CACCV
Revista Argentina de CIRUGÍA CARDIOVASCULAR
Órgano de Difusión del Colegio Argentino de Cirujanos Cardiovasculares

OBRA DE TAPA

Dr. Ángel Juan Tonelli

Correspondencia: tato@angeltonelli.com.ar

"Baile en Humahuaca"

Acrílico sobre cartón

0,21 m x 0,27 m

Año 2013

Nació en Avellaneda, Provincia de Buenos Aires, en 1937.

Ya en su niñez exteriorizó su vocación por el dibujo y la pintura, por lo que concurrió durante los años 1949 y 1950 a Gente de Arte de Avellaneda. Desde 1953 asistió al taller del pintor Demetrio Urruchúa, debiendo suspender su participación en el mismo en 1957 por haber iniciado sus estudios en la Facultad de Medicina de la Universidad de Buenos Aires.

Obtuvo el título de Médico en 1962 y se especializó en Cirugía General. Fue Docente Autorizado de Cirugía de la U.B.A., desempeñándose en la práctica particular y en los Hospitales Rawson, Alvear y Argerich, en este último se jubiló como Jefe de Servicio luego de aproximadamente 47 años de labor.

En la convicción de realizar sus dos vocaciones, compartió su labor médico - asistencial y académica con una importante dedicación a las artes plásticas.

Con relación a estas últimas, entre 1975 y 1978 regresó al taller de Urruchúa y, cuando éste falleció, continuó su perfeccionamiento con Héctor Tessarolo entre 1979 y 1991. En el taller de este último –al igual que en la Asociación Estímulo de Bellas Artes– realizó prácticas de dibujo con modelo vivo durante cinco años. Dichas prácticas, junto a su profundo conocimiento de anatomía, le permitieron adquirir un muy buen dominio en el dibujo de la figura humana.

Posteriormente frecuentó a Leopoldo Presas, Luis Mastro y Hugo Irureta; estableció vínculos con Rómulo Macció, Luis Felipe Noé y otros artistas reconocidos como Carlos Tessarolo, Marcelo Pelissier y Víctor Fernández entre otros.

En su extensa trayectoria plástica incursionó en la figuración y en la abstracción, empleando diferentes técnicas. Su obra incluye pinturas, dibujos, tintas, pasteles, xilografías y linóleografías, monocopias y diversas técnicas mixtas.

Ha efectuado numerosas muestras individuales y colectivas, obteniendo varias distinciones en salones provinciales y nacionales entre las que se destaca el premio Ezequiel Leguina, que le fue adjudicado en el LXXXVIII Salón Nacional de Artes Plásticas en 1999.

Sus trabajos han sido expuestos en salones nacionales, provinciales, municipales y privados tales como Museo de Bellas Artes de Tandil, Museo Bellas Artes Quinquela Martín, Centro Cultural Borges, Museo de Artes Visuales de Quilmes, Casa de la Cultura de Avellaneda, Palais de Glace, Centro Cultural Recoleta, Sociedad Argentina de Artistas Plásticos, Pontificia Universidad Católica Argentina, Ateneo Popular de La Boca, Bolsa de Comercio de Buenos Aires, y Municipalidad de Vicente López.

A partir de 1996 ha venido actuando como jurado en diferentes salones anuales de pintura en Gente de Arte de Avellaneda, e integra la Comisión Directiva de la Sociedad Argentina de Artistas Visuales desde su fundación en 2008.

Comité Editor

ATLAS ANATÓMICO

AORTA ABDOMINAL

AUTORES:
DRES. MIGUEL ÁNGEL AMORE / / LUCAS NAHUEL PINA / DÉBORA CECILIA KNAUS
MARÍA LUZ TARTAGLIA / JUAN SEBASTIÁN URRUTIA / DARÍO SEBASTIÁN NOVELLI

Centro de Disección e Investigaciones Anatómicas (CeDIA).
III Cátedra de Anatomía – Facultad de Medicina. Universidad de Buenos Aires. Argentina.

Correspondencia: *miguelangelamore@hotmail.com*

Continuando con la sección de nuestra revista **"Atlas Anatómico"**, dedicamos esta nueva edición a la descripción anatómica e iconografica de la **Aorta Abdominal**.

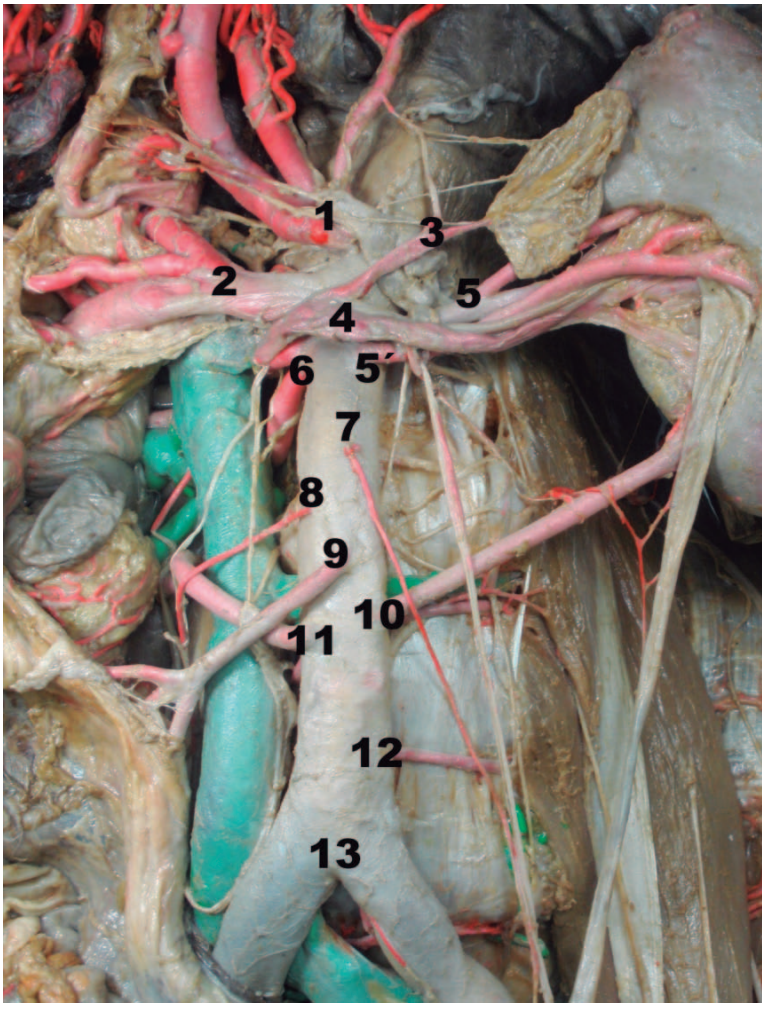


Figura I. Vista anterior del tronco celíaco con sus ramas: 1) tronco celíaco; 2) arteria hepática común; 3) arteria gástrica izquierda; 4) arteria esplénica; 5) arteria gástrica derecha; 6) arteria gastroduodenal; 7) rama derecha de la arteria hepática propia; 8) rama izquierda de la arteria hepática propia.

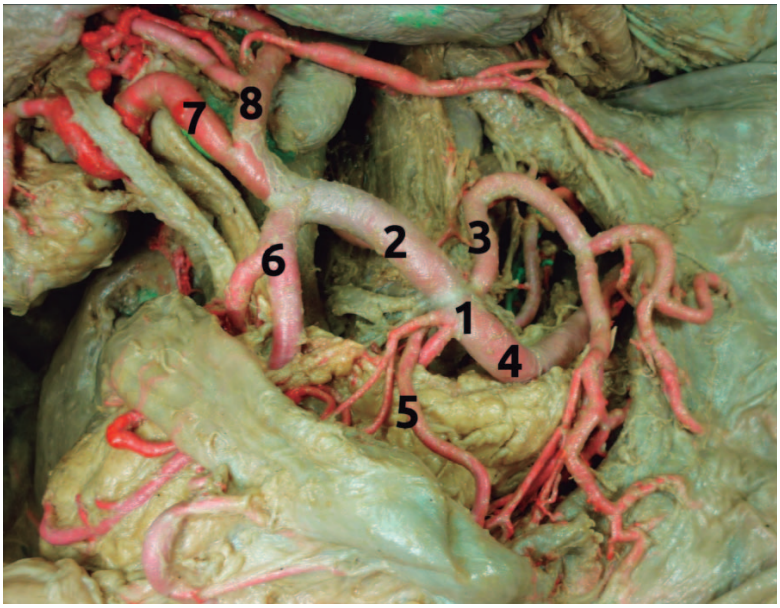
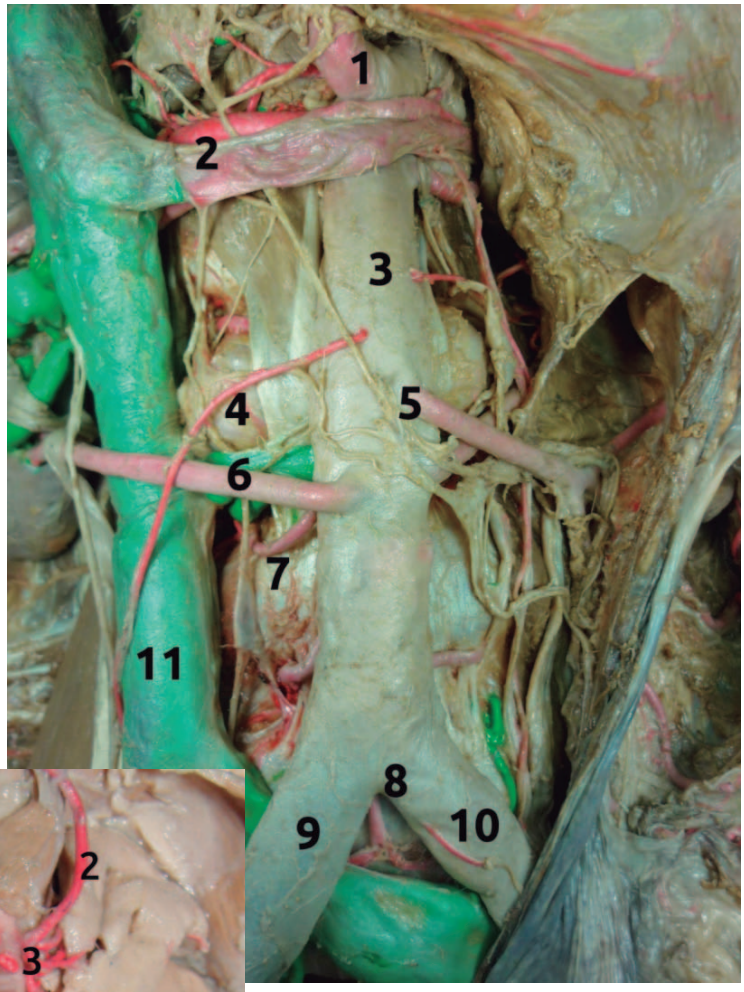


Figura II. 1) tronco celíaco; 2) arteria mesentérica superior; 3) vena suprarrenal izquierda; 4) vena renal izquierda; 5-5´) arteria renal izquierda; 6) arteria renal derecha; 7) arteria gonadal izquierda; 8) arteria gonadal derecha; 9) arteria mesentérica inferior; 10) arteria polar inferior izquierda; 11) arteria polar inferior derecha; 12) arteria lumbar izquierda; 13) bifurcación aórtica.

Figura III. Vista anterior de la aorta abdominal: 1) porción abdominal; 2) arteria mesentérica superior; 3) arteria mesentérica inferior; 4) vena renal izquierda; 5) bifurcación aórtica.

Figura IV. Vista anterior de la porción abdominal: 1) arteria mesentérica superior; 2) vena renal izquierda (anterior) y arteria renal derecha (posterior); 3) arteria testicular izquierda; 4) arteria testicular derecha; 5) arteria mesentérica inferior; 6) arteria polar inferior (inconstante); 7) tercera arteria lumbar derecha 8) arteria sacra media 9) arteria ilíaca común derecha; 10) arteria ilíaca común izquierda; 11) vena cava inferior.



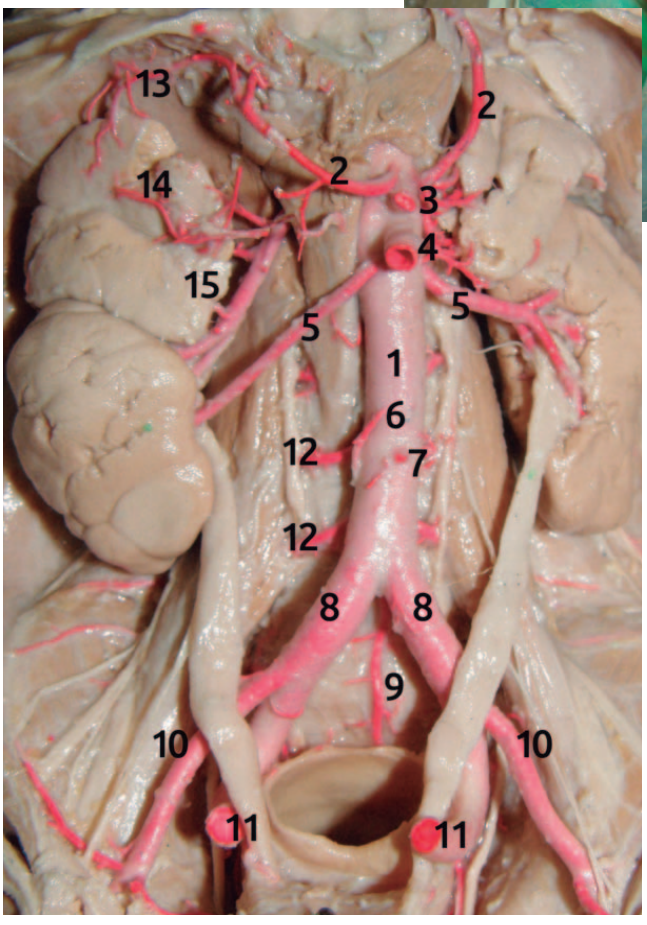


Figura V. Vista anterior de la aorta abdominal (1) con sus ramas: 2) arteria frénica inferior; 3) tronco celíaco; 4) arteria mesentérica superior; 5) arteria renal; 6) arteria gonadal derecha; 7) arteria mesentérica inferior; 8) arteria ilíaca común; 9) arteria sacra media; 10) arteria ilíaca externa; 11) arteria ilíaca interna; 12) arterias lumbares; 13) arteria suprarrenal superior; 14) arteria suprarrenal media; 15) arteria suprarrenal inferior.

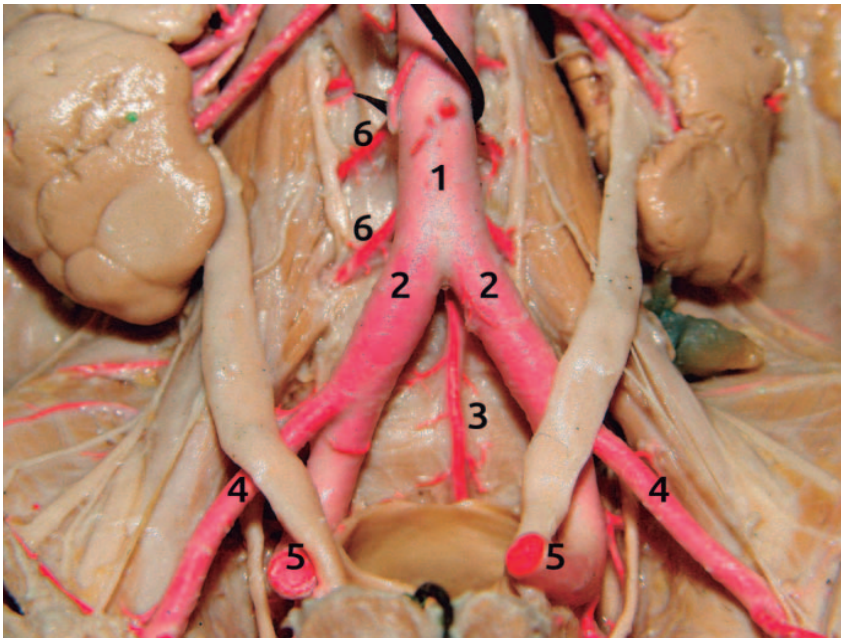


Figura VI. Vista anterior de la bifurcación aórtica (1): 2) arteria ilíaca común; 3) arteria sacra media; 4) arteria ilíaca externa; 5) arteria ilíaca interna; 6) arterias lumbares.

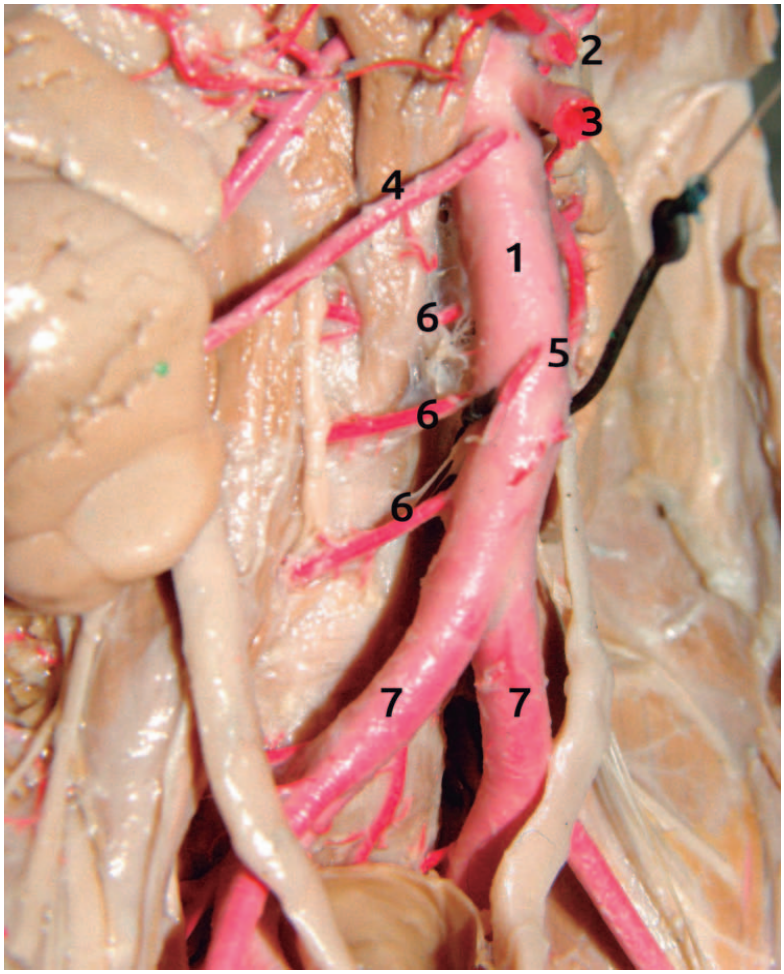


Figura VII. Vista lateral de la aorta abdominal (1) con sus ramas: 2) tronco celíaco; 3) arteria mesentérica superior; 4) arteria renal derecha; 5) arteria gonadal derecha; 6) arterias lumbares; 7) arteria ilíaca común.

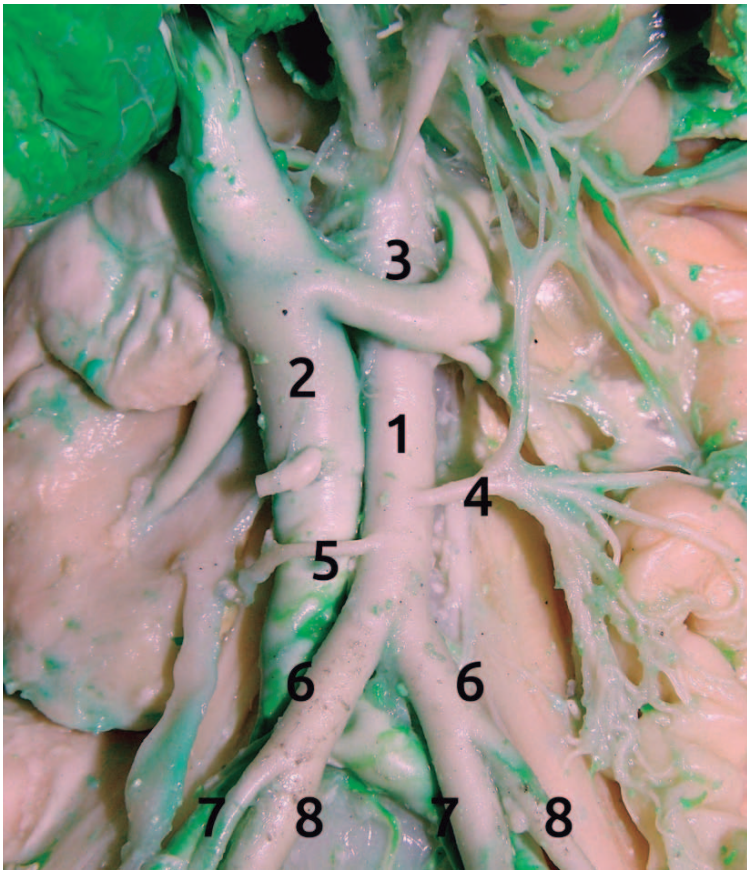


Figura VIII. Vista anterior de la aorta abdominal (1) y la vena cava inferior (2): 3) vena renal izquierda; 4) arteria mesentérica inferior; 5) arteria polar inferior derecha; 6) arteria ilíaca común; 7) arteria ilíaca externa; 8) arteria ilíaca interna.

Reseña Anatómica

La aorta descendente representa la porción terminal de la aorta. Esta se divide en dos segmentos en relación a la cavidad por dónde transcurre, reconociéndose una porción torácica y una abdominal.

La aorta abdominal tiene su inicio al atravesar el hiato aórtico del diafragma a nivel de la undécima o duodécima vértebra dorsal, por detrás del peritoneo; terminando a la altura de la cuarta vértebra lumbar, a la izquierda de la línea media, bifurcándose en las arterias ilíacas comunes, derecha e izquierda.

Presenta estrecha relación con numerosos filetes nerviosos provenientes del sistema autónomo simpático, formando sobre la cara anterior del vaso el plexo periaórtico o simpático prevertebral.

Hacia posterior se encuentra separada del ligamento longitudinal anterior de las vértebras lumbares por las venas lumbares izquierdas que cruzan por detrás para llegar a la vena cava inferior. A su vez, emite por su cara posterior las arterias lumbares y la arteria sacra media que corresponde a la última rama colateral de la aorta.

Hacia la derecha, se relaciona a nivel cefálico con la cisterna de quilo, el conducto torácico, la vena ácigos y el pilar derecho del diafragma; por debajo de la segunda vértebra lumbar está en intimo contacto con la vena cava inferior. Por la izquierda, se relaciona con el pilar izquierdo del diafragma y el músculo

psoas más abajo; además la cápsula adrenal y el polo superior del riñón son estructuras que se encuentran próximas a la aorta.

Teniendo en cuenta las relaciones que adopta por su cara anterior, podemos encontrar tres regiones topográficamente superpuestas de cefálico a caudal: la región celíaca, la región duodenopancreática y la región terminal.

El primer segmento está ubicado a la altura de la duodécima vertebra dorsal y la primera vertebra lumbar, limitado hacia arriba por el hígado y a la derecha, abajo e izquierda por la curvatura menor del estómago, el píloro y la primera porción del duodeno. A este nivel, relacionándose con el plexo celíaco, la aorta da origen a sus primeras ramas colaterales: arterias frénicas inferiores, las arterias suprarrenales medias y el tronco celíaco. El segmento medio correspondiente a la región duodenopancreática está cubierto por el páncreas y la tercera porción del duodeno. En esta región la aorta abdominal origina en primera instancia a la arteria mesentérica superior, que descendiendo por detrás del cuello del páncreas y delante de la vena renal izquierda y la tercera porción del duodeno más abajo, terminará en el mesenterio. Inmediatamente por debajo de la arteria precedente, a nivel de la primera vertebra lumbar, nacen de la cara lateral de la aorta las arterias renales. La arteria renal derecha presenta un recorrido más largo debido a la situación de la aorta, por lo que además de cruzar el pilar correspondiente del diafragma, debe pasar por detrás de la vena cava inferior, la vena renal derecha, la cabeza del páncreas y la segunda porción del duodeno para alcanzar el hilio renal.

La arteria renal izquierda, al igual que la derecha se encuentra detrás de la vena renal izquierda pero se sitúa algo más alta. Por debajo de las arterias renales se originan las arterias testiculares u ováricas. Es importante destacar que en esta región retropancreática, en un plano más anterior, se encuentra la formación del sistema venoso portal.

Por último, el segmento terminal se extiende desde la tercera porción del duodeno hasta la bifurcación aórtica. En esta región nace de la aorta a nivel del disco intervertebral que separa la tercera de la cuarta lumbar, la arteria mesentérica inferior, cuyo nacimiento queda oculto por la tercera porción del duodeno.

Finalmente la aorta abdominal desciende hasta llegar al nivel de la cuarta vértebra lumbar donde finaliza su trayecto dividiéndose en las dos arterias ilíacas comunes.

EDITORIAL

EL RIESGO DEL TECNOCAPITALISMO MÉDICO

AUTOR:
DR. JORGE CARLOS TRAININI*

Correspondencia: *jctrainini@hotmail.com*

Excretado el espíritu –la esencia del ser– habría que entender al hombre como un acto puro de la mecánica. Geométrico. En el positivismo actual, en la evidencia desacralizada, queda sujeto a un determinismo atroz que le niega el romanticismo de las emociones, de lo sensitivo. Fríos engranajes esperan al hombre que nace, lejos de los dioses y de los médicos. Razones abstractas lo han convertido en un prototipo. Ya no le quedan ni arrojos ni belleza, sólo la causa lineal.

¿Cómo puede el médico evadirse de la conciencia y del entorno, y abocarse a los órganos? ¿Cómo puede avanzar sobre la carne mórbida sin ampararse en la telaraña síquica del paciente, hilacha de sufrimientos, disyuntivas, fracasos? El facultativo que olvida ese contexto extravía el arte y su oficio. ¿Dónde está el hombre si no se le halla en su espíritu? La medicina tiene su heroicidad en lo íntimo de la consulta. En esa pequeñez anónima y asombrosa de restituir al hombre a la dimensión de su propio ser.

Poco queda en medicina de la emoción de los sacerdotes, de los asclepíades de los antiguos griegos, simplemente porque ellos avanzaban sobre lo inexplicable de la enfermedad. Entre la pura observación y el tendencioso positivismo, ese camino azaroso de revelar la inteligibilidad de la naturaleza, parece haberse reclinado sobre la tecnología. Desde la ciencia pura imperante el arte se bate en retirada llevándose en sus alas los espíritus de los enfermos. El médico vocacional amparado en su consultorio, en el cual aún la tecnología es un accesorio y no el objeto, fenece rodeado de los actos de persuasión y alivio, ritos que quedaron exánimes por ser considerados obsoletos. Hoy todo es rápido como para escuchar al paciente o posar las manos en su cuerpo; los logotipos de la industria suelen danzar delante de él.

¿En qué lugar de la consulta quedó herrumbrada la esperanza y el afecto? ¿y el mismísimo dolor acuclillado en el consuelo? El paciente regresa con su soledad tal como había llegado, desprovisto de que alguien entienda su biografía, su dolor íntimo, inexplicado, inconsolable, sujeto a las estadísticas que no contemplan sus características sino la tendencia de un todo. A veces ni siquiera lo recibe el mismo sanador a quien confió la magia de su problema. Ante el beneplácito y encanto de la evidencia el hombre enfermo pierde su individualidad, la entrega a los procedimientos y a la industria. Extraño raciocinio la de pensar que ganan todos y cada ser humano pierde. La industria ha aprovechado el positivismo de que una multitud de enfermos se hallen insertos en una misma ecuación terapéutica

*Director de la Revista Argentina de Cirugía Cardiovascular

pero ha olvidado que si no se trata a cada enfermo entendiendo sus emociones y su cultura, estaríamos intentando sanar curvas y parábolas, y no un paciente que ante el juicio médico tiene el riesgo de sobrellevar no sólo su enfermedad sino además el azar de la metodología y de lo técnico. Por eso de los sentimientos. Por eso del valor del hombre individual que observa desde el otro lado de la realidad que el médico cree ver.

La curiosidad del observador está en retirada. La integridad sico-física-social es dividida en especialidades desarticulando al hombre hasta la infinitud. Lo que se recreó como un progreso hoy ha roto el límite aceptable y el paciente es una materialidad de piezas sueltas. En ese desmonte hemos perdido el sentido del cuerpo y de la conciencia. La esencia malograda hace que tratemos segmentos orgánicos con la más pura invención tecnológica. Hemos interpretado al hombre con el sentido de una maquinaria proclive al cambio de sus piezas. Hemos omitido que la enfermedad es mucho más que órganos deteriorados. Que no basta sumar sus engranajes para constituir un ser, sino que con este criterio estamos expulsando al hombre de la materia que le dio origen.

Tampoco es limitado el daño de la tecnología cuando son excluidas de sus beneficios las clases más pobres y carenciadas. El médico no puede obviamente desdeñar la precisión diagnóstica, pero tampoco debe dejar de reflexionar en los recursos empleados, con la necesidad de que lleguen a todos, evitando ser un intermediario de tecnocracias y terapéuticas que impidan ver al paciente como un ente biológico e integral. El buen médico no participa del mercado, sólo lo fiscaliza. La precariedad de la existencia hace imprescindible que tome debida conciencia de que el costo sanitario sea partícipe a todos y no meras desviaciones en que unos pocos sean atendidos en salud y los que portan enfermedades carezcan de sustento.

Llegamos al punto que las industrias avizoran en la muerte una posibilidad de mercado. En esta inevitabilidad del progreso se trafican medicaciones que aseguran "un rato más" de existencia. Ese secreto inexpugnable, límite dramático de la historia humana ha sido fuente de misticismo, superstición y ahora de tráfico de intereses. Seguimos sin saber de la muerte, sin embargo jugamos con la dignidad que tiene el hombre de vivenciar su vida impidiendo que sea una mercancía. El juego diabólico de la industria en una salud que se compra en cuotas hace del último suspiro del enfermo un tráfico de dioses humanos entregados al beneficio de organismos que ya tienen el comportamiento de lo intangible.

En última instancia el único rasgo que ha permanecido indeleble en el comportamiento del antiguo chamán hasta el médico actual ha sido apelar al alivio del espíritu enfermo. Sus otras herramientas siempre mudaron periódicamente hasta ser declaradas inservibles, hayan sido creadas por el empirismo o por la técnica. La mejor forma para ser reconocido –como decía Albert Camus– es simple, "hay que decir quien se es".

EDITORIAL

PALABRAS DEL PRESIDENTE SALIENTE

AUTOR:
DR. ROBERTO BATTELLINI*

Correspondencia: *robertobattellini@hotmail.com*

Desde fines de septiembre de 2013 aparecen malas noticias en el Colegio. Los temas que llevaron a la asamblea extraordinaria del día 23 de ese mes perturbaron el alma del mismo.

Distintas formas de ver la realidad y de conducirse generaron una división, tan exacta que fuimos a elecciones (muy correctas por cierto), cuyo resultado fue un empate técnico. Yo no desempaté y fue enviado un correo electrónico difamante y perverso, emitido a través de una dirección falsa, en el mismo se me criticaba por no haberlo hecho.

Es muy simple, los años me han dado un poco de sabiduría. Si me hubiera inclinado por una de ellas, la ganadora hubiera tenido un 50% en contra; por lo tanto, busqué un consenso entre las dos listas; dicho consenso permitió que se mezclaran miembros de las dos listas y siguiéramos adelante **todos juntos**, buscando la pacificación general.

En el Colegio Argentino de Cirujanos Cardiovasculares **no se trata de ganar el poder, sino de unir a todos los cirujanos cardiovasculares.** Mi grano de arena para lograr la imparcialidad fue no presentarme a una reelección.

Continuaré colaborando desde el llano con la nueva Comisión Directiva integrada por miembros de las dos listas. Dentro de algunos años diremos que fue una situación humana normal; recordemos la conferencia dada durante nuestro congreso del 28 y 29 de noviembre por Jose Manuel Pomar, *Past President* de la *European Association for Cardiothoracic Surgery*, cuando dijo que en las sociedades *"hay celos y situaciones extrañas"*. Somos humanos y no somos la excepción.

Aprendimos también de "Pepe" Pomar que debemos tener un *"Constitution committee"* permanente; continúo soñando en tener un CACCV lo más parecido al EACTS.

El cambio no se logra en un día, sino que es un largo proceso, no un "acontecimiento" y hay que persistir.

Es necesario darles lugar a los jovenes residentes, quienes no tienen sentimientos encontrados; pensemos en esas generaciones futuras.

Pero no todas fueron malas noticias, el

*Presidente Saliente del Colegio Argentino de Cirugía Cardiovascular

Dr. Roberto Battellini

Congreso Latinoamericano de noviembre fue un éxito, con la presencia de muchos cirujanos de latinoamérica y una *faculty* cada vez de mejor calidad.

Felicito una vez más a los Presidentes de cada sección; Guillermo Vaccarino, Patricio Zaefferer y Roberto Simkin. Incluso los resultados económicos del mismo fueron muy buenos y fueron presentados durante la Asamblea Ordinaria por el Dr. Di Brico.

"Líderes efectivos son aquellos que dejan de lado su ego y sus deseos de ganancia personal".

EDITORIAL

PALABRAS DEL PRESIDENTE DEL CACCV

AUTOR:
DR. EMILIO TURCO*

Correspondencia: *emilioturco@yahoo.com.ar*

Estimados colegiados,

Tengo el agrado de saludarlos y desearles un año 2014 colmado de provechosos proyectos académicos y de progresos, tanto a nivel personal como profesional.

Los invito a que incluyan en su agenda de actividades una participación en las tareas que realiza el Colegio, continuidad de la destacada tarea que se ha venido desarrollando desde la creación misma de esta institución.

Se hace necesario, una vez más, solicitarles una dosis extra de compromiso y entusiasmo para la realización de un exitoso Congreso 2014. Durante el mismo, será una distinción para nosotros contarlos como disertantes, autores de trabajos e integrantes de las mesas de debate.

Encarecemos la remisión de trabajos científicos para su difusión y pubicación a través de la Revista, como herramienta fundamental del quehacer propio del Colegio.

En relación a la actividad docente, agradecemos el esfuerzo en la realización de los diversos cursos de formación que se llevan a cabo a lo largo del año e invitamos a ponerse en contacto con la Secretaría General a fin de gestionar la realización de cursos y jornadas que Uds. consideren de utilidad para estudiantes, profesionales y docentes.

No puedo dejar pasar el especial reconocimiento que les corresponde al Comité Editor de nuestra revista, como así también a quienes colaboran con ella, a los equipos de docentes y colegas comprometidos con el funcionamiento del Colegio, quienes con su empuje nos invitan a redoblar esfuerzos para seguir mejorando.

Tampoco, dejen de consultar periódicamente la página web para estar al tanto de últimas novedades.

Los saludo fraternalmente.

*Presidente del Colegio Argentino de Cirugía Cardiovascular

ARTÍCULO ORIGINAL

CIRUGÍA DE DUCTUS EN NEONATOS DE BAJO PESO

AUTORES:
DRES. GUILLERMO HORACIO BENITEZ / G. CAMORS / D. VESCO / S. SVRIZ

Servicio de Cirugía Cardiovascular
Servicio de Neonatología, Hospital Dr. "Julio C. Perrando", Resistencia, Chaco, República Argentina

Recibido: *Noviembre 2013*
Aceptado: *Noviembre 2013*

Correo electrónico: *ccv.benitez@hotmail.com*

RESUMEN

El conducto arterioso (ductus) se cierra funcionalmente entre las 10 a 15 hs. de nacido. Permanece permeable en alto porcentaje de prematuros e hipoxémicos. Se analizaron retrospectivamente en los últimos 5 años los ductus que se dieron en 40 pacientes. De estos el 55% fueron de bajo peso (menos de 1000 gramos), el 64% de sexo femenino. El diagnóstico se realizó por semiología y eco doppler color.

A todos los quirúrgicos (100%) se intentó el cierre farmacológico con indometacina e ibuprofeno según protocolo. A los que no cerraron, se llevó a cirugía por toracotomía izquierda con doble ligadura de seda 2-0, a dos de estos pacientes se pudo realizar el cierre por vía extrapleural.

Se analizó; edad gestacional, edad de vida, sexo, peso al nacer, tipo de cirugía, tiempo operatorio, complicaciones intraoperatorias y postoperatorias inmediatas. No tuvimos complicaciones durante la cirugía ni en el postoperatorio inmediato. El cierre se realizó por el mismo equipo quirúrgico, en quirófano neonatal preparado a tal fin, en la misma área de la neonatología, trasportados en su propia servocuna.

Palabras clave: Ductus permeable. Cierre farmacológico. Cierre quirúrgico. Cirugía en la Servocuna.

RESUMO

CIRURGIA DE DUCTO EM NEONATOS DE BAIXO PESO

O canal arterioso (ductus) fecha funcionalmente entre as 10 horas e as 15 horas do nascimento. Permanece permeável em alta porcentagem de nascimentos prematuros e

N. de R.: Este trabajo obtuvo el **Premio** en el **Congreso de Cirugía Cardiovascular CACCV 2013** en la categoría **Cirugía Vascular.**

hipoxêmica. Foram analisados retrospectivamente, nos últimos 5 anos (2007 - 2012), os ductus que foram dadas a 40 pacientes. Destes, 55% foram de baixo peso ao nascer (menos de 1000 gramas); 64% eram do sexo feminino. O diagnóstico foi feito pela semiologia e eco Doppler colorido.

Para todos aqueles que foram operados (100%) foi tentada encerramento com indometacina e ibuprofeno, de acordo com protocolo. Para aqueles que não foram fechadas, intervieram cirurgicamente por toracotomia esquerda com dupla ligadura de seda 2-0. Destes pacientes, 2 foram capazes de realizar o fechamento via extrapleural.

Foram analisados: a idade gestacional, idade da vida, o sexo, o peso ao nascer, o tipo de cirurgia, tempo operatório, complicações intra e pós-operatórias imediatas. O encerramento foi realizado pela mesma equipe cirúrgica, na sala de operação neonatal preparada para esse fim, na mesma área da neonatologia, transportados em sua própria servocuna.

Palavras-chave: Ducto permeável. Fechamento farmacológico. Fechamento cirúrgico. Cirurgia no berço calor radiante.

ABSTRACT

DUCTUS SURGERY IN LOW BIRTH WEIGHT NEWBORNS

The ductus arteriosus (DA) closes functionally within 10 to 15 hours after born. It remains patent in high percentage of premature and hypoxemic. Retrospectively we analyzed the last five years of the ductus that occurred in forty patients. 55% were low birth weight (less than 1000 grams), 64% were female. The diagnosis was made by semiology and ultrasound Doppler color.

All of them (100%) were attempted closure with Indometacine and ibuprofen drug per protocol. To those who did not close, took left thoracotomy surgery with a double 2-0 silk ligature, two of these patients could be performed via extrapleural closing.

Was analyzed: gestational age, life age, gender, birth weight, kind of surgery, surgery length, intraoperative and immediate postoperative problems. No complications during surgery neither in the immediate postoperative period.

The closure was performed by the same surgical team at the neonatal operating room prepared for this purpose, at the Hospital´s area of new born intensive care, carried in the transport incubation.

Keywords: Patent ductus arteriosus. Indometacine-Ibuprofen therapy. Surgical closure. Surgery at transport incubation.

INTRODUCCIÓN

El conducto arterioso (ductus), formación que conecta la arteria pulmonar al istmo aórtico, abierto durante la vida fetal, se cierra funcionalmente en las primeras 10 a 15 horas tras el nacimiento, cierre definitivo por fibrosis a las 2 ó 3 semanas. Permanece abierto en prematuros y en hipoxémicos, comportándose como un cortocircuito de izquierda a derecha sobrecargando las cavidades izquierdas y aumentando la presión en arteria pulmonar. En prematuros la IC esta enmascarado por *distress* respiratorio. La eco cardiografía es el patrón oro para determinar presencia, tamaño y cuantificar el cortocircuito.

En los prematuros se intenta el cierra farmacológico administrando indometacina, si falla se acude al cierre quirúrgico, que en el

caso de los prematuros se realiza en la misma unidad de cuidados intensivos.

Se realiza sistemáticamente la administración de indometacina que es un inhibidor de la ciclooxigenasa utilizado desde 1976 como tratamiento estándar para el cierre farmacológico del ductus. Actualmente además se usa el ibuprofeno como alternativa al cierre ya que esta trae menos problemas de afectación del flujo renal, cerebral y digestivo.

Es imperativo operarlo en la misma servocuna, por ser desaconsejable el traslado por la inestabilidad del cuadro, hay servicios como el nuestro que presenta quirófano especial para los neonatos dentro de la misma unidad neonatológica, simplemente trasladándolo en su servocuna, esto es muy beneficioso ya que no exponemos al paciente a traslados fuera del servicio.

En neonatos no se realiza cierre percutáneos. La cirugía convencional está muy arraigada y es la que se realiza en los centros de referencia para el cierre del ductus, ya que en equipos entrenados tienen morbi mortalidad baja. El cierre extrapleural es una alternativa válida que se debería realizar siempre que se pueda.

MATERIAL Y MÉTODOS

Entre junio del 2007 a junio del 2012, (5 años), se operaron de ductus arterioso permeable a 22 neonatos. En todos los pacientes se intentó el cierre del ductus por métodos farmacológicos según protocolo: indometacina, ibuprofeno (2 ciclos).

La IC, el *distress* respiratorio y la no progresión del peso fueron los parámetros que nos llevaron a ofrecerles el cierre quirúrgico en forma precoz.

La eco cardiografía doppler fue el método utilizado para determinar tamaño, relación de diámetro con la aorta y la permeabilidad del mismo, todos realizados con el mismo equipo y el mismo operador.

Se analizó; edad gestacional, edad de vida,

Signos clínicos de DAP (la ausencia de muchos de ellos no lo descarta)
Taquicardia
Precordio hiperdinámico
Empeoramiento del estado respiratorio
Taquipnea
Episodios de apnea
Cardiomegalia
Caída o disminución de presión arterial media
Soplo sistólico in crescendo
Pulsos pedios y/o palmares saltones
Imposibilidad de disminuir oxígeno
Dependencia de CPAP o ventilación
Acidosis metabólica
Hepatomegalia
Hipotensión diastólica
Aumento de la presión diferencial (presión del pulso) > 25-30 mmHg

CPAP: presión positiva continua a las vías aéreas; DAP: ductus arterioso persistente.

Tabla 1

sexo, peso al nacer, tipo de cirugía, tiempo operatorio, complicaciones intraoperatorias y postoperatorias inmediatas.

El equipo quirúrgico fue el mismo para todos los casos, la técnica utilizada: toracotomía lateral izquierda, cierre con doble ligadura. En dos casos se pudo realizar por vía extrapleural.

RESULTADOS

Se operaron en 5 años 22 neonatos con conducto arterioso permeable. De estos, el 55% fueron de bajo peso, menos de 1000 grs, el rango de edad fue de 25 a 40 días de nacidos, con una media de 30 días. Sexo predominante femenino 64%. La edad gestacional fue de 28 a 30 semanas, con un peso menor a 1000 gramos.

Todos los pacientes se encontraban al momento de la cirugía ventilados ya que el cortocircuito izquierda derecha dado por el ductus, hacia persistir la IC. El tipo de cirugía realizada fue toracotomía lateral con doble ligadura, dejándose tubo de avenamiento pleural por 24 hs. en 20 pacientes (91%). En dos pacientes se pudo realizar por vía extrapleural.

No se tuvo complicaciones en la cirugía ni en el postoperatorio inmediato. El tiempo quirúrgico fue de 50 minutos de piel a piel, con rango de 40 a 60 minutos. El patrón de oro para el diagnóstico fue el eco doppler.

Los pacientes que recibieron tratamiento farmacológico, dos ciclos de indometacina y/o ibuprofeno para el cierre y fracasaron fueron los candidatos para cirugía.

DISCUSIÓN

Desde el "Consenso SIBEN"(1), el enfoque diagnóstico terapéutico se concentró en unificar conceptos y medidas terapéuticas orientadas a mejorar los resultados frente a un ductus arterioso permeable persistente (Tabla 1).

Definir un ductus permeable (DP), hemodinámicamente significativo resultó una tarea algo compleja, por lo amplio del término, debería ser sintomático, sin embargo algunos no lo son; de ahí la importancia del eco doppler; la semiología(2) acústica sólo es notoriamente efectiva a partir del sexto día (90% de sensibilidad del soplo cardíaco). Considerando que la presión diferencial, o el pulso, no es significativamente di-

Ecocardiografía en el DAP hemodinámicamente significativo, (HS).
Cortocircuito de izquierda a derecha por eco doppler
Gasto ventricular derecho disminuido en las primeras 24 hs.
Bajo flujo en la vena cava superior
Signos de magnitud importante:
Flujo continuo a través de DAP.
Flujo retrógrado holosistólico en la aorta descendente.
Distensión de la aurícula izquierda
Diámetro ductal superior a 1,5-2,0 mm.
Superior a 1,5 mm: Qp/Qs superior a 1,5 vol.
Superior a 2,0 mm: Qp/Qs superior a 2 : 1 vol.
Relación: tamaño del ducto/diámetro de la aorta descendente, superior a 0,5.
DAP: ducto arterioso persistente; Qp/Qs: relación flujo pulmonar a flujo sistémico, donde Qp flujo pulmonar, Qs flujo sistémico.

Tabla 2

ferente en los recién nacidos(3); de modo que el diagnóstico puede ser tardío con una afectación seria del recién nacido. Esto valoriza la eco-cardiografía. Se estima que si el diámetro del ductus es mayor a 1,5 mm la relación flujo pulmonar/flujo sistémico es mayor a 1,5 veces, y si este fuera de más de 2 mm esta relación sería superior a 2:1; aun así existe la diferencia entre quienes definen la persistencia del ductus permeable a partir de los 14 días y otros a partir de los 21 días (Tabla 2).

Se considera el DP como una alteración del recién nacido prematuro al medio extrauterino; es el más común de los defectos cardiovasculares en neonatos pretérmino(4)(5).

Tiene una alta incidencia entre los recién nacidos pretérmino con un peso inferior a 1500 gramos(6)(7)(8). Aquellos recién nacidos con síndrome de *distress* respiratorio (SDR) tienen más probabilidades de desarrollar DP(9).

Muchos de estos recién nacidos de bajo peso son portadores de un DP de baja incidencia hemodinámica que cerrará espontáneamente, sin incidencias orgánicas. El cierre del DP en los recién nacidos pretérmino sanos es comparable a los recién nacidos a término, en cuanto al tiempo(10)(11); en los demás recién nacidos pretérmino existe una gran dispersión en cuanto al momento en que se cierra espontáneamente, si esto llegara a ocurrir(12). En recién nacidos de menos de 26 semanas sólo el 36% de DP cerró espontáneamente y esto ocurrió en aquellos más maduros, con prevalencia en administración de corticoides prenatal, retraso del crecimiento e hipertensión materna y con menor incidencia de SDR(13).

Se habla de la constricción ductal a las 5 horas de nacimiento, siempre que el diámetro sea menor a 1,6 mm(12). Los recién nacidos con riesgo alto de desarrollar un DP prolongado presentan: DP precoz, no tratado; tratado médicamente, pero sin respuesta y sin cirugía, o con cirugía tardía y el DP más tardío: no tratado, con tratamiento médico sin respuesta, sin cirugía o con cirugía tardía. La ausencia de mejoría respiratoria sin otro signo clínico en un recién nacido pretérmino que recibe presión positiva continua en las vías aéreas (CPAP), o ventilación mecánica puede deberse a un DP hemodinámicamente significativo (HS), que será visible y cuantificable por eco cardiografía(14)(15)(16)(Tabla 3).

El DP de gran diámetro con dirección iz-

Morbilidades asociadas con el cortocircuito de izquierda a derecha a través del DAP

Impacto respiratorio	Impacto hemodinámico
Sobrecarga vascular pulmonar	Volumen sanguíneo de aorta a arteria pulmonar
Insuficiencia respiratoria	Disminución del flujo sanguíneo sistémico
Edema pulmonar	Hipoperfusión e isquemia en órganos vitales
Hemorragia pulmonar	Insuficiencia cardíaca congestiva
Dependencia de apoyo ventilatorio	Oliguria, disminución del filtrado glomerular
Imposibilidad de retirar la CPAP	Insuficiencia renal
Fracaso de las extubaciones	ECN
Apnea	Hemorragia intraventricular
DBP	ROP

CPAP: presión positiva continua a las vías aéreas; DAP: ductus arterioso persistente; DBP: displasia broncopulmonar; ECN: enterocolitis necrosante; ROP: retinopatía de la prematuridad.

Tabla 3

quierda derecha y alto flujo está asociado a serias complicaciones, aumentando considerablemente el riesgo de infección e inflamación; las consecuencias de esto puede llevar a la reapertura del DA cerrado, por aumento de las prostaglandinas circulantes de manera que puede volver inútil el tratamiento con inhibidores de la ciclooxigenasa(17).

Ibuprofeno o indometacina

Existen grupos que están evaluando los efectos sobre la hemodinamia cerebral y desarrollando ensayos sobre las ventajas gastrointestinales o renales de estos fármacos.

En la tabla 4 se observan algunas repercusiones basadas en la bibliografía publicada a la fecha. Se utilizó como base a dos meta análisis, uno incluyó nueve estudios aleatorizados con un total de 566 pacientes y otro que incluyó a estos nueve y dos más con un total de 648 pacientes. El objetivo de estos estudios fue la de evaluar la tasa de cierre ductal luego del tratamiento con indometacina frente a ibuprofeno; de todos los estudios sólo cuatro valoraron los efectos hemodinámicos de ambos fármacos e informaron, de manera secundaria, sobre el cierre del ducto persistente; se valoró además, mortalidad, necesidad de cierre quirúrgico, tasa de reapertura tras el tratamiento con fármacos, los resultaron se obtuvieron luego de una o tres dosis de ibuprofeno o indometacina. El fracaso del cierre luego del tratamiento con fármacos depende de varios factores, la edad posnatal al inicio del tratamiento farmacológico, con tratamiento precoz se logra hasta un 90% de cierre ductal, mientras que con tratamiento tardío es de entre un 50-66%; de acuerdo con la en-

Comparación entre ibuprofeno e indometacina*

Resultado	Número	Porcentaje de indometacina	Porcentaje de ibuprofeno	RR de ibuprofeno (IC 95%)	Diferencias
				0,86 (0,44–1,69)	
Mortalidad hospitalaria	325	2-7	2-11	1,17 (0,41-3,31)	No
Mortalidad neonatal	148			1,17 (0,51-2,70)	No
Reapertura del DAP	84	1-2	1-2	1,06 (0,67-1,68)	No
Cierre quirúrgico	563	2-11	4-12	1,10 (0,53-2,57)	No
HIV todas y grados III-IV	285	1-7	2-10	1,15 (0,53-2,47)	No
Leucomalacia perivent	386	6	11	0,60 (0,27-1,31)	No
Enterocolitis necrosante	473	1-2	0-2	1,14 (–1,50 a –3,77)	No
Días alimentación total	386	21	22	0,23 (0,10-0,51)	No
Oliguria	334	-	-	0,72 (0,39-1,32)	Si (NNT. 8)
Retinopatía (ROP)	103			1,28 (0,77-2,10)	No
DBP (28 días y 36 semanas)	238	13	23	DMP 1,30 días (–4,31 a –1,7)	No
Asistencia ventilatoria	325	14-22	12-17	DMP 3,14 días (–5,14 a –11,43)	No
Días con o2 suplementario	238	23-31	17-35	DM 3,52 días (–9,87 a –2,83)	No
Estancia hospitalaria	238	73	65	0,90 (0,67-1,22)	No
Fracaso tto. farrm. con 3 ds.*	492				

*Para las fuentes de datos, véase el texto.

DAP: ductus arterioso persistente; DBP: displasia broncopulmonar; HIV: hemorragia intraventricular; IC: intervalo de confianza; NNT: número necesario de pacientes a tratar; RR: riesgo relativo. ROP: retinopatía de la prematuridad. DBP: ducto de bajo peso. DMP, DM: días promedio. *ds: fracaso farmacológico con tres dosis.

Basado en cuatro meta análisis (referencias bibliográficas 43, 44, 45, 46), y en 12 ensayos clínicos (referencias bibliográficas 9, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53,54, 55).

Tabla 4

fermedad subyacente y edad gestacional, el fracaso ronda el 30% con edad gestacional de menos de 28 semanas y es de alrededor del 10% con 29 semanas o más; si el tratamiento se inicia dentro de los 3,1 +/- 0,5 es mayor la tasa de cierre que cuando se comienza a los 7 ó 14 días o más tarde aún con una tasa de fracaso de hasta el 66%(9). Existe discusión sobre si la administración de inhibidores de la ciclooxigenasa se relaciona con la enterocolitis necrosante (ECN), ya que disminuyen el flujo mesentérico(18)(19), de por sí disminuido por la patología –DP–(20). Sin embargo no existen datos que utilizada adecuadamente la indometacina aumente el riesgo de ECN(21)(22).

Sin embargo si se asocia el DP con la ECN; de todas formas el tratamiento prolongado con indometacina aumenta el riesgo de ECN(23), o asociada a hidrocortisona(24), esto último también aumenta el riesgo de perforación aislada(25)(26). La indometacina produce cambios sustancialles sobre la circulación cerebral de manera casi instantánea, esto ha sido demostrado por eco doppler en niños prematuros y por espectroscopia infrarroja(27)(28)(29)(30), la administración de indometacina produce cambios en la hemodinamia y oxigenación cerebral que determinan una disminución del flujo cerebral persistente en el tiempo(31)(32)(33); existen diferencias en la forma de administración de la indometacina, los efectos de la infusión en bolo serían más precoces frente a la infusión lenta(34). Este efecto parece ser directo e independiente de los cambios que influyen en el metabolismo de los prostanoides, el tratamiento precoz (< de 12 hs.), con indometacina en DAP mayores a 1,6mm de diámetro, no reduce el diámetro ni produce cambios de flujo en la vena cava sup. en cambio reduce la respuesta vascular fisiológica al CO2(30)(35).

Dosis de indometacina intravenosa*

Dosis (mg/kg)	Menos de 48 hs de vida	Más de 48 hs de vida	Más de 7 días de vida
Primera dosis	0,2	0,2	0,20
Segunda dosis	0,1	0,2	0,25
Tercera dosis	0,1	0,2	0,25

*Tres dosis en total, cada 12 hs, constituyen un curso completo de indometacina

Tabla 5

Dosis de ibuprofeno intravenoso*

Ibuprofeno	
Primera dosis (mg/kg)	10
Segunda dosis (mg/kg)	5
Tercera dosis (mg/kg)	5

*Tres dosis en total, cada 24 h, constituyen un curso completo de ibuprofeno

Tabla 6

Efectos del ibuprofeno sobre la hemodinamia cerebral

Sobre modelos experimentales neonatales el ibuprofeno no aumentó la capacidad de autorregulación del flujo sanguíneo cerebral –FSC–, protegió la función neuronal frente al estrés oxidativo y no afectó la respuesta vascular fisiológica al CO2(36)(37); la administración de ibuprofeno para el cierre del DAP no mostró tener efectos sobre la circulación cerebral tanto en estudios experimentales como clínicos(38)(39)(40).

Existen innumerables estudios experimentales en animales que hablan de la mayor seguridad del ibuprofeno(41)(42), el mecanismo de acción de la indometacina sobre la hemodinamia cerebral no estaría relacionado con el sistema de los prostanoides; es independiente del sistema parasimpático y parece estar mediado por la vasopresina y los opioides, además, esta última, atenúa el estrés oxidativo en las neuronas y la lesión por reperfusión.

Cierre quirúrgico

Idealmente un quirófano en la Neonatología es el sitio donde se debe realizar el cierre quirúrgico, en la propia Servocuna, en pacientes prematuros de muy bajo peso e inestables, lo que no aumenta el riesgo de infecciones y de otras complicaciones.

Los resultados obtenidos de esta forma son mejores que los riesgos enfrentados al traslado a un quirófano central por citar un ejemplo la hipotermia; la conveniencia de ser el mismo grupo neonatal quien interviene en los cuidados intraquirúrgicos junto al anestesiólogo.

Existe un rango de complicaciones quirúrgicas que se describen en la tabla 5.

Complicaciones de la cirugía del DAP

Complicación	Porcentaje
Sangrados o hemorragias intraoperatorios	1,4-10
Fugas de aire	< 5 y 6
Neumotoráx	1 y hasta 13 (4-6)
Quilotórax	1,4-3
Atelectasia	1
Infección	7,8
Infección de la herida	1-1,7
Desgarro ductal	2-2,5
Mortalidad	0-10
Hipertensión	2
Lesión nerviosa con parálisis de cuerdas vocales	0,8 y hasta 8,8 (3-5)
Hipotensión transitoria por inducción anestésica hipoxia pasajera y/o atelectasia del pulmón izquierdo	Frecuente
Requerimiento de vasopresores por hipotensión	32
Ligadura de arteria pulmonar izquierda	Informe de casos
Recanalización del ductus o fracaso de la ligadura convencional	Informe de casos

(Fuentes bibliográficas 7, 57, 58, 59, 60).

Tabla 7

CONCLUSIONES

Un número elevado de prematuros de bajo peso tienen ductos permeable.

Debe intentarse el cierre farmacológico a todos.

Es elevado el porcentaje que no cierran con tratamiento médico.

La persistencia del ductos prolonga la ventilación, la IC, alto requerimiento de oxígeno, y no progresa en el peso.

No esperar el deterioro hemodinámico, ni respiratorio, sobre todos en neonatos de bajo peso, menos de 1000 gramos.

El soplo cardíaco y el eco doppler son los pilares del diagnóstico.

La cirugía en equipos entrenados tiene baja morbi mortalidad.

La recanalización tras la cirugía no es frecuente.

Se debe intentar siempre el cierre vía extrapleural.

Se desaconseja el traslado, debe realizarse la cirugía en la cuna o quirófanos dentro del servicio de neonatología.

Conflicto de interés: Los autores declaran que no tienen ningún conflicto de interés comercial, financiero y/o académico con respecto a los equipos, tratamientos o compañías que se encuentren involucradas en este artículo.

REFERENCIAS

1. SIBEN, Sociedad Ibero Americana de Neonatología, Golombeck SG, Sola A, Baquero H, Borbonet D et al. Ann Pediatr. (Barc) 2008; 69 (5): 454-81

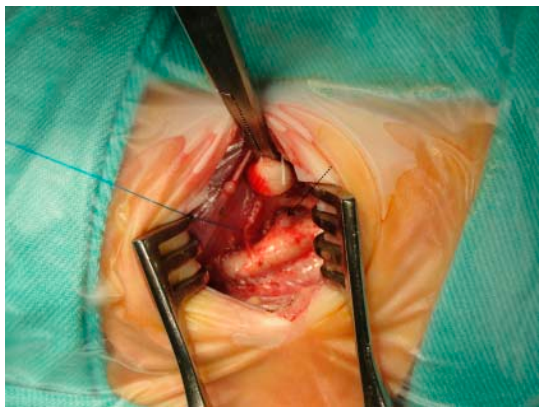
2. Skelton R, Evans N, Smythe J. A blinded comparison of clinical and echocardiographic evaluation of the preterm infant for patent ductus arteriosus. J Paediatr Child Health.1994; 30:406-11

3. Evans N, Iyer P. Change in blood pressure after treatment of patent ductus arteriosus with indomethacin. Arch Dis Child.1993; 68:584-7

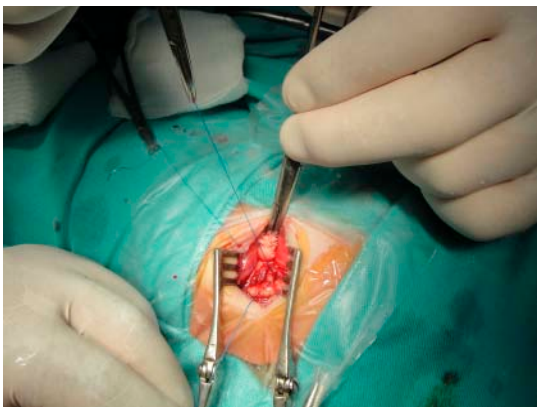
4. Hermes-DeSantis ER, Clyman RI. Patent ductus arteriosus: pathophysiology and management. J Perinatol. 2006; 26 Suppl 1:S14-8; discussion S22-3

Paciente preparado en la Servocuna

Quirófano dentro de la Unidad de Neonatología del Hospital



Vista del ductus permeable (Flecha)



Ligadura con polipropileno 2/0

Cirugía finalizada

Unidad de Neonatología del Hospital

5. Very-low-birth-weight infant outcomes in 11 South American NICUs. J Perinatol. 2002; 22:2-7

6. Costeloe K, Hennessy E, Gibson AT, Marlow N, Wilkinson AR. The EPICure study: Outcomes to discharge from hospital for infants born at the threshold of viability. Pediatrics. 2000; 106:659-71

7. DiMenna L, Laabs C, McCoskey L, Seals A. Management of the neonate with patent ductus arteriosus. J Perinat Neonatal Nurs. 2006; 20:333-40; quiz 341-2

8. Lee HC, Silverman N, Hintz SR. Diagnosis of patent ductus arteriosus by a neonatologist with a compact, portable ultrasound machine. J Perinatol. 2007; 27:291-6

9. Van Overmeire B, Smets K, Lecoutere D, Van de Broek H, Weyler J, Degroote K, et al. A comparison of ibuprofen and indomethacin for closure of patent ductus arteriosus. N Engl J Med. 2000; 343:674-81

10. Reller MD, Lorenz JM, Kotagal UR, Meyer RA, Kaplan S. Hemodynamically significant PDA: An echocardiographic and clinical assessment of incidence, natural history, and outcome in very low birth weight infants maintained in negative fluid balance. Pediatr Cardiol. 1985; 6:17-23

11. Evans N. Diagnosis of patent ductus arteriosus in the preterm newborn. Arch Dis Child. 1993; 68:58-61

12. Kluckow M, Evans N. Ductal shunting, high pulmonary blood flow, and pulmonary hemorrhage. J Pediatr. 2000; 137:68-72

13. Koch J, Hensley G, Roy L, Brown S, Ramaciotti C, Rosenfeld CR. Prevalence of spontaneous closure of the ductus arteriosus in neonates at a birth weight of 1000 grams or less. Pediatrics. 2006; 117:1113-21.00; 137: 68-72

14. Evans N MG, Osborn D, Kluckow M. Diagnosis of patent ductus arteriosus in preterm infants. Neoreviews. 2004; 5: 86-97

15. Kluckow M, Evans N. Early echocardiographic prediction of symptomatic patent ductus arteriosus in preterm infants undergoing mechanical ventilation. J Pediatr. 1995; 127:774-9

16. Dudell GG, Gersony WM. Patent ductus arteriosus in neonates with severe respiratory disease. J Pediatr. 1984; 104: 915-20

17. Boo NY, Mohd-Amin I, Bilkis AA, Yong-Junina F. Predictors of failed closure of patent ductus arteriosus with indomethacin. Singapore Med J. 2006; 47:763-8

18. Fujii AM, Brown E, Mirochnick M, O'Brien S, Kaufman G. Neonatal necrotizing enterocolitis with intestinal perforation in extremely premature infants receiving early indomethacin treatment for patent ductus arteriosus. J Perinatol. 2002; 22: 535-40

19. Lee LC, Tillett A, Tulloh R, Yates R, Kelsall W. Outcome following patent ductus arteriosus ligation in premature infants: A retrospective cohort analysis. BMC Pediatr. 2006; 6:15

20. Narayanan M, Clyman R. Pharmacologic closure of patent ductus arteriosus in the neonate. Pharmacol Rev. 2003; 4(8)

21. Dollberg S, Lusky A, Reichman B. Patent ductus arteriosus, indomethacin and necrotizing enterocolitis in very low birth weight infants: A population-based study. J Pediatr Gastroenterol Nutr. 2005; 40:184-8.

22. Lubetzky R, Mandel D, Mimouni FB, Diamant S, Birger A, Barak M, et al. Indomethacin-induced early patent ductus arteriosus closure cannot be predicted by a decrease in pulse pressure. Am J Perinatol. 2004; 21:257-61

23. Herrera C, Holberton J, Davis P. Prolonged versus short course of indomethacin for the treatment of patent ductus arteriosus in preterm infants. Cochrane Database Syst Rev. 2007; (2):CD003480

24. Adamska E, Helwich E, Rutkowska M, Zacharska E, Piotrowska A. Comparison of the efficacy of ibuprofen and indomethacin in the treatment of patent ductus arteriosus in prematurely born infants. Med Wieku Rozwoj. 2005; 9:335-54

25. Narayanan M, Clyman R. Pharmacologic closure of patent ductus arteriosus in the neonate. Pharmacol Rev. 2003; 4(8)

26. Laughon M, Bose C, Clark R. Treatment strategies to prevent or close a patent ductus arteriosus in preterm infants and outcomes. J Perinatol. 2007; 27:164-70

27. Austin N. Regional cerebral blood flow velocity changes after indomethacin infusion in preterm infants. Arch Dis Child. 1992; 67:851-4

28. Liem HJC, Kollee LA, Oeseburg B. Effects of repeated indomethacin administration on cerebral oxygenation and hemodynamics in preterm infants: Combined near-infrared spectrophotometry and Doppler ultrasound study. Eur J Pediatr. 1994; 153:504-9

29. Benders DC, Van de Bor M, Van Bel F. Acute effects of indomethacin on cerebral hemodynamics and oxygenation. Biol Neonate. 1995; 68:91-9

30. Ohlsson BJ, Govan J, Ryan ML, Fong K, Myhr T. Effect of indomethacin on cerebral blood flor velocities in very low birth weight neonates with a patent ductus arteriosus. Dev Pharmacol Ther. 1993; 20:100-6

31. Austin N. Regional cerebral blood flow velocity changes after indomethacin infusion in preterm infants. Arch Dis Child. 1992; 67:851-4

32. Van Bel F, Van de Bor M, Stijnen T, Baan J, Ruys JH. Cerebral blood flow velocity changes in preterm infants after a single dose of indomethacin: Duration of its effect. Pediatrics. 1989; 84:802-7

33. Mc Cormick EA, Brown GC, Wyatt JS, Potter A, Cope M, Delpy DT, Reynolds EO. Effect of Indomethacin on cerebral oxydized cytochrome oxydase in preterm infants. Pediatr Res. 1993; 33:603-8

34. Gork A, Ehrenkranz R, Bracken M. Continuous infusion versus intermittent bolus doses of indomethacin for patent ductus arteriosus closure in symptomatic preterm infants. Cochrane Database Syst Rev. 2008;(1):CD006071

35. Edwards WJ, Richardson C, Potter A, CopeM, Delpy DT, Reynolds EO. Effects of indomethacin on cerebral hemodynamics in very preterm infants. Lancet. 1990; 335:1491-5

36. Chemtob S, Barna T, Varma DR, Aranda JV. Prostanoids determine the range of cerebral blood flow autoregulation of newborn piglets. Stroke. 1990; 21:777-84

37. Chemtob S, Abran D, Fernandez H, Varma DR. Prevention of post asphyxial increase in lipid peroxides and retinal function and deterioration in the newborn pig by inhibition of cyclooxygenase activity and free radical generation. Pediatr Res. 1993; 33:336-40

38. Mosca BM, Lattnazio M, Fumagalli M, Toscetto C. Comparative evaluation of the effect of indomethacin and ibuprofen on cerebral perfusion and oxygenation in preterm infants with patent ductus arteriosus. J Pediatr. 1997; 131:549-54

39. Patel RI, Azzopardi D, Hamilton P, Edwards AD. Randomised double blind controlled trial comparing the effects of ibuprofen with indomethacin on cerebral hemodynamics in preterm infants with patent ductus arteriosus. Pediatr Res.2000; 47:36-42

40. Speziale A, Henderson CR, Barrington KJ, Finer NN. Effects of ibuprofen and indomethacin on the regional circulation in newborn piglets. Biol Neonate. 1999; 76:242-52

41. Antezana C, Alkayed NJ, Murphy SJ, Anderson LG, Frazier J, Hurn PD, et al. High-dose ibuprofen for reduction of striatal infarcts during middle cerebral artery occlusion in rats. J Neurosurg. 2003; 98:860-6.

42. Miyamoto OT, Kasai H, Hirakawa H, Hayashida Y, Konishi R, Itano T. Supression of hyperemia and DNA oxidation by indomethacin in cerebral ischemia. Eur J Pharmacol. 2003; 459: 179-86

43. Thomas RL, Parker GC, Van Overmeire B, Aranda JV. A meta-analysis of ibuprofen versus indomethacin for closure of patent ductus arteriosus. Eur J Pediatr. 2005; 164:135-40

44. Gimeno Navarro A, Modesto Alapont V, Morcillo Sopena F, Fernández Gilino C, Izquierdo Macián I, Gutiérrez Laso A. Ibuprofen versus indomethacin in the preterm persistent patent ductus arteriosus therapy: Review and meta-analysis. An Pediatr (Barc). 2007; 67:309-18

45. Ohlsson A, Walia R, Shah S. Ibuprofen for the treatment of patent ductus arteriosus in preterm and/or low birth weight infants. Cochrane Database Syst Rev. 2008 ;(1):CD003481

46. Gournay V, Savagner C, Thiriez G, Kuster A, Roze JC. Pulmonary hypertension after ibuprofen prophylaxis in very preterm infants. Lancet. 2002;359:1486-8

47. Patole S, McGlone L, Muller R. Virtual elimination of necrotizing enterocolitis for 5 years - reasons? Med Hypotheses. 2003; 61:617-22

48. Gimeno Navarro A, Cano Sánchez A, Fernández Gilino C.

49. Carrasco Moreno JI, Izquierdo Macián I, Gutiérrez Laso A, et al. Ibuprofen versus indomethacin in the treatment of patent ductus arteriosus in preterm infants. An Pediatr (Barc). 2005; 63:212-8

50. Lago P, Bettiol T, Salvadori S, Pitassi I, Vianello A, Chiandetti L, et al. Safety and efficacy of ibuprofen versus indomethacin in preterm infants treated for patent ductus arteriosus: A randomized controlled trial. Eur J Pediatr. 2002;161:202-7

51. Su PH, Chen JY, Su CM, Huang TC, Lee HS. Comparison of ibuprofen and indomethacin therapy for patent ductus arteriosus in preterm infants. Pediatr Int. 2003; 45:665-70

52. Mosca BM, Lattnazio M, Fumagalli M, Toscetto C. Comparative evaluation of the effect of indomethacin and ibuprofen on cerebral perfusion and oxygenation in preterm infants with patent ductus arteriosus. J Pediatr. 1997; 131:549-54

53. Patel J, Marks KA, Roberts I, Azzopardi D, Edwards AD. Ibuprofen treatment of patent ductus arteriosus. Lancet. 1995; 346:255

54. Knight DB. The treatment of patent ductus arteriosus in preterm infants. A review and overview of randomized trials. Semin Neonatol. 2001; 6:63-73

55. Plavka SP, Borek I, Biolek J, Kostirova M, Liska K. Ibuprofen vs. indomethacin in the treatment of patent ductus arteriosus (PDA) in very premature neonates. Pediatric Res. 2001; 49:375A

56. Patel J, Roberts I, Azzopardi D, Hamilton P, Edwards AD. Randomized double-blind controlled trial comparing the effects of ibuprofen with indomethacin on cerebral hemodynamics in preterm infants with patent ductus arteriosus. Pediatr Res. 2000; 47:36-42

57. Coster DD, Gorton ME, Grooters RK, Thieman KC, Schneider RF, Soltanzadeh H. Surgical closure of the patent ductus arteriosus in the neonatal intensive care unit. Ann Thorac Surg. 1989; 48:386-9

58. Mosalli R, Alfaleh K. Prophylactic surgical ligation of patent ductus arteriosus for prevention of mortality and morbidity in extremely low birth weight infants. Cochrane Database Syst Rev. 2008; (1): CD006181

59. Moin F, Kennedy KA, Moya FR. Risk factors predicting vasopressor use after patent ductus arteriosus ligation. Am J Perinatol. 2003; 20:313-20

60. Zbar RI, Chen AH, Behrendt DM, Bell EF, Smith RJ. Incidence of vocal fold paralysis in infants undergoing ligation of patent ductus arteriosus. Ann Thorac Surg. 1996; 61: 814-6

ARTÍCULO ORIGINAL

CORAZÓN ARTIFICIAL COMO PUENTE AL TRASPLANTE CARDÍACO EN LA INFANCIA

AUTORES:
DR. GERARDO NAIMAN(1) / DR. HORACIO VOGELFANG(2) / DR. LUIS QUIROGA(3)
DRA. ALEJANDRA VILLA(4) / TÉC. MARÍA DEL CARMEN DE LA RIBA (5)
DR. GUSTAVO BURLLI(6) / DR. GUSTAVO SÍVORI(7) / DR. HERNAN ANTELO(8)
TÉC. ESTELA CARMONA(9) / TÉC. HUGO CARDOZO(10)

Hospital de Pediatría / SAMIC "Prof. Dr. Juan P. Garrahan", Buenos Aires, República Argentina, Setiembre de 2012

Recibido: *Noviembre 2013*
Aceptado: *Noviembre 2013*

Correo electrónico: *gerardonaiman@hotmail.com*

RESUMEN

Objetivo: Investigar el impacto de la utilización del corazón artificial en la sobrevida de la población infantil con insuficiencia cardíaca terminal inscripta en lista de espera para el trasplante.

Material y Métodos: Diseño: Descriptivo-analítico, restrospectivo, transversal y observacional. **Población:** Está compuesta por los pacientes con insuficiencia cardíaca terminal que se inscribieron en la lista de espera para trasplante cardíaco del Instituto Nacional Centro Único Coordinador de Ablación e Implante (INCUCAI), en nuestra institución entre Abril 2000 y Julio 2013. N = 92. Se analizaron las siguientes variables: sexo; procedencia (Capital, Buenos Aires, interior y países limítrofes); edad al ingreso en meses (<12, 12-36, 37-60, 61-120, >120); peso en kg. (<10, 10-20, 21-40, >40); grupo sanguíneo (0+; A+; B+; 0-; B-); diagnóstico (Miocardiopatía dilatada, miocardiopatía restrictiva, enfermedad cardíaca congénita e hipertensión pulmonar); categoría al ingreso en lista de espera (electivo, urgencia y emergencia); tiempo en meses en lista de espera (<1, 1-3, 4-6, 7-9, 10-12, >12); tiempo de asistencia mecánica con corazón artificial en días (3-30, 31-60, 61-120,

(1) Médico Principal Servicio Trasplante Cardíaco y Cirugía Vascular Periférica. Subjefe Equipo Trasplante Cardíaco.
(2) Jefe de Servicio Trasplante Cardíaco y Cirugía Vascular Periférica.
(3) Cirujano Cardiovascular del Servicio Trasplante Cardíaco y Cirugía Vascular Periférica.
(4) Médica Principal Servicio de Cardiología. Cardióloga y Ecocardiografista de Trasplante Cardíaco.
(5) Secretaria Servicio Trasplante Cardíaco y Cirugía Vascular Periférica. Coordinación de Operativos.
(6) Cirujano Cardiovascular. Trasplante Cardíaco.
(7) Cirujano Cardiovascular. Trasplante Cardíaco.
(8) Cirujano Cardiovascular. Trasplante Cardíaco.
(9) Técnica Perfusionista. Trasplante Cardíaco.
(10) Técnico Perfusionista. Trasplante Cardíaco.

N. de R.: Este trabajo obtuvo el **Premio** en el **Congreso de Cirugía Cardiovascular CACCV 2013** en la categoría **Cirugía Cardíaca.**

121-180, >180); evento (Fallecido, trasplantado e implante corazón artificial) y situación actual en relación al evento (Lista de espera, fallecidos pre-trasplante, corazón artificial y trasplantados). Complicaciones.

Se consideraron dos períodos en relación al comienzo de la implementación de la nueva técnica quirúrgica: implante de corazón artificial. El uso de AMV con corazón artificial como soporte para pacientes terminales fue incorporado al programa de trasplante cardíaco a partir del año 2006. **Período 1:** Todos los pacientes con insuficiencia cardíaca terminal inscriptos en la Lista de Espera para Trasplante Cardíaco del Instituto Nacional Centro Único Coordinador de Ablación e Implante (INCUCAI), en nuestro Hospital entre Abril 2000 a Diciembre 2005. N=24. **Período 2:** Todos los pacientes con insuficiencia cardíaca terminal inscriptos en la lista de espera para trasplante cardíaco del Instituto Nacional Centro Único Coordinador de Ablación e Implante (INCUCAI), en nuestro hospital entre Enero 2006 y Julio 2013. N=68. Se utilizó un sistema de corazón artificial marca Berlín Heart, origen Alemania; (Berlín Heart GmbH. Registro ANMAT PM1617-01; año 2006: "Dispositivo de asistencia ventricular marca Berlín Heart") y el nuevo sistema intratorácico Heartware, (Heart-Ware Inc. Framingham, MA 01701. USA.)

Se describen las técnicas quirúrgicas: **cirugía experimental; implante de corazón artificial; trasplante cardíaco**. Los datos fueron recolectados y volcados a una base computarizada, confeccionada con el programa estadístico SPSS 17.0 para Windows. Con el mismo programa se realizó la elaboración y análisis estadístico. Para describir las variables cualitativas y categóricas se utilizaron las escalas nominal y ordinal según correspondiera y los procedimientos de distribución de frecuencias y medidas de tendencia central: mediana y modo; para las cuantitativas se utilizó la escala intervalar y los procedimientos de distribución de frecuencias con las medidas de resumen mediana y rango o media y desvío estándar. Para estimar la probabilidad de sobrevida de los pacientes en lista de espera en relación al evento, se utilizó la técnica de Kaplan-Meier, que calculó la media de sobrevida y los intervalos de confianza del 95% en cada uno de los períodos. Para estimar la diferencia de sobrevida entre los dos períodos estudiados, se utilizó la prueba no paramétrica de logrank (Mantel-Cox) que calculó la media de sobrevida y los intervalos de confianza del 95%. Se utilizó un nivel de significación: $p \leq 0,05$ La información se presenta con gráficos para variables cualitativas (de sector o circular, barras horizontales simples, barras horizontales comparativas) y gráficos para variables cuantitativas (histogramas, barras verticales simples, barras verticales comparativas, lineal simple) con el programa Microsoft Excel 2007. Para la representación gráfica de la sobrevida se utilizó la curva de Kaplan-Meier, efectuados con el software SPSS 17.0 para Windows.

Resultados: A partir del año 2006, de los 68 pacientes inscriptos, 29 (43%) cumplieron los criterios de inclusión para ser tratados con corazón artificial. No hubo mortalidad operatoria ni perioperatoria. Ninguno de los pacientes requirió reoperaciones por sangrado postquirúrgico. La suspensión de la ARM fue precoz en todos los casos. Ninguno de los 15 niños que a priori fueron definidos cardiológicamente como candidatos a asistencia mecánica univentricular izquierda, requirió luego la asistencia del ventrículo derecho. En la evolución se realizaron 10 cambios de la bomba sanguínea: 3 por fatiga o deficiencia de material y 7 por haberse detectado presencia de fibrina y o coágulos en la misma. Nueve pacientes fallecieron sin haber llegado al trasplante cardíaco: 5 por complicaciones tromboembólicas (ACV); 3 por infecciones y 1 por enteropatía. Dieciocho pacientes fueron trasplantados y 2 permanecen aún bajo asistencia analizando los períodos en los que se dividió la población de acuerdo al inicio del uso del mismo, vemos que, el número de inscriptos fue: 24 vs. 68; trasplantados: 11 vs. 29 y la mortalidad durante la espera: 50% vs. 315%; 2000-2005 vs. 2006-2013 respectivamente. Comparativamente vemos que en el segundo período, con el uso del corazón artificial, se incrementaron significativamente los porcentajes de sobrevida en lista de espera y de trasplantes realizados, disminuyendo la mortalidad. El análisis de sobrevida realizado en ambos períodos arroja como resultado que en el primero, sin utilización del corazón artificial (N=24) la media de permanencia en lista de espera es de 27 meses (IC 95% 11-43); mientras que en el segundo, con el uso del corazón artificial (N=68) la media de permanencia en lista de espera asciende a 34 meses (IC 95% 25-43); (p=0.05). Las tasas de sobrevida, a los 6, 12,

24 y 36 meses demuestran claramente el impacto positivo del corazón artificial en esta cohorte de pacientes.

Conclusiones: Es factible la asistencia circulatoria con corazón artificial en la infancia por períodos prolongados. El corazón artificial disminuye significativamente la mortalidad de pacientes en lista de espera para trasplante cardíaco, su utilización requiere una gran especialización interdisciplinaria; también mejora sustancialmente la evolución postrasplante, como así también, puede ser utilizado como terapia de destino. El trasplante cardíaco es el tratamiento quirúrgico de elección para la insuficiencia cardíaca terminal en la infancia.

Palabras clave: Trasplante cardíaco. Corazón artificial. Insuficiencia cardíaca. Población infantil.

RESUMO

CORAÇÃO ARTIFICIAL COMO PONTE PARA O TRASPLANTE CARDÍACO NA INFÂNCIA

Objetivo: Pesquisar o impacto da utilização do coração artificial na sobrevivência da população infantil com insuficiência cardíaca terminal inscrita em lista de espera para o trasplante.

Material e Métodos: Desenho: Descritivo-analítico, restrospectivo, transversal e observacional. **População:** Está composta por pacientes com insuficiência cardíaca terminal que se inscreveram na lista de espera para trasplante cardíaco no Instituto Nacional Centro Único Coordenador de Ablação e Implante (INCUCAI), em nossa instituição de abril de 2000 a julho de 2013. N = 92. Analisaram-se as seguintes variáveis: sexo; procedência (Capital, Buenos Aires, interior e países limítrofes); idade ao ingresso em meses (<12, 12-36, 37-60, 61-120, >120); peso em kg. (<10, 10-20, 21-40, >40); grupo sanguíneo (0+; A+; B+; 0-; B-); diagnóstico (Miocardiopatia dilatada, miocardiopatia restritiva, doença cardíaca congênita e hipertensão pulmonar); categoria ao ingressar em lista de espera (eletivo, urgência e emergência); tempo em meses em lista de espera (<1, 1-3, 4-6, 7-9, 10-12, >12); tempo de assistência mecânica com coração artificial em dias (3-30, 31-60, 61-120, 121-180, >180); evento (Falecido, trasplantado e implante coração artificial) e situação atual com relação ao evento (Lista de espera, falecidos pré-trasplante, coração artificial e trasplantados). Complicações.

Consideraram-se dois períodos com relação ao começo da implementação da nova técnica cirúrgica: implante de coração artificial. O uso do AMV com coração artificial como suporte para pacientes terminais foi incorporado ao programa de trasplante cardíaco a partir de 2006. **Período 1:** Todos os pacientes com insuficiência cardíaca terminal inscritos na Lista de Espera para Trasplante Cardíaco do Instituto Nacional Centro Único Coordenador de Ablação e Implante (INCUCAI), no nosso Hospital de abril de 2000 a dezembro de 2005. N=24. **Período 2:** Todos os pacientes com insuficiência cardíaca terminal inscritos na lista de espera para trasplante cardíaco do Instituto Nacional Centro Único Coordenador de Ablação e Implante (INCUCAI), no nosso hospital de janeiro de 2006 a julo de 2013. N=68. Utilizou-se um sistema de coração artificial marca Berlín Heart, origem Alemanha; (Berlim HeartGmbH. Registro ANMAT PM1617-01; ano de 2006: "Dispositivo de assistência ventricular marca Berlim Heart") e o novo sistema intratorácico Heartware, (Heart-Ware Inc. Framingham, MA 01701. USA.)

Descrevem-se as técnicas cirúrgicas: **cirurgia experimental; implante de coração artificial; trasplante cardíaco**. Os dados foram recolhidos e derivados a uma base computadorizada, preparada com o programa estatístico SPSS 17.0 para Windows. Com o mesmo programa realizou-se a elaboração e análise estatística. Para descrever as variáveis qualitativas e categóricas utilizaram-se as escalas nominal e ordinal conforme correspondesse e os procedimentos de distribuição de frequências e medidas de tendência central: média e modo; para as quantitativas utilizou-se a escala intervalar e os procedimentos de distribuição de frequências com as medidas de resumo média e estágio ou média e desvío padrão. Para estimar a probabilidade de sobrevivência dos pacientes em

lista de espera com relação ao evento, utilizou-se a técnica de Kaplan-Meier, que calculou a média de sobrevivência e os intervalos de confiança de 95% em cada um dos períodos. Para estimar a diferença de sobrevivência entre os dois períodos estudados, utilizou-se o teste não paramétrico de logrank (Mantel-Cox) que calculou a média de sobrevivência e os intervalos de confiança de 95%. Se utilizó un nível de significação: p≤ 0,05 A informação se apresenta com gráficos para variáveis qualitativas (de setor ou circular, barras horizontais simples, barras horizontais comparativas) e gráficos para variáveis quantitativas (histogramas, barras verticais simples, barras verticais comparativas, lineal simples) com o programa Microsoft Excel 2007. Para a representação gráfica da sobrevivência utilizou-se a curva de Kaplan-Meier, efetuados com o software SPSS 17.0 para Windows.

Resultados: A partir de 2006, dos 68 pacientes inscritos, 29 (43%) cumpriram os critérios de inclusão para serem tratados com coração artificial. Não houve mortalidade operatória nem perioperatória. Nenhum paciente precisou de reoperações por sangramento pós-cirúrgico. A suspensão da ARM foi precoce em todos os casos. Nenhuma das 15 crianças que inicialmente foram definidas cardiologicamente como candidatos a assistência mecânica univentricular esquerda, precisou depois da assistência do ventrículo direito. Na evolução realizaram-se 10 trocas de bomba sanguínea: 3 por fatiga ou deficiência de material e 7 por haverem detectado presença de fibrina e ou coágulos na mesma. Nove pacientes faleceram sem haver chegado ao trasplante cardíaco: 5 por complicações tromboembólicas (ACV); 3 por infecções e 1 por enteropatia. Dezoito pacientes foram trasplantados e 2 ainda permanecem sob assistência, analisando os períodos nos quais a população foi dividida. De acordo com o início do uso do mesmo, vemos que, o número de inscritos foi: 24 vs. 68; trasplantados: 11 vs. 29 e a mortalidade durante a espera: 50% vs. 315%; 2000-2005 vs. 2006-2013 respectivamente. Comparativamente vemos que no segundo período, com o uso do coração artificial, as porcentagens de sobrevivência aumentaram de modo significativo em lista de espera e de trasplantes realizados, diminuindo a mortalidade. A análise de sobrevivência realizada em ambos períodos dá como resultado que no primeiro, sem a utilização do coração artificial (N=24) a média de permanência em lista de espera é de 27 meses (IC 95% 11-43); enquanto que no segundo, com o uso do coração artificial (N=68) a média de permanência em lista de espera sobe para 34 meses (IC 95% 25-43); (p=0.05). As taxas de sobrevivência, aos 6, 12, 24 e 36 meses demonstram claramente o impacto positivo do coração artificial neste conjunto de pacientes.

Conclusões: É viável a assistência circulatória com coração artificial na infância por períodos prolongados. O coração artificial diminui significativamente a mortalidade de pacientes em lista de espera para trasplante cardíaco, sua utilização requer uma grande especialização interdisciplinar; também melhora sustancialmente a evolução pós-trasplante, como também, pode ser utilizado como terapia de destino. O trasplante cardíaco é o tratamento cirúrgico escolhido para a insuficiência cardíaca terminal na infância.

Palavras chave: Trasplante cardíaco. Coração artificial. Insuficiência cardíaca. População infantil.

ABSTRACT

ARTIFICIAL HEART AS A BRIDGE TO HEART TRANSPLANTATION IN CHILDREN

Objective: To study the impact of the artificial heart in the survival of children with terminal heart failure on the waiting list for transplantation.

Material and Methods: Design: Descriptive-analytical, retrospective, cross-sectional and observational. **Population:** Patients with terminal heart failure ,on the waiting list for transplantation of the National Organ Procurement and Ablation Coordinating Agency (INCUCAI), belonging to our institution from April 2000 to July 2013. N = 92. Different variables were analyzed such as: gender; origin (Federal District, Buenos Aires, provinces and neighbouring countries); age

at admission in months (<12, 12-36, 37-60, 61-120, >120); weight in kg. (<10, 10-20, 21-40, >40); blood group (0+; A+; B+; 0-; B-); diagnosis (dilated cardiomyopathy, restrictive cardiomyopathy, congenital heart disease and pulmonary hypertension); category when entering the waiting list (elective, urgency and emergency); time in months in the waiting list (<1, 1-3, 4-6, 7-9, 10-12, >12); time of mechanical assistance with an artificial heart in days (3-30, 31-60, 61-120, 121-180, >180); event (death, transplanted and implant of an artificial heart) and current situation in relation to the event (waiting list, dead pre-transplantation, artificial heart and transplanted). Complications.

There were two periods in relation to the use of this new surgical technique: implantation of an artificial heart. The use of MVA (mechanical ventricular assistance) with an artificial heart to assist terminal patients included in the cardiac transplantation program in 2006. **Period 1:** Patients with terminal heart failure on the Waiting List for Heart Transplantation of the National Organ Procurement and Ablation Coordinating Agency (INCUCAI) belonging to our Hospital, from April 2000 to December 2005. N=24. **Period 2:** Patients with terminal heart failure on the Waiting List for Heart Transplantation of the National Organ Procurement and Ablation Coordinating Agency (INCUCAI) belonging to our Hospital, from January 2006 to July 2013. N=68. An artificial heart system Berlin Heart, origin Germany, was used; (Berlin HeartGmbH. Registry ANMAT PM1617-01; year 2006: "Ventricular assistance device, brand name Berlin Heart") and the new Heartware, (Heart-Ware Inc. Framingham, MA 01701. USA) intrathoracic system.

The following surgical techniques are described: **experimental surgery, implantation of an artificial heart; cardiac transplantation.** Data was collected and entered into a computerized database which was set up using the SPSS 17.0 statistics software for Windows. The preparation and the statistical analysis was also carried out with this software. In order to describe the qualitative and categorical variables, nominal and ordinal scales were used as needed and procedures for frequency distribution and central trends measurements: median and mode; for quantitative analyses the interval scale was used and frequency distribution procedures with summary, median , range , mean and standard deviation measurements. In order to estimate the survival probability while on the waiting list in relation to the event, the Kaplan-Meier technique was used to calculate the survival mean and the 95% confidence interval for each one of those periods. In order to estimate the survival difference between the two periods studied, the non-parametric log rank (Mantel-Cox) test was used to calculate the survival mean and the 95% confidence interval. The significance level used was $p \leq 0.05$. The information is presented with qualitative variable charts (sector or circular, simple horizontal bars, comparative horizontal bars) and with quantitative variable charts (histograms, simple vertical bars, comparative vertical bars, simple lines) using the Microsoft Excel 2007 software. For the graphic survival representations the Kaplan-Meier survival curves were used, with the SPSS 17.0 statistics software for Windows.

Results: As from 2006, out of the 68 patients registered, 29 (43%) fulfilled the inclusion criteria to receive an artificial heart. There was no operative or perioperative mortality. None of the patients required re-operations due to post-surgical hemorrhages. Patients were rapidly weaned from Mechanical Ventilation in all cases. None of the 15 children who initially had been cardiologically evaluated as candidates for left univentricular mechanical assistance, required right ventricular assistance later. 10 blood pumps were exchanged in the follow-up: 3 due to material fatigue or pump malfunction and 7 due to the presence of fibrin build-up or clots. Nine patients died without undergoing a cardiac transplantation: 5 due to thromboembolic complications (stroke); 3 due to infections and 1 due to an enteropathy. Eighteen patients were transplanted and 2 are still under assistance. Analyzing the periods into which the population was divided according to the use of mechanical assistance, we can see that the number of registered patients was: 24 vs. 68; transplanted: 11 vs. 29 and mortality while on the waiting list: 50% vs. 315%; 2000-2005 vs. 2006-2013 respectively. Comparatively, we can see that during the second period, under assistance with an artificial heart, there was a significant increase in the survival rates on the waiting list and in the transplantations carried out, thus reducing mortality. The survival analysis carried out in both periods, indicates that during the first one, without the use of the artificial heart (N=24) the

average stay on the waiting list was 27 months (95% CI 11-43); while during the second period with the assistance of the artificial heart (N=68) the average stay on the waiting list increased to 34 months (95% CI 25-43); (p=0.05). Survival rates at 6, 12, 24 and 36 months clearly show a positive impact of the artificial heart in this cohort of patients.

Conclusions: Circulatory assistance with an artificial heart is feasible in children during prolonged periods. The artificial heart significantly reduces patient mortality in the waiting list for cardiac transplantation but it requires a highly specialized interdisciplinary team; also, it significantly improves post-transplantation progression and it can also be used as destination treatment. Cardiac transplantation is the surgical treatment of choice in pediatric terminal heart failure.

Key words: Heart transplantation. Artificial Heart. Heart Failure. Pediatric population.

INTRODUCCIÓN

La falta de donantes de corazón es un problema universal. En la edad pediátrica esto se ve agravado por las consabidas restricciones antropométricas y es la causa fundamental de la elevada mortalidad de los pacientes en lista de espera para trasplante cardíaco en la infancia.

Los dispositivos de asistencia circulatoria, tipo ECMO, conocidos y utilizados hasta el momento, que podrían contrarrestar los efectos deletéreos de la insuficiencia cardíaca terminal sobre el resto de la economía pueden usarse durante un período muy corto (entre 7 a 15 días) y con alta incidencia de complicaciones hemorrágicas, neurológicas, infecciosas e inmovilidad del paciente.

En la búsqueda de un sistema de soporte circulatorio a largo plazo, con menor número de complicaciones y que genere una "calidad de vida" superior para los niños con insuficiencia cardíaca terminal que esperan un trasplante cardíaco, comenzamos en el año 2006 una investigación clínica que consistió en utilizar un novedoso sistema de asistencia circulatoria: se implantó un corazón artificial en cada paciente que presentaba gran deterioro hemodinámico y que con pobre respuesta, a los tratamientos médicos habituales, tenían una escasa expectativa de sobrevida.

ANTECEDENTES

La Insuficiencia Cardíaca Terminal Pediátrica (ICTP) es una enfermedad que tiene como origen una diversidad de entidades clínicas. La etiología responde a una lesión cardíaca congénita o adquirida que lleva a una enfermedad crónica y de curso progresivo(1). Es una de las causas más frecuentes de internación en Terapia Intensiva Pediátrica (UTIP), el manejo de la misma está basado en los resultados de ensayos y estudios(2)(4) realizados en adultos; permitiendo el control de la enfermedad por un lapso indeterminado.

Inicialmente se instaura el tratamiento con fármacos clásicos como furosemida, digoxina, y espironolactona(3), además, existe evidencia de que el Carvedilol, otros Beta bloqueantes y los inhibidores de la ECA (Angiotensin-Converting Enzyme) han contribuido a mejorar la sobrevida(5)(6)(7).

Los inotrópicos y vasodilatadores endovenosos como la Milrinona y el Levosimendan mejoran el tratamiento de la ICTP, tanto en la insuficiencia aguda como crónica. Este último tiene un mecanismo de acción prolongado por tener metabolitos de larga acción que mejoran la contractilidad, aumentando la sobrevida de los pacientes(8). Cuando la etapa terminal de la insuficiencia cardíaca se instala, el único tratamiento posible es el quirúrgico en sus dos variantes, trasplante

cardíaco (Tx) o Asistencia Ventricular Mecánica (AVM). La Insuficiencia Cardíaca Terminal en la infancia puede presentarse como una etapa final en la evolución de cardiopatías congénitas complejas. Las cardiopatías congénitas por defecto estructural anatómico se presentan en alrededor de 8 al 12 por cada 1000 recién nacidos vivos, pero con resolución quirúrgica temprana se estima entre 1 y 2 por 1000 nacidos vivos(2).

No obstante algunas cirugías son paliativas para algunas lesiones cardíacas congénitas y en su evolución desarrollarán ICTP, engrosando el universo de los pacientes que tendrán indicación de Tx y/o AVM. Por ejemplo, las reparaciones del ventrículo único con cirugía de Fontan, sobre todo en aquellos ventrículos con morfología derecha cuya geometría resulte inadecuada para mantener el gasto sistémico dado por una remodelación desadaptada.

En nuestro país la mayor incidencia de insuficiencia cardíaca terminal en la infancia con requerimiento de tratamiento quirúrgico se debe a las miocardiopatías(9). Los datos de los Estados Unidos(10) y Australia(11) sugieren que la incidencia de la miocardiopatía puede ser 1.13/100.000 habitantes y 1.24/100.000 habitantes, respectivamente.

Las investigaciones en el Reino Unido determinan que 0,87/100.000 habitantes son pacientes con miocardiopatias que presentan insuficiencia cardíaca en la primera evaluación hospitalaria(12). Las miocardiopatías más frecuentes que en su evolución presentan insuficiencia cardíaca terminal son: la Miocardiopatía Dilatada Idiopática (MDI), la Miocarditis con Mala Evolución, la Miocardiopatía No Compacta (MNC) y la Miocardiopatía Restrictiva (MR). La miocarditis es la etiología más frecuente de MD, pero el diagnóstico es complejo para la identificación del germen; Towbin JA y col(13) refieren en un estudio multicéntrico de 485 pacientes, que hubo sospecha de miocarditis en 222, pero solo en el 52% se identificó el virus, aún con técnicas como PCR. Esto genera que en la mayoría de los casos, el diagnóstico y tratamiento oportuno no pueda ser establecido. También se ha descripto que en la evolución, el 50% de los pacientes presentan una necrosis mesocárdica severa con una caída muy importante de la fracción de eyección (Foto 1).

La Miocardiopatía No Compacta (MNC) se ha considerado como una rara enfermedad y ha sido denominada de distintas formas: enfermedad esponjosa del miocardio, falta de compactación del ventrículo izquierdo, síndrome de hipertrabeculación y miocardiopatía no compacta del VI(14). Se caracteriza por trabeculaciones inusuales prominentes y recesos intertrabeculares profundos en el ventrículo izquierdo, cuya etiología es la interrupción en el crecimiento normal del miocardio durante la vida fetal (Foto 2).

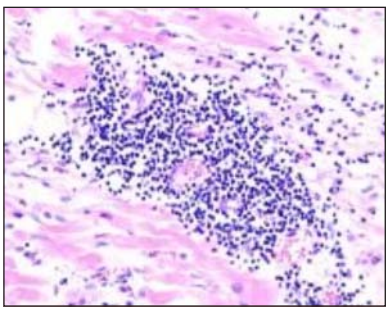


Foto 1: Miocarditis; preparado de biopsia miocárdica de un paciente de la serie. Se observa infiltrado perivascular, intravascular y miocitario.

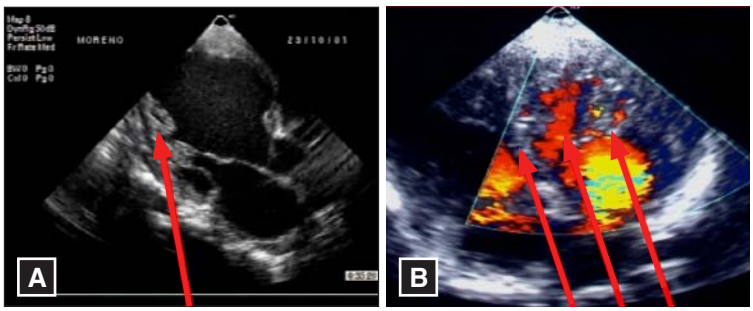


Foto 2: Ecocardiograma doppler color en MNC (Paciente de la serie ya trasplantando). **A)** Eje largo: se observa en ventrículo izquierdo múltiples trabeculaciones en pared libre. **B)** Eje en 4 cámaras se observan múltiples recesos colorizados por eco doppler color.

Hay múltiples formas de MNC que incluyen la primaria, la asociada a anomalías electrofisiológicas y a arritmias; requiriendo en su evolución trasplante cardíaco. En general, el pronóstico para niños con miocardiopatía es pobre, la mortalidad reportada a cinco años es del 80%(14)(15).

La Miocardiopatía Restrictiva es una patología poco frecuente; representa el 2,5% de todas las Miocardiopatías. Se caracteriza por acompañarse de fibrosis subendocárdica con compromiso valvular; presenta disfunción ventricular predominantemente diastólica que lleva a la alteración de la *compliance* con aumento de la fin de diástole ventricular e incremento del área auricular (Foto 3).

Este mecanismo lleva a la Hipertensión Pulmonar. La sobrevida en los niños depende del momento en que se realiza el diagnóstico. La evolución hacia la hipertensión pulmonar severa es rápida(16)(17)(18). Realizado el diagnóstico y confirmada la hipertensión pulmonar deben ser inscriptos en lista de trasplante, ya que los síntomas de insuficiencia cardíaca suelen ser tardíos(19).

Debe interrumpirse el curso de la enfermedad antes que la presión pulmonar alcance a la sistémica y las resistencias pulmonares no puedan ser reversibles con el trasplante cardíaco, quedando sin otra opción, que el trasplante cardio pulmonar, cuyo pronóstico y evolución es menos auspiciosa(20). A pesar de las estrategias medicamentosas, la sobrevida en las miocardiopatías ha sido reportada, en varias series(1)(13), entre el 50% al 60% a 5 años. En un estudio publicado de nuestra serie es del 61,8%; similar a las estadísticas internacionales(9).

OBJETIVO

Primario: Investigar el impacto de la utilización del corazón artificial en la sobrevida de la población infantil con insuficiencia cardíaca terminal inscripta en lista de espera para el trasplante.

Secundario: Describir el tratamiento quirúrgico de la insuficiencia cardíaca terminal en la infancia mediante el trasplante y/o la asistencia mecánica ventricular con corazón artificial.

MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño:

Descriptivo-analítico, restrospectivo, transversal y observacional.

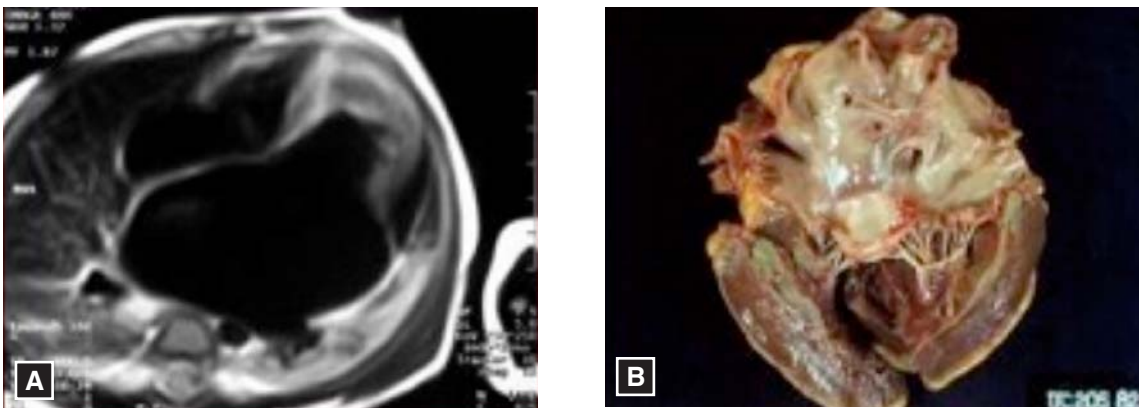
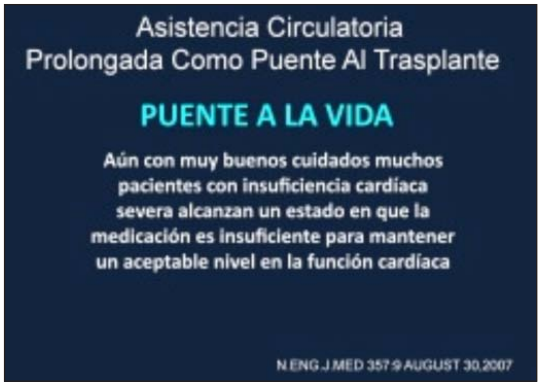


Foto 3: A) Resonancia Magnética (pretrasplante): se observa la ocupación de las puntas ventriculares con material fibrótico y agrandamiento auricular; **B)** Anatomía Patológica del mismo corazón con MR explantado en el trasplante: se observa el color nacarado de la severa fibroelastosis endocárdica.

Población

Está compuesta por los pacientes con insuficiencia cardíaca terminal que se inscribieron en la lista de espera para trasplante cardíaco del Instituto Nacional Centro Único Coordinador de Ablación e Implante (INCUCAI), en nuestra institución entre abril 2000 a julio 2013. N= 92. Se analizaron las siguientes variables: sexo; procedencia (Capital, Buenos Aires, interior y países limítrofes); edad al ingreso en meses (<12, 12-36, 37-60, 61-120, >120); peso en kg. (<10, 10-20, 21-40, >40); grupo sanguíneo: (0+; a+; b+; 0-; b-); diagnóstico (miocardiopatía dilatada, miocardiopatía restrictiva, enfermedad cardíaca congénita e hipertensión pulmonar); categoría al ingreso en lista de espera (electivo, urgencia y emergencia); tiempo en meses en lista de espera (<1, 1-3, 4-6, 7-9, 10-12, >12); tiempo de asistencia mecánica con corazón artificial en días (3-30, 31-60, 61-120, 121-180, >180); evento (fallecido, trasplantado e implante corazón artificial) y situación actual en relación al evento (Lista de espera, fallecidos pre-trasplante, corazón artificial y trasplantados). Complicaciones.



Se consideraron dos períodos en relación al comienzo de la implementación de la nueva técnica quirúrgica: implante de corazón artificial. El uso de AMV con corazón artificial como soporte para pacientes terminales fue incorporado al programa de trasplante cardíaco a partir del año 2006.

Período 1: Todos los pacientes con insuficiencia cardíaca terminal inscriptos en la lista de espera para trasplante cardíaco del Instituto Nacional Centro Único Coordinador de Ablación e Implante (INCUCAI), en nuestro hospital entre Abril 2000 y Diciembre 2005. N=24.

Período 2: Todos los pacientes con insuficiencia cardíaca terminal inscriptos en la lista de espera para trasplante cardíaco del Instituto Nacional Centro Único Coordinador de Ablación e Implante (INCUCAI), en nuestro hospital entre Enero 2006 y Julio 2013. N=68.

Criterios para la indicación de asistencia mecánica ventricular con corazón artificial
1. Pacientes inscriptos en lista para trasplante cardíaco del INCUCAI
2. Pobre respuesta a las drogas inotrópicas aún con Levosimendan
3. Progresivo y persistente deterioro de la perfusión periférica
4. Aumento en el requerimiento de la fracción inspirada de oxígeno (FiO^2)
5. Requerimiento de presión positiva ventilatoria y/o asistencia respiratoria mecánica. (Ventilación No Invansiva o Endotraqueal)
6. Aumento de lactacidemia sostenida
7. Deterioro de la función renal-oliguria
8. Deterioro de la función hepática
9. Hipertensión pulmonar ≥ 50%, con insuficiencia mitral severa, valoradas por ecocardiografía
10. Contractilidad Miocárdica severamente deteriorada
11. Fracción de acortamiento de ventrículo izquierdo ≤ 20
12. Arritmias severas de difícil control farmacológico
La concurrencia de tres o más de estos factores determinan la indicación de asistencia mecánica ventricular

Tabla 1: Criterios para la indicación de asistencia mecánica ventricular con corazón artificial

Las categorías de inscripción en lista de espera para trasplante cardíaco son definidas por INCUCAI como: electivo, urgencia o emergencia.

Los criterios de inclusión para el uso de la nueva técnica para el tratamiento de la insuficiencia cardíaca a través del implante de corazón artificial se describen en la Tabla 1.

Los padres de todos los pacientes fueron

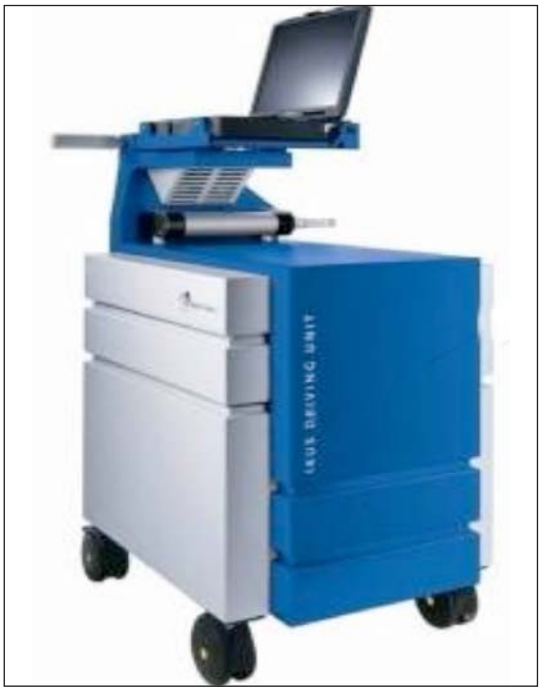


Figura 1

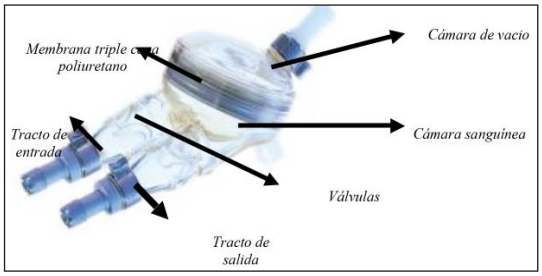


Figura 2

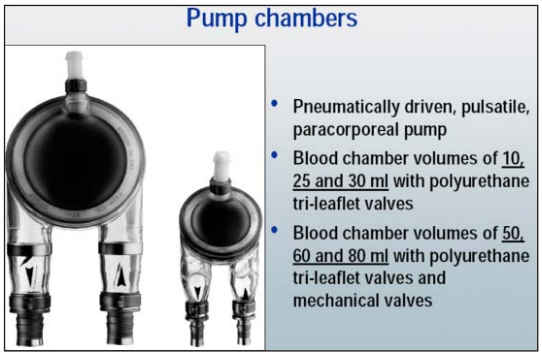
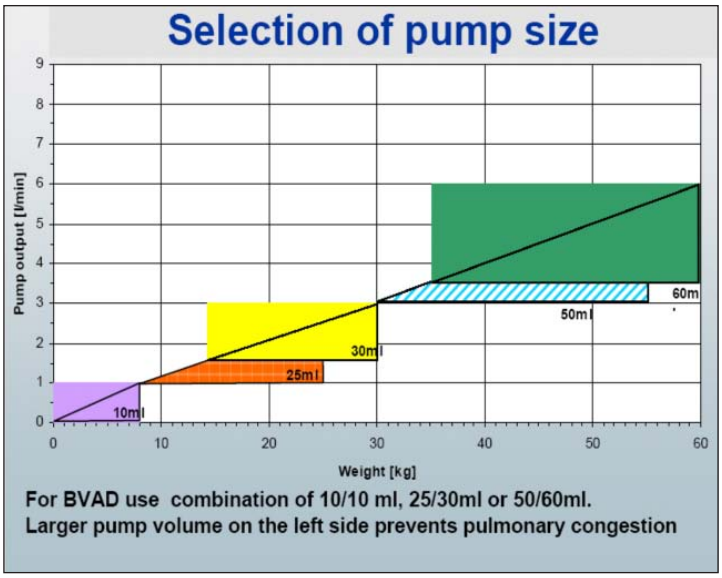


Foto 4



Guía para seleccionar el tamaño de las bombas

Figura 3: Cánulas implantables de diversos tamaños adecuadas para pacientes de bajo peso

informados acerca de las características de este sistema de corazón artificial, como último recurso frente a la descompensación hemodinámica terminal; firmando para ello un consentimiento informado especial con la autorización para la utilización de los casos para análisis de resultados y divulgación de los mismos en publicaciones y presentaciones científicas, incluyendo documentación fotográfica.

Corazón artificial extratorácico

Es un sistema paracorpóreo neumático pulsátil con una Unidad de Control (IKUS) o consola electroneumática computarizada (Figura 1). Son Bombas transparentes con dos cámaras separadas herméticamente por una membrana tricapa de poliuretano (Figura 2).

La consola genera presiones positivas y negativas que mueven la membrana de poliuretano dando lugar a la aspiración y a la eyección de sangre dentro de las bombas paracorpóreas. Los valores de frecuencia, presión de eyección y de aspiración son gobernados por una computadora, programada de acuerdo a las características de cada paciente. Las cánulas y bombas implantables se presentan en un rango de medidas que permiten asistir desde lactantes de bajo peso hasta niños y adolescentes de medidas antropométricas mayores según la tabla siguiente. Las bombas de menor tamaño tienen valvulas de poliuretano en los tractos de entrada y salida, no así las de mayor tamaño que tienen válvulas mecánicas. El sistema permite una asistencia uni o biventricular(21) (Origen: Alemania; Berlin Heart GmbH. Registro ANMAT PM1617-01; año 2006: "Dispositivo de asistencia ventricular marca Berlin Heart").

TÉCNICAS QUIRÚRGICAS

1. Cirugía Experimental

En el año 2000 iniciamos el primer programa de trasplante cardíaco en un hospital público pediátrico de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

Durante el desarrollo del Programa fueron realizadas en el bioterio del hospital, 19 cirugías experimentales en modelo animal porcino. Se utilizaron 35 cerdos Landrace, entre 20 y 46 kg. Todos los animales fueron tratados en forma humanizada según los "Principios de cuidados de animales de laboratorio" de la *National Society for Medical Research* y la"Guía para el cuidado y el uso de animales de laboratorio" del *Institute of Laboratory Animal Resources; National Research Council, publicada por la National Academy Press, U.S.A.*

En una etapa previa al primer trasplante en octubre de 2000, se realizaron 16 cirugías; utilizando 32 animales, remedando un operativo en tiempo real; con el objetivo de poner apunto detalles organizativos y técnicos. En quirófanos contiguos del bioterio, en forma simultánea, se ensayaron las técnicas de ablación del donante; preparación del receptor para el implante; cirugía de banco y el trasplante propiamente dicho.

Las 3 últimas cirugías, en una etapa posterior, incluyeron la conversión del corazón normal del cerdo en un modelo univentricular, para demostrar la factibilidad de la asistenciamecánica biventricular en corazones univentriculares, por ejemplo la cirugía

Cirugía experimental. N=19

Tipo	Cantidad	Sobrevida programada	Sobrevida obtenida
Trasplante cardíaco	16	Evolución en días	Md=7 días
Corazón artificial en modelo univentricular	3	12 hs	12 hs

Tabla 2: Cirugía experimental. N=19

de Fontan Fallido(22)(23).

La técnica quirúrgica propuesta y realizada en estas 3 cirugías consistió en: 1) desmantelarel modelo de *bypass* de ventrículo derecho: Glenn Bidireccional con conducto extracardíaco; 2) anastomosar en forma término-terminal ambas cavas interponiendo una prótesis tubular de politetrafluoretileno (PTFE) expandido; 3) implantar las cánulas y bomba ventriculares derechas del corazón artificial aspirando la sangre venosa desde el tubo decavas y eyectándola en la arteria pulmonar y; 4) implantar las cánulas y bomba ventriculares izquierdas aspirando desde el apex ventricular para eyectar en la aorta.

En los 3 casos realizados el corazón artificial aspiró y eyectó adecuadamente durante las 12 horas subsiguientes; lapso definido a priori como límite en el ensayo (Tabla 2).

2. Implante de corazón artificial

Se trata de pacientes que ingresan al quirófano en estado de gran inestabilidad hemodinámica(24). Se procede a la esternotomía mediana a través de la cuál y habitualmente se observa una gran dilatación de las cavidades cardíacas con muy escaso grado de contractilidad (Foto 5)(25).

Apenas visualizadas la orejuela de aurícula derecha y una porción accesible de aorta se procede a la canulación y se conecta a la circulación extracorpórea (CEC). Una vez en bomba se realizan las jaretas en ambas cavas y se canulan las mismas, para retirar la de orejuela, dejando libre así la aurícula derecha para implantar en ella una cánula atrial y otra en la arteria pulmonar, asistiendo de esta manera el ventrículo derecho. Este cambio de ubicación de las cánulas venosa de la orejuela nos permitió entrar en CEC con la mayor rapidez posible, posteriormente continuamos con el procedimiento según técnica habitual.

Cuando la asistencia es sólo del ventrículo izquierdo se implanta una cánula en el apex (Foto 6 y 7) y una en la aorta (Foto 8).

En circunstancias específicas se reemplaza la canulación de la punta del ventrículo

Foto 5: Enorme dilatación del ventrículo derecho con escasa contractilidad

Foto 6: Orificio (Ventriculotomía) en punta de ventrículo izquierdo (Apex) y cánula ventricular

Foto 7: Cánula de Apex izquierdo implantada.

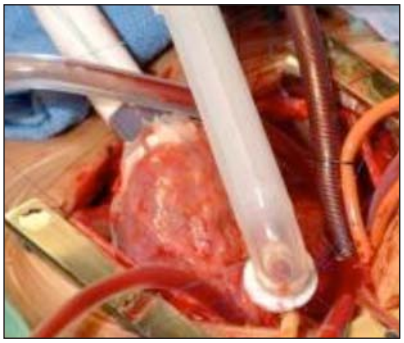


Foto 8: Cánulas aórtica y ventricular implantadas para la asistencia izquierda univentricular.

izquierdo por una cánula atrial implantada en la aurícula izquierda. Cuando la asistencia es biventricular se completa con una cánula en aurícula derecha y otra en arteria pulmonar (Foto 9 y 9A).

Foto 9: Asistencia biventricular. Cánulas derechas e izquierdas y las respectivas bombas.

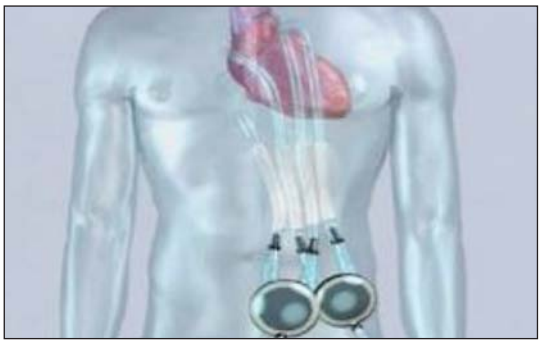


Figura 4: Representación de implante biventricular (4 cánulas; 2 bombas)

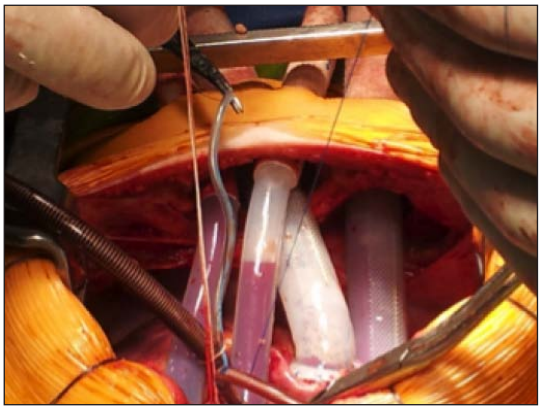


Foto 9A: Se observa la posición de las cánulas en el mediastino anterior y la salida de las mismas

Para exteriorizar las cánulas desde la cavidad torácica se labra un túnel a través de las fibras del recto anterior del abdomen extrayéndolas por contrabertura en la piel en un punto distal al reborde costal y al apéndice xifóideo(26)(Foto 9A). Se extrae con mucho cuidado todo residuo aéreo del interior de las mismas (purgado con la propia sangre del paciente) y se las conecta a los respectivos tractos de entrada y salida de la bombas sanguíneas correspondientes que fueron debidamente purgadas previamente, en una mesa quirúrgica accesoria, llenándolas con solución fisiológica (Foto 10).

Testeando el funcionamiento del sistema y constatando la ausencia total de burbujas mediante cortos impulsos manuales *(stepping)*, se programa la consola para que co-

Foto 10: Purgado cuidadoso para conectar la bomba

Foto 11: Paciente con el tórax cerrado a punto de salir de cirugía

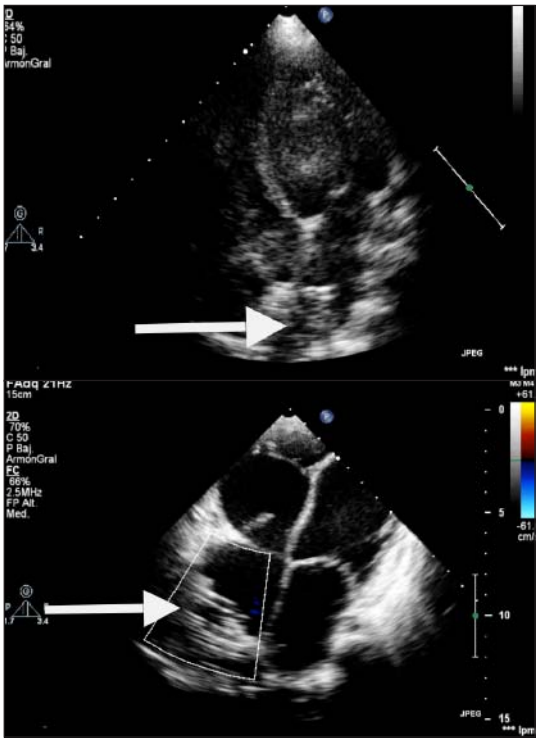
mience agenerar los impulsos aspirativos, con lo cual la sangre ingresa en la bomba, y los impulsos neumáticos eyectivos sobre la triple membrana de poliuretano que obliga a la sangre a salir de la bomba hacia la correspondiente cánula arterial. El sentido de circulación de la sangre, lo determinan las válvulas unidireccionales de poliuretano en las bombas más pequeñas y de tipo mecánica a disco en las de mayor tamaño. Paulatinamente con el comienzo de la asistencia por corazón artificial se disminuye gradualmente la de la circulación extracorpórea.

La indicación de uni o biventricular dependerá en cada caso de la evaluación cardiológica previa y del grado de hipertensión pulmonar que determinará las posibilidades del ventrículo derecho de retomar una función adecuada una vez comenzada la asistencia del ventrículo izquierdo.

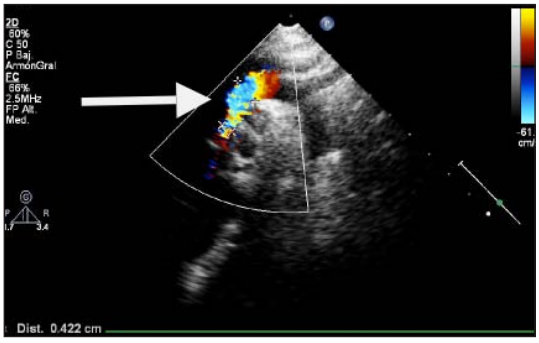
Al suspender definitivamente la CEC y quedar el paciente sólo bajo asistencia con corazón artificial se realiza un ecocardiograma transesofágico. Mediante el mismo se evalúan los flujos de las cánulas tanto eyectivas como de aspiración y en caso de que el implante haya sido univentricular se evalúa la performance inicial del ventrículo derecho para saber si se requerirá implantar la asistencia biventricular o si se puede dar por finalizado el procedimiento e iniciar el cierre del paciente.

En este caso se debe consensuar con los anestesiológos y los terapistas el tipo de terapéutica inotrópica para evitar la claudica-

Foto 12: Cuidado de los orificio según estricto protocolo



Ecocardiografía con imagen de 4 cámaras: muestra aurículas y ventrículos. Las flechas indican las cánulas ubicadas en las aurículas



Ecocardiografia vista supraesternal: se observa en Ao. Asc. la cánula con color

ción del ventrículo derecho. Esto significa que es necesaria, en quirófano, la presencia de un equipo multidisciplinario que incluye al cardiólogo-ecocardiografista, terapista intensivo y técnicos en corazón artificial; además del equipo quirúrgico habitual de trasplante cardíaco. Todos los materiales implantables provienen de fábrica con un sistema antitrombogénico (Carmeeda®) que reviste todas las superficies internas y posibilita el retraso en la terapéutica anticoagulante durante las primeras 48-72 hs hasta estar seguros de la ausencia de sangrados postquirúrgicos.

Para el mantenimiento de la anticoagulación se parte de heparina E.V. y cuando el paciente logra su estabilización se pasa a anticoagulantes V.O. como los antagonistas de la vitamina K. El objetivo es mantener un valor de estandarización internacional de la coagulación R.I.N. *(I.N.R.: International Normalized Ratio)* de 2.8-3.5. Hasta lograr el rango deseadodel R.I.N., a veces se requiere complementar esta segunda etapa con heparina de bajo peso molecular subcutánea; luego se instaura la medicación inhibitoria de la agregación plaquetaria (ácido acetilsalicílico; dipiridamol y/oclopidogrel).

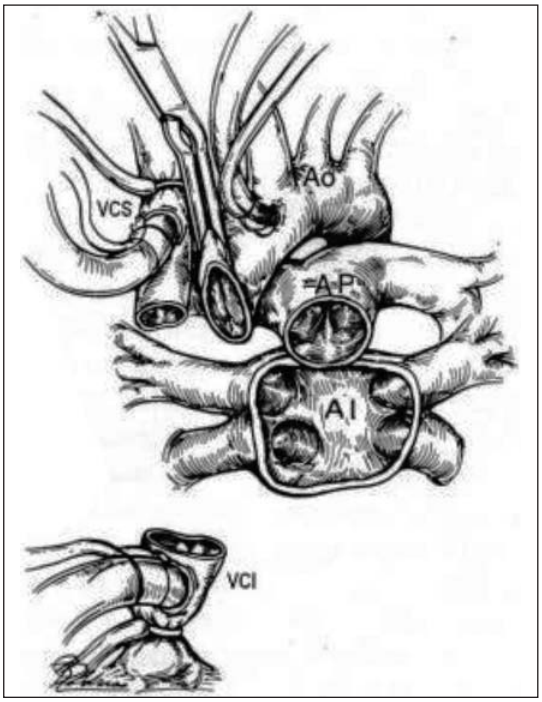


Figura 5: Casquete auricular izquierdo con las cuatro venas pulmonares (AI). Ambas venas cavas (VCS,VCI), la aorta (Ao) y la arteria pulmonar (AP) del receptor; preparadas para ser anastomosadas en forma término-terminal a las respectivas estructuras del corazón donante.

3. Trasplante Cardíaco.

Preparación del receptor sin corazón artificial y virgen de cirugía cardiovascular previa. Implante.

El paciente en Insuficiencia Cardíaca Terminal es muy lábil. Con el traslado al quirófano y en el momento de la inducción anestésica, suelen sufrir descompensaciones que agravan aún más su condición. Es menester conectar la circulación extracorpórea con celeridad.

Según técnica habitual en cirugía cardiovascular infantil, se canulan la orejuela de

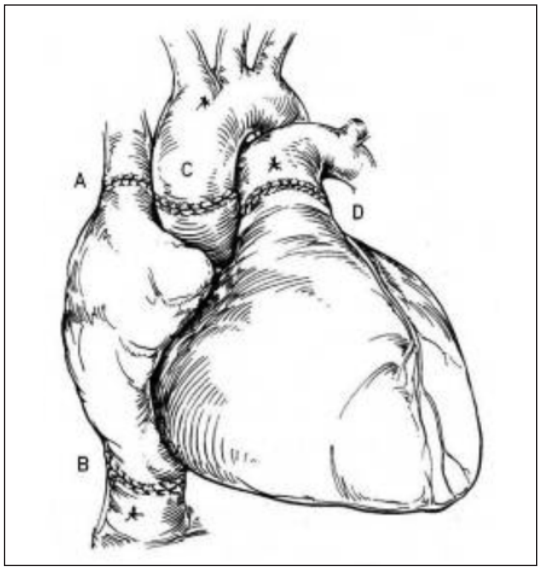


Figura 6: A y B: anastomosis término-terminal de ambas venas cavas; **C:** anastomosis término-terminal de aorta; **D:** anastomosis término-terminal de las arterias pulmonares. (La sutura del casquete de aurícula izquierda queda oculta en el dibujo)

la aurícula derecha y la aorta y se conecta la circulación extracorpórea (CEC).

Mientras el paciente alcanza la temperatura de "enfriamiento" de 28 °C se canulan ambas cavas lo más distalmente posible y se retira la primera cánula de aurícula derecha; se ocluye ("clampea") la aorta y se ablaciona el corazón enfermo dejando un remanente o casquete de aurícula izquierda que contiene a las venas pulmonares. También quedan los cabos de las arterias aorta y pulmonar seccionadas y los de ambas venas cavas (Figura 5 y Foto 13).

Con el órgano donante ya en quirófano se realiza en el mismo la necesaria cirugía "de banco en frío" para compatibilizar las estructuras de acuerdo a las dimensiones dador-receptor y se infunde una dosis de solución cardiopléjica. La aurícula izquierda del donante se anastomosa al casquete auricular izquierdo remanente del receptor (Figura 5B), con las venas pulmonares izquierdas y derechas incluidas en él.

Se realiza la anastomosis término-termi-

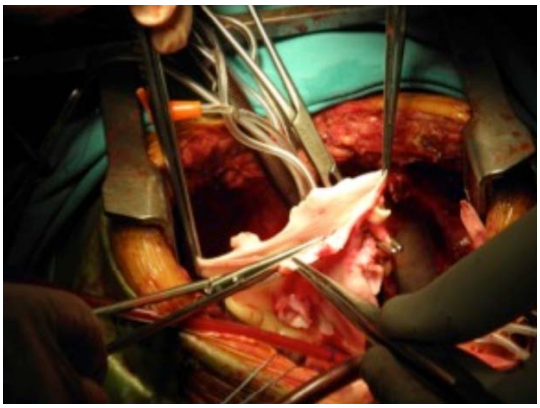


Foto 13: Casquete auricular del corazón donante

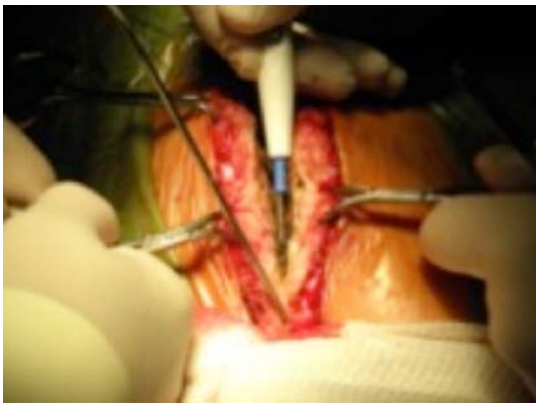


Foto 14: Apertura del tórax

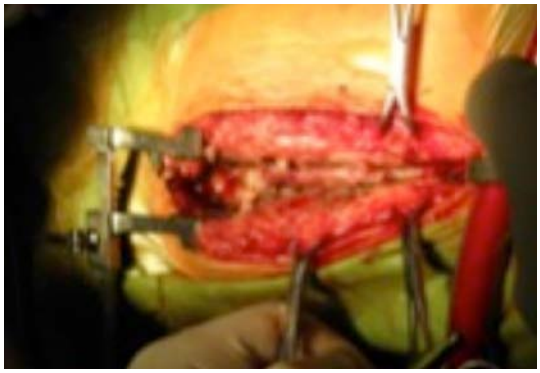


Foto 15: Preparación previa a la reesternotomía

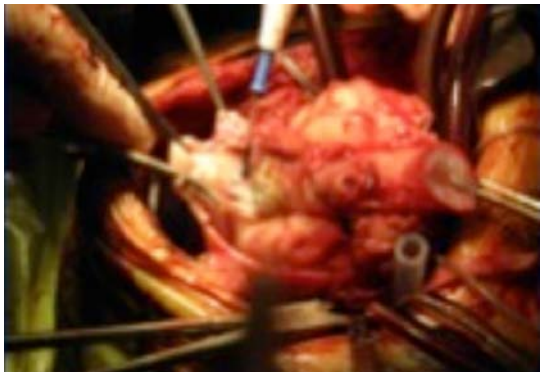


Foto 16: Disección dificultosa por las múltiples adherencias

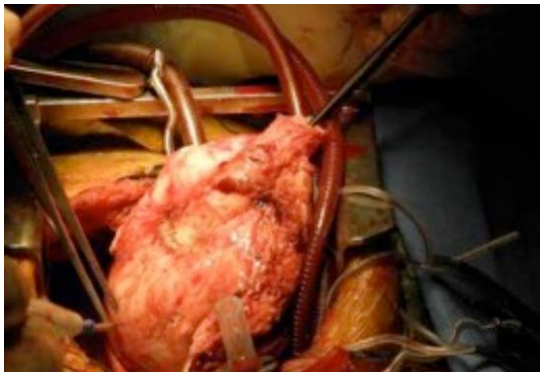


Foto 17: Extracción del corazón enfermo

nal de ambos cabos aórticos y se libera la oclusión ("desclampeo") para así acortar los tiempos de isquemia del miocardio. Llevando paulatinamente la temperatura a normotermia y bajo corazón batiente se realizan las anastomosis término-terminales de los cabos de la arteria pulmonar y de los de ambascavas, extrayendo en su totalidad la aurícula derecha del receptor para evitar la incidencia de arritmias más frecuentes en otras técnicas (Figura 6) (28).

Con el paciente en 37°C y realizando una hemostasia rigurosa se desconecta la CEC, los pasos siguientes para el cierre del tórax son los habituales en CCV con CEC (29).

3. Preparación del receptor con corazón artificial o cirugía cardiovascular previa

En cualquiera de los casos, cuando la apertura del tórax se ve dificultada por la presencia de severas adherencias fibróticas que impiden el reconocimiento de las estructuras cardíacas (Fotos 14 a 17), si es necesario se recurre a la canulación de los vasos femorales para así iniciar la circulación extracorpórea. En ese momento se detiene el corazón artificial.

Bajo la protección de la circulación extracorpórea ya establecida, se torna más seguro el trabajo de disección. Abierto el esternón y una vez individualizadas la aorta y ambas venas cavas se procede a la canulación de las mismas, para luego decanular los vasos femorales, evitando asi eventuales daños del miembro inferior por una canulación prolongada, y los consiguientes trastornos de reperfusión.

Una vez extraído el corazón junto con las cánulas y las bombas del corazón artificial, realizamos el tratamiento del túnel dentrofuera por el cual se exteriorizaban las cánulas. Lo hacemos obteniendo un pequeño colgajo *(flap)* de diafragma con el cual ocluímos el orificio interno del túnel. El orificio externo será tratado al concluir la cirugía y retirar los campos operatorios, mediante sutura con puntos monoplano que toman músculo, celular subcutáneo y piel; resecando previamente los bordes anfractuosos fibrosados.

Todo lo antedicho prolonga los tiempos quirúrgicos de preparación del paciente para recibir el órgano donante, lo que hace necesario una coordinación permanente con el equipo de ablación. Las comunicaciones deben ser muy fluídas para compatibilizar el momento de oclusión de la aorta del donante con la etapa del desarrollo del acto quirúrgico en el receptor a fin de evitar mayores tiempos de isquemia fría del órgano donante.

Corazón artificial intratorácico

En julio de 2013 hemos incorporado un nuevo sistema de soporte circulatorio llamado Heartware (Heart-Ware Inc. Framingham, MA 01701. USA.) que consiste en un pequeño aparato del tamaño de una pila que tiene una hélice impulsora que gira en un campo gravitacional sin ningún tipo de rozamiento, con una variedad de canales que permiten un lavado contínuo de la sangre ingresada, la cuál es impulsada a través de un conducto flexible o tubo de dacron de 10 mm. de diámetro hacia la arteria aorta donde debe ser anastomosado.

La entrada de sangre se realiza a través de un pequeño cono que se implanta directamente en la punta del ventrículo izquierdo, asegurado a un anillo circular que se sutura en el ventrículo y a través del cuál se realiza un orificio por donde se va a implantar el sistema. Posee un cable de alimentación eléctrica que se exterioriza, de menos de un metro de longitud, de un diámetro aproximado de 6 mm.

La fuente de energía consiste en dos baterías de una autonomía de 4 horas cada una y un controlador que muestra los parámetros iniciales de soporte. Estas baterías y el controlador quedan almacenados en una pequeña bolsa que el paciente lleva colgando del hombro o afirmado a la cintura. Para modificar los parámetros de soporte el controlador se conecta a una computadora que

debe quedar en el centro asistencial de referencia. Se puede lograr un flujo contínuo de hasta 10 litros por minuto.

La técnica de implante se realiza colocando al paciente en circulación extracorpórea de manera habitual para cualquier operación cardíaca, sin clampeo de aorta, de modo de no comprometer la funcionalidad del ventrículo derecho.

En nuestro paciente la indicación de este dispositivo estuvo fundada en el alto grado de hipertensión pulmonar, alrededor del 80% de la presión sistémica, con la esperanza de que la misma descienda a valores que permitan el implante de un corazón compatible sin comprometer la eficacia del ventrículo derecho del corazón donante.

El diagnóstico es de una miocardiopatía dilatada, con 15 años de edad y 68 kilos de peso, grupo sanguíneo 0+. La estrategia es trasplantarlo luego de cuatro a cinco meses de soporte en la medida que vayamos verificando el descenso de la presión pulmonar. Recibe sildenafil y está anticóagulado; dadas sus características antropométricas creemos que va a ser beneficiado con un donante compatible en poco tiempo.

Análisis estadístico

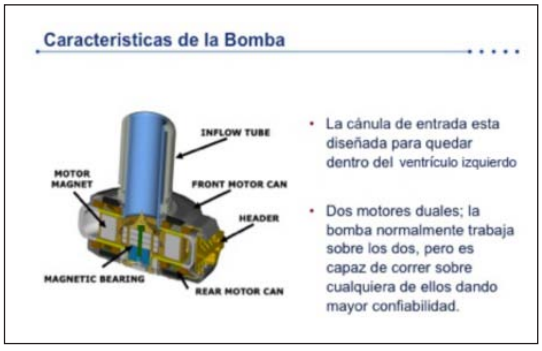
Los datos fueron recolectados y volcados a una base computarizada confeccionada con el programa estadístico SPSS 17.0 para Windows, con el mismo programa se realizó la elaboración y análisis estadístico.

Para describir las variables cualitativas y categóricas se utilizaron las escalas nominal y ordinal según correspondiera y los procedimientos de distribución de frecuencias y medidas de tendencia central: mediana y modo. Para las cuantitativas se utilizó la escala intervalar y los procedimientos de distribución de frecuencias con las medidas de resumen mediana y rango o media y desvio estándar.

Para estimar la probabilidad de sobre-

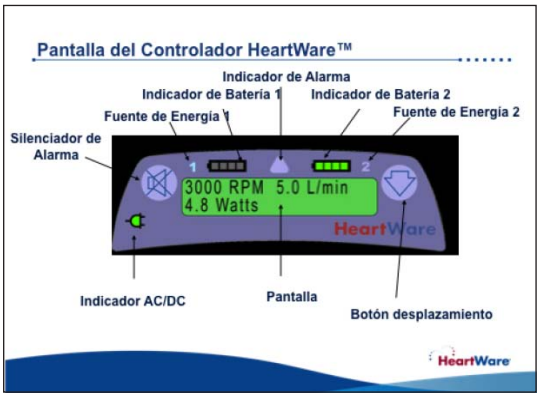
Foto 18: Comparación del tamaño de la bomba

Foto 19: Detalle del interior del sistema



vida de los pacientes en lista de espera en relación al evento se utilizó la técnica de Kaplan-Meier, que calculó la media de sobrevida y los intervalos de confianza del 95% en cada uno de los períodos. Para estimar la diferencia de sobrevida entre los dos períodos estudiados, se utilizó la prueba no paramétrica de log-rank (Mantel-Cox) que calculó la media de sobrevida y los intervalos de confianza del 95%. Se utilizó un nivel de significación: $p \leq 0,05$.

La información se presenta con gráficos para variables cualitativas (de sector o circular, barras horizontales simples, barras horizontales comparativas) y gráficos para variables cuantitativas (histogramas, barras verticales simples, barras verticales comparativas, lineal simple) con el programa Microsoft Excel 2007. Para la representación gráfica de la sobrevida se utilizó la curva de Kaplan-Meier, efectuados con el software SPSS 17.0 para Windows.



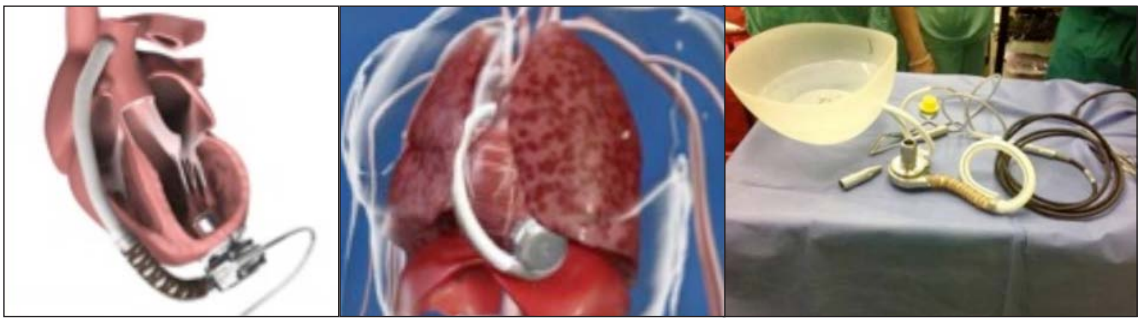


Foto 20 y 21 ***(izq. y centro)*****:** Modelo intratorácico.
Foto 22 ***(der)*****:** En una mesa auxiliar se prepara y purga el sistema previo al implante.

RESULTADOS

En el período comprendido entre abril 2000 y julio 2013 se inscribieron en el programa de Trasplante Cardíaco con Insuficiencia Cardíaca Terminal (ICTP) 92 pacientes. (N=78); 52% de sexo femenino y 48% de sexo masculino. El rango de edades

Foto 23 ***(izq)*****:** Suturado el anillo a la punta levantada del ventrículo izquierdo se procede a realizar un orificio con resección muscular. **Foto 24** ***(der)*****:** Colocada la bomba y fijada al anillo se exterioriza el cable de alimentación.

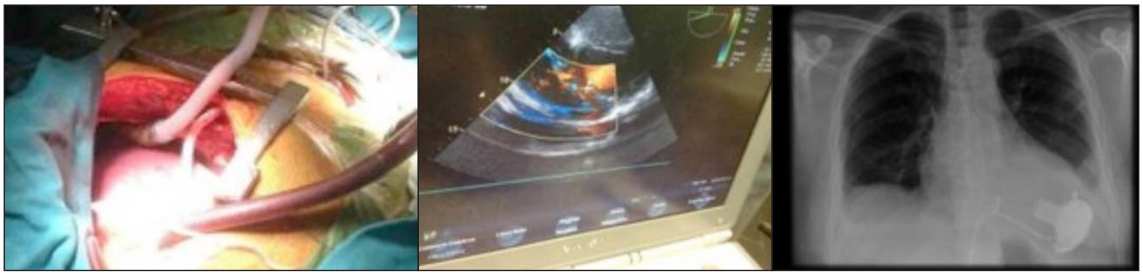


Foto 25 ***(izq)*****:** El ventrículo izquierdo ha vuelto a su posición habitual y se procede a purgar el tubo de dacron que será suturado a la aorta. **Foto 26** ***(centro)*****:** Control ecocardiográfico. **Foto 27** *(der)***:** Rx de control postoperatorio.

Foto 28 ***(izq)*****:** A las 24 hs post operado, paciente extubado. **Foto 29** ***(centro)*****:** A la semana del implante en el gimnasio. **Foto 30** *(der)***:** Junto a un paciente más pequeño con Berlin Heart.

fue entre 1-230 meses, mediana de 69 meses (Gráfico 1). El rango de peso fue entre 3.1 - 60.5 kg, mediana de 18,8 kg (Gráfico 2).

El 58% de los pacientes pertenecian al grupo sanguineo "0" Rh+ y el 32% al grupo sanguíneo "A" Rh+. Esta es una variable fundamental, entre otras, al momento de determinar la compatibilidad donante/receptor (Gráfico 3).

En cuanto a la procedencia de la población, la mayoría, 46%, provienen del interior del país y el 42% de la Provincia de Buenos Aires. Un 4% provienen de países limítrofes. El diagnóstico de base que provocó la insuficiencia cardíaca terminal ha sido predominantemente la miocardiopatía dilatada (73%)(Gráfico 4).

La falta de donantes adecuados para nuestra población(30) promueve la prolongada permanencia en lista de espera y el deterioro de los pacientes durante esa espera que va de 1 a 2970 días, con una mediana de 96 días. El gráfico 5 muestra la distribución de acuerdo a la categoría de ingreso en lista de espera para el trasplante cardíaco y la migración en la lista debido al deterioro clínico y de la clase funcional hasta el trasplante. se puede observar que si bien la mayoría de los pacientes se inscribieron en categoría de electivo, al momento del trasplante la condición es de emergencia.

A partir del año 2006, de los 54 pacientes inscriptos, 24 (44%) cumplieron los criterios de inclusión para ser tratados con corazón artificial. Analizando los períodos en los que se dividió la población de acuerdo al inicio del uso del mismo, vemos que, el número de inscriptos fue: 24 vs. 54; trasplantados 11 vs. 22 y la mortalidad durante la espera 50% vs. 35%; 2000-2005 vs. 2006-2012 respectivamente.

Comparativamente, vemos que en el segundo período, con el uso del corazón artificial, se incrementaron significativamente

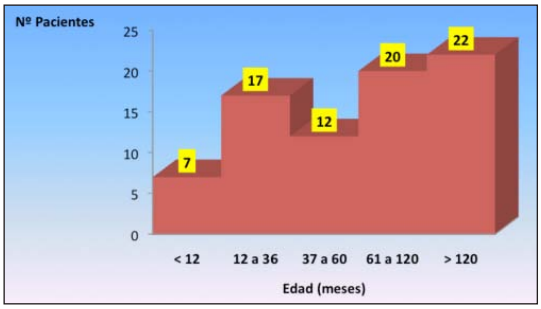


Gráfico 1: Distribución de pacientes según edad en meses

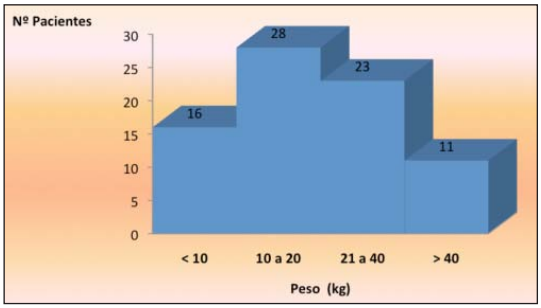


Gráfico 2: Distribución de pacientes según peso en kg

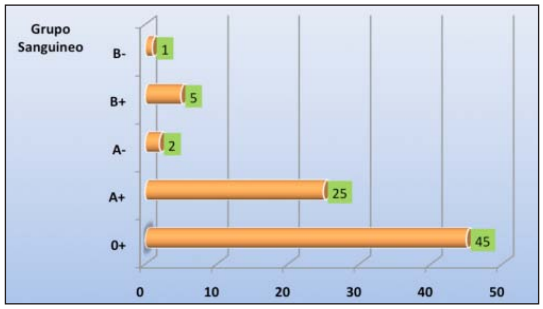


Gráfico 3: Distribución de pacientes según grupo y factor

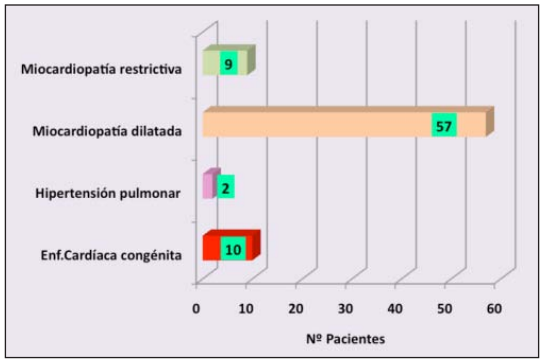


Gráfico 4: Distribución de pacientes según diagnóstico

los porcentajes de sobrevida en lista de espera, los de trasplantes realizados y disminuyó la mortalidad (Gráfico 6).

En los 24 pacientes asistidos con corazón artificial el rango de edad fue de 10-187 meses con una mediana de 76 meses y el de los pesos fue de 6,0 a 45,5 kg con una mediana de 18,8 kg. El 83% de los asistidos presentaron insuficiencia cardíaca terminal por miocardiopatía dilatada; el 13% por miocardiopatía restrictiva (en uno de ellos se indicó cuando la presión pulmonar alcanzó el 100% de la sistémica, descendiendo al 60% a los 45 días de asistencia) y el 4% por miocardiopatía no compacta (Gráfico 7).

Trece de ellos (54%) fueron asistidos con corazón artificial univentricular y 11 (46%) requirieron la asistencia biventricular (Gráfico 7).

El tiempo de permanencia en asistencia ha sido r=3-423 días con una Md=78 días (Gráfico 8). Tomando en cuenta que la indicación de implantar el corazón artificial se realiza en pacientes sumamente deteriorados, la mejoría hemodinámica que evidencian sorprende espectacularmente. Logran ser extubados rápidamente y a los pocos días de postoperatorio comienzan a desplazarse manteniendo una calidad de vida incomparablemente superior en relación al estado pre implante (Fotos 36, 36ª, 37 y 38).

El análisis de sobrevida realizado en ambos períodos arroja como resultado que en el primero, sin utilización del corazón artificial (CA), N=24, la media de permanencia en lista de espera es de 27 meses (IC 95%

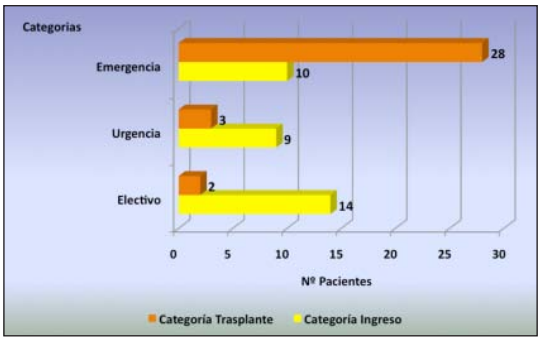


Gráfico 5: Distribución de pacientes según categoría de ingreso y al trasplante. Migración en lista de espera.

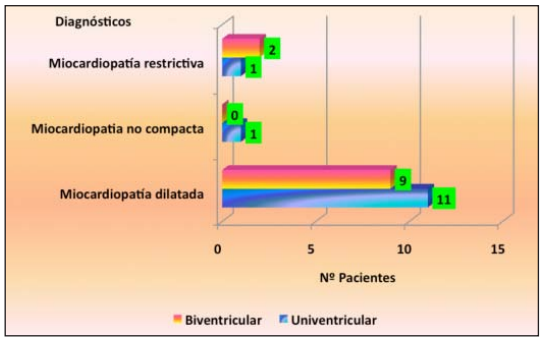


Gráfico 7: Distribución de pacientes con corazón artificial según diagnósticos y modo de asistencia

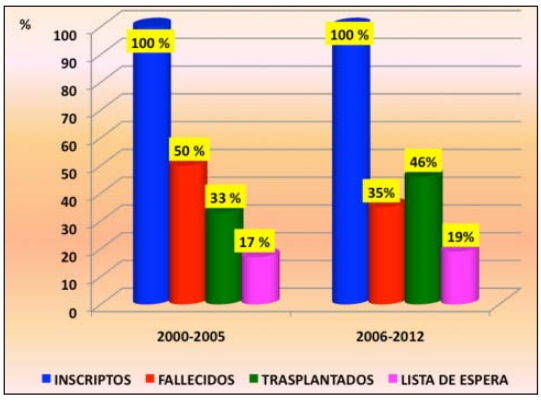


Gráfico 6: Comparación porcentual de períodos según eventos

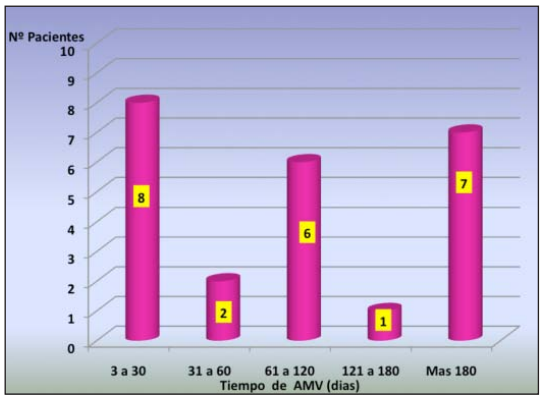


Gráfico 8: Distribución de pacientes con corazón artificial según tiempo en asistencia. AMV: Asistencia Mecánica Ventricular

11-43); mientras que en el segundo, con el uso del corazón artificial, N=68, la media de permanencia en lista de espera asciende a 34 meses (IC 95% 25-43); (p=0.05) (Tabla 3; Gráfico 12).

Esto significa que con la incorporación del corazón artificial (CA) se logra mejorar la sobrevida en lista de espera y también mejora la sobrevida postrasplante. El uso de la asistencia ventricular en pacientes con fallo multisistémico crítico terminal promueve, previamente al trasplante, la mejoría y estabilización multiorgánica; el descenso de las presiones pulmonares y la recuperación de la curva pondoestatural con aumento de la masa y tonicidad muscular. Se observa también que por ese motivo, la tasa de sobrevida en pacientes que son trasplantados luego de meses de asistencia con el corazón artificial, es mayor que la de los del primer período sin asistencia con CA, muchos de los cuales llegaban al trasplante en estado de descompensación terminal (Tabla 4).

En la Tabla 5 se refleja estadísticamente lo que fue una evidencia clínica en la lista de espera a partir de la utilización del corazón artificial. Si bien en el primer mes no hay diferencias en las tasas de sobrevida, a los 6 meses comienza a reflejarse un significativo incremento de la misma, obteniendo tasas de sobrevida a 12, 24 y 36 meses que demuestran claramente el impacto positivo del corazón artificial en esta cohorte de pacientes.

Foto 36*(arr izq)*: Paciente con Berlin Heart, tonificación muscular en la terapia.

Foto 36 A *(arr centro)*: La misma paciente paseando por los jardines del hospital.

Foto 37 *(arr der)*: Paciente oriundo de Paraguay con berlin Heart y convertido en hincha fanático.

Foto 38 *(izq)*: Sesión de fisioterapia colectiva en el gimnasio.

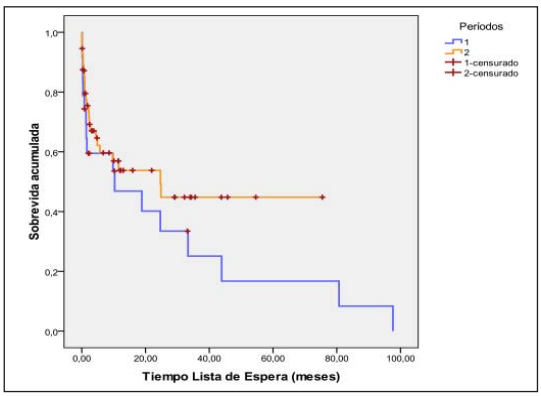


Gráfico 12: Impacto de evento corazón artificial en la sobrevida acumulada de los pacientes en lista de espera

Complicaciones

No hubo mortalidad operatoria ni perioperatoria, ningún paciente requirió reoperaciones por sangrados postquirúrgicos. la suspensión de la asistencia respiratoria fue precoz en todos los casos. Ninguno de los 15 niños que a priori fueron definidos cardiológicamente como candidatos a asistencia mecánica univentricular izquierda, requirieron luego la asistencia del ventrículo derecho.

Durante la evolución se realizaron 10 cambios de bombas sanguíneas: 3 por fatiga o deficiencia de material y 7 por haberse detectado presencia de fibrina y/o coágulos en las mismas (Gráfico 9).

Es de crucial importancia la observación minuciosa de la bomba para detectar la inci-

Períodos	Media (meses)	IC 95%	Eventos	Perdidos	N	Log rank test
Primero (2000-05)	26	10-42	17	7	24	
Segundo (2006-12)	37	26-48	24	30	54	p=0,05
Global	35	24-47	51	39	90	

Tabla 3: Permanencia en lista de espera según período

Períodos	Tasas de sobrevida %				
	12 meses	24 meses	36 meses	48 meses	60 meses
Primero (2000-05)	69,2	69,2	62,3	55,4	47,5
Segundo (2006-12)	77,9	77,9	77,9	77,9	77,9

Tabla 4: Sobrevida actuarial post trasplante según períodos. Primero sin corazón artificial; segundo con CA.

Períodos	Tasas de sobrevida %				
	1 mes	6 meses	12 meses	24 meses	36 meses
Primero (2000-05)	95,8	91,7	78,8	78,8	68,9
Segundo (2006-12)	97,1	94,1	92,6	88,0	83,3

Tabla 5: Sobrevida actuarial en lista de espera según períodos. Primero sin CA; segundo con CA

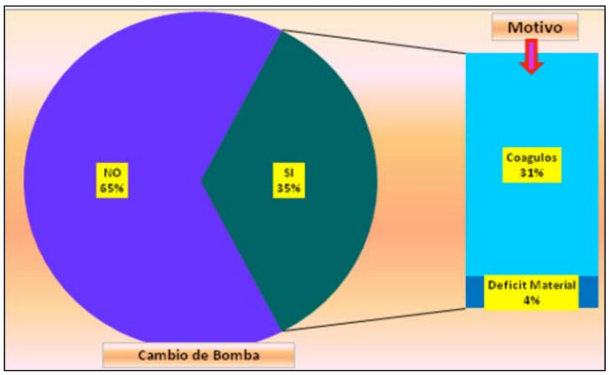


Gráfico 9: Cambios de bombas sanguíneas

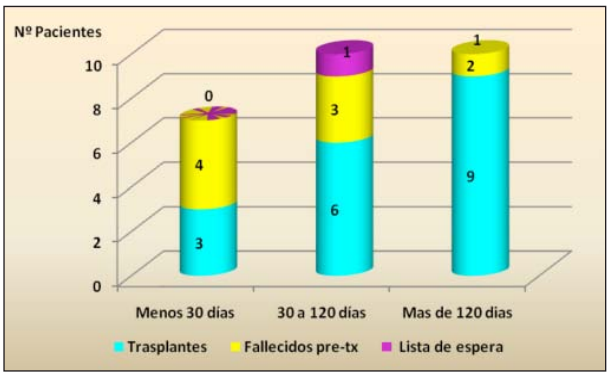


Gráfico 11: Oscilaciones en el mantenimiento de la anticoagulación.

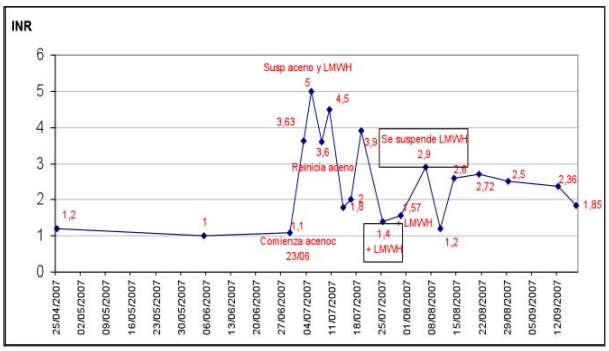


Gráfico 10: Distribución de pacientes con corazón artificial según tiempo en asistencia y eventos

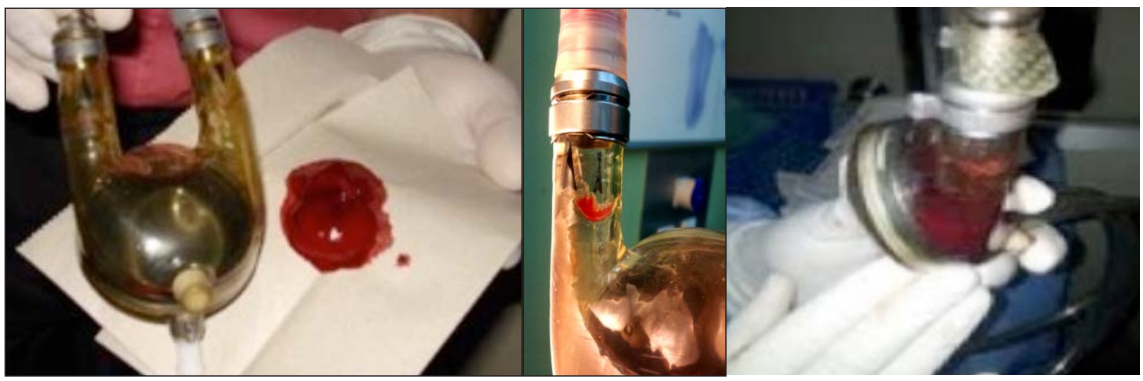


Foto 31 ***(izq.)*****:** Bomba que debió ser reemplazada por presencia de coágulos al 6to. mes de implantada.
Foto 32 ***(centro):*** Se observa un cóagulo de sangre en el tracto de salida dentro del seno de la sigmoidea.
Foto 33 ***(der):*** Presencia de fibrina en el tracto de salida de una bomba sanguínea. Es indicación de recambio de la misma.

piente formación de fibrina (Fotos 32 y 33).

Nueve pacientes fallecieron sin haber llegado al trasplante cardíaco: 5 por complicaciones tromboembólicas (ACV), 3 por infecciones y 1 por enteropatía. Dieciocho pacientes fueron trasplantados y 2 permanecen aún bajo asistencia (Gráfico 10).

Es de destacar que la mayor mortalidad ocurre dentro del primer mes de asistencia, con el ACV como causa de muerte predominante en ese período (Foto 34).

El mantenimiento en un rango adecuado de anticoagulación sin grandes oscilaciones es tal vez el mayor desafío para sostener en el tiempo la asistencia con el corazón artificial (31).

Esto puede observarse en el Gráfico 11 que representa las variaciones del RIN en una de las pacientes fallecidas por ACV.

El otro gran obstáculo para la Asistencia prolongada es el control de las infecciones; debe seguirse un estricto protocolo de curaciones y mantenimiento de las cánulas extracorpóreas(32). En la fotos 35 A, B, C, y D se pueden ver imágenes de una infección severa de pared torácica por acynetobacter a punto de partida de la colonización crónica de los orificios de salida de las cánulas. Esto ocurrió en una paciente trasplantada después de 9 meses de asistencia con el corazón artificial y una vez instaurada la terapéutica inmunosupresora post trasplante.

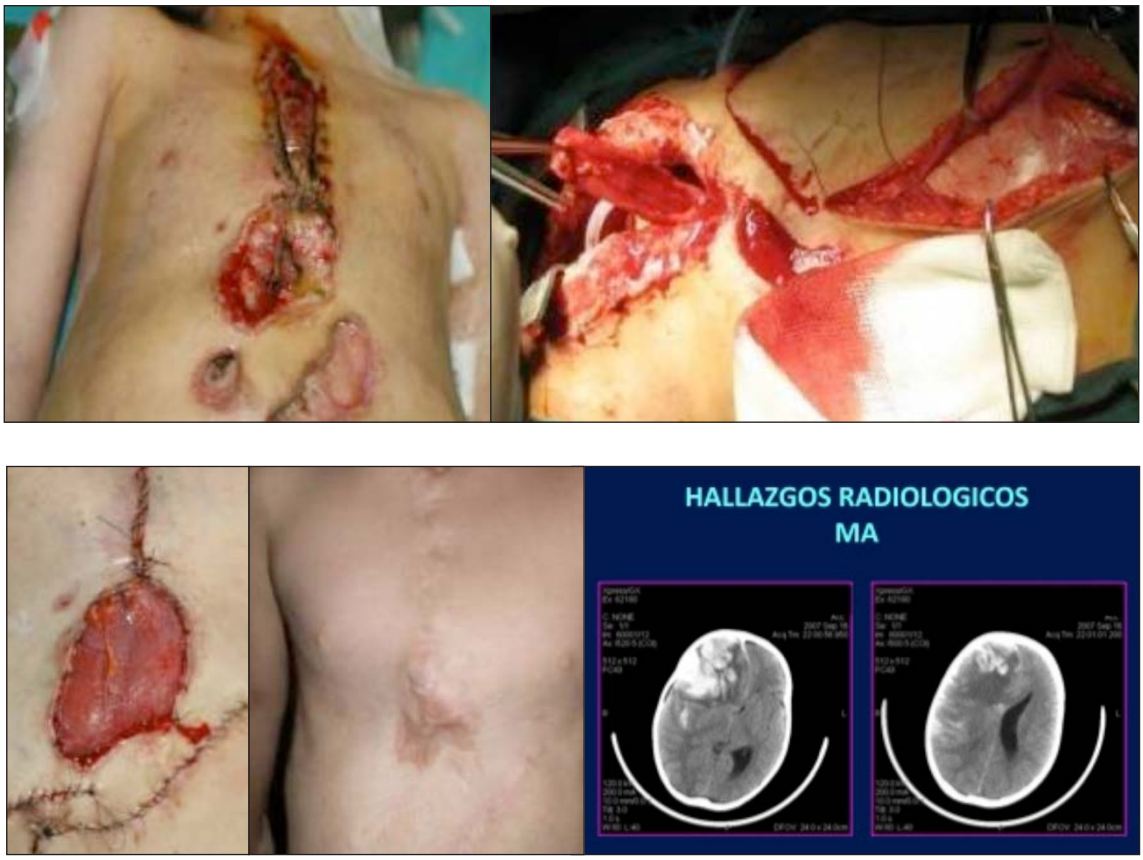


Foto 31: Tratamiento de infección severa de pared torácica. ***(arr izq)*:** Infección de pared con pérdida de sustancia. ***(arr der)*:**Tratamiento quirúrgico: plástica con colgajo muscular abdominal. ***(ab izq)*:** Postoperatorio inmediato. ***(ab centro)*:** Al año, restitución ad integrum. **Foto 3** ***(ab der)*:** Tomografía de cerebro con lesiones tromboembólicas.

DISCUSIÓN

En nuestro país la cantidad de pacientes con insuficiencia cardíaca terminal ya sea por mala evolución de cardiopatías congénitas(33)(34) o por miocardiopatías, que requieren de trasplante cardíaco en la infancia se ha incrementado en los últimos años coincidiendo con el informe de la UNOS (Registro Internacional de Trasplante). La procuración de órganos adecuados no se incrementa al mismo ritmo(30) generando un déficit que promueve grandes períodos en lista de espera con el consecuente deterioro de los pacientes y el fallecimiento de muchos de ellos sin llegar al trasplante. La única manera de prolongar la vida de estos pacientes es mediante algún sistema de soporte circulatorio que reemplace la función del corazón enfermo. Los sistemas de asistencia habitualmente utilizados en recuperación cardiovascular como el ECMO son efectivos durante cortos períodos de tiempo y conllevan múltiples complicaciones y limitaciones. Alrededor del año 2006 comenzamos a investigar la posibilidad de mantener por períodos prolongados la asistencia circulatoria. Este desafío de intentar superar los tiempos relativamente cortos de los sistemas conocidos hasta el momento nos llevó a utilizar por primera vez en nuestro país en forma programada y sistemática un sistema paracorpóreo apto para niños de bajo peso(31). Para esta cohorte de pacientes significó un hito fundamental en la sobrevida a la espera de un órgano adecuado.

En la etapa inicial de la experiencia con la asistencia mecánica ventricular con corazón artificial una de las mayores dificultades radicó en la oportunidad de la indicación: ¿a quién?, ¿cuándo?, ¿uni o biventricular?

Superado este punto inicial y con el incremento de los casos se observó la aparición de una nueva estirpe de pacientes que internados, en una unidad de terapia intensiva pediátrica de recuperación cardiovascular, permanecían largo tiempo dentro de ella.

Representó un aspecto fundamental en la aplicación de este sistema el modo en el que impactó en el paciente y su familia. Se trata de niños que vivirán por muchos meses en el ámbito de una terapia intensiva, conectados a un dispositivo que, si bien los mantiene con vida logrando una mejoría clínica evidente y permitiéndoles realizar un sin número de actividades, les genera una relación médico paciente como así también una relación con el entorno hospitalario. A pesar de las limitaciones de la internación, hemos logrado vencer los temores que se generaron en los primeros implantes y protocolizamos la movilización temprana de los niños recreando situaciones de fisioterapia en gimnasio y escolaridad.

El alejamiento del niño de su hábitat natural y de su entorno familiar requiere de una cotidiana y permanente interacción con el Servicio de Salud Mental.

Se ha demostrado que con la utilización del corazón artificial lo que se espera como recuperación de un trasplante exitoso, en cuanto al mejoramiento de la condición clínica y la normalización de la curva pondoestatural, se obtiene antes de realizado el mismo, llegando en mejores condiciones y logrando de esta manera una mayor sobrevida actuarial posterior.

Si bien los beneficios de este sistema han demostrado también un aumento de la sobrevida en nuestra lista de espera, su utilización no se encuentra exenta de riesgos y complicaciones; sin embargo, la aparición de coágulos dentro de las bombas que obligaron a su recambio, los accidentes tromboembólicos y las infecciones derivadas del uso prolongado, en nuestra serie, son inferiores a las reportados por otros autores(31). Esto ha situado a nuestro país dentro del grupo de pioneros en la utilización del corazón artificial en la infancia. Nuestros resultados son tomados en cuenta, y se nos consulta, a la hora de promover modificaciones a los protocolos de manejo en los diversos aspectos que integran esta terapéutica.

El Comité de Expertos en Uso de Corazón Artificial en Pediatría *(EPUG Steering Committee)* ha destacado nuestros protocolos de fisioterapia y sostén psico-social; los cambios que introdujimos en el esquema de anticoa-

gulación (incorporación del fondaparinux para reemplazar la heparina en una lactante que presentó fracturas espontáneas probablemente debido al uso de la misma); los escasos recambios de bombas debido a la aparición de fibrina y coágulos, considerando a nuestra serie como la más significativa en la relación número de bombas/días de asistencia; y la ausencia de fallecimientos y de reoperaciones por sangrado en el postoperatorio inmediato(35)(36).

La expectativa inicial de su uso como "puente a la vida" y "puente al trasplante" fue superada por los largos períodos de asistencia logrados, permitiéndonos imaginar que con la evolución tecnológica aplicada se obtendrán dispositivos de menor tamaño para su implante intratorácico llegando a ser quizás "terapias de destino".

CONCLUSIONES

Es factible la asistencia circulatoria con corazón artificial en la infancia por períodos prolongados. El corazón artificial disminuye significativamente la mortalidad de pacientes en lista de espera para trasplante cardíaco, su utilización requiere una gran especialización interdisciplinaria; también mejora sustancialmente la evolución postrasplante, como así también, puede ser utilizado como terapia de destino. El trasplante cardíaco es el tratamiento quirúrgico de elección para la insuficiencia cardíaca terminal en la infancia.

Conflicto de interés: Los autores declaran que no tienen ningún conflicto de interés comercial, financiero y/o académico con respecto a los equipos, tratamientos o compañías que se encuentren involucradas en este artículo.

BIBLIOGRAFÍA

1. Kay JD, Colan SD, Graham TP Jr. Congestive heart failure in pediatric patients. Am Heart J. 2001;142:923-928

2. Lipshultz SE. Ventricular dysfunction clinical research in infants, children adolescents. Prog Pediatr Cardiol. 2000;12:1-28.

3. Faris R FM, Purcell H, Poole-Wilson PS, Coats AJS. Diuretics for heart failure. Cochrane Database of Systematic Reviews. 2006.

4. Margossian R. Contemporary management of pediatric heart failure. Expert Rev Cardiovasc Ther. 2008 Feb;6(2):187-97. 11 Frobel AK H-WM, Schmidt KG

5. Ostman-Smith I, Laer S. Beta blockers for congestive heart failure in children (protocol). Cochrane Database of Systematic Reviews. 2008.

6. Shaddy RE, Boucek MM, Hsu DT et al. Carvedilol for children and adolescents with heart failure: a randomized controlled trial. JAMA. 2007;298:1171–1179.

7. Frobel AK H-WM, Schmidt KG, Ostman-Smith I, Laer S. Beta blockers for congestive heart failure in children (protocol). Cochrane Database of Systematic Reviews. 2008.

8. Ricardo Magliola, Guillermo Moreno, Juan C. Vassallo,Levosimendan, a new inotropic drug: experience in children. Arch Argent Pediatr 2009; 107(2):139-145.

9. A Villa, A Charroqui, M Di Santo, H Vogelfang, y col. Aspectos epidemiológicos, clínicos, factores pronósticos y evolución en pacientes con miocardiopatía dilatada como potenciales candidatos para Transplante Cardíaco. Rev Medicina Infantil.2009, 16(2); 151-162.

10. Lipshultz SE, Sleeper LA, Towbin JA, Lowe AM, Orav EJ, Cox GF et al. The incidence of pediatric cardiomyopathy in two regions of the United States. NEngl J Med. 2003 Apr 24;348(17):1647-55.

11. Nugent AW, Daubeney PE, Chondros P, Carlin JB, Cheung M, Wilkinson LC et al. The epidemiology of childhood cardiomyopathy in Australia. N Engl J Med. 2003 Apr 24;348(17):1639-46.

12. Andrews RE, Fenton MJ, Ridout DA, Burch M. New-onset heart failure due to heart muscle disease in childhood: a prospective study in the United kingdom and Ireland. Circulation. 2008 Jan 1; 117(1):79-84.

13. Towin JA, Lowe AM, Colan SD. Incidence, causes, and outcomes of dilated Cardiomyopathy in children. JAMA 2006; 296.1867 – 1876.

14. Ross T. Murphy, Rajesh Thaman, Juan Gimeno Blanes. Natural history and familial characteristics of isolated left ventricular non-compaction. European Heart Journal (2005) 26, 187–192.

15. Jeffrey A Towbin. Left Ventricular Noncompaction: A New Form of Heart Failure. Heart Failure Clin 6 (2010) 453–469.

16. Petros Nihoyannopoulos1 and David Dawson. Restrictive cardiomyopathies. European Journal of Echocardiography (2009) 10, iii23–iii3. 17. Chen S, Balfour IC, Jureidini S. Clinical spectrum of restrictive cardiomyopathy in children. J Heart Lung Transplant 2001;20:90–2.

18. Kimberling MT, Balzer DT, Hirsch R et al. Cardiac transplantation for pediatric restrictive cardiomyopathy: presentation, evaluation and short-term outcome. J Heart Lung Transplant 2002;21:455–9.

19. A Villa, M Di Santo, V La Fuente, P Marantz y col. Miocardiopatia Restrictiva en pediatría: hallazgos clínicos, hemodinámicos y evolución. Arch.argent.pediatr. 2003; 101(4).245-249.

20. Lewis FL, Tsang SW, Fang JC et al. Frecuency and impact of delayed decisions regarding Heart Transplantation on long-term outcomes in patients with advanced Heart Faillure. J AM Coll Cardiol 2004;34,794-802.

21. Berlin Heart AG: Manual & Instructions for Use, Version 4.7.1 2006; Berlin Heart Ag, Germany

22. H Vogelfang, G Naiman, I. Vogelfang. Experimental assessment on BIVAD for Univentricular Hearts (Failed Fontan). EPUG Meeting. Newcastle.U.K.2010.

23. F Bennett Pearce, J Kirklin, W Holman et al. Successful cardiac transplant after Berlin Heart bridge in a single ventricle heart. J Thorac Cardiovasc Surg 2009;137:40-42.

24. Meena N, Christopher B et al. Successful implantation of a Berlin heart biventricular assist device in a mailing single ventricle. J Thorac Cardiovasc Surg 2006; 131:1407-1408

25. Potapov EV, Weng Y, Jurmann M et al. Bridging to transplantability with a ventricular assist device. J Thorac Cardiovasc Surg 2005;930.

26. Hetzer R, Loebe M, Potapov E, Stiller B, Weng Y, Hübler M, Lemmer J et al. Circulatory Support With Pneumatic Paracorporeal Ventricular Assist Device in Infants and Children. Ann Thorac Surg 1998; 66: 1498-1506

27. H Vogelfang, G Naiman et al. Ocho años de experiencia en Trasplante Cardíaco Infantil en el Hospital J.P.Garrahan. Medicina Infantil.Vol XVI Nº2 2009; 110-117.

28. El Gamel A, Yonan NA, Grant S et al. Orthotopic cardiac transplantation: Comparison of standard and bicaval Wythenshawe techniques. J Thorac Cardiovasc Surg 1995; 109:721-730

29. Trento A, Czer LSC, Blanche C. Surgical techniques for cardiac transplantation. Semin Thorac Cardiovasc Surg 1996; 8:126-132

30. Servicio de Consulta CRESI - SINTRA - INCUCAI 2008-2011. www.incucai.gov.ar

31. Hetzer R, Potapov E, Stiller B, Weng Y, Hübler M, Lemmer J et al. Improvement in Survival After Mechanical Circulatory Support With Pneumatic Pulsatile Ventricular Assist Devices in Pediatric Patients. 2006;82:917-925

32. Dreyer W, Webber S. Pediatric Heart Transplantation Chap. 41:573-590. Chang A and Towbin J: Heart Failure in Children and Young Adults. Saunders Elsevier.2006

33. Mitchell MB, Campbell DN, Bouceck MM: Heart Transplantation for the failing Fontan circulation. Pediatr Cardiac Surg Ann Sem Thoracic Cariovasc Surg 2004; 7:56-64

34. Camino M,Maroto E, Greco R: Trasplante Cardíaco Pediátrico. Protocolos Diagnósticos y Terapéuticos en Cardiología Pediátrica. Cap. 18:1-12. Soc Esp Cardiol Pediátrica. Set. 2005. www.aeped.es/protocolos/protocolos

35. H Vogelfang, G Naiman, I Vogelfang. EPUG Meeting. Berlin, 2009.

36. H Vogelfang, G Naiman, I Vogelfang. EPUG Meeting. Berlin, 2011.

AGRADECIMIENTOS:

Los autores agradecen:

A los médicos, enfermeros y técnicos de la UCI: Unidad de Cuidados Intensivos Cardiovasculares,

A los médicos anestesiólogos.

A los técnicos perfusionistas e instrumentadores.

A la Kinesióloga Betina Ureta por su esmero en la rehabilitación de los pacientes,

Al Servicio de Salud Mental,

Al Servicio de Hemoterapia,

A todos los integrantes del Equipo de Trasplante Cardíaco,

A los médicos veterinarios que participaron y con tanta dedicación cuidaron a los animales de la serie de cirugía experimental.

INSTITUCIONAL

PREMIO "MIGUEL ÁNGEL LUCAS"

AUTOR:
DR. DINO B. SFARCICH*

Correspondencia: *dbsfarcich@intramed.net*

La Revista Argentina de Cirugía Cardiovascular lleva más de diez años ininterrumpidos como órgano oficial de difusión de nuestro Colegio, mostrando a través de sus aportes los distintos trabajos de nuestros asociados, comenzando con las pinturas que engalanan las tapas de las revistas y demostrando la expresión artística que acompañan a su labor científica.

En todos los números se trata de diversificar los distintos temas, mostrando todas las facetas inherentes a nuestra profesión, sin olvidar la pincelada humanística que caracteriza a nuestra vocación.

Desde sus comienzos el Comité Científico fue presidido por el Dr. Miguel Ángel Lucas quien se desempeñó con una eficacia digna del mayor de los elogios. Los que conocemos a Miguel Ángel sabemos de la capacidad y tenacidad que pone en esta tarea, como así también en todas las realizadas por él, en nuestra especialidad.

Estamos seguros que muchos de los logros obtenidos se deben sin lugar a dudas a la dirección que le ha dado a la revista, que representa un organismo de la más alta calidad, reconocido no solo en nuestro país sino en los distintos lugares que colaboran en ella. Motivo por el cual ingresamos en el catálogo de LATINDEX para las Revistas de América Latina, El Caribe, España y Portugal; además, formamos parte de ICJME: *International Commitee of Medical Journal Editors*, participar en dichos organismos es motivo de que cumplimentamos todos los estandares mundiales relacionados a la edición científica, buscando siempre, realizar una revista de excelencia. Por otro lado estamos esperando ser incluidos en la Base de datos LILACS de la Literatura Latinoamericana y del Caribe.

El Dr. Jorge Trainini, actual Director de la Revista, con muy buen criterio, presentó al Comité Editor un proyecto para otorgar un premio anual al mejor trabajo original presentado y publicado en la revista. El nombre de dicho premio será: Dr.Miguel Ángel Lucas, el cual fue aprobado sin objeciones y con el consenso unánime para elevarlo luego a la Comisión Directiva para su tratamiento.

El Premio se entregaría todos los años, durante el desarrollo de Acto Académico del Colegio.

En el Proceso de selección. Se evaluarán los "Trabajos Originales", publicados en la

* Profesor Consulto Universidad de Buenos Aires / Miembro Titular del Colegio Argentino de Cirugía Cardiovascular
Miembro Comité Editor de la Revista Argentina de Cirugía Cardiovascular

Revista Argentina de Cirugía Cardiovascular durante el último año. Se hará una preselección previa al Jurado, la misma será realizada por cinco miembros del Comité Editor nominados por el Director de la Revista junto con un miembro de la Comisión Directiva. La calificación será de 1 a 10. Todos los artículos clasificados de 9 a 10 o en su defecto los primeros 6 artículos con mayor puntaje serán revaluados por los Directores Asociados quienes seleccionará los 3 finalistas. Los 3 artículos finalmente seleccionados serán evaluados por un Jurado de Selección compuesto por el Director de la Revista y dos Directores Honorarios nominados por el Comité Editor. Cada trabajo será leído y calificado individualmente por cada uno de los jurados luego de una reunión conjunta.

Creemos que con este homenaje haremos justicia a quien tanto bregó por nuestra revista, siendo ésta el órgano oficial de nuestro colegio y la cual debemos realizar nuestros mayores esfuerzos para que refleje el nivel alcanzado por nuestra especialidad en el país, dándole apertura internacional.

CARTA DE LECTORES

▶ EN RELACIÓN A: Prof. Dr. Benetti y col. - "MAMARIA A LA DESCENDENTE ANTERIOR POR MINI OPCABG. TÉCNICA Y RESULTADOS ALEJADOS." [1]

AUTOR:
DR. DIEGO PASTONI

Correspondencia: *diegopastoni@hotmail.com*

Desde sus orígenes el acto quirúrgico ha sufrido notables cambios que han producido que el mismo se transforme en un procedimiento seguro con baja morbimortalidad, logrado con el transcurrir del tiempo como producto de los importantes avances científicos llevados a cabo por grandes personajes de la medicina, como ser: William Harvey, quién describió por primera vez en forma correcta la circulación y las propiedades de la sangre (1628), Crawford Williamson Long, médico de Thomas Jefferson, considerado uno de los pioneros en la anestesia (1842), Ignacio Felipe Semmelweis, quien introdujo las primeras técnicas de antisepsia (1846), William Stewart Halsted, primero en emplear los guantes de goma en el quirófano (1890), Ludwig Rehn quien realizó la primera intervención quirúrgica en el corazón (1896), Alexander Fleming descubridor de la penicilina (1928), Luis agote y su método de preservación de la sangre (1914), René Favaloro y sus aportes en la realización del *bypass* coronario con vena safena (1968), Julio Palmaz, quién desarrolló la utilización del *stent* coronario expandible (1987), Juan Carlos Parodi y su tratamiento endovascular de la aorta abdominal (1991), entre otros.

Desde entonces la cirugía no ha dejado de expandirse y mejorarse asimisma, lo cual trajo aparejado la introducción de procedimientos menos invasivos, surgidos como una necesidad de mejorar la calidad de vida de los pacientes y dando lugar a nuevas técnicas de tratamiento, con menor dolor postoperatorio y una rápida inserción a la vida cotidiana. Esto produjo que la cirugía cardiovascular convencional quedara relegada en determinadas patologías debido al gran avance en el tratamiento médico y el gran impacto que hoy en día tienen los tratamientos hemodinámicas, ya que la universalización de la información médica a la sociedad y los nuevos cambios de paradigma en cuanto a la relación médico paciente, junto con los nuevos pensamientos éticos modernistas y la ley 26.529 de derechos del paciente, historia clínica y consentimiento informado (2009), han permitido que los pacientes pudieran desempeñar un papel muy importante en el momento de la toma de decisiones con respecto al tratamiento a recibir, incluso cuado ello signifique intervenciones repetidas, priorizando la recuperación temprana e incluso condiciones estéticas.

Por lo tanto creo de importancia el artículo del Prof. Dr. Federico Benetti, ya que es menester contar dentro del arsenal terapéutico del cirujano cardiovascular con diferentes estrategias quirúrgicas que nos permitan ofrecer diferentes alternativas a los tratamientos habituales, en post de acercarse mas aún a los deseos de los pacientes y de esta manera retomar parte del "terreno perdido". Destaco la importancia su artículo y si bien es verdad que muchas veces la repetitividad de los resultados a veces es difícil de lograr, considero que la práctica es de fundamental importancia para nuestro ejercicio tratando de no alejarnos de nuestro deber médico de tratar personas como un todo en un contexto biopsicosociocultural y no como la suma de las partes.

[1] Publicado en la Revista Argentina de Cirugía Cardiovascular, Volumen XI, Número 2, páginas 77 a 84.