

TRATAMIENTO QUIRURGICO DE LA ESTENOSIS  
PULMONAR VALVULAR \*

DR. JENARO PLIEGO

---

**H**AN TRANSCURRIDO cuarenta y cinco años desde que la intrepidez quirúrgica de E. Doyen logró en Francia por vez primera hacer una valvulotomía de la arteria pulmonar. Utilizó la vía transventricular y se valió de un tenotomo. Desgraciadamente el enfermo no sobrevivió, y con su muerte detuvo la evolución de este tipo de cirugía.

Hasta el 4 de diciembre de 1947 se revive el intento. En Londres Holmes Sellors siguiendo la vía intraventricular del francés y utilizando también un tenotomo, seccionó con éxito la estenosis pulmonar de un paciente con tetralogía de Fallot. Poco tiempo después Sir Russell Brock repite el mismo procedimiento en otro enfermo con igual malformación congénita.

A partir de entonces, la serie de buenos resultados conseguidos, junto con la tenacidad de los cirujanos, establecieron firmemente la validez del tratamiento quirúrgico de la estenosis congénita de la arteria pulmonar.

Después se han venido sucediendo adiciones y reformas en la táctica y en la técnica quirúrgica de procedimiento, a la par de un refinamiento en los métodos de exploración y en la definición diagnóstica precisa de los caracteres anatómicos de la anomalía por ser tratada y de los desarreglos funcionales que acarrea.

En 1951, Varco, en Minneapolis, realizó la primera valvulotomía bajo visión directa a través de la arteria pulmonar. Utilizó la hipotermia y ocluyó las cavas a su entrada a la aurícula obteniendo así una pulmonar exangüe.

---

\* Leído en la sesión del 9 de abril de 1958.

El 21 de octubre de 1952, Dodrill hace la valvulotomía pulmonar bajo visión directa empleando el corazón mecánico para excluir de la circulación al ventrículo derecho y al tronco de la pulmonar.

Charles Dubost, en París, no satisfecho por los resultados obtenidos por la vía transventricular, usa la vía transarterial cerrada, haciendo la valvulotomía a través de una rama segmentaria de la arteria pulmonar izquierda.

Henry Swan, en Colorado, revisa la estadística obtenida por diferentes cirujanos con la valvulotomía transventricular y encontrando grandes diferencias en los resultados, elige el ataque directo de la válvula pulmonar usando hipotermia.

Por otra parte, al popularizar Lillehei la circulación extracorpórea, brinda un sensacional método para excluir al corazón y con ello permite el ataque directo de las cardiopatías congénitas.

Actualmente, aún sin existir unificación de criterio acerca del mejor procedimiento a seguir, la cirugía cuenta con los medios necesarios para corregir la estrechez congénita de la válvula pulmonar, restituyendo al orificio las dimensiones suficientes para permitir una fisiología cardíaca casi normal y asegurar correcto flujo pulmonar. Las indicaciones y contraindicaciones son precisas, los resultados previsibles y la mortalidad suficientemente baja, para garantizar al paciente la exposición a un método terapéutico razonable y no a un sistema aleatorio aún experimental.

En el Instituto Nacional de Cardiología el Dr. Clarence Crafoord cirujano visitante, practicó el 25 de abril de 1952 la primera valvulotomía de la pulmonar y utilizó la vía transventricular. Desde entonces hasta enero de 1957 el Dr. Clemente Robles, Jefe del servicio de Cirugía del Instituto Nacional de Cardiología y colaboradores usamos la vía transventricular.

El 4 de enero de 1957 el Dr. Clemente Robles practicaba por vez primera la valvulotomía pulmonar bajo visión directa usando oxigenación, en un caso de trilogía de Fallot.

El 16 de enero del mismo año corregía una estenosis valvular bajo visión directa usando hipotermia.

Los casos hasta la fecha operados en el Instituto Nacional de Cardiología para corregir una estenosis pulmonar del tipo valvular, a los asociados o comunicación interauricular, forman el material de esta comunicación.

Es conveniente precisar desde luego algunos conceptos y términos que habrán de utilizarse:

Por *estenosis pulmonar valvular* entendemos la anomalía congénita caracterizada por la fusión de las valvas sigmoideas pulmonares, en forma de

cúpula o cono truncado que deja un orificio pequeño para el paso de la sangre del ventrículo derecho a la arteria pulmonar.

Cuando esta anomalía se presenta con tabique interventricular íntegro, se ha denominado *estenosis pura de la pulmonar*.

Si a ella se asocia la *comunicación interauricular* se le denomina *trilogía de Fallot*.

El término estenosis pulmonar engloba a la estrechez de la válvula así como a la que se presenta al nivel de la cámara infundibular del ventrículo derecho, por lo que a esta última se le denomina *estenosis infundibular*.

El trabajo presente no englobará este tipo de malformación pues su tratamiento quirúrgico es diferente.

Tampoco nos ocuparemos de la tetralogía de Fallot que puede ser confundida con la trilogía de Fallot, pues en ella además de existir la estenosis pulmonar que generalmente es infundibular, hay un defecto de tabique interventricular y dextroposición de la aorta.

#### MATERIAL

Nuestro material comprende veinticuatro enfermos con diagnóstico de estenosis pulmonar y tabique interventricular íntegro sometidos a valvulotomía pulmonar: nueve tenían estenosis pulmonar valvular pura y quince estenosis pulmonar valvular asociada a comunicación interauricular o foramen oval permeable.

A primera vista parecería ilógico reunir en un mismo estudio estos dos grupos de enfermos; sin embargo, si se recuerda que en todos ellos existía estenosis valvular sin defecto en el desarrollo del tabique interventricular, se comprenderá que en ambos el problema fisiopatológico principal es la gran hipertensión ventricular derecha consecutiva a la estenosis pulmonar y el déficit del riego pulmonar. En los casos de defecto septal interauricular asociado, se agrega el aumento del gasto ventricular izquierdo por el paso de sangre de la aurícula derecha a la izquierda.

De los veinticuatro enfermos operados, catorce fueron hombres y once mujeres. En la estenosis pulmonar pura hubo cuatro hombres y cinco mujeres y en la asociada a comunicación interauricular, nueve hombres y seis mujeres.

#### MANIFESTACIONES CLÍNICAS

Estos pacientes presentaron sintomatología clínica relativamente discreta, ocurriendo a la consulta cardiológica la mayor parte de las veces, por

habérseles descubierto en un examen clínico, la existencia de un soplo cardíaco.

Las manifestaciones predominantes fueron: disnea de esfuerzo, palpitaciones, cianosis, hipocratismo e insuficiencia cardíaca.

En la estenosis pulmonar pura, se presentó disnea en seis de los nueve enfermos, mientras que en el grupo en el que se asoció la comunicación interauricular, diez tuvieron disnea de grandes esfuerzos y dos de medianos esfuerzos.

Las palpitaciones se presentaron en cinco enfermos de estenosis pulmonar y en seis de los de comunicación interauricular asociada.

La cianosis es la excepción en la estenosis pulmonar pura, pues cuando aparece se debe a insuficiencia cardíaca. En esta serie se presentó solamente un caso que tenía 234 mm de presión en ventrículo derecho. Por el contrario es muy frecuente en la comunicación interauricular, estuvo presente en nueve de los quince enfermos, siendo de grado III a IV en cuatro de ellos.

Es de hacer notar que todos los enfermos que presentaron cianosis tenían una presión en ventrículo derecho mayor de 100 mm de Hg. y en siete casos la saturación de oxígeno en la sangre arterial era inferior al 80%.

El hipocratismo se presentó en seis de los enfermos con comunicación interauricular y estuvo ausente en la estenosis pulmonar.

La hepatomegalia y la insuficiencia cardíaca preoperatoria se presentaron en un caso de cada grupo.

### DIAGNÓSTICO

Del análisis de los hallazgos clínicos, electrocardiográficos radiológicos y de cateterismo, obtenidos en estos pacientes se puede integrar el cuadro de la estenosis pulmonar valvular y el de la trilogía de Fallot.

#### a) *Estenosis pulmonar pura.*

El enfermo con estenosis pulmonar pura no tiene gran limitación física frente a las actividades cotidianas pero desarrolla disnea y palpitaciones con esfuerzos que sobrepasan a los habituales.

En la exploración física se le encuentra un soplo holosistólico intenso acompañado de thrill en el segundo espacio intercostal izquierdo y ausencia o disminución del segundo ruido pulmonar. El electrocardiograma revela signos de hipertrofia ventricular derecha con sobrecarga sistólica.

Radiológicamente hay hipertrofia del ventrículo derecho y claridad no-

table de los campos pulmonares y llama la atención la gran prominencia de la arteria pulmonar, con hiperpulsatilidad que contrasta con hilios pequeños, quietos o poco pulsátiles (Fig. 1).

La angiocardiógrafa selectiva con material de contraste a nivel de la cámara de expulsión del ventrículo derecho da una imagen típica de la

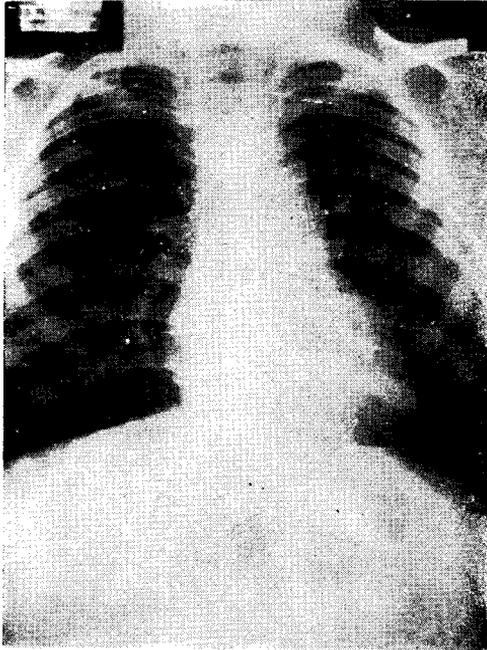


FIG. 1. R.M.A. Radiografía de tórax de un enfermo con estenosis pulmonar pura. Nótese la pulmonar prominente y los hilios pequeños.

estenosis valvular constituída por una cúpula formada por la fusión de las sigmoideas, una columna delgada de material opaco que pasa a través del pequeño orificio valvular y gran dilatación postestenótica de la arteria pulmonar que se extiende en ocasiones hasta su rama izquierda (Figs. 2 y 3).

Por el cateterismo el diagnóstico de la estenosis valvular se hace principalmente por la morfología del trazo obtenido al retirar la sonda de la arteria pulmonar al ventrículo derecho, así como por el gradiente de presión existente entre dichas cavidades: presión baja en arteria pulmonar y muy elevada e incluso superior a la aórtica, en el ventrículo derecho y saturación arterial de tipo venoso en cavidades derechas y arteria pulmonar (Figs. 4 y 5).

La diferenciación con la estenosis infundibular también se obtiene por la morfología del trazo de cateterismo, ya que en esta hay dos cambios de presiones que se registran uno entre la pulmonar y la cámara infundibular



FIG. 2. Angiocardiografía de un enfermo con estenosis pulmonar pura. Nótese la gran dilatación post-estenótica de la pulmonar.

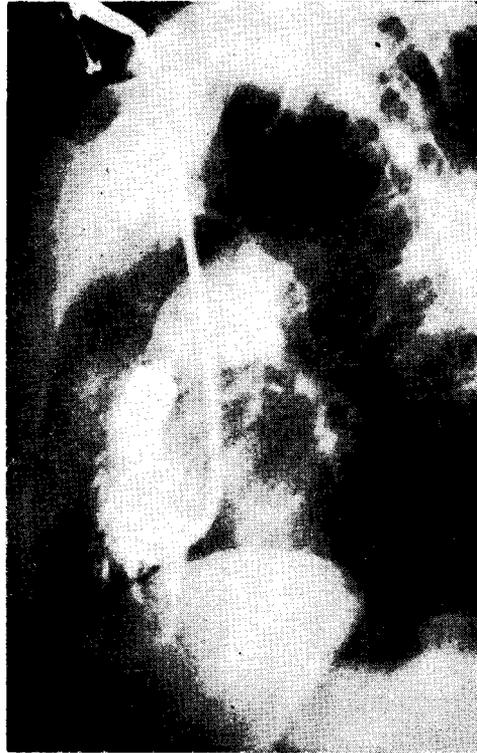


FIG. 3. Angiocardiografía lateral en un enfermo con estenosis pulmonar pura. Nótese la flexión de las sigmoideas pulmonares en forma de cúpula, y la gran dilatación post-estenótica de la arteria pulmonar.

y otro entre ella y el ventrículo derecho; o sea que se pasa de una cavidad de baja presión a otra de presión más elevada y por último a una gran hipertensión.

b) *Trilogía de Fallot.*

En este grupo de enfermos, a los datos arriba mencionados se agrega la limitación mayor a los esfuerzos y aparición de cianosis en más de 50% de los casos. En el electrocardiograma además de los signos de hipertrofia

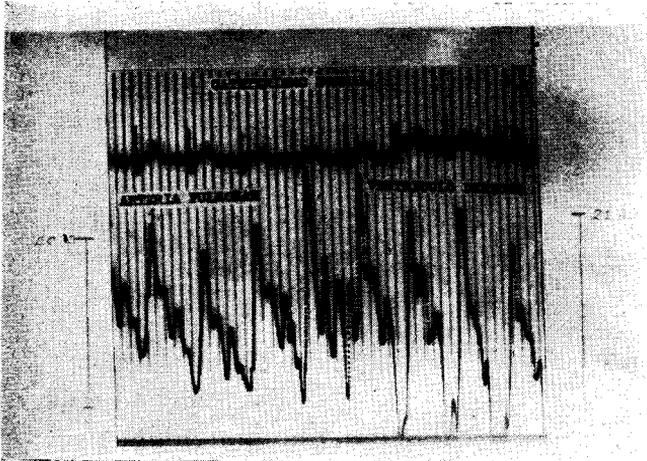


FIG. 4. Trazo normal de ventrículo derecho y arteria pulmonar obtenido por cateterismo cardíaco. Obsérvese cómo la presión del ventrículo derecho y de la arteria pulmonar son casi iguales. No hay gradiente de presión entre una y otra.  
V.D. 21.2/8.37. A.P. 20/5.7 mm. de Hg.

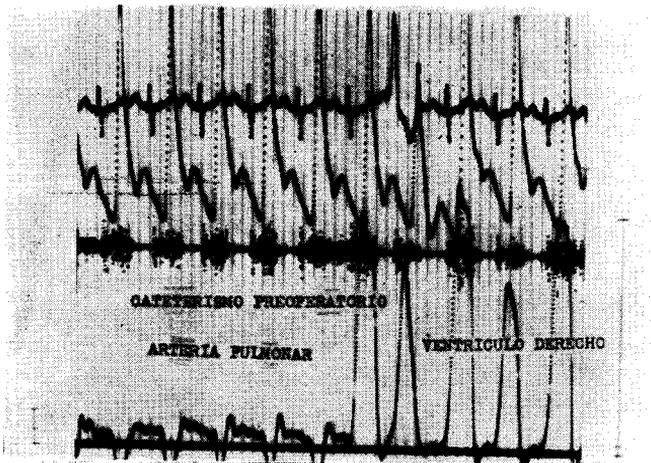


FIG. 5. Trazo obtenido por cateterismo cardíaco, típico de estenosis pulmonar valvular. Presión elevada en el VD y baja en la arteria pulmonar. VD/AP.

ventricular derecha con sobrecarga sistólica (encontrada en 14 de los 15 casos), se encuentran grados variables de bloqueo de la rama derecha del Has de Hiz, en nuestra serie hubo bloqueo incompleto en cinco casos de

trilogía y sólo en dos de estenosis pulmonar pura, y bloqueo completo en dos casos de estenosis pulmonar asociada a comunicación interauricular.

A los signos radiológicos ya mencionados para la estenosis pulmonar pura, sólo se añade el aumento de la trama vascular del pulmón en algunos casos.

El signo angiocardiógráfico que se agrega en la trilogía de Fallot es el que se obtiene, cuando la inyección se hace a nivel de la aurícula derecha, es decir opacificación casi simultánea de las cavidades izquierdas.

En el material que ahora presentamos, la mayor parte de los diagnósticos angiocardiógráficos coincidieron con el diagnóstico operatorio. Sólo en un

#### CATETERISMO CARDIACO EN ESTENOSIS PULMONAR VALVULAR

Nombre	Sat. Art. 02%	Presiones Sist.	V. D. Diast.	Presiones Sist.	Tronco Diast.	Pulmonar media
M.M.C.	96.5	234.1	14.3	—	—	9.5
T.L.L.	85.9	174.4	9.5	18.4	9.8	—
R.M.A.	93.7	138.5	3.0	—	—	9.9
R.D.B.	86.2	116.0	8.0	20.0	14.0	—
C.A.O.	94.0	96.4	3.6	9.7	2.3	—
B.M.P.	76.5	91.0	7.0	14.7	11.9	—
S.R.S.	87.2	89.7	11.0	29.9	15.0	—
J.G.C.	87.4	61.4	11.9	18.6	9.4	—

FIG. 6. Cifras de cateterismo obtenidas en los enfermos de estenosis pulmonar.

#### CATETERISMO CARDIACO EN ESTENOSIS PULMONAR CON C.I.A.

Nombre	Sat. Art. 02%	Presión Sist.	V. D. Diast.	Presión Tr. Pul. media
M.B.C.	83.9	221.0	4.0	4.8
M.T.E.	74.5	205.0	14.8	12.6
M.A.C.	66.1	199.4	16.4	6.5
E.Y.G.	69.5	192.6	10.5	5.2
J.I.R.	67.0	182.2	5.3	8.5
L.F.M.	81.5	173.0	0.0	4.0
E.H.R.	78.3	153.3	10.1	8.8
M.S.G.	76.4	153.1	2.4	9.7
B.O.C.	82.8	152.3	9.0	8.1
B.Z.S.	50.3	146.4	7.3	—
L.G.O.	80.5	133.3	5.6	29.5
M.Y.O.	72.9	129.0	6.0	12.0
M.R.T.	85.2	103.0	6.0	8.4
J.F.C.	88.0	98.2	8.0	14.1
E.R.V.	88.1	43.1	1.7	20.2

FIG. 7. Cifras de cateterismo obtenidas en los enfermos de estenosis valvular pulmonar, anotadas a comunicación intramuscular.

caso en el que por angiocardiografía se hizo diagnóstico de tetralogía de Fallot en el acto operatorio se encontró un amplio defecto interauricular del Septum Primum.

En los casos en que a la estenosis pulmonar se asoció una comunicación interauricular el diagnóstico se hizo en diez casos por el paso de la sonda a la aurícula izquierda desde la aurícula derecha y en el resto de ellos se sospechó por la baja de la saturación de la sangre arterial periférica en ausencia de lesión pulmonar o de corto circuito veno-arterial a nivel del ventrículo derecho o de los grandes vasos.

Las presiones sistólicas de ventrículo derecho registradas en la estenosis pulmonar pura y en la trilogía son comparables, como era de suponerse, ya que el tabique interventricular es normal. La más alta presión registrada en la primera fué de 234 mm de Hg. y en la segunda de 211 mm de Hg. En el primer grupo hubo cuatro enfermos con presiones inferiores a 100 mm. de Hg. y en la trilogía solamente dos (Figs. 6 y 7)

La presión media de la aurícula derecha en la estenosis pulmonar pura solamente alcanzó la cifra de 6.3 en un caso; en cambio en la trilogía principalmente en los casos con cianosis, la presión por encima de 6 mm de Hg. se presentó en seis pacientes.

Como se ve no es difícil hacer el diagnóstico de este tipo de cardiopatías cuando se poseen tantos datos de certeza para realizarlo.

#### INDICACIONES QUIRÚRGICAS

El tratamiento quirúrgico de la Estenosis pulmonar pura está indicado en: a) todo paciente con sintomatología clínica que le impide desarrollar una vida normal;

b) En los casos con insuficiencia cardiaca consecutiva a la sobrecarga de cavidades derechas y

c) En todo enfermo en el que por cateterismo se haya encontrado hipertensión del ventrículo derecho por encima de 70 mm de Hg., o con cifra menor si el paciente presenta sintomatología de incapacidad física.

En la trilogía de Fallot rigen las mismas indicaciones pero además ha de considerarse la conveniencia de cerrar la comunicación interauricular simultáneamente.

La comunicación debe cerrarse siempre que sea funcionalmente importante y que no corresponda a un simple foramen oval dilatado.

## CONTRAINDICACIONES QUIRÚRGICAS

1. Endocarditis bacteriana activa injertada en la válvula pulmonar.
2. Contraindicaciones de índole general, que en el balance clínico las hagan más importantes que la Estenosis pulmonar valvular.

Conviene señalar que cuando exista insuficiencia cardíaca debe intentarse su corrección con los recursos médicos habituales antes de proceder al acto operatorio.

## TÉCNICA QUIRÚRGICA

Como se mencionó en la historia del tratamiento quirúrgico de esta cardiopatía, dos son los métodos que pueden seguirse para abrir la válvula pulmonar estenosada.

1. Valvulotomía transventricular.
2. Valvulotomía transarterial.

1) *Valvulotomía transventricular.*

La valvulotomía transventricular puede ser realizada a través de esternotomía media, o de toracotomía anterior izquierda.

En ambos casos el enfermo se coloca en decúbito dorsal y en el primero se divide el esternón desde el mango hasta el apéndice xifoides y en el segundo se entra el tórax a través del tercer espacio intercostal izquierdo o resecaando la tercera costilla.

De aquí en adelante la técnica quirúrgica es sensiblemente la misma ya que la única diferencia está en el modo de abrir el pericardio. En el primer caso se hace una incisión longitudinal del mismo y en el segundo una incisión en visagra. El objeto de ambas es exponer la arteria pulmonar y el ventrículo derecho.

Abierto el pericardio se explora el corazón a fin de corroborar el diagnóstico. El aspecto es muy característico: existe una gran hipertrofia del ventrículo derecho y dilatación de la arteria pulmonar por encima de la válvula. A la palpación cuidadosa se percibe un trill sistólico intenso sobre la arteria pulmonar exclusivamente y no sobre la cámara de expulsión del ventrículo derecho y aún se puede sentir el impacto sistólico de la sangre que a gran velocidad fluye por el orificio valvular. Al deprimir la arteria y palpar la válvula se puede sentir que las sigmoideas se han fusionado en forma de cúpula o de cono truncado endurecido y rugoso, con un pequeño orificio en su parte superior.

Comprobada la estenosis valvular se procede a elegir una zona sobre la cámara de expulsión del ventrículo derecho por debajo de la válvula pulmonar y a una distancia conveniente para permitir la introducción delicada y fácil de los instrumentos de corte y dilatación. Esta zona debe estar además alejada de los vasos coronarios para no lesionarlos en la incisión o en la sutura (Fig. 8).



FIG. 8. Esquema del corazón y grandes vasos, mostrando el sitio donde se practica la incisión en ventrículo derecho, para efectuar la valvulotomía pulmonar.

El sitio elegido se infiltra con solución de novocaína al uno por ciento. Si se cuenta con un aparato de registro de presiones, se introduce el cateter de Curnand a través de un pequeño ojal practicado en esta zona. Se pasa el cateter a la arteria pulmonar y de ahí se retira lentamente hacia el ventrículo derecho, para obtener el gradiente de presiones entre la pulmonar y el ventrículo y conocer la distancia a la que se encuentra el orificio pulmonar.

A continuación se introduce a través de la pared ventricular una sonda exploradora y después el valvulotomo que en nuestro caso ha sido el de Brock. Con él se hace un corte de la válvula y se procede a pasar los

dilatadores de Brock tratando de abrir la válvula hacia su anillo de implantación (Figs. 9 y 10).

La introducción de los instrumentos de corte y dilatación debe ser controlada por la palpación de ellos a través de la arteria pulmonar, a fin de cerciorarse que han dilatado la válvula correctamente y que no la han desplazado simplemente hacia arriba, dentro de la arteria pulmonar.



FIG. 9. Esquema del corazón mostrando la sección de la válvula pulmonar por el valvulotomo de Brock.



FIG. 10. Esquema del corazón mostrando la dilatación de la válvula pulmonar después de haber sido seccionada, con el cardiodilatador de Brock.

El control de la hemorragia entre la introducción de cada uno de los diferentes valvulotomos o dilatadores, se hace simplemente colocando el índice sobre el orificio de entrada de los instrumentos. Terminada la valvulotomía se colocan puntos interrumpidos de seda en la incisión ventricular. Hay cirujanos que prefieren la colocación de una pareda para control de la hemorragia.

Terminada la valvulotomía se vuelve a tomar registro de presiones y si aún se obtiene una diferencia importante entre la arteria pulmonar y el ventrículo derecho, se procederá a dilatar o seccionar nuevamente la válvula.

El cierre del pericardio se hace dejando un pequeño orificio en su extremidad inferior para impedir acumulación de líquido. El cierre de tórax se hará de acuerdo con el tipo de toracotomía empleado, es decir si se usó esternotomía media y no se abrió la pleura, se dejará únicamente un drenaje retroesternal que se saca por el hueco epigástrico. En el caso de toracotomía izquierda se dejará un drenaje pleural con sonda de Nelatón bajo sello de agua.

2) *Valvulotomía transarterial* (Fig. 11).

La valvulotomía transarterial se puede realizar a través del tronco pulmonar sin excluir la circulación como lo hacía Charles Dubost o con exclusión de la circulación por medio de:



Fig. 11. Valvulotomía pulmonar transarterial cerrada. Válvulotomo introducido a través de un ojal en arterial pulmonar, seccionando la válvula pulmonar estenosada.

- a) Hipotermia simple o hipotermia con perfusión coronaria.
- b) Oxigenación.
- c) Normotermia. (Björk).

Este tipo de valvulotomía se puede hacer a través de esternotomía media o de toracotomía bilateral transesternal a nivel del tercer espacio intercostal izquierdo y cuarto derecho.

En la primera técnica la incisión del pericardio es vertical y la segunda transversal, con el propósito de llevar a cabo la exclusión cardíaca.

En el caso de usar hipotermia se disecciona la vena cava superior a su entrada en la aurícula derecha, se rodea con una cinta de algodón y con ella se ocluye el retorno de la sangre venosa. La misma maniobra debe realizarse sobre la vena cava inferior. A continuación se rodea en todo su contorno el

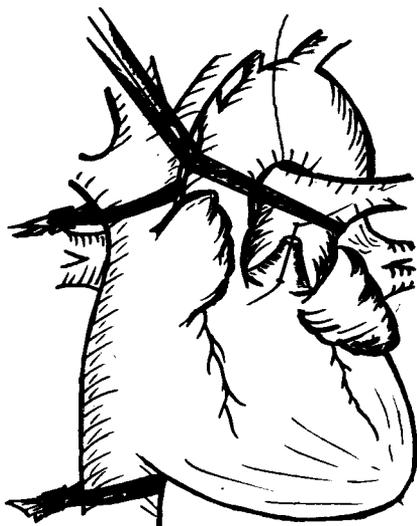


FIG. 12. Valvulotomía pulmonar transarterial bajo visión directa usando hipotermia. Cintas alrededor de las venas cavas, pinza ocluyendo la pulmonar y la aorta y el sitio sobre el que se hace la incisión en la arteria pulmonar.

pedículo aorto-pulmonar con otra cinta de algodón a fin de poder ocluir estos vasos en el momento de abrir la pulmonar (Fig. 12).

Teniendo todo preparado para la exclusión cardíaca, se ocluye la vena cava superior primero y después la vena cava inferior, permitiendo durante unos segundos que se vacíe el corazón. Logrado esto, se pinza la aorta y el tronco de la pulmonar, a una distancia suficiente para permitir la incisión de la arteria pulmonar y el acceso a la válvula. Si la valvulotomía se va a hacer con perfusión coronaria, una vez pinzada la aorta se inserta en ella una aguja conectada al recipiente de sangre arterializada y se principia a transfundir una cantidad aproximada de tres a cinco  $\text{cm}^3$  por kilo de peso y por minuto.

La arteria pulmonar se abre longitudinalmente hasta el anillo de implantación de las valvas y entre dos puntos de sutura (Figs. 13 y 14).

El cirujano debe tener una fotografía mental de la situación de la válvula pulmonar a fin de perder el menor tiempo posible en el tratamiento de la estenosis. Esto tiene importancia en tratándose de casos que sean operados con hipotermia y principalmente con normotermia.

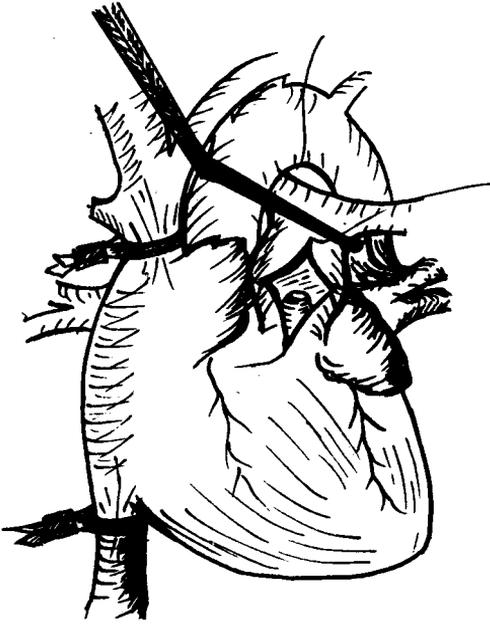


FIG. 13. Pulmonar abierta mostrando la válvula pulmonar fusionada en forma de cono truncado.

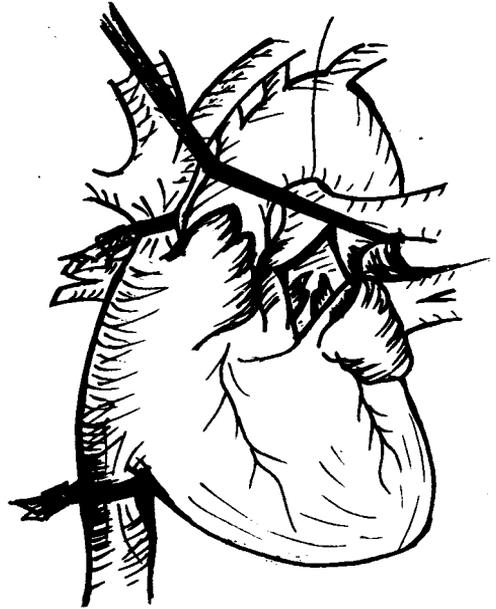


FIG. 14. Pulmonar abierta, mostrando la válvula pulmonar seccionada hasta su anillo de implantación.

En ocasiones, cuando el embudo valvular es muy estrecho y las valvas están engrosadas o rígidas, será necesario reseca un segmento de la cúpula valvular para obtener una valvuloplastia que haga caer la presión del ventrículo derecho a lo normal y ascender la presión de la arteria pulmonar a cifras normales.

Terminada la valvulotomía y antes de retirar la pinza que ocluye distalmente la aorta y la pulmonar, se afloja la ligadura de la cava superior a fin de que la sangre de este vaso haga una purga del aire del ventrículo derecho, hasta este momento prácticamente exagüe. Una vez que la sangre desborda a través de la pulmonar, se coloca una pinza de Satinsky que

aproxime los bordes de la pulmonar y se retira inmediatamente la pinza que ocluye el pedículo aorto-pulmonar a fin de impedir la dilatación del corazón. Enseguida se procede a suturar la incisión de la arteria. Terminado esto, se suelta la vena cava inferior progresivamente a fin de impedir la dilatación del corazón. En seguida se procede a suturar la incisión de la arteria. Terminando esto, se suelta la vena cava inferior progresivamente a fin de impedir la dilatación brusca de las cavidades derechas.

Si se trata de un caso de Trilogía de Fallot se procede a explorar el defecto septal interauricular a través de la orejuela derecha. Si se encuentra un orificio muy pequeño, o un foramen ovale permeable, allí se termina la intervención.

Si por el contrario el defecto septal es importante, se vuelve a ocluir la circulación de la manera ya descrita y la perfusión coronaria se continúa durante todo el tiempo de la exclusión cardíaca.

La aurícula derecha se incide longitudinalmente, se retraen los bordes de la incisión y se expone el tabique interauricular. Si el defecto septal no es muy grande, se sutura directamente tratando de aproximar sus bordes sin tensión exagerada. Si esto no se logra se coloca un parche de Ivalon para ocluir el defecto. Es importante tener en cuenta la desembocadura del seno coronario que informa de la situación del sistema de conducción, para no lesionarlo con la sutura (Figs. 15 y 16).

Terminada la sutura del defecto septal y después de haber purgado las cavidades izquierdas, a fin de impedir la embolia gaseosa, se suelta la ligadura de la vena cava superior para llenar progresivamente la aurícula derecha, cuya incisión se ocluye una vez terminada su purga. Se sutura luego y progresivamente se suelta la ligadura de la vena cava inferior para restablecer la circulación a lo normal.

El tiempo de interrupción de la circulación no debe pasar de ocho minutos con una temperatura que oscile entre 28 y 20°C a fin de evitar la posibilidad de daño cerebral.

Terminado el tiempo intracardiaco se sutura el pericardio y se cierra el tórax en la forma descrita en la valvulotomía transventricular.

Si la valvulotomía transarterial se hace con ayuda de oxigenación, el único cambio en la técnica consiste en extraer la sangre de las venas cavas (por medio de tubos insertados en ellas a través de la orejuela y aurícula derecha) y pasarla al sistema de oxigenación para regresarla después a la aorta por medio de un catéter insertado en la arteria subclavia o en la femoral.

La técnica de la valvulotomía propiamente dicha y del cierre del defecto septal interauricular es la misma que se describió bajo hipotermia.

Björk ha preconizado la valvulotomía con exclusión cardíaca bajo normotermia, pues asegura que ésta intervención se puede realizar en menos de tres minutos.

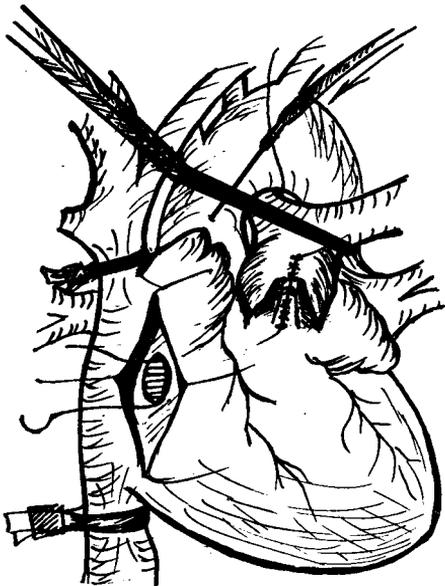


FIG. 15. Valvulotomía pulmonar y cierre de la comunicación interauricular, usando hipotermia y perfusión coronaria. Se ve la aguja de la perfusión insertada en la aorta.

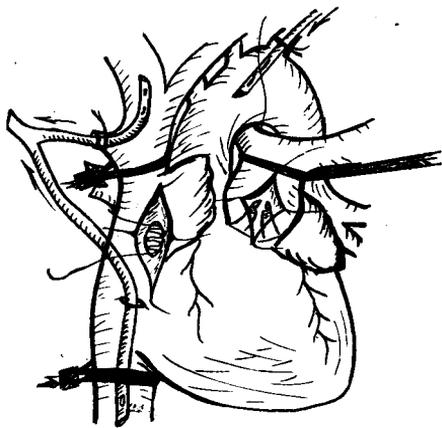


FIG. 16. Valvulotomía pulmonar y cierre de la comunicación interauricular con oxigenación. Se ven los catéteres insertados en las venas cavas, para extraer la sangre y llevarla al oxigenador; y el catéter en subclavia, que regresa la sangre arterial a la aorta.

Los nueve enfermos que tenían estenosis pulmonar pura, en cuatro se practicó *valvulotomía transventricular* y en cinco *valvulotomía transarterial* usando hipotermia. En dos de estos se asoció la perfusión coronaria.

De los quince enfermos con trilogía de Fallot, en nueve se hizo valvulotomía transventricular. En uno al hacer la exploración transventricular de la válvula pulmonar se presentó fibrilación ventricular. Este enfermo fue operado con hipotermia. En cinco se corrigió la trilogía haciendo valvulotomía transarterial y cierre del defecto septal interauricular. Cuatro de estos

enfermos fueron operados con hipotermia y en dos de ellos se hizo perfusión coronaria y en uno oxigenación.

#### HALLAZGOS OPERATORIOS

En veinticuatro enfermos operados se comprobó quirúrgicamente la existencia de la estenosis valvular. En diez de los enfermos operados con técnica abierta se pudo ver la válvula pulmonar fusionada en forma de cúpula, con orificio que oscilo entre 3 y 4 mm de diámetro. En un enfermo la estenosis valvular parecía producida por el engrosamiento de las valvas que eran acartonadas y dejaban una área aproximada de 7 mm.<sup>2</sup> En todos los enfermos de estenosis valvular existía dilatación post-estenótica de la arteria pulmonar.

En cinco de los enfermos con trilogía de Fallot operados con técnica abierta, se demostró la existencia de un defecto septal importante. Cuatro fueron de Septum Secundum, y uno de Septum Primum. El diámetro aproximado en cuatro de ellos fué de 2 a 2.5 cms. y en un caso de 3 a 4 cms.

La hipertrofia ventricular derecha estuvo presente en todos los casos y en ninguno de ellos se dibujó la cámara infundibular que se presenta en la estenosis infundibulares.

El tamaño de la aurícula derecha es sin duda menor en los casos de trilogía que en los de comunicación interauricular pura.

#### COMPLICACIONES OPERATORIAS

Las complicaciones operatorias en esta cirugía, en la que se mezclan las técnicas de hipotermia y de oxigenación, corresponden unas a la operación y otras a los métodos de exclusión cardíaca.

En la estenosis pulmonar pura se practicaron nueva valvulotomías, cuatro transventriculares y cinco transarteriales. La mortalidad fué de cero por ciento.

En quince enfermos de trilogía de Fallot se hicieron catorce valvulotomías, nueve transventriculares sin mortalidad alguna y cinco transarteriales con dos muertes. Además, como se dijo anteriormente, en un caso hubo fibrilación ventricular fatal durante el acto quirúrgico, por vía transventricular usando hipotermia, antes de que se consumara la valvulotomía.

Las muertes se debieron a fibrilación ventricular en el caso explorado, a anoxia cerebral en el de oxigenación extracorpórea y a paro cardíaco en el de hipotermia.

## EVOLUCIÓN POSTOPERATORIA INMEDIATA

a) *Estenosis pulmonar pura.*

En los enfermos operados por vía transventricular se presentó como única complicación grave, un cuadro de insuficiencia cardíaca derecha aguda, que cedió con la administración de digital y vasopresores.

Entre los operados de valvulotomía transarterial, uno falleció por pericarditis purulenta debida a estafilococos aureos, siete días después de la intervención.

b) *Trilogía de Fallot.*

En los operados por vía transventricular un enfermo murió cuatro horas después de operado por anoxia cerebral. Se presentaron dos cuadros de insuficiencia cardíaca derecha aguda. Uno respondió al tratamiento cardiotónico y vasopresor y el otro murió en colapso irreversible al cuarto día de operado. Hubo además otro caso con insuficiencia cardíaca y gran crecimiento del corazón, que cedió espontáneamente.

Entre los enfermos operados por vía transarterial, hubo un caso de insuficiencia cardíaca derecha aguda, que cedió a la administración de glicósidos cardioactivos, norepinefrina e hidrocortisona. Desgraciadamente, la extravasación de norepinefrina produjo una extensa zona de necrosis en una pierna.

## EVOLUCIÓN POSTOPERATORIA TARDÍA Y RESULTADOS

a) En la estenosis pulmonar pura la evolución ha sido satisfactoria desde el punto de vista clínico. De los ocho enfermos que sobrevivieron a la intervención sólo uno ha muerto, cuatro años después de operado, por una úlcera estenosante del píloro con hematemesis.

De los cuatro enfermos de valvulotomía transventricular, en tres se hizo cateterismo postoperatorio, a fin de valorizar el resultado de la intervención. En dos de ellos hubo descenso de la presión sistólica del ventrículo derecho: a cifras normales en uno, pues de 61.4 mm de Hg. bajó a 36.6; en el otro el descenso fué discreto, de 116 mm de Hg. a 99.9. La presión sistólica de la arteria pulmonar ascendió de 18.6 a 22.7 en el primero y de 20 a 30 en el segundo (Fig. 17).

El otro enfermo, por el contrario, mostró ascenso de la presión del ventrículo derecho de 89.7 a 142 mm de Hg. y 29.9 a 32.9 en la arteria pulmonar, sin explicación satisfactoria (Fig. 18).

Sin embargo hay que mencionar que los cuatro enfermos se consideran asintomáticos y que tanto en el electrocardiograma como en los rayos X han mostrado mejoría.

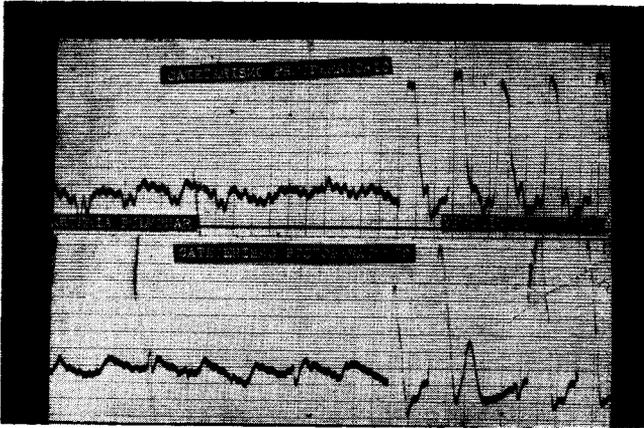


FIG. 17. Trazo del cateterismo pre y postoperatorio en un enfermo de estenosis valvular operado por vía transventricular. La presión de V.D. bajó de 98.2 mm. de Hg. a 77.5 mm. de Hg.

#### RESULTADOS DE LA VALVULOTOMÍA TRANSARTERIAL

En la valvulotomía transarterial los resultados han sido notables tanto del punto de vista clínico como de laboratorio.

Dos de los cuatro enfermos que sobreviven, han sido cateterizados. En cada uno de ellos la presión sistólica del ventrículo derecho ha disminuído a límites normales: de 174.4 mm de Hg. a 47.5 en uno, y de 138.5 a 37.6 en el otro. Las cifras en la arteria pulmonar cambiaron de 18 a 21 y de 9 a 24 mm de Hg., respectivamente (Fig. 19).

Clínica, radiológica y electrocardiográficamente, la mejoría ha sido excelente. La intensidad del soplo ha disminuído, los signos electrocardiográficos muestran disminución del grado de la hipertrofia ventricular derecha y de la sobrecarga sistólica. La radiología revela disminución del crecimiento del ventrículo derecho, o cuando menos de la prominencia que presentaba por debajo de la válvula pulmonar, aumento de la pulsatilidad hilar y, en un caso, ligero crecimiento del ventrículo izquierdo.

b) *Trilogía de Fallot*. De los siete enfermos que sobrevivieron a la valvulotomía transventricular, en cuatro se ha practicado cateterismo postoperatorio, con los siguientes resultados:



En dos de ellos la presión sistólica del ventrículo derecho descendió a cifras casi normales, de 192.6 a 47.0 y de 129 a 55.3 mm de Hg. respectivamente. La presión media de la arteria pulmonar ascendió de 5.2 a 13 mm de Hg. y de 12 a 13.26, respectivamente.

Las saturaciones arteriales permanecieron bajas, en 71.7 y 81% de oxígeno.

Los dos enfermos se encuentran asintomáticos y en el electrocardiograma muestran disminución de la sobrecarga sistólica del ventrículo derecho. La intensidad del soplo sistólico ha disminuído y radiológicamente hay aumento en los hilios y disminución de la hipertrofia ventricular derecha.

En los otros dos enfermos la presión sistólica de ventrículo derecho permaneció alta y así de 173 bajó a 100.8 y de 98.2 a 77.5 mm de Hg. La presión de la pulmonar ascendió de 4 a 6.65 y de 14.19 de media a 23 de diastólica. La saturación arterial en el primer caso permaneció igual y en el segundo ascendió de 87.4 a 93.6, demostrándose así el cierre del foramen oval permeable. La sintomatología de estos enfermos ha mejorado considerablemente, mostrando en el primero, aumento de la vascularización pulmonar, y en el segundo cambio discreto en la pulsatilidad de los hilios. En ninguno de los dos ha habido cambio de importancia en el electrocardiograma.

Los tres enfermos en quienes aún no se ha practicado cateterismo han mejorado clínicamente, pues desde el examen de alta del hospital se registró disminución del soplo sistólico pulmonar, así como de la hipertrofia y de la sobrecarga sistólica del ventrículo derecho.

De los tres enfermos que sobrevivieron a la valvulotomía transarterial, en uno de ellos se ha hecho cateterismo postoperatorio con los siguientes resultados: la presión del ventrículo derecho que era de 152.3 mm de Hg., bajó a 67 y la presión media de la arteria pulmonar subió de 8.1 a 13.8. La saturación de sangre arterial pasó de 82.8 a 89.7% (Figs. 20 y 21).

Desde el punto de vista clínico el enfermo está asintomático. El electrocardiograma muestra disminución franca de la sobrecarga sistólica del ventrículo derecho y casi normalización de la onda P. Radiológicamente ha habido aumento de la trama de la pulmonar y crecimiento discreto del ventrículo izquierdo.

En los dos enfermos en los que no se ha practicado cateterismo postoperatorio, existe disminución en la intensidad del soplo sistólico pulmonar y en la sobrecarga sistólica del ventrículo derecho. Radiológicamente existe aumento del tamaño y pulsatilidad de los hilios pulmonares.

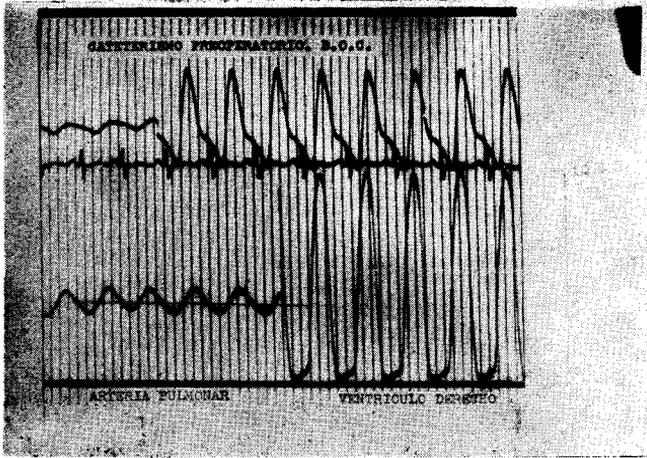


FIG. 20. Trazo del cateterismo preoperatorio de un enfermo con estenosis pulmonar pura (BOC) PVD 152.3/9. Presión media 8.1.

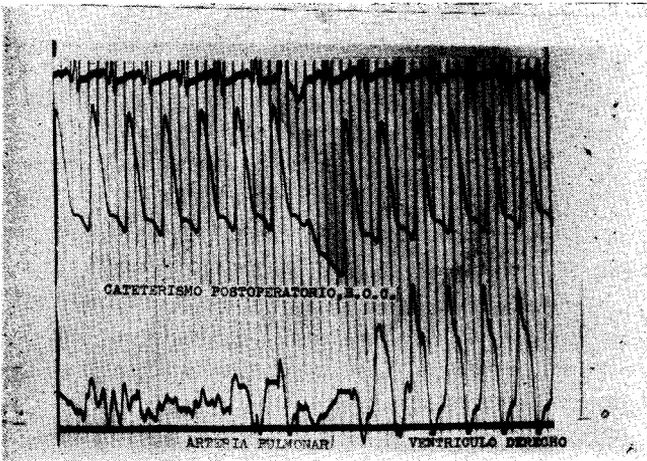


FIG. 21. Trazo del cateterismo postoperatorio, de un enfermo de estenosis pulmonar, operado por vía transarterial con hipotermia. Presión en V.D. 67.2 mm. de Hg. Presión en arteria pulmonar, 20.4/7.7 mm. de Hg.

### CONCLUSIONES

Del análisis detenido de este grupo de enfermos se desprenden las siguientes conclusiones:

1º Que en la malformación que nos ocupa, como en general en toda la cirugía intracardiaca, la técnica ideal es la que permite la visión directa de la lesión; por lo tanto, la valvulotomía transarterial es preferible a la transventricular porque:

a) En la corrección de la estenosis pulmonar por vía transventricular existe la posibilidad de herir el tabique interventricular o la aorta.

b) La lesión que se produce en la pared ventricular puede desencadenar fibrilación ventricular o favorecer la presentación de insuficiencia cardíaca en el postoperatorio.

c) La mortalidad operatoria es mayor con la técnica transventricular.

d) En esta técnica hay mayores dificultades para hacer regresar la presión del ventrículo derecho a lo normal.

Por lo contrario, en la valvulotomía transarterial:

a) La valvuloplastia es realizada bajo visión directa y es posible hacer una corrección satisfactoria abriendo la válvula hasta el anillo o resecaando un segmento del vértice de la válvula en caso de que el acartonamiento de las valvas impida el paso libre de la sangre a la arteria pulmonar.

b) El ataque se hace a través de la arteria pulmonar, por lo tanto se respeta el ventrículo y es menos probable herir alguna otra estructura. Además, la insuficiencia cardíaca postoperatoria es excepcional.

c) La mortalidad postoperatoria por insuficiencia cardíaca es nula.

d) Es posible obtener normalización de la presión ventricular en un porcentaje mayor de casos.

2º Que cuando a la estenosis pulmonar se agrega comunicación interauricular, existe una razón más para preferir la cirugía abierta, o sea corregir además el defecto septal.

3º Que en la trilogía de Fallot, cuando el foramen oval es pequeño y el corto circuito se mantiene debido a la gran hipertensión del ventrículo derecho y aumento de presión en la aurícula derecha, la corrección de la estenosis pulmonar será suficiente.

4º Que la técnica de exclusión cardíaca en el tratamiento de la estenosis valvular pura es la hipotermia, a menos que se sospeche una lesión infundibular en cuyo caso debe usarse la circulación extracorpórea.

5º Que en la comunicación interauricular asociada a la estenosis pulmonar es preferible usar la circulación extracorpórea, pues ello permite corregir las dos anomalías sin premura de tiempo, aún cuando puede usarse la comunicación interauricular. No debe olvidarse que ninguno de estos cardíaca, primero para tratar la estenosis valvular y segundo para cerrar

la comunicación interauricular. No debe olvidarse que en ninguno de estos dos tiempos debe exceder de 8 minutos.

Por la efectividad del tratamiento quirúrgico de la malformación que nos ocupa, se justifica el indicar la intervención quirúrgica, en todo paciente portador de ella, ya que se le puede brindar la oportunidad de convertirle a la normalidad o cuando menos dejarle en situación fisiológica que le permita desarrollar una vida normal.

#### REFERENCIAS

- Alden, J. F. y col.* Study of Cardiodynamics of Experimental Pulmonary Stenosis. *Annals of Surgery*, vol. 138, núm. 2, pág. 209, 1953.
- Baliye, C. P.* *Surgery of the Heart*. Lea and Feabiger, Philadelphia.
- Bing, R. I. y col.* Congenital Pulmonary Stenosis. *J. of A. M. A.*, vol. 154, núm. 2, pág. 127, 1954.
- Blalock, A. y Kieffer, R.* Valvulotomy for the Relief of Congenital Valvular Pulmonic Stenosis with Intact Ventricular Septum. *Annals of Surgery*, vol. 132, N° 3, sep. 1950.
- Blalock, A. y Taussig, H.* The Surgical Treatment of Malformations of the Heart in Which There is Pulmonary Stenosis or Pulmonary Stenosis or Pulmonary Atresia. *J.A.M.A.*, vol. 128, pág. 189, May 19, 1945.
- Brock, R. C.* The Surgery of Pulmonary Stenosis. *Brit. Med. J.*, 2, 399, 1949.
- Brock, R. C.* Pulmonary Valvulotomy for Relief of Congenital Pulmonary Stenosis.
- Brock, R. C. y Campbell, M.* Valvulotomy for Pulmonary Valvular Stenosis. *British Heart Journal*, vol. XII, N° 4, págs. 377-402, Oct. 1950.
- Brit. Med. Jour.* 1, 1121, 1948.
- Dodrill, R. D.* Pulmonary Valvuloplasty Under Vision Using the Mechanical Heart for Complete By-Pass of the Right Heart in a Patient with congenital Pulmonary Stenosis. *J. Thor. Surg.* Vol. 26, N° 6, pág. 584, 1953.
- Dodrill, F. D.* Experience with the Mechanical Heart. *J.A.M.A.*, 1954, 299, 1954.
- De Wall, R. A. y col.* Total Body Perfusion for Open Cradiotomy Using The Bubble Oxygenator. *J. Thor. Surg.* Vol. 32, nov. 1956.
- Engle, M. y Taussig, H.* Valvular Pulmonic Stenosis with Intact Ventricular Septum and Patent Foramen Ovale. Report of Illustrative Cases and Analysis of Clinical Syndrome. *Circulation* 2, 481, 1950.
- Espino Vela, J. y col.* Estenosis Pulmonar Pura. Estudio clínico y datos de laboratorio. *Arch. Inst. Card. México*, Tomo XXVI, N° 5, pg. 498, 1956.
- Lillihei, W. C. y col.* The direct Vision nIntracardiac correction of Congenital Anomalies by Controlled Cross Circulation. *Surgery*, 38, 11, 1955.
- Sellors, T. H.* Surgery of Pulmonic Stenosis. *Lancet*, 1, 988, 1948.
- Swan, H. y col.* Cessation of Circulation in General Hypothermia. *Annals of Surgery* 138, 360, 1953.
- Swan, H. y col.* Pulmonic Valvular Stenosis. *J. of Thor. Surg.* 28, 504, 1954.
- Taussig, H.* *Congenital Malformations of the Heart*. The Commonwealth Fund. 1947.
- Van Buchem, F. S. P. y col.* The Surgical Treatment of Pulmonary Stenosis (Valvulotomy). *Acta Medica Scandinavica*. Vol. CXLIII, fase VI, 1952.
- International Symposium of Cardiovascular Surgery. Henry Ford Hospital, Saunders & Co. Phila. and London, 1955.

TRATAMIENTO QUIRURGICO DE LA ESTENOSIS  
PULMONAR VALVULAR \*

COMENTARIO AL TRABAJO DEL DR. JENARO PLIEGO

DR. CARLOS R. PACHECO

---

**L**A SECCIÓN de cirugía del tórax de la Academia Nacional de Medicina, la más joven de todas las secciones de nuestra corporación, recibe ahora a uno de sus nuevos miembros.

Me toca dar la bienvenida a Jenaro Pliego en vista de que las circunstancias me llevaron a presidir esta sección.

“Tratamiento Quirúrgico de la Estenosis Pulmonar valvular” es el tema que presenta ante nosotros el Dr. Pliego, haciendo de él una sucinta revisión histórica, una descripción de los procedimientos diagnósticos y terapéuticos y analizando después los casos de su experiencia en el Instituto Nacional de Cardiología.

El trabajo me parece bueno y predomina en él el espíritu objetivo, enfatizando el autor la importancia del cateterismo en el diagnóstico de estos pacientes y en el juicio del resultado terapéutico.

Las últimas comunicaciones de la literatura, la opinión del autor y la de nosotros es que indudablemente el mejor método de tratamiento es la cirugía abierta, pues permite al cirujano ver qué es lo que hace y sin duda alguna ver el principio fundamental de la cirugía en cualquier parte que ésta se realice.

Se observa también el avance y la mejoría en la técnica quirúrgica; la vía transventricular antiguamente preconizada como la mejor va dejando

---

\* Leído en la sesión del 9 de abril de 1958.

su lugar a la vía transarterial y ésta a su vez en la actualidad tiende a completarse con la oxigenación y la circulación extracorpórea. Tenía que ser así en un campo tan nuevo como es la cirugía cardíaca.

Nos revela también esta comunicación académica la importancia del trabajo en equipo, pues para el diagnóstico y tratamiento de esos enfermos es indispensable la colaboración estrecha del clínico, el radiólogo, el hemodinamista y el cirujano de tórax; solamente los esfuerzos coordinados de todos ellos llevarán al éxito.

Estudia el autor 24 casos, 9 de los cuales son de estenosis pulmonar valvular pura y 15 de estenosis pulmonar valvular asociada a comunicación interauricular. En los primeros 9 casos usa la vía transventricular en 4 de ellos y la transarterial en 5, concluyendo con justicia que los resultados son mejores con la cirugía abierta. En los 15 casos restantes de Trílogía de Fallot el juicio es más difícil, en algunos de ellos el problema más importante es la comunicación interauricular y en otros es la estenosis pulmonar, sin embargo, los resultados son buenos, pues de una saturación de sangre arterial periférica de 87 subió a 93% de  $O_2$ .

En resumen el trabajo es bueno, bien documentado, su bibliografía amplia y su actualidad indiscutible.

Finalmente Jenaro Pliego, médico residente del Hospital General, lo veía yo siendo estudiante como una de las promesas de nuestro mundo médico, hizo después estudios en el extranjero y llegó a ser una realidad en la cirugía del tórax en una de las instituciones que dan más realce científico a México, el Instituto Nacional de Cardiología.

Es una gran satisfacción para mí felicitar al Dr. Pliego porque la corporación científica más distinguida de nuestro medio se ha fijado atinadamente en él para contarle entre sus miembros.