

A 50 años del primer implante de un Corazón Artificial Total

Fifty years after the first implant of a Total Artificial heart

Claudio O. Cervino¹

¹Secretaría de Ciencia y Tecnología, Universidad de Morón.

Manuscrito recibido: 22 de febrero de 2019; aceptado para publicación: 22 de marzo de 2019.

Contacto: Dr. Claudio O. Cervino - Secretaría de Ciencia y Tecnología
Machado 914, (1708) Morón, Buenos Aires, Argentina.
E-mail: ccervino@unimoron.edu.ar

Resumen

El Dr. Domingo Liotta, cirujano cardiovascular y actual Vicerrector Honorario de la Universidad de Morón, es considerado un pionero en el tratamiento de pacientes con insuficiencia cardíaca avanzada. El Dr. Liotta ha creado y utilizado en pacientes, los Sistemas de Asistencia Ventricular Izquierda en la Baylor University -en Houston, con el doctor Michael E. DeBakey-, y el Corazón Artificial Total -en el Texas Heart Institute con el doctor Denton A. Cooley-. En abril de 2019 se cumplen 50 años de la histórica cirugía en donde un hombre, desahuciado, vivió casi tres días gracias al reemplazo de su corazón biológico no funcionando con un corazón artificial, ideado y desarrollado por el propio Dr. Liotta.

Palabras clave: *corazón artificial total – historia de la Medicina – Domingo S. Liotta – asistencia cardiocirculatoria.*

Abstract

Dr. Domingo Liotta, cardiovascular surgeon and current Honorary Vice-rector at Morón University, is considered a pioneer in the treatment of patients with advanced heart failure. Dr. Liotta created and used in patients Left Ventricular Assist Systems at Baylor University Medical Center, Houston, together with Dr. Michael E. DeBakey and the Total Artificial Heart at Texas Heart Institute with Dr. Denton A. Cooley. April 2019 marks 50th anniversary of the historic surgery where an evicted patient was kept alive for almost three days thanks to the replacement of his not-functioning biological heart with an artificial heart devised and developed by Dr. Liotta himself.

Key words: Total Artificial Heart - history of medicine - Domingo S. Liotta - cardiocirculatory assistance.

En abril de este año, se cumple el 50º aniversario de un hito en la historia de la Medicina moderna: el implante de un Corazón Artificial Total (CAT) en reemplazo del corazón

nativo de un paciente. En el mismo año que la Humanidad colocaba un pie en la Luna, dos cardiocirujanos con coraje y decisión implantaban un órgano artificial en reemplazo de

un órgano fundamental en la economía de nuestro cuerpo, dando a partir de ese momento esperanza a miles de personas en todo el mundo, que tenían y tienen, gravemente alterado el funcionamiento de su corazón nativo.

Pero este hecho histórico ya tenía su historia, que comenzó a finales de la década de 1950, con el cardiocirujano argentino Dr. Domingo S. Liotta como actor fundamental.

Este artículo especial de la Revista de Investigaciones Científicas de la Universidad de Morón es en honor al Dr. Liotta y para recordar y perpetuar este hito de la Cardiocirugía mundial y de la Medicina toda. Este maestro de la cirugía cardíaca es nuestro actual Vicerrector Honorario, quien a sus 94 jóvenes años aún sigue dictando clases de Anatomía a los alumnos de primer año de la Carrera de Medicina. Y por supuesto, sigue investigando en el campo de la asistencia cardíaca mecánica.

Viernes 4 de abril de 1969, Hospital St. Luke (Texas, EE. UU.)

Transcurría la tarde de abril en el Saint Luke Episcopal Hospital de Houston. Los Dres. Domingo Liotta y Denton Cooley estaban en la sala de operaciones frente a una cirugía a corazón abierto. Y no iba a ser una cirugía más en la foja de servicios de estos grandes cardiocirujanos del siglo XX.

La situación del paciente, el Sr. Haskell Karp de 47 años, era desesperante. El corazón del Sr. Karp mostraba una grave y extensa cicatriz del miocardio, consecuencia de repetidos infartos. Como respuesta a la intervención sobre el corazón, el órgano permaneció estático, totalmente inmóvil. Los repetidos choques eléctricos de desfibrilación no produjeron ningún cambio. La administración por parte del anesmiólogo de una rápida perfusión con isoproterenol primero, y con noradrenalina después -ambas potentes drogas que actúan sobre el músculo cardíaco-, no produjeron la respuesta esperada: estimular la contracción cardíaca.

El tiempo transcurría. Habían pasado veinte minutos desde el comienzo de la circulación extracorpórea y había que tomar una decisión.

De repente, el Dr. Cooley solicita a un médico del equipo que informe a la esposa del Sr. Karp, que esperaba impaciente fuera del quirófano, *“que, debido a la gravísima condición, no nos queda otra opción que la de implantar el corazón artificial”* (Liotta, 2008).

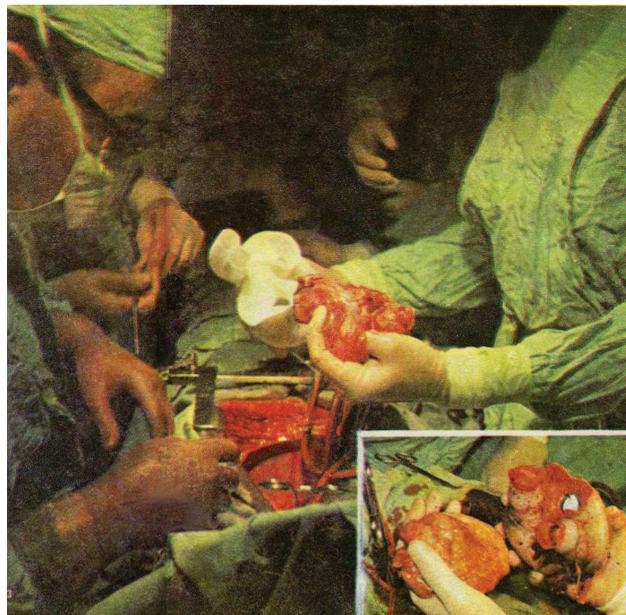
El Dr. Cooley, al mismo tiempo y con la experiencia de 18 trasplantes cardíacos en su haber, pide que se realice la solicitud de un donante a la brevedad posible, implorando que exista en algún lugar de los Estados Unidos.

A partir de ese momento, el equipo presente en el quirófano comienza a escribir una de las páginas más sobresalientes de la cirugía cardiovascular de todos los tiempos.

El equipo quirúrgico en el quirófano del Hospital St. Luke inició los preparativos. La consola de control del corazón artificial (el *driver*) y su operador quedan a disposición en el lugar.

El Dr. Liotta recibe de manos de la instrumentadora de la mesa de operaciones, un recipiente en el que se encontraba un dispositivo fabricado con material biocompatible, blanco y translúcido: el corazón artificial que él venía ideando y desarrollando desde hacía más de una década.

El tiempo jugaba en contra. La circulación extracorpórea se estaba prolongando, considerando los alcances tecnológicos de esa época. Los Dres. Cooley y Liotta comenzaron la implantación del corazón artificial, ubicado en posición ortotópica dentro del saco pericárdico, suturando la pared de la aurícula izquierda de Karp a la correspondiente pared artificial. Siguió otras maniobras quirúrgicas, incluyendo algunas imprecisiones que se fueron corrigiendo sobre la marcha. Así, quedó restituida la continuidad anatómica del sistema cardiovascular del paciente Karp.



Operación histórica: reemplazo total del corazón por un Corazón Artificial Total. En la imagen principal, a la izquierda, el doctor Liotta; en el centro, el saco pericárdico vacío del paciente, el Sr. H. Karp. A la derecha, las manos de Cooley sosteniendo el corazón del señor Karp y el corazón artificial, en el momento previo a la implantación (4 de abril de 1969). En el recuadro derecho inferior: el Dr. Cooley sostiene el corazón artificial después de su remoción y el corazón del donante (7 de abril de 1969). Fotografía cortesía Dr. D. Liotta.

La operación duró desde las 2 hasta las 5 de la tarde del viernes, y el paciente estuvo conectado a la máquina cardiopulmonar durante dos horas mientras se implantaba el corazón artificial. De ese tiempo, el implante del órgano artificial duró cuarenta y cinco minutos, pero sus repercusiones llegan hasta nuestros días, 50 años después. Este primer corazón artificial que estaba a punto de ponerse

en funcionamiento era de tipo pulsátil, accionado por un sistema electroneumático, en donde cambios de presión en las cámaras neumáticas internas permitían el bombeo de sangre desde una cámara sanguínea hacia la circulación general del paciente, a través de válvulas mecánicas que aseguraban el flujo unidireccional.

Se conectaron los dos tubos plásticos portadores de la línea de presión neumática desde la consola (*driver*) hasta el corazón artificial, mediante dióxido carbono (CO₂), y se inició lentamente el bombeo de la sangre, con el consiguiente incremento de modo progresivo de la circulación sanguínea en el sistema circulatorio, sistémico y pulmonar del paciente.

De a poco, el Dr. Liotta solicita que se disminuya en forma progresiva la circulación extracorpórea, hasta que finalmente, se ordenó detenerla. Los parámetros hemodinámicos del Sr. Karp se estabilizaron. ¡No podían ser mejores! *Débito cardíaco, 6 litros de sangre por minuto; presión arterial, 130/80 mmHg; presión pulmonar, 30/10 mmHg.*



Repercusión periodística en Houston (EE. UU.) y en Buenos Aires (Argentina) al momento de producirse el primer reemplazo total de un corazón biológico en falla por uno mecánico.

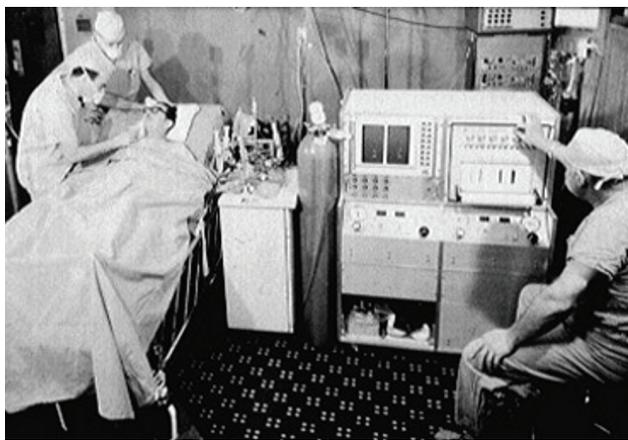
Dentro de las dos horas posteriores a la cirugía, el paciente se encontraba consciente y en condiciones de seguir las instrucciones, como levantar y bajar sus manos y abrir y cerrar los ojos. Los circuitos neurológicos del Sr. Karp estaban intactos, y eran mantenidos por un corazón mecánico en su cuerpo.

En ese histórico momento, por primera vez en la historia de

la Medicina, se interpuso en el sistema cardiocirculatorio de un ser humano, una bomba sanguínea de fabricación humana, implantada y funcionando en el saco pericárdico después de remover el corazón nativo.

El CAT mantuvo con vida al Sr. Karp durante 64 horas, luego fue reemplazado por el corazón de un donante. El Sr. Karp murió 30 horas después del segundo trasplante,

pero quedó confirmada la utilidad que el corazón artificial tenía en pacientes que necesitaban apoyo debido al *shock* poscardiotomía, durante la cirugía cardíaca (Cooley *et al.*, 1969a y b). La muerte sobrevino por una infección pulmonar aguda provocada por hongos (la terapéutica anti-rechazo de esa época había inmunosuprimido en demasía al Sr. Karp). Debido a la progresiva hipoxia (baja presión de oxígeno en sangre), era imposible desconectar al paciente del respirador artificial. Luego de unas horas, el corazón trasplantado dejó de latir de manera irremediable afectado por la hipoxia, la acidez sanguínea y la infección severa.



El Dr. Liotta conversa con el Sr. Karp, receptor del primer corazón artificial total (CAT), y el Dr. Cooley observa (5 de abril de 1969). A la derecha se observa la consola (driver) que comandaba el funcionamiento del corazón artificial.

Fotografía cortesía Dr. D. Liotta.

Cabe aclarar que, con alguna preocupación, al principio del funcionamiento de la bomba mecánica se observó la destrucción de glóbulos rojos (hemólisis), pero a medida que pasaron las horas, la misma disminuyó. El Dr. Liotta atribuyó la hemólisis inicial al efecto de la cámara sanguínea que estaba revestida con tela Dacrón. El revestimiento de la bomba tenía como objetivo promover la formación de un nuevo endocardio, la capa que cubre las cámaras internas del corazón y con continuidad con el endotelio de los vasos sanguíneos. Después de unas horas la interface extraña (interface sangre-plástico) fue eliminada con el depósito tanto de fibrina autóloga como de células sanguíneas del paciente, y la hemólisis disminuyó gradualmente. Desde ya, este hecho histórico no estuvo exento de

controversias y vaivenes judiciales. Incluso, fue el primer caso en la historia de la Medicina que llegó a la Corte Suprema de los Estados Unidos. Pero esa es otra historia. Viene a mi memoria, un comentario que me hiciera el Dr. Liotta, sobre el encuentro y las palabras del Papa Pablo VI, en una visita al Vaticano en agosto de 1969. Junto con el Dr. Cooley le solicitaron la opinión al Sumo Pontífice sobre el CAT implantado en el paciente Karp, habiéndole extraído su corazón natural. La respuesta del Papa fue decisiva y firme: *‘Felicitó a ambos, en su implacable lucha para preservar la vida, haciendo que esta continúe. Es el reto básico del cristianismo, en que la vida es lo primero. Ustedes deben seguir luchando para vencer a la muerte’.*

Por qué es necesario reemplazar el corazón nativo

LA INSUFICIENCIA CARDIACA (IC) CONGESTIVA SIGUE SIENDO UN PROBLEMA IMPORTANTE PARA LA SALUD PÚBLICA EN TODO EL MUNDO. LA IC CONGESTIVA DEBIDO A UNA MIOCARDIOPATÍA POSTISQUÉMICA ES LA PRINCIPAL CAUSA DE MUERTE EN EL MUNDO INDUSTRIALIZADO. LA IC AVANZADA DISMINUYE EL VOLUMEN DE BOMBEO DEL CORAZÓN AL CAMBIAR LA GEOMETRÍA DE LA CÁMARA VENTRICULAR HACIA UN FORMATO MÁS ESFÉRICO QUE PRODUCE DISFUNCIÓN VALVULAR (REGURGITACIÓN MITRAL). ESTA PATOLOGÍA ALTERA LA NORMAL PERFUSIÓN DE ÓRGANOS CENTRALES Y EN LA CIRCULACIÓN PERIFÉRICA, LO CUAL INDICA EL GASTO CARDIACO (CANTIDAD DE SANGRE EYECTADA POR MINUTO) DISMINUIDO.

EL TRATAMIENTO DE LOS PACIENTES CON IC CRÓNICA HA PROGRESADO EN LOS ÚLTIMOS 30 AÑOS. LA FARMACOTERAPIA PARA DICHA INSUFICIENCIA, QUE INCLUYE LA INHIBICIÓN NEUROHUMORAL CON INHIBIDORES DE LA ENZIMA CONVERTIDORA DE ANGIOTENSINA (ANTAGONISTAS DEL SISTEMA RENINA-ANGIOTENSINA-ALDOSTERONA) Y EL BLOQUEO B-NORADRENÉRGICO, MEJORA LOS RESULTADOS CLÍNICOS.

La Asistencia Cardiocirculatoria (ACC) y el Corazón Artificial Total (CAT) son sistemas que se emplean hoy en todo el mundo para el tratamiento de la IC avanzada. El desarrollo y utilización de estos sistemas se han diversificado en tipos y modelos, pero puede ubicarse el origen clínico de su utilización en los trabajos pioneros realizados por el Dr. Domingo Liotta en la década de 1960 (ver luego).

El CAT implica la extirpación del corazón del paciente y su reemplazo con un corazón total mecánico. Es un procedimiento semejante al trasplante cardíaco. En la ACC no se extirpa el corazón nativo y se implanta un ventrículo artificial que asiste hemodinámicamente al corazón enfermo

del paciente.

A partir de los primeros modelos de ACC pulsátiles impulsados de modo electroneumático y con la primordial y urgente finalidad de sacar al paciente del *shock* cardiogénico poscardiotomía (durante la cirugía cardíaca), en la actualidad se cuenta con dispositivos pulsátiles y de flujo continuo, en ambos casos con variada tecnología, y además, en estos 50 años, se ha diversificado su aplicación: 1- como puente para el trasplante cardíaco; 2- recuperación miocárdica, y 3- implantación permanente.

Julio de 1968: un desencadenante hacia el Corazón Artificial Total

En julio de 1968, tras un difícil reemplazo de válvula aórtica severamente calcificada, un paciente del Dr. Denton Cooley desarrolló un “corazón de piedra”. El corazón de piedra (*stone heart*) o contractura isquémica del miocardio es una complicación del *bypass* cardiopulmonar, caracterizado por la contracción del miocardio y la incapacidad de generar eyección de sangre con el masaje manual.

Ante la desesperante situación, el Dr. Cooley le ordenó a un médico Residente que extrajera el corazón de una oveja en un quirófano vecino. La intención del Dr. Cooley de sustituir el corazón nativo con el corazón de la oveja, era un frenético esfuerzo para mantener a su paciente con vida, y así, ‘*ganar tiempo*’ hasta que el corazón de un donante humano adecuado fuese disponible.

Al instante, cuando la sangre del paciente comenzó a fluir en las arterias coronarias del corazón de la oveja, se desarrolló un rechazo hiperagudo. Un rechazo de tal magnitud que ni siquiera una sola contracción, ni un solo latido, ni una onda R en el electrocardiograma; el corazón de la oveja se volvió inmediatamente sólido como una piedra.

El Dr. Liotta, que no se encontraba presente en el lugar, de inmediato fue a la sala de cirugía para observar lo ocurrido. Este hecho, totalmente esperable en los tiempos actuales, pero no totalmente comprendido hace 50 años atrás, fue un catalizador que marcó la certeza de que para mantener al paciente vivo hasta que se pudiese encontrar un corazón de donante humano, la única solución sería implantar un CAT. De tal forma, en julio de 1968, el Dr. Liotta comenzó con el diseño y fabricación del CAT definitivo en los laboratorios de la Universidad Baylor, de acuerdo con la experiencia

acumulada en la década precedente. A esto, continuó determinar los aspectos técnicos del procedimiento completo de la fabricación e implante de las bombas sanguíneas, los cuales estaban prácticamente resueltos para la Navidad de 1968 (Liotta, 2008). Esta histórica reunión entre el Dr. Liotta y el Dr. Cooley en la prensa de los Estados Unidos, fue llamada posteriormente ‘*Christsmas concord*’.

A principios de enero de 1969, los Dres. Cooley y Liotta comenzaron los ensayos de implante y pruebas de funcionamiento del CAT en terneros, en los laboratorios de la Universidad Baylor.

Desarrollo inicial y aplicación clínica del Corazón Artificial Total

De manera abreviada, se pueden considerar como trabajos de base de laboratorio en la investigación sobre el CAT, los momentos que se describen a continuación.

En la Universidad de Lyon (Francia, 1959), el Dr. Liotta desarrolla estudios teóricos de hemodinámica sostenida por medios mecánicos y de sus fuentes de energía después de la remoción total del corazón.

El Dr. Liotta, nacido en la Ciudad de Diamante (Entre Ríos, Argentina), se recibió de médico en la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Córdoba (Argentina). Y es en dicha Universidad (1959-1960) en que comienzan los estudios sobre el desarrollo de 3 sistemas -eléctrico, mecánico y neumático- y de su implante en perros con observaciones de sobrevida después de la remoción total del corazón. En esos años de trabajos sin precedentes por sus avances, junto al Dr. Liotta aparece la figura inestimable del Ing. Tomasso Taliani, baluarte en el amanecer de la bioingeniería argentina (Liotta *et al.*, 1961 a y b).

El siguiente paso fue en la Cleveland Clinic (EE. UU., 1961). A principios de la década de 1960, el Dr. Liotta fue invitado por el Dr. William J. Kolff, célebre creador del riñón artificial, a su Departamento de Órganos Artificiales de la Cleveland Clinic. En ese Departamento se realizaban, por parte del Dr. T. Akutsu, experimentos de laboratorio en animales sobre el reemplazo total del corazón con el empleo de la circulación mecánica.

El Dr. Liotta ha reconocido al Dr. Kolff, desde entonces, como el científico y como la persona más virtuosa y noble que haya conocido (Liotta, 2008). El Dr. Kolff invitó al Dr. Liotta al Congreso de la American Society for Artificial Internal Organs

(ASAIO) en Atlantic City (EE. UU.), y así pudo dar a conocer sus trabajos de Córdoba y los resultados preliminares de los mismos. El relevante auditorio contaba entre los presentes con el Dr. Michael DeBakey, quien le ofreció un *fellowship* (especie de beca) de un año en su Departamento de Cirugía Cardiovascular de la Baylor University College of Medicine en Houston, Texas.

Así, en la Baylor University y en el Texas Heart Institute (Houston) se desarrolló el CAT (*Total Artificial Heart, TAH*) como puente para el trasplante del corazón y su primera aplicación clínica en la historia de la Medicina, el 4 de abril de 1969.

El prototipo clínico original *Liotta-Cooley TAH* fue seleccionado en 2006 para ser expuesto en forma prominente en Washington D.C. como parte de los '*Tesoros de la Historia Americana*' en el nuevo sector del Instituto Smithsonian. En opinión del Dr. Denton Cooley: "*Esto lo establece como una valiosa parte de la historia de la humanidad*" (Liotta, 2008).



En 2006, el prototipo clínico original del corazón artificial total Liotta-Cooley fue seleccionado para su exhibición en lugar destacado en el nuevo sector del Instituto Smithsonian (Washington D.C., EE.UU.).

Creación y desarrollo de la Asistencia Cardiocirculatoria y su aplicación clínica

El desarrollo e implante del primer CAT tuvo como antecedentes, en la mente y el quehacer del Dr. Liotta, el progreso de la asistencia mecánica para la función cardiocirculatoria.

El Dr. Liotta llevó adelante en la Baylor University College

of Medicine (Houston, 1961-1971) diez años de intensa actividad clínica, docente y de investigación que llevaron a la creación de la Asistencia Cardiocirculatoria (ACC), su experimentación en el laboratorio (1962) y su extensión a la clínica (Liotta, 1962; Liotta *et al.*, 1963 a y b; 1964; 1965). Estos trabajos de 1962 fueron elegidos por la American Society of Cardiology para el Premio Anual del Joven Investigador y fueron presentados por el Dr. Liotta en la reunión de la Sociedad en Denver en mayo de 1962.

Así, se produce el primer éxito clínico de los sistemas de soporte cardiocirculatorios, otro momento histórico de la Medicina: el 6 de agosto de 1966 se aplica la ACC en posición paracorpórea en el tratamiento del *shock* cardiogénico poscardiotomía. A la paciente se le realizó un doble reemplazo valvular mitro-aórtico, pero fue imposible su desconexión de la circulación extracorpórea. En ese crítico momento se le implantó una ACC que mantuvo la circulación durante 10 días con un flujo sanguíneo de 1.200 mL/min. La paciente se recuperó, constituyéndose en el primer uso de un Sistema de Asistencia Ventricular Izquierda (*Left Ventricular Assist System, LVAS*) con éxito en la historia de la Medicina en el tratamiento del *shock* poscardiotomía (DeBakey *et al.*, 1966; Liotta *et al.*, 1966; Liotta, 2002).



El Dr. DeBakey (en primer plano) y el Dr. Liotta. Histórica cirugía cardíaca: implantación del dispositivo de asistencia ventricular izquierda Liotta-DeBakey (LVAD) en posición paracorpórea en el Methodist Hospital, Houston (21 de abril de 1966). Fotografía cortesía Dr. D. Liotta.

Como se desprende de los trabajos del Dr. Liotta de esa época, la aplicación de la ACC a mediano plazo permitió que el corazón gravemente dañado y dilatado mejorase su contractilidad, cuando sus cámaras agrandadas eran descargadas del volumen excesivo de sangre por medio de la circulación mecánica prolongada. De esta forma, se mejora la función miocárdica ya que vuelve a operar normalmente el mecanismo de Frank-Starling. Esto puede interpretarse como una forma de regresión, desde el estado contráctil deprimido, de la parte aplanada y descendente de la curva de Frank-Starling del corazón dilatado y sometido a un exceso de volumen diastólico. Esto produce la regresión al segmento ascendente de la curva de Frank-Starling. La comprobación de que el corazón del paciente volvía a su tamaño, forma y función anterior a la patología, aún después de retirado el sistema de apoyo, dio origen a la posibilidad, hoy ampliamente aceptada y comprobada, de la *recuperación miocárdica funcional*.

Es decir, el Dr. Liotta demostró una mejoría notable y permanente después de retirado el sistema de apoyo circulatorio, de la función cardíaca. La descarga sanguínea mecánica del ventrículo izquierdo de modo prolongado a través de la ACC resultó en una verdadera recuperación miocárdica.

Epílogo

Hoy, en el horizonte de la ACC y del CAT, se vislumbran nuevas posibilidades para el tratamiento de la IC avanzada. El trasplante cardíaco no es solución ante la verdadera epidemia de pacientes en falla cardíaca severa, básicamente por la falta numérica de donantes y el aumento progresivo de la enfermedad como se observa en la práctica médica.

Al repasar la historia del desarrollo y la primera aplicación clínica de la ACC y del CAT, no solamente se realiza un reconocimiento a los pioneros en el progreso de estos sistemas, sino que también se pueden analizar otras consecuencias y derivaciones, quizás impensadas en su momento.

La ACC fue concebida en su origen con el objetivo de asistir en su función al corazón en *shock* cardiogénico para mantener un adecuado flujo y presión arterial, y así, distribuir sangre a los órganos y permitir una adecuada función renal. Luego, la ACC fue utilizada para seguir manteniendo con vida al paciente con inminente riesgo de muerte como “puente” al trasplante cardíaco.

La ACC y sus consecuencias funcionales sobre el corazón abrieron todo un nuevo campo en el tratamiento de la IC avanzada, ya que admite evaluar la posibilidad de evitar el trasplante cardíaco o la utilización de un CAT, al permitir la ACC la recuperación miocárdica del corazón nativo. Y, nuevamente, esto trajo encadenado otro hecho significativo: la concepción de la ACC como una “plataforma” para otros tratamientos, tanto farmacológicos como celulares (células madres, *stem cells*).

De esta forma, a partir del propósito inicial de la ACC desarrollada por Liotta, DeBakey y Cooley en sostener la función mecánica del corazón en falla, hoy ha cambiado en gran parte su concepción original. En la Universidad de Morón, encabezados por el Dr. Liotta, un grupo de investigadores seguimos buscando nuevas opciones para este tipo de soporte cardiocirculatorio (Liotta, 2003 y 2004; Cervino *et al.*, 2005) evaluando la posibilidad de tomar sangre desde la aurícula izquierda (Técnica de la atriostomía) (Cervino *et al.*, 2017). Al colaborar con la función circulatoria del corazón nativo en falla, los nuevos dispositivos implantables de flujo continuo, junto con la atriostomía izquierda para el drenaje de sangre en combinación con otras estrategias terapéuticas, ofrecen nuevas opciones para una asistencia permanente.



El autor de este artículo junto al Dr. Liotta, en los laboratorios de la Universidad de Morón, realizando ensayos "in vitro" con un dispositivo de flujo continuo (septiembre, 2010).

En definitiva, el implante de un CAT en Houston (Texas, EE. UU.), la tarde del 4 de abril de 1969, fue un paso adelante en la historia de la Medicina. Los Dres. Denton A. Cooley y Domingo S. Liotta, junto a otros profesionales, mantuvieron con vida a un paciente durante 64 horas con un corazón mecánico, antes de que dicho paciente recibiera un trasplante de corazón nativo. Aunque el paciente finalmente murió a causa de complicaciones que surgieron en la segunda operación, el hecho importante es que ambos cardiocirujanos demostraron que un corazón artificial puede reemplazar realmente a uno nativo en un humano, y mantener a una persona consciente y lúcida.

De esta forma, a 50 años del implante del primer CAT, sigue abierta una esperanza para que la vida cotidiana limitada de los pacientes con falla cardíaca avanzada pueda ser verdaderamente cambiada.

Referencias

- Cervino C., Nasini V., Sroka, A., Diluch A., Cáceres M., Sellanes M., Malusardi A., del Río M., Pham S. & Liotta D. (2005). Novel left ventricular assist system for cardiac recovery therapy: the driver. *Tex Heart Inst J*, 32: 535-540.
- Cervino C.O., Irusta A., Nasini V. & Liotta D. (2017). Sistema de Asistencia Ventricular Izquierda: el Novel-LVAS®. *Revista Argentina de Bioingeniería*, 21(1): 4-13.
- Cooley D.A., Liotta D., Hallman G.L., Bloodwell R.D., Leachman R.D. & Milan J.D. (1969a). First Human implantation of cardiac prosthesis for total replacement of the heart. *Trans Amer Soc Artif Int Organs*, 15: 252.
- Cooley D.A., Liotta D., Hallman G.L., Bloodwell R.D., Leachman R.D., Nora J.D., Fernbach D.J. & Milan J.D. (1969b). Orthotopic cardiac prosthesis for two-staged cardiac replacement. *Am J Cardio*, 24: 723-730.
- DeBakey M.E., Liotta D. & Hall C.W. (1966). Prospects for implications of the artificial heart and assistant devices. *J Rehab*, 32: 106-107.
- Liotta D., Taliani T., Giffoniello A.H., Sarria Deheza F., Liotta S., Lizarraga R., Tolocka R., Pagano J. & Biancciotti E. (1961a). Artificial heart in the chest: Preliminary report. *Trans. Amer Soc Int Organs*, 7: 318-322.
- Liotta D., Taliani T., Giffoniello A.H., Liotta S., Lizarraga R., Tolocka L. & Pagano J. (1961b). Ablation experimentale et replacement du coeur par un coeur artificiel intra-thoracique. *Lyon Chirurgical*, 57: 704-714.
- Liotta D, Crawford ES, Cooley DA, DeBakey ME, de Urquía M & Feldman L (1962). Prolonged partial left ventricular bypass by means of an intrathoracic pump implanted in the left chest, *Trans Am Soc Artif Intern Organs*, 8: 90-99.
- Liotta D., Hall C.W., Henly W.S., Beall A.C., Cooley D.A. & DeBakey M.E. (1963a). Prolonged assisted circulation during or after cardiac and aortic surgery. I- Prolonged Left ventricular bypass by means of an intrathoracic circulatory pump. II-Diastolic pulsation of the descending thoracic. *Trans Am Soc Intern Organs*, 9: 182-185.
- Liotta D., Hall C.W., Henly W.S., Cooley D.A., Crawford E.S. & DeBakey M.E. (1963b). Prolonged assisted circulation during and after cardiac or aortic surgery. Prolonged partial left ventricular bypass by means of intracorporeal circulation. *Am J Cardiol*, 12: 399-405. Finalist: "The Young Investigators Award" American College of Cardiology, Denver, 1962.
- Liotta D., Hall C.W., Cooley D.A. & DeBakey M.E. (1964). Prolonged ventricular bypass with intrathoracic pump. *Trans Am Soc Intern Organs*, 10: 154-156.
- Liotta D., Maness J.H., Bourland H., Podwell D., Hall C.W. & DeBakey M.E. (1965). Recent modification in the implantable left ventricular bypass. *Trans Am Soc Intern Organs*, 11: 284-290.
- Liotta D., Hall C.W., Villanueva A. O'Neal RM & DeBakey M.E. (1966). A pseudoendocardium for implantable blood pumps. *Trans Am Soc Intern Organs*, 12: 129-138.

-
- Liotta D. (2002). Early Clinical application of Assisted Circulation. *Texas Heart Inst J*, 29: 229-230.
 - Liotta D. (2003). Novel left ventricular assist system. An Electrocardiogram-synchronized LVAS that Avoids Cardiac Cannulation. *Tex Heart Inst J*, 30: 194-201.
 - Liotta D. (2004). Novel left ventricular assist system II. *Tex Heart Inst J*, 31: 278-282.
 - Liotta D. (2008). *Las Aventuras de un Cirujano de Corazón: El Corazón Artificial. La Frontera de la Vida Humana*. Morón: Editorial Universidad de Morón.