

LA TECNICA DE LA "CIRCULACION EXTRACORPOREA" Y SU APLICACION EN LA BAILEY THORACIC CLINIC

E. REY-BALTAR (*), G. BLANCO (**), W. A. WEISS (***), y CH. P. BAILEY (****).

Los últimos cinco años han sido testigos del nacimiento y desarrollo de la "cirugía abierta del corazón". En el momento actual todas las lesiones intracardiacas han sido corregidas con esta técnica. Refinamientos en la técnica de la "derivación" cardiopulmonar prometen una reducción de la mortalidad operatoria a un nivel comparable con la cirugía pulmonar o abdominal mayor.

Trataremos de presentar brevemente los principios de la circulación extracorpórea y su presente estado en la Bailey Thoracic Clinic.

Aunque VARCO¹, en Minnesota, trató ya en el año 1951 de corregir un defecto interauricular con la ayuda de un oxigenador diseñado por DENNIS, el primer éxito clínico se debe a GIBBON², Jr., de Filadelfia, que coronó con ello los primeros trabajos experimentales³ realizados en este campo. LILLEHEI⁴ y su grupo dieron un definitivo impulso a este campo de la cirugía con la introducción del método de la circulación cruzada y la aplicación del principio de la ázigos, descrito por ANDREASEN⁵ y WATSON⁶. Los resultados favorables obtenidos con estos métodos animaron a otros investigadores a intensificar los trabajos experimentales y a su pronta aplicación clínica. Los progresos han sido dramáticos y un nuevo campo de la cirugía ha sido creado.

COMPONENTES DE UN CIRCUITO EXTRACORPOREO.

La derivación cardiopulmonar requiere el uso de una bomba para mantener la circulación y de un pulmón artificial o biológico.

*Cualidades de una buena bomba*⁷.—Además de un volumen de expulsión variable entre 500 a 6.000 c. c. por minuto y estable frente a los cambios de resistencia periférica, la bomba debe resistir sin ningún fallo mecánico largos períodos de perfusión y producir el mínimo trauma posible a los elementos sanguíneos. En este país, estas características las reúnen las bombas del modelo Sigmamotor⁷, DE BAKEY⁸ y DALE-SCHUSTER⁹. Recientemente han sido empleadas con éxito bombas de cámara hidráulica o neumática (HUFNAGEL).

Cualidades de un buen oxigenador deben ser:

- De simple construcción y manejo.
- Resistente al calor para que pueda ser esterilizado.
- Que necesite poca cantidad de sangre para su

manejo.

- Que no produzca embolismos gaseosos.
- Que sea capaz de oxigenar grandes cantidades de sangre. Los presentes oxigenadores son meros intentos de alcanzar a estos ideales. Los tipos más empleados se basan en los siguientes principios.

A) Formación de finas superficies de sangre venosa sobre láminas fijas de mallas de acero, o sobre discos rotatorios, en una atmósfera rica en oxígeno y que contenga diferentes concentraciones de CO₂. Existen los siguientes modelos:

Láminas fijas de mallas de acero¹⁰ (Stationary Screen). Modelo de Gibbon y modificaciones.

Discos de malla de acero rotatorios¹¹. DENNIS.

Discos rotatorios: BJORK¹², KAY y CROSS¹³ y JONBLOED¹⁴.

B) La oxigenación de una columna de sangre venosa se produce pasando oxígeno a su través. Este forma numerosas "burbujas", que son eliminadas con el uso de sustancias reductoras de la tensión superficial (Dow-Corning Antifoam A). Modelos de oxigenadores:

1. De microburbujas, CLARK y COLLAN¹⁵.
2. De macroburbujas, DE WALL¹⁶, FRIEDLAND-GEMEINHARDT, COOLEY¹⁷, HUFNAGEL, etcétera.

C) Difusión a través de una membrana. La sangre venosa es separada del oxígeno por medio de finas membranas de plástico (polyethylene, teflon). La membrana es permeable a los gases y no a la sangre, y por ello la oxigenación se produce en condiciones parecidas a las del alvéolo pulmonar. Modelos:

1. KOLFF¹⁸.
2. GLOWES¹⁹.

OXIGENADORES BIOLÓGICOS.

Pulmón homólogo.—Con la técnica de la circulación cruzada¹ se emplea como oxigenador extracorpóreo el pulmón de un individuo de la misma especie.

Pulmón heterólogo.—MUSTARD²⁰ empleó pulmones de mono experimental y clínicamente. CAMPBELL²¹ usó pulmones de perro. Sin embargo, el tejido pulmonar es susceptible de sufrir reacciones alérgicas que impiden su uso en perfusiones de larga duración. Despues de un breve período, se produce edema de pulmón con la consiguiente reducción del poder de oxigenación.

Pulmón autógeno.—Existen multitud de pruebas experimentales^{22, 23, 24} para apoyar la idea del uso del propio pulmón del enfermo durante la derivación de las cavidades izquierdas del corazón. Con la técnica desarrollada por BLANCO²⁵, BAILEY utiliza el pulmón autógeno en la cirugía reparadora de la válvula aórtica. Sus más obvias ventajas son una excelente oxigenación, ausencia de trauma a los elementos san-

(*) Fellow de la Mary Bailey Foundation.

(**) Jefe del Laboratorio Experimental de la Mary Bailey Foundation.

(***) Anestesista de la Bailey Thoracic Clinic.

(****) Director de la Bailey Thoracic Clinic.

guíneos y el aprovechamiento del poder de filtración del pulmón. Antes de que este método sea más ampliamente usado, será necesario la simplificación de las maniobras de canulación y su modificación para permitir el uso de este método en otras condiciones clínicas.

INDICACIONES PARA EL USO DE LA CIRCULACIÓN EXTRACORPÓREA.

Estas han ido aumentando rápidamente en proporción con el desarrollo de las técnicas de la derivación cardiopulmonar. En el momento actual, todas las lesiones intracardíacas han sido atacadas directamente. Es verdad que algunas lesiones valvulares, principalmente la estenosis mitral, se operan con la técnica cerrada con gran éxito²⁶, pero no es difícil de imaginar el día en que estas lesiones serán también operadas a cielo abierto.

En esta clínica, las indicaciones claramente definidas hasta el momento son:

1. Defectos septales interauriculares. Ostium primum. Grandes defectos del tipo secundum. Defectos complicados con hipertensión pulmonar, en los cuales puede estar indicada la implantación de una prótesis valvular (foramen ovale artificial²⁷) para cerrar el defecto. Los defectos sencillos todavía son operados con la técnica cerrada de la atrioseptopexia²⁸.

2. Defectos interventriculares.

3. Tetralogía de Fallot, con la posible excepción de los niños menores de dos años y cianóticos, en que la completa corrección de la lesión tiene una gran mortalidad. En estos casos puede estar indicada como primera etapa una operación del tipo de BROCK²⁹.

4. Estenosis aórtica en enfermos con historia de dolor anginoso o síncope, con un gradiente de presión entre el ventrículo izquierdo y la aorta mayor de 40 mm. Hg., y un área valvular menor de $0,75 \text{ cm}^2$ o signos electrocardiográficos de hipertrofia ventricular izquierda (las estenosis congénitas se operan con hipotermia).

5. Insuficiencias aórticas cuando la presión diastólica es menor de 40 mm. Hg. o cuando existe una sintomatología clínica evidente y progresiva o una gran dilatación cardíaca.

6. Insuficiencias mitrales con cambios hemodinámicos significativos.

7. Aneurismas o fistulas del seno de Valsalva. Aneurismas de la aorta ascendente.

8. Aneurismas ventriculares.

9. Tumores intracardíacos.

10. Obstrucción coronaria localizada demostrada por arteriografía coronaria.

En la Bailey Thoracic Clinic la circulación extracorpórea se compone de una bomba y un oxigenador artificial, excepto en los casos de cirugía aórtica, en que es usado el pulmón autógeno de BLANCO.

La bomba empleada es del modelo de SIGMA-

MOTOR, de tipo pulsátil. Se compone de una cabeza venosa, que aspira la sangre del enfermo y la envía al oxigenador (o al pulmón autógeno), y de una cabeza arterial, que envía la sangre arterializada del oxigenador al sistema arterial del enfermo.

El oxigenador artificial empleado es de un tipo de "burbujas" que fué diseñado y construido en el laboratorio experimental de la Mary Bailey Foundation. Está hecho de lucita y se esteriliza en agua hirviendo durante diez minutos (fig. 1).

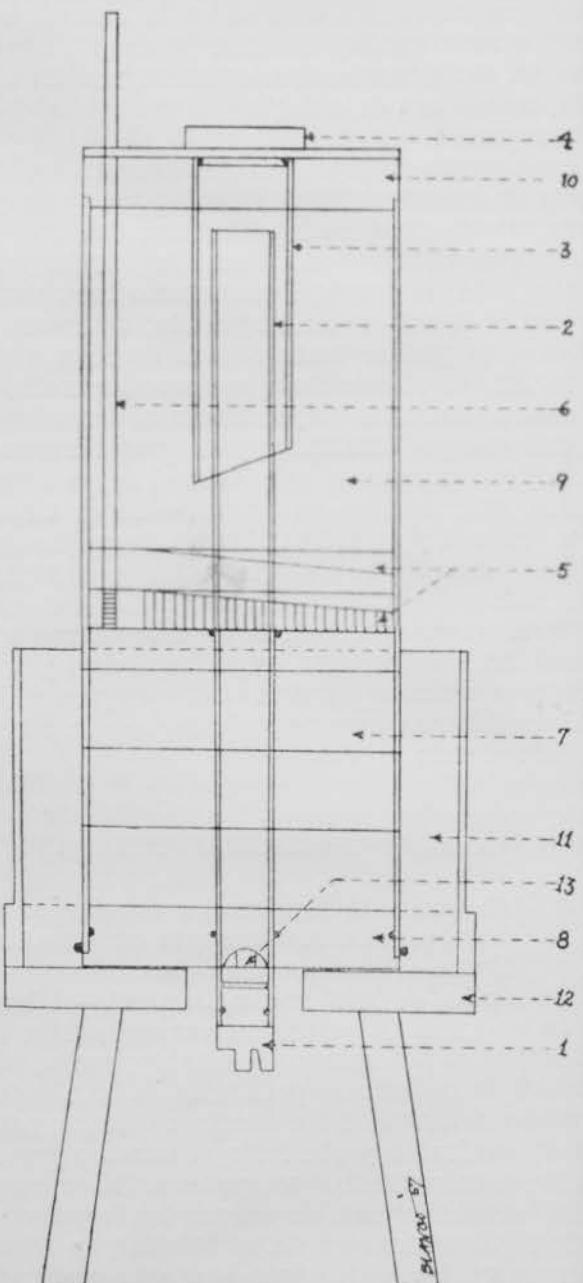


Fig. 1.—El oxigenador de Friedland-Gemeinhart:

1. Dispersor de oxígeno.
2. Cilindro central donde la sangre es oxigenada.
3. Cilindro reflector de las burbujas de O_2 y sangre.
4. Tapa desmontable del cilindro reflector.
5. Placas en espiral.
6. Escape para el CO_2 y el exceso de O_2 .
7. Reservorio de la sangre oxigenada y libre de burbujas.
8. Base desmontable del oxigenador.
9. Reservorio de burbujas.
10. Tapa desmontable del oxigenador.
11. Baño de agua caliente para mantener la temperatura normal de la sangre.
12. Tripode del oxigenador.
13. Orificio de salida para la sangre oxigenada.

Durante su funcionamiento, la sangre y el oxígeno entran a través del dispersador¹ al cilindro central², donde la sangre es oxigenada. Al llegar al límite superior del cilindro, la sangre y las burbujas de oxígeno son dirigidas hacia abajo por el cilindro reflector³, cayendo sobre las placas circulares⁵. Las burbujas se acumulan en el reservorio superior⁶ y la sangre desciende por la superficie espiroidea de las placas, cayendo a través de unos surcos verticales que existen en la periferia de las placas, en el reservorio de sangre⁷. Desde aquí la sangre pasa otra vez al circuito extracorpóreo por un orificio de salida¹³.

Se emplean tubos plásticos de Tygon, excepto en las cabezas de la bomba, en que se utiliza un tubo de goma. La figura 2 muestra la unidad completa de una forma esquemática.

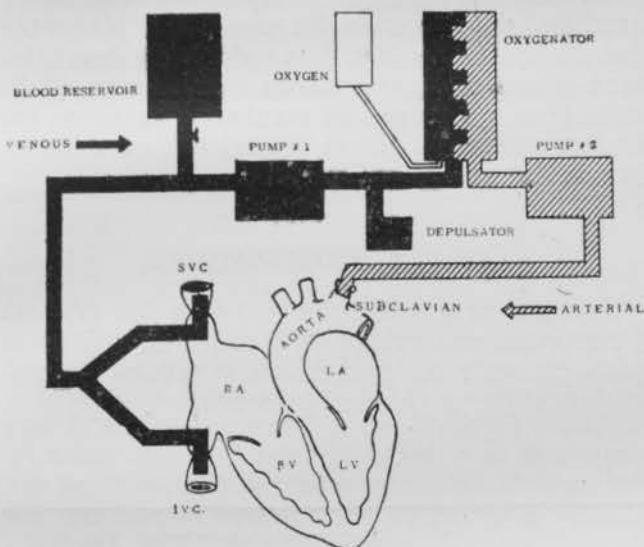


Fig. 2.—Presentación esquemática de la circulación extracorpórea.

PREPARACIÓN Y CUIDADO DEL ENFERMO PARA LA CIRCULACIÓN EXTRACORPOREA.

Una vez que el enfermo es aceptado como candidato para cirugía abierta, el cuidado preoperatorio no difiere en gran medida de los principios generales de toda cirugía mayor. El enfermo debe ser digitalizado antes de la operación.

Anestesia.—En niños, la medicación preanestésica consiste en 2 mg. de Demerol por kilo de peso, hasta un máximo de 50 mg., y una dosis de atropina variable entre 0,3 a 0,6 mg. En adultos se emplea una dosis de Seconal de 1 mg. por kilo de peso, hasta un máximo de 50 mg. y 0,4 miligramos de atropina. Esta medicación se administra una hora antes de empezar la cirugía.

En niños, durante la inducción, se emplea ciclopropano y oxígeno. En adultos se administra Syncurine (bromuro de decametonio) intravenosamente a unas dosis de 25 mg. por 25 kilos de peso, y Pentotal sódico, al 5 por 100, 5 miligramos por kilo de peso.

La intubación traqueal se hace con laringoscopia directa.

La anestesia se mantiene, en ausencia de estados hipotensivos, con una mezcla a partes iguales de óxido nitroso y oxígeno (tres litros por cada gas), en un sistema semicerrado con absorción del CO₂. Si la actividad de los músculos intercostales produce resistencia a la insuflación de los pulmones, se administra intravenosamente, gota a gota, una solución de Succinylcholine al 0,2 por 100.

Durante el uso de la circulación extracorpórea se emplea una mezcla de 1.500 c. c. de helio y 500 c. c. de oxígeno para estabilizar el medias-tino y prevenir zonas de atelectasia pulmonar.

Después de parar la circulación extracorpórea, generalmente no hay necesidad de suministrar más anestesia.

Técnica operatoria.—Describiremos esquemáticamente las diferentes maniobras operatorias.

Incisión.—Aunque anteriormente se usaba una toracotomía bilateral con sección transversa del esternón, ahora se emplea una esternotomía media longitudinal. Esta tiene la ventaja de ser una incisión más rápida, de que no se abren las cavidades pleurales y además es menos molesta para el enfermo. En cirugía de la válvula mitral y de las comunicaciones interauriculares se emplea una toracotomía unilateral.

Heparinización.—Después de la exposición del corazón, y una vez comprobado el diagnóstico preoperatorio por inspección o exploración digital, se administra intravenosamente 1,5 mg. de heparina por kilo de peso.

Canulaciones.—Para la cirugía de las cavidades cardíacas derechas, las venas cava son canuladas individualmente a través de la orejuela auricular derecha. Para la cirugía de la válvula aórtica se coloca un solo catéter en la aurícula derecha³⁰. En la cirugía de la válvula mitral, si se emplea una toracotomía postero-lateral izquierda, se coloca un solo catéter en el ventrículo derecho a través del cono de salida. La sangre venosa de dichas estructuras es drenada por gravedad dentro de un reservorio, y desde allí es enviada, por la cabeza venosa de la bomba, al oxigenador.

En las lesiones congénitas ya no se emplea el paro cardíaco electivo. Si durante las manipulaciones intracardíacas la hemorragia a través del defecto septal o del seno coronario oscurece el campo operatorio, se coloca intermitentemente en la base de la aorta, por períodos máximos de cuatro minutos, una pinza para parar la hemorragia. Los grandes defectos septales se cierran con parches de Ivalon.

También ha sido abandonado el paro cardíaco en la cirugía de la válvula aórtica. Ultimamente se emplea la perfusión directa del sistema coronario, canulando las arterias coronarias a través del ostium coronario. Bajo visión directa por vía transaórtica, la estenosis es corregida separando las comisuras y removiendo las placas de calcio depositadas en las valvas

semilunares con objeto de devolver flexibilidad y movimiento al sistema valvular.

La insuficiencia aórtica producida por la dilatación de la base de la aorta se corrige convirtiendo la válvula aórtica en una válvula bicúspide, extirmando el seno de Valsalva posterior (no coronario) y la valva semilunar correspondiente, y cerrando el defecto creado en la pared de la aorta por aproximación de sus bordes.

La insuficiencia debida a una pérdida de sustancia valvular se corrige por medio de la formación de un colgajo con la pared de la aorta cuya base corresponde al seno de Valsalva posterior. El colgajo yace en la luz de la aorta sobre el orificio valvular. Durante el sístole, la sangre desplaza el colgajo y fluye libremente. En diástole, el colgajo toma una posición horizontal sobre las valvas semilunares y cierra el orificio valvular y su defecto. El defecto de la pared de la aorta se cierra con un parche de Ivalon y Teflon.

Muchas veces la insuficiencia es debida a un prolapso y retracción de una de las valvas semilunares. Para evitar el prolapso diastólico de la valva ésta es sujetada, uniéndola a una de las valvas vecinas por medio de puntos sueltos de seda. La válvula aórtica queda así transformada, funcionalmente, en una valva bicúspide y competente.

La insuficiencia mitral se corrige con la técnica de NICHOLS³¹ de la "cross-polar plication" del anillo mitral. Aunque ésta es una técnica cerrada, se emplea una circulación extracorpórea

para soportar el miocardio durante las manipulaciones operatorias intracardíacas. Si la regurgitación es a través de la comisura anterior, ésta se corrige a cielo abierto.

Después que la cirugía correctiva ha sido completada, la heparina es neutralizada con Polybrina³², 1,5 mg. por kilo de peso.

Doscientos cuarenta enfermos han sido operados con estas técnicas desde febrero de 1958 hasta octubre de 1958. Las tablas I y II muestran los datos fisiológicos obtenidos durante el acto operatorio en 18 pacientes consecutivos. El término medio de volumen de sangre perfundido durante la derivación cardiopulmonar es de 50 a 70 c. c. por minuto y por kilo de peso. La duración media de la derivación es de cuarenta minutos. La oxigenación fué adecuada en todos los casos, y en los enfermos con una insaturación arterial preoperatoria, la saturación de oxígeno aumentó durante el empleo del oxigenador artificial. El descenso del número de plaquetas fué de un 50 por 100. Los valores de hemoglobina plasmática aumentaron ligeramente. El fibrinógeno en sangre se mantuvo dentro de los límites normales. No se produjeron cambios en la concentración de K y CO₂.

CUIDADOS POSTOPERATORIOS.

Las primeras veinticuatro horas son críticas y necesitan una cuidadosa y continua vigilancia para prevenir las numerosas y fatales complicaciones que se pueden presentar.

TABLA I

Diagnóstico	Peso del enfermo	Duración circulación extracorpórea	Volumen de perfusión (c. c.)	Saturación de oxígeno. Vol. %	
				Antes de la circulación Por 100	Durante la extracorpórea Por 100
E. A.	44	37' 30"	2.200	98	98
I. M.	57	37' 26"	2.600	97	98
I. A.	67	51' 50"	3.400	89	98
D. I. V.	20	18' 23"	1.100	92	98
D. I. V.	70	49' 50"	3.500	86	96
T. F.	52	42' 45"	2.600	97	98
E. M. e I. M.	49	45' 08"	2.450	98	99
I. A.	63	39' 25"	3.200	98	98
E. A.	62	47' 30"	3.100	99	99
E. A.	89	48' 45"	4.220	97	99
I. A. y E. M.	81	49' 55"	3.600	90	96
D. I. A.	41	28' 15"	2.000	95	99
E. A. y E. M.	63	45' 18"	3.150	85	93
T. F.	14	28' 10"	900	93	97
I. M.	68	24' 53"	3.400	96	99
I. M.	42	25' 32"	2.400	93	98
D. I. A.	57	46' 22"	2.800	92	95
A. A.	64	44' 37"	3.200	97	98

E. A. = Estenosis aórtica.
I. M. = Insuficiencia mitral.
I. A. = Insuficiencia aórtica.
D. I. V. = Defecto interventricular.

T. F. = Tetralogía de Fallot.
E. M. = Estenosis mitral.
A. A. = Aneurisma de la aorta ascendente.
D. I. A. = Defecto interauricular.

TABLA II

Plaquetas		Hemoglobina plasmática		Fibrinógeno	K		CO ₂	
Antes	Después	Antes	Después	Después circulación extracorp. (mg.)	Antes circulación extracorp. (mEq.)	Después circulación extracorp. (mEq.)	Antes circulación extracorp. (mEq.)	Después circulación extracorp. (mEq.)
180.000	110.000	7,4	15,2	252	4,1	4,1	23,2	19,9
200.000	100.000	1,2	12,8	270	4,1	3,8	22,5	17,4
180.000	130.000	2,7	12,0	288	4,1	4,1	23,3	23,3
190.000	100.000	9,7	14,2	300	4,2	4,0	19,1	22,5
170.000	80.000	8,0	16,1	280	4,5	4,5	19,1	19,1
250.000	90.000	8,6	42,0	150	4,5	4,5	21,6	14,9
240.000	110.000	7,4	16,4	218	6,1	6,2	22,0	19,0
210.000	130.000	15,6	32,2	276	4,5	4,5	18,2	18,2
210.000	130.000	3,6	20,1	290	4,5	4,5	19,5	21,6
210.000	80.000	8,6	28,6	206	4,9	4,7	21,6	22,5
180.000	120.000	8,0	18,3	258	5,0	4,9	17,4	17,3
190.000	100.000	16,3	32,6	242	4,6	4,6	14,0	16,0
170.000	100.000	14,8	19,8	350	4,0	4,4	12,3	11,1
—	—	5,7	19,0	—	4,1	4,1	17,8	17,8
190.000	130.000	3,6	29,5	256	4,1	4,1	13,0	14,0
220.000	110.000	5,6	19,5	280	4,5	4,5	18,2	16,6
190.000	110.000	6,2	22,6	290	4,5	4,9	24,9	21,6
180.000	50.000	10,1	15,2	232	5,1	4,5	19,9	19,1

Es fundamental: 1) Mantener un funcionamiento cardiovascular estable, manteniendo un cuidadoso balance entre la pérdida de sangre y su reemplazamiento. 2) Mantener una continua y constante limpieza del árbol respiratorio, ya con la activa cooperación del enfermo o con aspiración traqueal por vía nasal, o si es necesario broncoscopia o traquetomía. 3) Utilizar dosis masivas de antibióticos. 4) Prevenir complicaciones.

Complicaciones. — Estas pueden dividirse en complicaciones originadas durante el acto operatorio y complicaciones propiamente postoperatorias.

El uso de la circulación extracorpórea es responsable de las complicaciones operatorias: 1) Embolismos de oxígeno o fibrina. 2) Diátesis hemorrágicas debidas a la destrucción de plaquetas y fibrinógeno y al uso de heparina. 3) Reacciones debidas a incompatibilidades de sangre. 4) Septicemias debidas a contaminación. Todas ellas se pueden prevenir usando máquinas atraumáticas, completa esterilización de todos los elementos y cuidadosa selección de las relativamente grandes cantidades de sangre empleada. La prevención de los embolismos gaseosos y de fibrina implica el uso de un eficiente oxigenador y filtro ³³. También hay que prevenir la sobreoxigenación de la sangre, especialmente cuando existe una baja temperatura en el oxigenador. La sangre a baja temperatura y con una gran tensión de O₂ tiende a dejar libre parte del oxígeno disuelto en el plasma cuando penetra en un medio, el enfermo, con una temperatura más elevada, pudiendo en esta forma producirse microembolismos de oxígeno ³⁴.

Otras complicaciones son debidas a las necesarias manipulaciones sobre un corazón enfermo e irritable. Las arritmias cardíacas deben tratarse prontamente para evitar el comienzo de una taquicardia o fibrilación ventricular. En este sentido, la Xylocaína ha sido muy valiosa en su profilaxis. La fibrilación ventricular se trata con descargas eléctricas de 120 voltios. Los bloqueos aurículo-ventriculares son una complicación infrecuente durante la corrección de las comunicaciones interventriculares. El exacto conocimiento de la situación anatómica del fascículo de His disminuirá el número de esta complicación. Si se presenta, el uso de un estimulante eléctrico (pacemaker) es imperativo. El empleo de adrenalina o Isuprel intravenoso está también indicado para aumentar la conductibilidad y excitabilidad del sistema de conducción intrínseco del corazón.

El embolismo de aire por retención de este gas en las cámaras del corazón, abiertas durante el acto operatorio, es prevenido por medio de un cuidadoso desplazamiento del aire usando una solución de suero fisiológico.

Para evitar las complicaciones debidas a estados hipotérmicos, la sangre en el oxigenador y el propio enfermo deben mantenerse dentro de temperaturas normales.

Complicaciones postoperatorias. — Las dificultades respiratorias son particularmente frecuentes, especialmente cuando se ha usado una toracotomía bilateral. La retención de secreciones y la producción de atelectasias es muy frecuente, sobre todo en casos con hipertensión pulmonar. Su profilaxis y tratamiento ha sido comentado anteriormente. El empleo de respi-

radadores automáticos durante las primeras horas del postoperatorio resuelve muchas situaciones, ya que una disminución de la función respiratoria produce una pobre oxigenación de la sangre; ello aumenta la frecuencia de contracción cardíaca, acortamiento del diástole, disminución del volumen de expulsión, hipotensión, disminución de la circulación coronaria y fibrilación ventricular como última etapa.

Las complicaciones circulatorias suelen ser secundarias a la acción cardíaca o a un volumen de sangre insuficiente; esto último se previene con un cuidadoso reemplazamiento de la sangre perdida. Las arritmias cardíacas son tratadas en relación con su etiología.

Las deficiencias en la coagulación de la sangre pueden ser debidas a una inadecuada neutralización de la heparina, a valores bajos de fibrinolisis activa en la sangre, etc. El tratamiento variará con su etiología, y la administración de sangre fresca, concentrado de plaquetas o fibrinógeno, resolverá la mayoría de las diátesis hemorrágicas. Algunas veces es difícil diferenciar una hemorragia activa de un trastorno en la coagulación de la sangre. Si después de un cuidadoso y negativo estudio de los factores de coagulación la hemorragia continúa, una toracotomía exploradora puede estar indicada.

Los trastornos electrolíticos pueden ser el resultado de una acidosis metabólica secundaria a un volumen bajo de perfusión durante la derivación cardiopulmonar. Hiperpotasemias asociadas a insuficiencias renales agudas. Síndromes hiponatrémicos en enfermos que han estado sometidos a regímenes pobres en sal. Todos estos síndromes presentan problemas propios y su tratamiento es demasiado complejo para entrar en detalles aquí.

Hay que poner en relieve el hecho de que en la mayoría de los enfermos la lucha escasamente ha empezado con el cierre de la toracotomía y que un cuidadoso e inteligente tratamiento postoperatorio decidirá entre la vida y la muerte.

RESUMEN.

En este artículo se describe brevemente la técnica de la cirugía cardíaca abierta y sus indicaciones. Se dan detalles sobre la experiencia en la Bailey Thoracic Clinic. Se discuten los cuidados postoperatorios basados en esta experiencia.

BIBLIOGRAFIA

- DENNIS, C., SPRENG, D. S., NELSON, G. E., KARLSON, K. E., NELSON, R. M., THOMAS, J. M., EDER, W. P. y VARCO, R. L.—Ann. Surg., 134, 709, 1951.
- GIBBON, Jr., J. H.—Minn. Med., 37, 171, 1954.
- GIBBON, Jr., J. H.—Surg. Gyn. a. Obst., 69, 602, 1939.
- LILLEHEI, C. W., COHEN, M., WARDEN, H. E., ZIEGLER, N. R. y VARCO, R. L.—Surg. Gyn. a. Obst., 101, 447, 1955.
- ANDREASEN, A. T. y WATSON, F.—Brit. J. Surg., 41, 95, 1953.
- GARROTT ALLEN, J.—*Extracorporeal Circulation*. Charles C. Thomas, Publisher.
- HENRY, L. y JOUVELET, P.—Bull. Acad. de Med. Paris, 3, 312, 1934.
- DEBAKEY, M. E.—New Orleans M. & S. J., 87, 386, 1934.
- DALE, H. H. y SCHUSTER, E. H.—J. Physiol., 64, 356, 1928.
- JONES, R. E., DONALD, D. E., SWAN, H. J. C., HARSBAKER, H. G., KIRKLIN, J. W. y WOOD, E. H.—Proc. Staff Meet. Mayo Clin., 30, 105, 1955.
- SPRENG, D. S., DENNIS, C., YOUNG, L. A., NELSON, G. E., KARLSON, K. E. y PEREYNA, C.—Proc. Surg. Forum Clin. Congress Am. Coll. Surg., 1952. Philadelphia, Saunders, 1953, págs. 165-171.
- BJORK, V. O.—Lancet, 255, 2, 491, 1948.
- CROSS, E. S., BERNE, R. M., HIROSE, Y., JONES, R. D. y KAY, E. B.—Proc. Soc. Exper. Biol. & Med., 93, 210, 1956.
- JONGBLOED, J.—Surg. Gyn. & Omst., 89, 684, 1948.
- CLARK, L. C., Jr., HOONEN, F. y GOLLAN, F.—Instruments, 23, 748, 1952.
- DE WALL, R. A., WARDEN, H. E., READ, R. C., GOTTF, V. L. y ZIEGLER, N. R.—Surg. Clin. North America, International No. Aug., 1956, 1056, 1956.
- COOLEY, J. Thor. Surg., 35, 131, 1958.
- KOLFF, W. G., ESSLER, D. B., GROVES, L. K., PEERBOOM, G. y MORACA, P. D.—Cleveland Clin. Quart., 23, 69, 1956.
- CLOWES, G. H., Jr., HOPKINS, A. L. y NEVILLE, W. E.—J. Thorac. Surg., 32, 630, 1956.
- MUSTARD—Surgery, 36, 39, 1954 y MUSTARD y CHUTE, A. S. Surgery, 30, 684, 1951.
- CAMPBELL, G. S., CRISP, N. W. y BROWN, E. B.—Surgery, 40, 364, 1956.
- COHEN, M. y LILLEHEI, C. W.—Autogenous lung oxygenator with total bypass for intracardiac surgery. Forum, 1953. American College of Surgeon. Philadelphia.
- READ, R. C., COHEN, M. y LILLEHEI, C. W.—Surgery, 40, 840, 1956.
- FELIPOZZI, H. J., SANTOS, R. G. y DOLIVEIRA, L. G.—Surgery, 41, 227, 1957.
- BLANCO, G., OCA, C., LAGUNA, S., NUÑEZ, L., SCHAEFFER, J. y BAILEY, C. P.—Am. J. of Cardiology, 2, 302, 1958.
- BLANCO, G., OCA, C., LAGUNA, S., NUÑEZ, L., REY-BALTAR, E., SCHAEFFER, J. y BAILEY, C. P.—Experimental and clinical use of the autogenous lungs in open cardiac surgery. 44th Annual Clinical Congress. Am. Coll. of Surg. Chicago, 1958.
- BAILEY, C. P., BOLTON, H. E. y MORSE, D. P.—Surg. Clin. N. Amer., 36, 931, 1956.
- Va ser publicado.
- BAILEY, C. P., BOLTON, H. E., JAMISON, W. y NEPTUNE, W. J. Thor. Surg., 26, 184, 1953.
- BROCK, R. C. y CAMPBELL, M.—Brit. Heart J., 12, 403, 1950.
- BLANCO, G., OCA, C., REY-BALTAR, E., NICHOLS, H. T. y BAILEY, C. P.—Va a ser publicado.
- NICHOLS, H. T.—Mitrail insufficiency. J. Thor. Surg., 33, 102, 1937.
- WEISS, W., GILMAN, J., CATENACCI, A. y OSTERBERG, A.—J. Amer. Med. Ass., 166, 603, 1958.
- GILMAN, A., RUSSELL, R., MUSSER, B. y GEMEINHARDT, W. Surg., 42, 993, 1957.
- KOLFF, W. G.—Cleveland Clin. Quart., 25, 9, 1958.

SUMMARY

The technique and indications of open heart surgery are briefly described in this paper. Details are given concerning the experience in the Bailey Thoracic Clinic. Postoperative management on the basis of this experience is described.

ZUSAMMENFASSUNG

Es werden kurz die Indikationen für Eingriffe am offenen Herzen angeführt und die Technik zur Ausführung derselben besprochen. Es wird ausführlich über die Erfahrungen an der Bailey Thoracic Clinic berichtet und auf die aus diesen Erfahrungen erwachsene postoperative Pflege hingewiesen.

RÉSUMÉ

Dans cet article on décrit rapidement la technique de la chirurgie cardiaque ouverte et ses indications. On présente des détails au sujet de l'expérience dans la Bailey Thoracic Clinic. On discute les soins postopératoires basés sur cette expérience.