a una presión de 25 cm de H₂O y a una presión arterial media de 60 mm Hg. Pulso al iniciar el procedimiento: 140 contracciones por minuto.

A los 15 minutos del comienzo se registran los siguientes datos: débito: 1,5 l/m; frecuencia de pulso: 130 c/mn, presión arterial 70 mm Hg; presión venosa: 19 cm de agua.

Se estabiliza la perfusión a un débito de 3 l/m, consiguiendo una presión arterial de 80-100 mm Hg. La presión venosa oscila entre 2 y 5 cm durante 4 horas.

Inicia la diuresis a los 45 minutos del comienzo de la perfusión, obteniéndose a las cuatro horas un total de 1.200 cc de orina.

Datos de laboratorio: antes de iniciarse la perfusión: PO₂ 90, PCO₂ 39, pH 7,32, hematocrito 39%; a las 8 horas de la perfusión: PO₂ 100, PCO₂ 40, hematocrito 40.

A las cuatro horas de iniciar la perfusión presentaba las siguientes constantes: frecuencia cardíaca 90 c/mn, presión arterial 100 mm Hg, presión venosa central 13 cm.

Durante la perfusión se añadió únicamente manitol 20 cc al 20% repartido en dos dosis a la hora y a las dos horas de máquina.

Una vez terminado el by-pass, el paciente se encontraba ligeramente mejorado subjetivamente, desapareció la intensa disnea y la diuresis que se había iniciado durante la intervención se mantuvo durante las horas posteriores, llegando a eliminar hasta 5 l diarios durante los primeros días. Los edemas de las extremidades se redujeron de forma espectacular. El enfermo recobra el apetito y es dado de alta de la unidad de Cuidados Intensivos a la semana de la asistencia circulatoria. Es trasladado de nuevo a la clínica totalmente compensado y se inicia tratamiento preoperatorio.

La corrección definitiva de su cardiopatía fue realizada a los dos meses de haber practicado la "asistencia circulatoria".

En fecha 18-6-70, fue intervenido bajo circulación extracorpórea por el mismo equipo quirúrgico y se le practicó una anuloplastia mitral según técnica de Wooler y una anuloplastia tricuspídea. En el curso postoperatorio inmediato apareció una afasia y paresia de hemicuerpo izquierdo que fue atribuido a un embolismo gaseoso cerebral. Por dicho motivo fue sometido a oxigenoterapia hiperbárica a las dos horas de la intervención practicándosele una compresión a

2,5 at absolutas durante 45 minutos. Actualmente el paciente se encuentra perfectamente bien desde el punto de vista hemodinámico con marcada reducción del tamaño cardíaco. No practica ningún tratamiento tónico-depletivo y solamente presenta una desviación conjugada por paresia de motores oculares externos y moderada impotencia funcional del brazo y pierna izquierdos.

DISCUSIÓN. — Los primeros estudios publicados son muy esperanzadores, permitiendo la recuperación de pacientes graves potencialmente fallecidos. Si las estadísticas todavía no son excelentes, ello se debe a que el estado de los enfermos es siempre extremadamente grave con afectación general importante y a que la indicación de asistencia circulatoria se realiza en fase demasiado tardía a causa de que los métodos actuales no están suficientemente prestigiados y extendidos.

KENNEDY en 1969, aporta su experiencia en 26 pacientes a los que se aplicó by-pass parcial en 21 casos y en 5 by-pass de ventrículo izquierdo. Se consigue la recuperación de 9 enfermos, falleciendo 8 durante la asistencia y 8 en la primera semana. En 5 casos de cardiopatía reumática con afectación plurivalvular como en el caso aportado por nosotros, consigue 2 mejorías clínicas, 2 recuperaciones que permiten la intervención correctora posterior, mientras que 1 caso fallece inmediatamente.

ROSENWEIG en 1970 comunica los resultados de la contrapulsación empleada en 9 pacientes en estado de shock cardiogénico. La técnica empleada por él consiste en el trasiego sistolo-diastólico de sangre anteriormente citado. En 3 pacientes que habían sufrido un paro cardíaco el procedimiento resultó inefectivo, mientras que en 4 de los 6 restantes se consiguió una reactivación franca de la actividad contráctil con evidente disminución de la concentración de ácido láctico en sangre arterial.

KANTROWITZ con el método del balón intraaórtico consigue una recuperación total en 6 de 15 pacientes.

SOROFF con su método externo de contrapulsación ha conseguido resultados positivos inmediatos en tres pacientes que posteriormente fallecieron.

Nuestra experiencia es de un solo caso con resultado satisfactorio, que permitió la intervención correctora posterior.

Indicaciones. — En este cuadro resumimos las indicaciones de la asistencia circulatoria:

Asistencia total

Masaje cardíaco

By-pass total

By-pass parcial

Paro cardíaco.

Síndrome de bajo gasto cardíaco después de corrección valvular (C. E.C).

Shock cardiogénico (infartectomía).
Insuficiencia cardíaca izquierda por valvulopatía mitral.

Asistencia ventricular derecha

Perfusión venoarterial

Embolismo pulmonar.
Insuficiencia cardíaca derecha
aguda.*Asistencia ventricular izquierda*

By-pass atriofemoral

Contrapulsación periférica

Balón intraaórtico

Ventrículos artificiales

Shock cardiogénico por I. de mio-
cardio.Síndrome de bajo gasto cardíaco
postoperatorio (prótesis aórtica y mi-
tral).

Insuficiencia cardíaca izquierda.

Debe indicarse una asistencia circulatoria en casos de:

Paro circulatorio por parada cardíaca que no responde a métodos in-
cruentos. En todos aquellos casos de insuficiencia cardíaca rebelde, grave
e irreversible, que precisan preferentemente un tratamiento médico; sea el
caso, p. ej., de shock cardiogénico en el infarto agudo, no controlable por
procedimientos convencionales. Pacientes con lesiones valvulares graves en
fase de descompensación irreversible y con posible corrección operatoria.
Asistencia postoperatoria en correcciones valvulares.

La asistencia circulatoria también tiene por el momento sus contraindica-
ciones, de entre las cuales queremos destacar: la insuficiencia aórtica grave,
los procesos oclusivos aórtico-iliacos, aneurismas disecantes, enfermedades
graves con afectación cerebral o cardíaca irreversible.

Creemos que la asistencia circulatoria estará destinada a jugar un gran
papel en la recuperación de pacientes prácticamente fallecidos, tal y como
ha sucedido en el caso que hemos presentado.

BIBLIOGRAFIA

- KENNEDY, J. H.: Support of the failing circulation. C. C. Thomas ed., Springfield, Illinois
(U.S.A.).
- KENNEDY, J. H.: Assisted circulation: An extended concept of cardiopulmonary resuscitation.
Journal of Thoracic and Cardiovascular surgery, 57, 5, 688; may, 1969.
- LEFEMINE, A. A. y HARKEN, D. E.: Assisted circulation by veno-arterial by-pass. Underlying
principles and clinical application, with report of two cases. *J. Amer. Med. Ass.*, 1962.
- DICKSON, J. F.; HAMER, N. A. y DOW, J. V.: Veno-arterial pumping for the relief of intrac-
table cardiac failure in men. *Arch. Surgery*, 78, 418, 1959.
- DENNIS, CARLENS y SENNING: Clinical use of a cannula for left heart by-pass without thora-
cotomy. *Ann. Surg.*, 156, 190, 1962.