

LA CIRUGIA A CORAZON ABIERTO CON CIRCULACION EXTRACORPORAL

LOS PROCEDIMIENTOS QUIRURGICOS

Para esta cirugía debe exigirse la máxima precisión diagnóstica, para lo cual se emplearán y agotarán todos los métodos de examen indicados. No sólo es fundamental un correcto y exacto diagnóstico anatómico, sino también la perfecta valoración de la repercusión cardiopulmonar de la cardiopatía.

En los casos de lesiones que determinen la producción de un shunt de izquierda a derecha, es fundamental el estudio de las resistencias vasculares pulmonares, que puede alcanzar niveles que contraindiquen la cirugía o que por lo menos ensombrezcan el pronóstico operatorio

Es imprescindible poner en evidencia cualquier otra lesión cardiovascular asociada, especialmente las de sanción quirúrgica, que pueden hacer variar nuestro plan táctico original.

Fuera de estos casos, existe una asociación lesional, relativamente frecuente en los casos de comunicación interventricular, que no debe ser desconocida. Nos referimos a la existencia de una vena cava superior izquierda que, desconocida, puede ser la causa de serios inconvenientes durante el acto quirúrgico si no contamos con una exposición adecuada.

Vamos a considerar brevemente, ciertos aspectos de algunas cardiopatías graves y frecuentes, que han entrado en el campo de esta cirugía.

COMUNICACION INTERAURICULAR, ATRIOVENTRICULARIS COMUNIS (AV.C.)

Si bien autores como Cooley (6), aplican este método quirúrgico a todos los tipos de defectos del septo interauricular, creemos que sólo debe emplearse en los de tipo Ostium I y atrioventricularis comunis, mientras que los Ostium II, deben ser intervenidos bajo hipotermia.

La aurícula derecha será abordada por una toracotomía derecha o bilateral. Frente a esta última, presenta ventajas la es-

ternotomía mediana. Cuando existe una solución de continuidad, "cleft", en la valva mayor de la mitral, es decir, un "AV. C. en su forma parcial", o cuando el "cleft", también afecta la valva septal de la tricúspide, "AV. C. a forma completa", el "cleft" será reparado con suturas simples, mientras que el componente septal de la malformación, el defecto del tabique, se eliminará con el empleo de una prótesis, en general de Ivalon comprimido [Coley (5)].

Se deben tener presentes las relaciones del sistema de conducción aurículoventricular, para preservar su integridad, durante la colocación de las suturas.

COMUNICACION INTERVENTRICULAR (C. IV.)

Su localización más frecuente es a nivel de la cámara de expulsión o tracto de salida del ventrículo derecho. Pueden estar situados por encima de la cresta supraventricularis (c. sv.), en íntima relación con las sigmoides pulmonares, pero lo más habitual, son pósteroinferiores a la c. sv. (fig. 1). Esta última localización comprende el 90 % de las C. IV. operadas por Kirklín (17). Esta variedad ha sido denominada, defectos de la parte membranosa del septo, lo cual configura un error, pues, en su gran mayoría, o bien asientan fuera de dicha porción membranosa, o sólo la ocupan en parte, invadiendo además la zona muscular adyacente. Se encuentran en general en una especie de receso, a veces poco accesible. Entran en relación con diversas estructuras, que interesa conocer. La c. sv. lo cubre por delante y por encima; la valva septal de la tricúspide, está por delante y el músculo papilar del cono obstaculiza la entrada de dicho receso. En el fondo del mismo existe un trigono fibroso, en el cual se insertan firmemente los anillos aórtico y tricuspídeo. A través del defecto pueden verse las sigmoides aórticas.

Vemos, por lo tanto, todas las dificultades y riesgos de la corrección quirúrgica de las C. IV., en esta localización.

Así como las válvulas pulmonares pueden ser comprometidas, en la reparación de los defectos, situados por encima de la c. sv., en los colocados por debajo de ésta, el riesgo mayor lo corre la válvula aórtica.

La localización, tamaño y relación entre la superficie de la C. IV. con el calibre del orificio aórtico, tiene gran importancia pronóstica. Cuando dicho calibre es igualado o superado por el del orificio septal, los pacientes pueden morir en los primeros meses de la vida, por congestión y edema pulmonar.

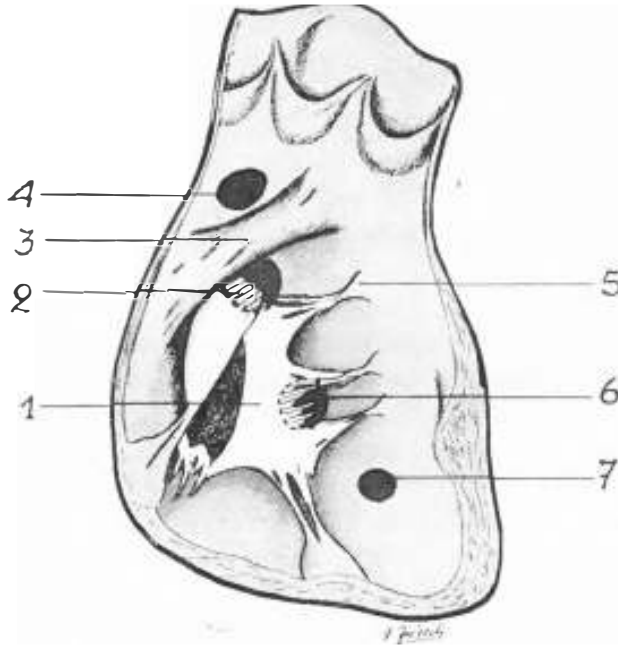


Fig. 1.— Topografía y relaciones de los defectos interventriculares. 1: Valva septal de la tricúspide. 2: Defecto pósteroinferior a la cresta supra-ventricular (localización habitual). 3: Cresta supra-ventricular. 4: Defecto situado por encima de la cresta (en relación con las sigmoides pulmonares). 5: Músculo papilar del cono. 6 y 7: Defectos localizados fuera de la cámara de expulsión del ventrículo derecho. En 6, relacionados con el sistema valvular y en 7, sin ninguna relación valvular.

Para Warden (36) lo fundamental, independientemente del tamaño, es la relación del defecto con el orificio pulmonar. Del punto de vista hemodinámico, son más graves los que por su localización permiten la eyección de la sangre del ventrículo izquierdo libremente hacia el árbol pulmonar. Cuando ese pasaje no es tan directo y la eyección se hace sobre todo al ventrículo

derecho, se crea una turbulencia en dicha cavidad cardíaca, que actuando como una verdadera estenosis pulmonar funcional, "protegería" el árbol pulmonar.

Del punto de vista quirúrgico, la ventriculotomía derecha puede ser realizada a través de una toracotomía bilateral o de una esternotomía mediana, como la prefieren Crafoord y Julian (13). Esta es de más rápida ejecución, menos agresiva para la caja torácica, no interfiere con el complejo pleuropulmonar y expone mejor el ventrículo derecho, que queda superficializado en la herida operatoria. Nuestra experiencia, con ambas incisiones, en cirugía a corazón abierto bajo hipotermia, nos inclina hacia la esternotomía mediana.

El paro cardíaco inducido, abandonada por Cooley (6), es empleado por la gran mayoría de los autores. Creemos que tiene una indicación precisa en esta cirugía. Los inconvenientes encontrados por Cooley, pierden entidad con el empleo del paro anóxico y de flujos de perfusión elevados.

El cierre del defecto, se hará, en general, utilizando una prótesis plástica. El empleo de la sutura simple, que puede estar reservada para los defectos chicos, fue abandonada, en general, por las recidivas frecuentes (desgarros). Ha sido reactualizado por Kirklin.

Frente a C. IV. localizadas en la zona membranosa y que permitan un shunt de ventrículo izquierdo hacia aurícula derecha, aconseja Cooley (6) tratarlos a través de la aurícula derecha. En casos de elevada hipertensión pulmonar, obtiene con esta vía, una mejor tolerancia operatoria, debida quizás a que no se lesiona la integridad ventricular.

La aparición de trastornos de la conducción es frecuente. Cooley (6) la encuentra en el 10 % de sus casos. Son en general transitorios, pero pueden ser graves y mismo mortales. No ha encontrado realmente eficaces las drogas habituales (isuprel, efedrina, epinefrina). Cree útil el uso de un marcapaso.

Aunque la incidencia de estos trastornos ha descendido desde la cifra del 45 % que daba Du Shane (10), en los primeros 20 casos operados en la Mayo Clinic, todavía constituyen un problema, sobre todo en los casos de gran disminución de la reserva cardíaca y gran hipertensión pulmonar [Lillehei (20)]

Si bien, en general, serían producidas por la lesión del haz de His, que corre por el borde pósteroinferior de los defectos altos (fig. 2), existen, según Reemtsma (24), otros factores etiológicos: el edema postraumático, la interferencia con su irrigación y la anoxia miocárdica.

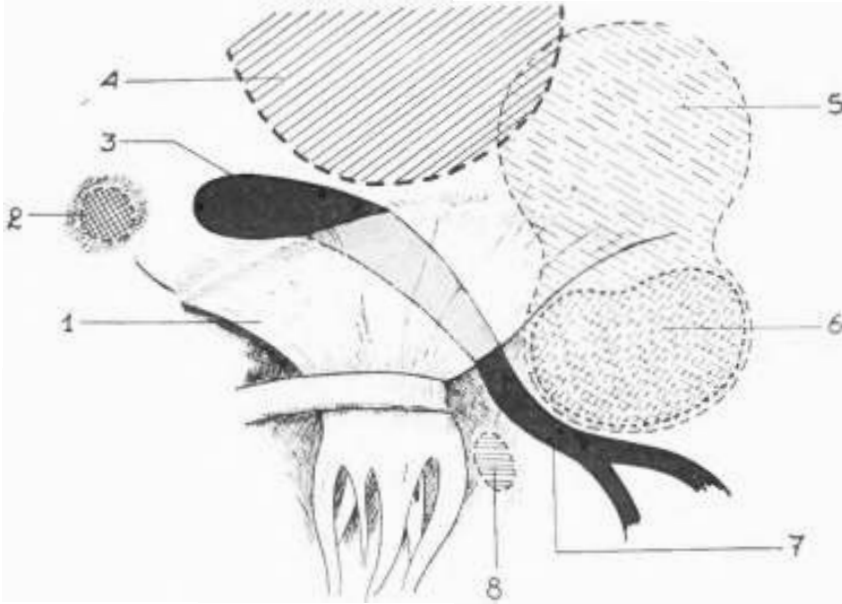


Fig. 2.— El sistema de conducción en relación con los defectos del septo cardíaco. 1: Valva septal de la tricúspide. 2: Orificio del seno coronario. 3: Nódulo de Aschoff-Tavara. 4: Defecto septal interauricular. Tipo Ostium II, bajo. 5: Atrioventricularis común. 6: Defecto interventricular, pósteroinferior a la cresta supra-ventricularis (situación común). 7: Haz de His, en íntima relación con el borde pósteroinferior del defecto (6). 8: Defecto interventricular de la porción muscular del tabique, sin relación con el haz de His.

Dice Lillehei (20), que en tetralogía de Fallot, donde hay una hipoxia cardíaca severa, el bloqueo cardíaco es más frecuente.

Hay que poner especial cuidado al colocar las suturas y conocer la topografía del sistema de conducción y la íntima relación de su haz principal, así como de su rama derecha, con la porción derecha del tabique. Lamb (18), a nivel de la "zona pe-

ligrosa", coloca las suturas de tal modo que muerdan sólo la porción izquierda del tabique septal. Lillehei (20) las pone paralelas al borde y Kirklin (16) no coloca suturas a ese nivel.

TETRALOGIA DE FALLOT

Aun cuando la mayoría de las estadísticas ponen de manifiesto la alta mortalidad operatoria y autores como Effler (11) y Lamb (19) confiesan su desaliento en esta cirugía, otros, como Crafoord y Senning (31), obtienen muy buenos resultados, considerando al corazón de Fallot como uno de los mejores para este tipo de cirugía. La serie de Crafoord de 23 casos operados con sólo 3 muertes, que presentara en nuestro medio, es sorprendentemente buena. Cree Crafoord, que la estenosis de la vía pulmonar, protege al pulmón e impide que se desarrollen las alteraciones vasculares, que son tan frecuentes en las C. IV. sin estenosis pulmonar.

En el acto quirúrgico, luego de cerrada la C. IV. y eliminada la estenosis infundibular, hay que examinar detenidamente el piso valvular, para no dejar sin corregir una posible estenosis a ese nivel.

ESTENOSIS AORTICA (E. A.)

Congénita o adquirida, es una enfermedad grave. Un número elevado de pacientes muere súbitamente [el 5,2 % para Swan (33), que llega al 15 % para Spencer (32)]. La muerte se debería a la instalación de una fibrilación ventricular, por insuficiencia coronaria funcional.

La existencia de serias alteraciones valvulares y presencia de calcificaciones, que se ven en las *formas adquiridas*, disminuyen o contraindican, a veces, su posibilidad quirúrgica.

En cambio, la *E. A. congénita*, con sistema valvular poco alterado, es la que mejor se presta para una cirugía eficaz.

Del punto de vista quirúrgico, tanto la toracotomía bilateral, como la esternotomía mediana, proporcionan un buen abordaje. Lillehei (21), emplea la toracotomía derecha.

La valvulotomía debe ser realizada exactamente a nivel de las comisuras. La injuria de la valva determina la instalación de una insuficiencia, a veces mortal.

La aortotomía debe ser realizada lo más baja posible, con especial cuidado de no lesionar la coronaria derecha. La producción de desgarros de la pared de la aorta, no es infrecuente, dada su gran friabilidad en estos casos.

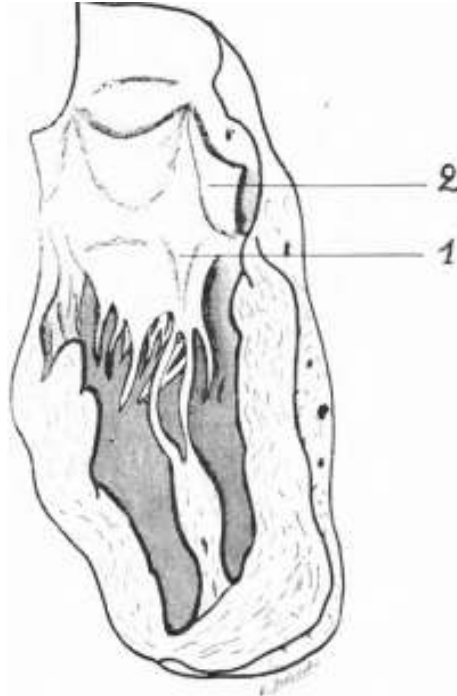


Fig. 3.—Relaciones de las sigmoides aórticas con la valva aórtica de la mitral. 1: Valva mitral. 2: Sigmoide aórtica izquierda.

En las formas adquiridas, o siempre que existan alteraciones de importancia de las valvas, puede ser conveniente abrir una sola de las comisuras, dejando una aorta bivalva para prevenir una posible regurgitación, aun a costa de dejar persistir una discreta estenosis.

En las estenosis subvalvulares, el anillo, colocado a 1 ó 2 cms. por debajo del plano valvular, debe ser resecado, sobre todo en

su porción derecha y anterior. Dicho anillo, en su parte póste-rointerna, se inserta en la cara ventricular de la valva mayor de la mitral. No teniendo presente estos detalles, dicha valva puede ser lesionada, determinando la producción de una grave insuficiencia mitral (fig. 3).

En caso de tratarse de una estenosis en diafragma, su simple sección puede ser suficiente.

En esta cirugía, *el paro cardíaco inducido, está indicado*. Lillehei (21) desaconseja el uso del citrato de K, cuando existen grandes hipertrofias ventriculares; en estos casos utiliza la acetilcolina y la perfusión retrógrada del seno coronario.

INSUFICIENCIA AORTICA

El procedimiento aconsejado por Lillehei (21), para tratar esta cardiopatía, consiste en eliminar por sutura una de las comisuras, es decir, confeccionar una válvula bivalva. Si ello no resulta suficiente, aumenta la superficie de contacto de los bordes libres de las valvas, suturándoles una prótesis de Ivalon.

Puede estar indicada, también, la resección parcial del anillo aórtico.

INSUFICIENCIA MITRAL (I.M.)

Es una lesión progresiva y de grave pronóstico.

En su *forma pura*, puede ser debida a una dilatación del anillo, o a la retracción cicatrizal de una de las valvas, en general la menor.

La *forma asociada*, está representada por las estenoinsuficiencias.

Del punto de vista quirúrgico, y siendo la aurícula izquierda, más posterior que izquierda, aun cuando autores como Kay (14) han empleado la toracotomía izquierda, creemos que la toracotomía derecha, como lo hace Lillehei (21), es preferible. La auriculotomía se realiza por delante de las venas pulmonares, no siendo necesario la disección del surco interauricular, debido a la enorme dilatación de la aurícula, que se ofrece por delante de dicho surco.

La existencia de una posible estenosis, así como las alteraciones del sistema de sostén, deben ser corregidas. En cuanto a la corrección de la insuficiencia, Kay realiza en todos sus casos el plegado del anillo en uno o varios sitios. Lillehei, usa sólo el plegado, en los casos de insuficiencia por dilatación del anillo, actuando en general sobre la comisura posterior. Cuando se actúa sobre el anillo, hay que tener presente el riesgo de herir la coronaria, que corre a ese nivel, en un plano más externo. Este riesgo es mayor, cuando se trabaja a nivel de la comisura anterior, donde sus relaciones son más íntimas.

Cuando el problema radica en las valvas, Lillehei emplea una prótesis de Ivalon, que sutura al anillo, por debajo de la valva más alterada, en general, la menor.

El paro cardíaco. no es aconsejable en estos pacientes. No sólo a causa de su disminuida suficiencia miocárdica, sino también, a que es conveniente que refluya sangre del ventrículo, durante la corrección de la insuficiencia, para poder ir apreciando el resultado obtenido.

ESTENOSIS MITRAL

Al igual que toda la cirugía cardíaca, esta cardiopatía no escapará, en un futuro, a su tratamiento directo. Para ello, y ante los resultados altamente satisfactorios que se obtienen en general con los métodos cerrados, habrá que exigirle a la cirugía a cielo abierto un riesgo mínimo, comparable al que actualmente presenta la cirugía mitral.

Por el momento, sólo una selección rigurosa determinará cuáles son los casos en los que se hace imperativo el tratamiento quirúrgico bajo visión directa, es decir, aquéllos en los cuales los procedimientos hasta ahora empleados, no permiten obtener resultados satisfactorios o exponen al paciente a serios riesgos operatorios. Ellos son: la trombosis masiva intracavitaria, la reestenosis, la valvulitis severa con gran calcificación, la insuficiencia de entidad y por último, la coexistencia con lesiones valvulares asociadas, que a su vez, exijan ser tratadas por métodos abiertos.

TRASPOSICION DE LOS GRANDES VASOS

Es ésta una cardiopatía bastante frecuente y de enorme gravedad. En su forma compensada, única compatible con la vida, tiene, según Creech (7), una mortalidad del 25 %, en el primer mes de vida, falleciendo el 75 % restante, dentro del primer año.

Con las técnicas de corrección parcial, se han obtenido resultados muy poco satisfactorios y a costa de elevada mortalidad.

Los procedimientos que actúan sobre los troncos eferentes, aorta y pulmonar, trasponiendo sus orígenes, han fracasado.

Baffes (3), propone, con el uso de la circulación extracorporeal, realizar la trasposición de todo el flujo sanguíneo aferente. Es una técnica complicada y quizás expuesta al fracaso.

La solución podrá venir por procedimientos que actuando dentro de la cavidad auricular, desvíen el torrente de las cavas hacia la aurícula izquierda y el de las venas pulmonares, hacia la derecha. Esto ha sido realizado por Creech: el paciente falleció en las primeras horas del postoperatorio. Senning obtuvo éxito, en un caso, con un procedimiento similar.

ALGUNOS DETALLES DEL ACTO QUIRURGICO RELACIONADOS CON EL USO DE LA CIRCULACION EXTRACORPORAL

Este capítulo lo desarrollaremos en base a la actuación en nuestro medio del Prof. Crafoord y colaboradores.

Las venas cavas se canulan del modo habitual y la cánula arterial es colocada en la arteria femoral común. La arteriotomía es reparada con seda 6-0.

La decompresión de la aurícula izquierda. La hipertensión pulmonar.

Un punto de interés es la *colocación de una cánula en la aurícula izquierda*, previa disección del surco interauricular.

Por medio de ella, se efectuará la aspiración de la sangre del corazón izquierdo, fundamental en ciertas circunstancias.

En pacientes portadores de cardiopatías cianóticas y en todos aquellos en los que exista un flujo pulmonar colateral importante, por intermedio de las arterias bronquiales y medias-

tinales, el retorno al corazón por las venas pulmonares puede ser muy grande. Senning (31) ha visto en una tetralogía de Fallot, que esta circulación determinaba un gasto venoso pulmonar de 3,5 lt. por minuto.

Por otra parte, durante la perfusión, cuando se emplea paro cardíaco y se ocluye la aorta, el flujo pulmonar de origen bronquial, sobre todo en presencia de válvula pulmonar suficiente, lleva a la producción de una hipertensión pulmonar. Dicha hipertensión, puede llevar a la aparición del edema y de hemorragias pulmonares.

Del mismo modo, una vez terminada la perfusión, si la reanimación cardíaca no es rápida y efectiva, se puede producir una hipertensión pulmonar, ya que el ventrículo derecho, en general, se recupera más fácilmente que el izquierdo. Por lo tanto, es fundamental, durante la perfusión, asegurar la decompresión de la aurícula izquierda, que se debe continuar hasta que la reanimación sea satisfactoria. Se debe evitar, además, la hipertensión arterial y la hipervolemia, que aumentan el flujo de retorno pulmonar.

La canulación de la aurícula izquierda no es necesaria en presencia de comunicación interauricular, ya que a través del defecto, se produce su decompresión.

La aspiración de la sangre de la aurícula izquierda, alivia el trabajo del ventrículo izquierdo y terminada la perfusión, cuando se restablece la circulación normal, evita su dilatación. Cuando la reanimación cardíaca todavía no es completa, esta dilatación puede ser factor importante en la instalación de una fibrilación ventricular.

En el período de reanimación, hay que evitar también el aumento del flujo bronquial, evitando una elevación pronunciada de la tensión arterial sistémica y la hipervolemia; es preferible una hipovolemia relativa. Hasta que la función ventricular no se normalice, se debe mantener una perfusión parcial.

Cuando sea necesario el masaje cardíaco, éste no debe realizarse muy enérgicamente, ya que encontrando el ventrículo derecho menor resistencia en el árbol pulmonar, que la que encuentra el ventrículo izquierdo, en el sistémico, pueden ocurrir alteraciones patológicas pulmonares.

Resumiendo: cuando se emplea paro cardíaco con oclusión aórtica, la decompresión de la aurícula izquierda durante la perfusión y luego mantenida hasta que se obtenga una reanimación cardíaca eficaz, tiene dos efectos fundamentales: a) evitar la instalación de una hipertensión pulmonar, que puede llevar a la producción de alteraciones serias en el parénquima pulmonar, y b) evitar la dilatación del ventrículo izquierdo y con ello, disminuir la incidencia de alteraciones del ritmo y en especial la fibrilación ventricular.

Es de fundamental importancia *mantener la normovolemia* durante el acto quirúrgico, restituyendo toda la sangre perdida a medida que dichas pérdidas tienen lugar, o mismo, como ya ha sido dicho, una discreta hipovolemia. Se debe llevar un control exacto de todas las pérdidas sanguíneas, no sólo la sangre derramada en el tórax y que es recogida y medida por aspiración, sino también la absorbida por las compresas utilizadas, realizándose el pesaje de éstas. Por último, una vez terminada la operación, el paciente es pesado, tal como había sido hecho antes de comenzar la intervención.

El tórax se cierra, cuando la reanimación ha sido eficaz y el tiempo de coagulación se encuentra entre 6 y 10 minutos.

CUIDADOS DEL POSTOPERATORIO

Nos hemos de referir solamente a cuatro puntos fundamentales: el control de la función renal, de la función respiratoria, de la hemorragia y el uso de los antibióticos.

Función renal.— Siempre está comprometida cuando se emplea la circulación extracorpórea y más aún, cuando los flujos de perfusión son bajos, con lo que la hipoxia es mayor.

En los primeros días del postoperatorio, la diuresis está alterada y existe retención de líquidos y sodio. La excreción de orina, puede estimularse con la administración de suero glucosado al 30-50 %. Esta solución hipertónica, es inyectada a través de un catéter colocado en la cava superior, desde una vena del brazo o de la yugular externa. Es fundamental que el extremo del catéter esté en una gruesa vena, ya que esta elevada concentración de glucosa, determinaría una trombosis si la vena fuera de poco gasto.

Función respiratoria.— Si la ventilación es insuficiente, se debe practicar una traqueotomía y controlar la respiración con un respirador automático.

En el postoperatorio inmediato, puede presentarse edema pulmonar que, según Norlander (22), podría ser atribuido a una sobrecarga de la circulación pulmonar durante la perfusión. Este punto ya ha sido estudiado anteriormente, al referirnos a la aspiración de la sangre de la aurícula izquierda.

En los días subsiguientes, pueden aparecer complicaciones pulmonares, probablemente debidas a edema intersticial pulmonar y mismo edema intraalveolar. Esta complicación, que debe ser reconocida y de inmediato llevar a una traqueotomía y a la colocación de un respirador, ha disminuido mucho en su frecuencia de aparición, con el uso de una hidratación controlada, en el postoperatorio inmediato.

La hidratación debe ser realizada por vía parenteral. No se darán líquidos por vía oral.

Como esquema de hidratación, podrá ser usado el de la Mayo Clinic: 500 c.c. de líquido por m^2 de superficie corporal, durante las primeras 24 horas y luego 750 c.c. por m^2 los tres días subsiguientes.

Otra forma de hidratación sería: en las primeras 24 horas, 300 c.c. por m^2 de superficie corporal y en los tres días subsiguientes esta cantidad se elevaría a 400 c.c. por m^2 ; además a estas cantidades se le adicionará un volumen líquido, similar al volumen de orina emitido.

Cualquiera sea el esquema usado, siempre se tendrá en cuenta la pérdida por el drenaje, que será restituida.

Quiere decir, que el paciente es sometido a una deshidratación relativa.

El volumen administrado, lo será en forma de suero glucosado. De un tercio a la mitad de dicho volumen, en solución al 30 %, adicionándole 20 U. de insulina cada 500 c.c.; el resto, hasta completar el total calculado, bajo forma de glucosa al 5 %.

La hemorragia.— En general se produce una pérdida sanguínea, que habitualmente está alrededor de los 600 c.c. por m^2 de superficie en las primeras 24 horas. Dice Senning que puede ocurrir una hemorragia más considerable, de causa no aclarada, pero que parece existir una relación entre el grado de hemorragia y la duración de la perfusión.

La administración del fibrinógeno, gluconato de calcio y albúmina humana, junto con la vitamina K, está indicada en estos casos.

Von Kaulla (35), establece que en esta cirugía, hay un aumento marcada de la actividad fibrinolítica y la aparición elementos circulantes anticoagulantes, que no son una reactivación de la heparina administrada, sino un nuevo anticoagulante producido por el organismo. Esta actividad fibrinolítica es favorecida por un bajo flujo de perfusión y bajo pH de la sangre.

El uso de antibióticos.— Deben ser administrados en grandes cantidades; 5 a 10 millones de unidades de penicilina por vía intravenosa durante las 24 horas, ya que los pacientes sometidos a este procedimiento, son muy propensos a las infecciones transmitidas por el aire.

RESULTADOS. ESTADO ACTUAL. PROYECCIONES FUTURAS

No haremos un estudioanalítico de las cifras proporcionadas por diferentes autores. Son estadísticas en las cuales se consigna sobre todo la mortalidad operatoria. Falta el análisis de los resultados alejados, es decir, lo fundamental para extraer conclusiones definitivas sobre los procedimientos y las técnicas utilizadas.

Es ésta una cirugía en permanente cambio, en continua evolución, cambio y evolución que se produce no sólo en los sistemas de circulación extracorporal, sino también en las técnicas quirúrgicas.

Pero hay algo que podemos afirmar: se ha abierto un panorama nuevo y altamente promisor, para la solución de gran número de cardiopatías y de modo muy especial, para la comunicación interventricular, cardiopatía tan frecuente y de pronóstico tan serio.

La cirugía a corazón abierto nos acercó al ideal quirúrgico y el perfeccionamiento de los sistemas de perfusión, nos hará alcanzar ese ideal.

Sin embargo, debemos establecer, que por lo menos en el momento actual, existen dos lesiones que no deben ser corre-

gidas con el auxilio de la circulación extracorpórea: los defectos septales del tipo Ostium II y la estenosis valvular pulmonar, que creemos deben ser resueltos bajo hipotermia.

Creemos que la vorágine que ha desatado el método que nos ocupa, ha hecho desviar la atención en la hipotermia, campo en el cual se debe seguir trabajando. La hipotermia aún no ha pronunciado su última palabra.

La estrechez mitral, tampoco puede entrar por el momento en el campo de estas técnicas, salvo las situaciones particulares que fueron analizadas en el capítulo correspondiente.

La tetralogía de Fallot, todavía puede ser beneficiada por la anastomosis sistémicopulmonar.

Si bien la mortalidad de los procedimientos quirúrgicos con C. E. C. es alta, con un creciente perfeccionamiento se llegará a eliminar o disminuir al mínimo los riesgos de la máquina. La mortalidad, entonces, pasará a depender exclusivamente o de modo preponderante, de la gravedad de las lesiones a tratar.

Ya afirma Senning, que en su experiencia, en ningún caso la causa de la muerte puede ser atribuida a defectos en la perfusión y que con pocas excepciones, los pacientes fallecidos, lo fueron a consecuencia de la imposibilidad quirúrgica en obtener la corrección de la totalidad de los defectos cardíacos.

La máquina no soluciona los problemas de la cirugía, sino que es un nuevo instrumento quirúrgico.

SUMARIO

1) Luego de un rápido estudio de la evolución de la cirugía cardíaca, se llega a la etapa actual de la cirugía a corazón abierto.

2) Se estudian los sistemas de circulación extracorpórea; fundamentalmente el problema de los flujos de perfusión y del sistema de oxigenación. Se concluye en la superioridad del empleo de flujos altos y de la oxigenación de la sangre, dispuesta en capa delgada, así como su obtención por gravedad.

3) En cuanto al paro cardíaco inducido, una de las conquistas mayores de esta cirugía, es estudiado en su forma de producción, con el uso de drogas cardioplégicas, así como también, el paro anóxico.

Los trastornos de conducción son analizados y se concluye en la conveniencia de trabajar con flujos elevados.

4) En cuanto a la aplicación de la cirugía, al tratamiento de algunas cardiopatías, se pasan en revista brevemente: los defectos septales auriculares y ventriculares, las lesiones aórticas y mitrales y por último la trasposición de los grandes vasos.

Respecto a la comunicación interventricular, se hace el estudio anatómico y de algunos puntos de técnica quirúrgica.

Se estudian los factores etiológicos del bloqueo cardíaco, considerando la injuria quirúrgica del sistema de conducción, así como el rol de la anoxia miocárdica.

5) En la consideración de algunos detalles del acto quirúrgico se destacan las ventajas que presenta la canulación de la aurícula izquierda. Los efectos de la dilatación del ventrículo izquierdo, así como el problema de la hipertensión pulmonar, son considerados. Dicha hipertensión, aparecida durante la perfusión (cuando se emplea el paro cardíaco), o luego de terminada aquélla, puede llevar a la producción de daño pulmonar de importancia.

6) Luego se consideran algunos aspectos del período post-operatorio.

7) Por último, se hace referencia al lugar que debe ocupar esta cirugía en el momento actual y a su proyección futura.

BIBLIOGRAFIA

1. ABO, J. C.—Comunicación interauricular. A propósito de cuatro casos operados con la técnica de Söndergaard-Crafoord. "Bol. Soc. Cir. de Buenos Aires", XLI: 58-70; 21 agosto 1957.
2. ASTRADSSON, P.—The new AGA heart-lung machine - AGA. "Journal", Oct. 1957.
3. BAFFES, Th.; RIKER, W.; De BOER, A. and POTTS, W.—Surgical correction of the transposition of the great vessels. "J. Thoracic Surg.", 34: 469-84; 1957.

4. BECU, L.; FONTANA, R.; DuSHANE, J.; KIRKLIN, J.; BURCHELL, H. and EDWARDS, J.—Anatomic and pathological studies in ventricular septal defect. "Circulation", 14: 349-64; 1956.
 5. COLEY, J.; KIRKLIN, J. and HARSHBARGER, H.—The surgical treatment of persistent atrioventricular canal. "Surgery", 41: 147-53; 1957.
 6. COOLEY, D.; LATSON, J. and KEATS, A.—Surgical considerations in repair of ventricular and atrial septal defects utilizing cardiopulmonary bypass. "Surgery", 43: 214-25; 1958.
 7. CREECH, O.; MAHAFFEY, D.; SAYEGH, S. and SAILORS, E.—Complete transposition of the great vessels. "Surgery", 43: 349-54; 1958.
 8. DIGHIERO, J.; CANABAL, E. J.; AGUIRRE, C. V.; SANJINES, A. y HORJALES, J. O.—Estenosis mitral congénita asociada con una coartación de la aorta. "Arc. Instit. Cardiol. Méjico", XXVI, 4: 403-22; 1956.
 9. DUBOST, Ch. et BLONDEAU, Ph.—"Chirurgie a coeur ouvert". Masson & Cie., 1957.
 10. DuSHANE, J.; KIRKLIN, J.; LANICK, R.; DONALD, D.; TERRY, H.; BURCHELL, H. and WOOD, E.—Ventricular septal defects with pulmonary hypertension. Surgical treatment by means of a mechanical pump-oxygenator. "J. A. M. A.", 160: 950-53; 1956.
 11. EFFLER, D.—Discusión. "Surgery", 43: 21; 1958.
 12. GIANELLI, S.; MOLTHAN, W.; BEST, R.; DULL, J. and KIRBY, Ch.—The effects produced by various types of pump-oxygenators during two-hour partial infusions in dogs. "J. Thoracic Surg.", 34: 563-69; 1957.
 13. JULIAN, O.—Discusión. "Surgery", 43: 22; 1958.
 14. KAY, E.; NOGUEIRA, C. and ZIMMERMAN, H.—Direct vision correction of mitral insufficiency. "Surgery", 44: 325-32; 1958.
 15. KIRKLIN, J.; HARSHBARGER, H.; DONALD, D. and EDWARDS, J.—Surgical correction of ventricular septal defect. Anatomical and technical considerations. "J. Thoracic Surg.", 33: 45-60; 1957.
 16. KIRKLIN, J.—Discusión. "J. Thoracic Surg.", 33: 59; 1957.
 17. KIRKLIN, J. and Mc GÓON, D.—Surgical technique for repair of high ventricular septal defects. "J. Thoracic Surg.", 35: 584-90; 1958.
 18. LAMB, C.; CAHAGAN, Th.; MOTA, C. and GREEN, E.—Induced cardiac arrest (Cardioplegia) in open heart surgical procedures. "Surgery", 43: 7-13; 1958.
 19. LAMB, C.—Discusión. "Surgery", 43: 23; 1958.
 20. LILLEHEI, C.—Discusión. "J. Thoracic Surg.", 33: 57; 1957.
 21. LILLEHEI, W.; GOTT, V.; De WALLI, R. and VARCO, R.—The surgical treatment of stenotic or regurgitant lesions of the mitral and aortic valves by direct vision utilizing a pump-oxygenator. "J. Thoracic Surg.", 35: 154-92; 1958.
- NORLANDER, O.—Comunicación personal, 1958.

2. PANETH, M.; SELLERS, R.; GOTT, V.; WEIRCH, W.; ALLEN, P.; READ, R. and LILLEHEI, W.—Physiologic studies upon prolonged cardiopulmonary bypass with the pump-oxygenator with particular reference to: 1) acid-base balance, 2) siphon caval drainage. "J. Thoracic Surg.", 34: 570-79; 1957.
24. REEMTSMA, K.; COPENHAVER, W. and CREECH, O. The cardiac conduction system in congenital anomalies of the heart. "Surgery", 44: 99-108; 1958.
25. RUBIO, R.; ABO, J. C.; SANJINES, A.; FERNANDEZ ORIA, W.; CHERTKOFF, L.; DIGHIERO, J.; FLANDRA, O.; CORTES, R.; LOPEZ SOTO, R. y POMMERENK, C.—Cirugía a corazón abierto bajo hipotermia. (Tres observaciones.) "Bol. Soc. Cir. del Uruguay", XXIX; 1958.
- SANJINES, A. Cirugía de las cardiopatías congénitas. (Relato Oficial.) "V Congreso Uruguayo de Cirugía", I: 13-129; 1954.
27. SANJINES, A.; DIGHIERO, J.; HAZAN, J.; CANABAL, E. J.; HORJALLES, J. O. y AGUIRRE, C. V.—Tratamiento quirúrgico de la estrechez mitral. "Bol. Soc. Cir. del Uruguay", XXVI: 524-66; 1955.
28. SANJINES, A.; ABO, J. C. y VERGES, J.—Tratamiento quirúrgico de la estenosis mitral. "Número Científico de Acción Sindical", XX, 1-2: 60-87; 1958.
29. SANJINES, A.; ABO, J. C.; RUBIO, R. y VERGES, J. Cirugía de la coartación de la aorta. "Día Méd. Uruguayo", XXV, 297: 1993-2001; 1958.
30. SENNING, A.—Ventricular fibrillation during extracorporeal circulation. "Acta Chir. Scandinav.", Suppl. 171; 1952.
31. SENNING, A.—Trabajo inédito. A publ. "Acta Chir. Scandinav.", 1958.
32. SPENCER, F.; NEILL, C. and BAHSON, H.—The treatment of congenital aortic stenosis with valvotomy during cardiopulmonary bypass. "Surgery", 44: 109-23; 1958.
33. SWAN, H.; WILKINSON, R. and BLOUNT, G.—Visual repair of congenital aortic stenosis during hypothermia. "J. Thoracic Surg.", 35: 139-53; 1958.
34. THEYE, R.; PATRICK, R. and KIRKLIN, J.—The electro-encephalogram in patients undergoing open intracardiac operations with the aid of extracorporeal circulation. "J. Thoracic Surg.", 34: 563-69; 1957.
35. Von KAULLA, K. and SWAN, H.—Clotting deviations in man during cardiac bypass: fibrinolysis and circulating anticoagulant. "J. Thoracic Surg.", 36: 519-33; 1958.
36. WARDEEN, H.; De WALL, R.; COHEN, M.; VARCO, R. and LILLEHEI, W.—A surgical pathologic classification for isolated ventricular septal defects and for those in Fallot's tetralogy based on observations made on 120 patients during repair under direct vision. "J. Thoracic Surg.", 33: 21-44; 1957.