

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS

**ANESTESIA GENERAL EN CIRUGIA
CARDIO-VASCULAR CON CIRCULACION
EXTRACORPOREA.**

MARCO TULIO MORENO RAMIREZ

GUATEMALA, SEPTIEMBRE DE 1978.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS

ANESTESIA GENERAL, EN CIRUGIA CARDIOVASC
CON CIRCULACION EXTRACORPOREA

TESIS

Presentada a la Facultad de Ciencias
dicas de la Universidad de San Car
de Guatemala

Por

MARCO TULLIO MORENO RAMIREZ

En el Acto de su Investidura de

MEDICO Y CIRUJANO

INDICE

PRIMERA PARTE

1. Introducción
2. Objetivos
3. Material y Métodos
4. Circulación
5. Circulación Pulmonar
6. Anatomofisiología
7. Intercambio de Gases y Transporte de Oxígeno.

SEGUNDA PARTE

1. Circulación extra corpórea
2. Fisiología de la circulación extra corpórea.
3. Oxigenadores
4. Hemodilución y Anticoagulación
5. Procedimiento Anestésico

TERCERA PARTE

1. Estadística (cuadros)
2. Figuras
3. Conclusiones
4. Recomendaciones
5. Bibliografía

INTRODUCCION

Se revisa en este trabajo, 50 casos quirúrgicos desde el punto de vista anestésico, tomando en cuenta que todos los pacientes fueron sometidos a determinado tiempo de circulación extracorpórea por lo que nos interesa revisar y determinar que las técnicas anestésicas usadas, no presenten complicaciones ni deficiencias que puedan poner al paciente en condiciones de peligro durante el acto quirúrgico, tomando en cuenta que el uso de circulación extracorpórea cambia potencialmente el metabolismo del paciente, entraremos a conocer aspectos básicos del uso de la circulación extracorpórea y las modificaciones que se deben efectuar a las técnicas anestésicas, para permitirle el máximo de seguridad al paciente y cirujano. De manera pues, - que ilustraremos nuestro trabajo, con - un pequeño recordatorio de : Fisiología circulatoria y respiratoria, hemodinamia, conceptos que se toman muy en cuenta cuando se administra circulación extracorpórea, lo cual se aplicó a los 50 casos estudiados, siendo éstos todos pacientes de la Unidad de Cirugía Cardiovascular de Guatemala, con sede en - el Hospital Roosevelt; describiremos - también el tipo de oxigenador artificial, técnica anestésica, equipo necesario para la realización del procedimiento anestésico en sí, determinar las variantes aplicadas, más la demostración es-

OBJETIVOS

A. GENERAL:

Establecer una técnica anestésica, que proporcione al paciente de cirugía cardiovascular, el máximo de seguridad durante el acto quirúrgico y en su post-operatorio.

B. COGNOSCITIVOS:

1. Dar al estudiante y al profesional interesados en la rama anestésica, - información básica sobre la técnica y procedimiento anestésico usado, con circulación extracorpórea.
2. Hacer un resumen informativo y práctico de la fisiología circulatoria, - natural y artificial

tadística de nuestra muestra, para completar un banco de datos que nos permita tomar nuevas consideraciones en la práctica futura de dichos procedimientos en nuestros hospitales.

8. Incidencias estadísticas de: anomalías congénitas, patología más común, complicaciones trans y post operatorias.
9. Porcentajes.

MATERIAL Y METODOS

1. Análisis de papelería de 50 pacientes con operaciones quirúrgicas en las que se administró circulación extracorpórea, efectuadas en la Unidad de Cirugía Cardiovascular de Guatemala, con sede en el Hospital Roosevelt.
2. Análisis de los 50 records anestésicos de dichas operaciones.
3. Tiempo en el que cada paciente estuvo en circulación extracorpórea.
4. Uso de monitores electrónicos en cada intervención.
5. Sala de operaciones de la Unidad de Cirugía Cardiovascular.
6. Cirujanos de la Unidad, médico anestesiólogo y técnico perfusionista de dicha Unidad.
7. Valores parámetros como: edad, sexo, tiempo de operación, tiempo de anestesia, tiempo de circulación extracorpórea, tiempo de clampeo de arteria aorta, tratamiento pre, trans y post anestésico.

sangre que pasa en un punto determinado durante un tiempo fijo. El flujo sanguíneo total de la circulación de un adulto en reposo es de aproximadamente 5 litros por minuto, o sea el llamado gasto cardíaco que es el volumen de sangre que impulsa el ventrículo a las dos circulaciones, mayor y menor en un minuto. (5)

Existen distintos métodos y aparatos para medir el flujo sanguíneo: el rotámetro, el medidor electro magnético, los colorimétricos, el ultrasónico y el pletismógrafo. Los cuales no viene al caso describirlos.

Flujo laminar: es la cantidad de sangre que se mueve a mayor velocidad - en el centro de la luz del vaso, Cuando la velocidad del flujo laminar aumenta se producen remolinos por la resistencia de las paredes y esto crea la turbulencia, en proporción directa a la velocidad de la sangre, al radio del vaso y en proporción inversa a la viscosidad de la misma dividida por su densidad: (5)

$$Re = \frac{V \times R}{\frac{N}{P}}$$

DONDE

Re = No. de Reynold
V = Velocidad del flujo en centímetros por minuto

CIRCULACION:

Como característica de importancia se debe considerar que la circulación es un circuito que no debe perder su continuidad; ésta se divide en circulación general o mayor, y circulación pulmonar o menor.

El corazón generalmente manda la sangre a las arterias a más o menos una presión de 120 mm de Hg. durante la sistole ventricular en la circulación mayor; y a 22 mm de Hg. para las arterias de la circulación menor.

Ahora bien, la presión global de la circulación, el flujo de la sangre y la resistencia periférica, en íntima relación se denomina Hemodinamia. (5)

El flujo sanguíneo depende de dos factores:

- a. Diferencia de presión que tiende a impulsar la sangre a lo largo del vaso.
- b. La resistencia vascular, que se debe a la dificultad que encuentra la circulación al moverse a través del vaso.

Entonces, flujo es el volumen de

Presión Sanguínea:

es la fuerza ejercida por la sangre contra cualquier área de la pared vascular (5) y presión circulatoria media es el valor que se obtiene cuando el flujo se detiene, que casi siempre es de 70mm de Hg. Esta presión constituye uno de los principales factores que rigen la intensidad por la cual circula la sangre hacia la aurícula derecha y controla el gasto cardíaco. Presión general media es la que se daría en los vasos de circulación mayor, si pinzaramos la aorta y las grandes venas que penetran en el corazón.

Presión Pulmonar Media:

es la resultante del pinzamiento de las arterias y venas pulmonares (5).

Las arterias son los vasos que llevan la sangre desde el corazón a los distintos órganos del cuerpo siendo los vasos de la circulación mayor.

Las venas devuelven la sangre de las diferentes partes del cuerpo al corazón siendo los vasos de la circulación menor.

La sangre que acaba de oxigenarse en los pulmones va a la aurícula izquierda, de allí pasa al ventrículo izquierdo por medio de la válvula Mitral (ver Figura No. 1).

R = Radio del vaso
N = Viscosidad
P = Densidad

CIRCULACION PULMONAR O MENOR

La misma cantidad de sangre que fluye por la circulación menor lo hace por la circulación mayor.

ANATOMOFISIOLOGIA:

El ventrículo derecho casi rodea la mitad del ventrículo izquierdo, cuyas paredes son mucho más gruesas que las del ventrículo derecho debido a la diferencia de presiones que tienen cada uno, lo cual no quiere decir que exista diferencia en la cantidad de sangre que trabajan.

VASOS PULMONARES:

La arteria pulmonar se extiende unos cuatro centímetros más allá de la punta del ventrículo derecho, luego se divide en dos ramas derechas y dos izquierdas, siendo de gran elasticidad y muy distendibles lo cual permite que acumulen el volumen sistólico del ventrículo derecho; - las venas pulmonares son mucho menos distendibles. (2)

La contracción que se produce en el ventrículo izquierdo, impulsa la sangre hacia la arteria aorta, ésta a su vez, distribuye la sangre mediante sus ramificaciones por todo el cuerpo. Una vez realizado el intercambio en los capilares, la sangre no oxigenada o pobre en oxígeno es recogida por las vénulas que corresponden a las arteriolas que han traído la sangre roja u oxigenada. Todas las venas vierten su contenido en dos grandes vasos llamados Venas Cavas; éstas desembocan en la aurícula derecha donde vierten la sangre venosa con lo que se realiza la circulación mayor.

Las contracciones de la aurícula derecha hacen que la sangre pase al ventrículo derecho por medio de la Válvula - Tricúspide; el ventrículo la empuja hacia los pulmones por medio de la arteria pulmonar; desde allí la sangre renovada u oxigenada vuelve a la aurícula izquierda por las venas pulmonares, con lo que se completa la circulación menor. (5)

VENTILACION:

Condiciones de las vías respiratorias por medio de las cuales permite el paso del aire a través de las mismas.

DIFUSION:

La capacidad de difusión está influenciada por un engrosamiento de los medios entre espacio alveolar y la sangre, o por disminución de la superficie de contacto entre alveolos y sangre. La difusión del oxígeno desde los alveolos hacia la sangre pulmonar y el paso de CO_2 a la inversa, incluye el proceso que provoca el movimiento de las moléculas a través de las membranas respiratorias en ambos sentidos.

El aire alveolar no tiene la misma concentración de gases que el aire atmosférico, según podemos comparar en el cuadro siguiente: (5)

VASOS BRONQUIALES:

Una irrigación extra para los pulmones es la proveniente de la aorta, - que da la arteria bronquial con una rama para el pulmón derecho y dos para el izquierdo.

La presión arterial pulmonar sistólica es en promedio de 22 mm de Hg. - mientras la presión pulmonar diastólica es de 8 mm de Hg. y la presión arterial pulmonar media es de 13 mm de Hg. por lo que la presión arterial pulmonar o pulso pulmonar es de 14 mm Hg.

Dado que la función más importante de los pulmones es la oxigenación de la sangre, entraremos a conocer la unidad funcional del pulmón, EL ALVEOLO, que en función respiratoria depende de tres factores: (ver figura No. 2)

- a. Ventilación
- b. Difusión
- c. Perfusión

sor 0.1 de micra, siendo las siguientes:

- a. Una capa monomolecular de sustancia tensioactiva lipoprotéica que se difunde sobre la superficie del líquido - que reviste al alveolo.
- b. El epitelio alveolar, formado de células muy delgadas.
- c. Un espacio intersticial entre el epitelio alveolar y la membrana capilar.
- d. La membrana endotelial del capilar.

En cuanto a la permeabilidad de esta membrana está dada por la intensidad con la que los gases pueden difundir a través del agua en la membrana, ya que todos los gases de importancia respiratoria son muy solubles en las sustancias lípidas de las membranas celulares. Así pues, la rapidez con que un gas atraviesa la membrana depende de:

1. El grueso de la membrana
2. La superficie de toda la membrana
3. El coeficiente de difusión del gas en la sustancia de la membrana.
4. El gradiente de presión.

| <u>AIRE ATMOSFERICO</u> | | <u>AIRE ALVEOLAR</u> (mm de Hg. (%)) | |
|-------------------------|------------------|---|-----------|
| N ₂ | - 597 - (78.62%) | 569 | - (74.9%) |
| O ₂ | - 159 - (20.84%) | 104 | - (13.6%) |
| CO ₂ | - 0.3 - (0.04%) | 40 | - (5.3%) |
| H ₂ O | - 3.7 - (0.50%) | 47 | - (6.2%) |

En el momento que el aire atmosférico entra a las vías respiratorias empieza a sufrir modificaciones en su composición, por ejemplo, el oxígeno es absorbido y el CO₂ es liberado, sufriendo un proceso de humidificación por el paso sobre los líquidos que cubren las superficies respiratorias. El volumen de gases que se mueven con cada movimiento respiratorio es de 350 ml, o sea que para que se efectúe un cambio de concentración de gases de todo el contenido pulmonar que es de 2300 ml, se necesitan 34 segundos; esto es debido a que no es conveniente un cambio brusco en la concentración de gases, pues el sistema respiratorio es uno de los medios más importantes para mantener el PH. (5)

La membrana respiratoria se compone de varias capas que no rebasan en espe-

capacidad de la hemoglobina para transportar oxígeno; el oxígeno se libera de la oxihemoglobina por la acción conjunta de la tensión baja de O_2 y alta de CO_2 . Se calcula que los cinco litros de sangre suministran unos 350 ml de O_2 por minuto.

En el transporte del bióxido de carbono las células del organismo en reposo elaboran unos 200 ml de CO_2 por minuto; las propiedades de la hemoglobina: de cada 1000 ml, transporta 50 ml de CO_2 desde los tejidos a los alveolos; parte de este CO_2 en forma de carabaminohemoglobina y otra cantidad en forma de ácido carbónico, mientras la mayor parte se convierte en bicarbonato neutralizante debido a cationes de sodio y potasio que liberan cuando la oxihemoglobina se disocia en oxígeno y hemoglobina.

La tensión del CO_2 en la sangre venosa es de 47 mm de Hg y en los alveolos de unos 35 mm de Hg., mientras que en la sangre arterial la tensión de CO_2 es de 41 mm de Hg.

Se debe recordar que la conversión de CO_2 en H_2CO_3 y a la inversa es llevada a cabo por la acción de la anhidrasa carbónica.

INTERCAMBIO DE GASES Y TRANSPORTE DE OXIGENO - CO_2 * POR LA SANGRE. (5)

En estado de reposo las células del organismo necesitan más o menos 250 ml de oxígeno por minuto. La hemoglobina tiene como misión exclusiva el transporte del oxígeno y del CO_2 , llevando consigo más o menos 20 ml de oxígeno por cada 100 y de 50-60 de bióxido de carbono.

Después que el oxígeno entra a los capilares pulmonares se difunde a los glóbulos rojos del plasma donde se une a la hemoglobina de molécula a molécula: $Hb + O_2 = HbO_2$, formando la oxihemoglobina. Ahora bien, la desintegración de la HbO_2 depende de dos factores:

- La cantidad de oxígeno presente
- La cantidad de bióxido de carbono

El bióxido de carbono reacciona con el agua para formar ácido carbónico (H_2CO_3), de donde el incremento de CO_2 baja el PH y disminuye la

* CO_2 Bióxido de carbono

CIRCULACION EXTRACORPOREA

Técnica iniciada por Le Gallois en 1812 y casi perfeccionada por Gibbon - Jr. en 1953. Existen distintos tipos de bombas corazón-pulmón artificial, - para nuestro uso práctico describiremos la técnica usada en la Unidad de Cirugía Cardiovascular de Guatemala, y su circuito establecido.

Existen tres factores imprescindibles para llevar a cabo la circulación extracorpórea: (1)

1. Obtener el más insignificante trauma sanguíneo.
2. Capacidad de disminución o incremento del flujo, de acuerdo a las necesidades del paciente.
3. Capacidad de impulsar un volumen de 200 a 5000 ml a una presión de 180 mm de Hg.

SEGUNDA PARTE

Se ha demostrado que si se sostiene un flujo alto se previene la ocurrencia de acidosis metabólica post operatoria y alteraciones del sistema nervioso central, al mismo tiempo el flujo alto nos da una presión moderadamente elevada, - lo cual favorece especialmente a las arterias coronarias evitando su obstrucción.

Se debe tomar mayor precarución en el ajuste de los roletes de la máquina para evitar hemólisis. Conforme aumenta el flujo también lo hace la turbulencia, con lo que existe el riesgo de producirse una embolia cerebral. De donde se considera que un flujo ideal debe ser aquel que nos proporciona una presión arterial media de 80 mm de Hg. y una presión venosa central con valores próximos a lo normal, más una diuresis superior a 30 ml por hora. (7)

FUNCION PULMONAR:

Estando la sangre en contacto con el oxígeno, la oxigenación depende fundamentalmente de cuatro factores:

1. Difusión de oxígeno en el plasma
2. Difusión de oxígeno a través de

FISIOLOGIA DE LA CIRCULACION EXTRACOR- POREA.

FUNCION CARDIOVASCULAR (7)

Flujo de perfusión: es el volumen de sangre impulsado por la bomba artificial en unidades de tiempo. Se considera que con un flujo que fluctúe entre 1800 y 2200 ml por metro cuadrado de superficie corporal por minuto se ofrece una oxigenación adecuada en un adulto en condiciones basales.

Conocido el flujo teórico de cada paciente se debe calcular el número de revoluciones por minuto que se dará a la bomba corazón-pulmón, para lo cual existe la siguiente fórmula:

$$F = \frac{R \times V \times T}{P}$$

DONDE

F = Flujo

R = No. de revoluciones

V = Volumen impulsado por revolución completa

T = Unidades de tiempo

P = Presión

nes basales de 110-150 ml por metro cuadrado de superficie corporal por minuto, y tomando en cuenta que la anestesia reduce este metabolismo en 10-25%, se deduce que para la técnica de circulación extra corpórea, una concentración de oxígeno entre 80-100 ml por metro cuadrado de superficie corporal por minuto, con un porcentaje de perfusión sostenido de aproximadamente 90-95%, se cumple a cabalidad con el mínimo de riesgo la **FUNCION PULMONAR ARTIFICIAL**.

OXIGENADORES:

Los oxigenadores se clasifican en tres grupos principales que son: (7)

1. Oxigenación por medio de la exposición de películas de sangre a una atmósfera rica en oxígeno, de telas, de cilindros y de discos.
2. Oxigenación a través de membranas que simulan la barrera alveolo-capilar.
3. Oxigenación por medio de burbujeo de oxígeno en la sangre.

la membrana del eritrocito

3. Difusión del oxígeno dentro del eritrocito.
4. Combinación del oxígeno con la hemoglobina.

Los factores 2, 3, 4 son exactamente iguales que en la oxigenación natural, pero el factor 1, difusión del oxígeno en el plasma, presenta el mayor obstáculo en los procesos de oxigenación artificial, debido a que los pulmones se constituyen como una cámara monocorpuscular de sangre con un espesor de 5 micras y con una presión parcial de 100-104 mm de Hg. para el oxígeno. Comparando esto con los oxigenadores artificiales, las cámaras presentan un espesor de 100-300 micras y una presión parcial de oxígeno demasiado variable que oscila entre 500-700 mm de Hg. (1)

Normalmente la hemoglobina se encuentra 97.5% saturada en los capilares pulmonares a una presión parcial de 100 mm de Hg. para el oxígeno; conteniendo esta sangre 19.8 ml de oxígeno por cada 100 ml de sangre. Siendo el consumo de oxígeno en el paciente en condicio-

4. Es recomendable que el gas del oxigenador esté filtrado por un filtro biológico.
5. Aproximadamente un litro por minuto de flujo de gas debe comenzar a difundirse antes de iniciarse la recirculación y debe ser mantenido hasta que el "bypass" sea iniciado, para evitar difusión desproporcional con sangre y soluciones.
6. Debe buscarse las burbujas de aire en el circuito sanguíneo y las del oxigenador y no iniciar la circulación hasta no haberlas eliminado. (3)
7. Siempre debe ser mantenido el volumen de sangre del oxigenador en aproximadamente un cuarto del porcentaje del flujo sanguíneo, esto permite suficiente tiempo de acción para evitar que se vacíe el oxigenador en la línea venosa de oclusión.
8. Cuando la circulación extracorpórea haya sido iniciada debe aumentarse la proporción del gas en aproximadamente 3 litros por minuto por litro de flujo sanguíneo. Luego que el sistema de circulación esté en movimiento, ajuste el flujo de gas para obtener la presión de oxígeno arterial deseada.

El oxigenador usado en los pacientes de nuestro trabajo, corresponde al inciso 3, siendo un Q-100-Temptrol (ver figura No. 3). Consideramos en el oxigenador tres elementos principales:

1. El oxigenador en sí.
2. El depósito de cambio de sangre.
3. El depósito de cardiotorría.

Este oxigenador y el cambiador o depósito de cambio de sangre están integrados en la misma Unidad (ver Figura No. 3) mientras el depósito de cardiotorría está separado. A continuación se hará recomendaciones acerca del uso de este oxigenador:

1. Se debe hacer circular agua por el sistema de termostato y observar la válvula automática para cerrar el circuito en el montaje de seguridad. (6)
2. El oxigenador se debe preparar teniendo el sumo cuidado de no contaminar sus salidas y entradas.
3. Mientras se está en circulación extracorpórea o "bypass", introduzca todas las soluciones y medicamentos a través del puerto venoso o por el depósito de cardiotorría para asegurar la mezcla.

HEMODILICION Y ANTI-COAGULACION EN
CIRCULACION EXTRACORPORA

Esta puede ser parcial o total, según sean diluidos los elementos celulares o los demás componentes plasmáticos como - proteínas, electrolitos u otros.

Como diluyente principal se emplea el plasma, luego las soluciones de Dextrán - glucosadas o salinas.

Efectuada la hemodilución se deben - considerar las siguientes ventajas:

- a. Disminución de la viscosidad sanguí--nea, lo cual facilita la perfusión ti--sular, debido a la reducción de la re--sistencia al flujo.
- b. Disminución del traumatismo celular y de hemólisis consecuente.

Conjuntamente a la hemodilución se - realiza la anticoagulación o heparini--zación que se lleva a cabo de la si--guiente manera:

Aplicación de 2.5 mg de heparina por kilogramo de peso, más 10,000 unidades in--ternacionales en la bomba o la hemodilución; esto para los adultos. Para los niños, - los mismos 2.5 mg por kilogramo de peso y

9. Tómese en cuenta que los flujos de gas que producen alta presión de oxígeno arterial (más de 200 mm de Hg.) son potencialmente - productores de micro-émbolos ga--seosos. (3)
10. Cuando se toma una muestra de sangre para determinar la pre--sión de oxígeno arterial, se de--be hacer por medio del puerto - arterial, recordando que nunca se agregarán soluciones o medi--camentos por éste.

PROCEDIMIENTO ANESTESICO

Conjunto de aplicaciones médicas realizadas por el anesthesiologo de manera específica para cada paciente y para cada caso quirúrgico, consistente en el desarrollo de técnicas en el pre operatorio y post operatorio inmediato.

a. Preoperatorio

1. Premedicación
2. Inducción

al. PREMEDICACION:

Durante este período el anesthesiologo debe preparar psicológicamente al paciente quirúrgico dándole explicaciones sencillas sobre la operación y la anestesia que va a recibir, e interrogarlo sobre anestésicos anteriores, problemas de sensibilidad conocidos y patologías sufridas o actuales; debe también revisar su papelería médica, comprobar sus valores de laboratorio, como: Hb., Ht., grupo sanguíneo, Rh y compatibilidad; seguidamente practicarle examen físico, dándole mayor importancia a sus signos vitales, aparato respiratorio y cardiovascular.

Luego de efectuado lo anterior se

la aplicación de 5,000 unidades en la bomba.

Debiendo revertir esta aplicación con sulfato de protamina, a su determinado tiempo y en una proporción de 1:1.

BENSODIAZEPINICOS (4)

Diazepán y Clordiacepóxido: su punto de acción no es conocido con exactitud, - pero sus efectos de importancia son el de relajante muscular y el de ansiolítico. - En algunos pacientes que los han usado - cronicamente, se ha observado algunas reacciones adversas, En los pacientes estudiados no se reportó ninguna manifestación de las descritas en la literatura.

ATROPINA: (4)

Es un alcaloide que se obtiene de numerosas especies solanáceas, ante todo la Atropa Belladona. La atropina en sí es el éster de la tropina y el ácido tropínico; actúa inhibiendo la acción de la acetilcolina sobre el órgano efector, sea la musculatura lisa, las glándulas o el corazón. Generalmente, la primera acción a observar es la inhibición de la secreción salival y sudoral, la secreción mucosa en la nariz, faringe y bronquios.

ESCOPOLAMINA: (4)

Químicamente se halla emparentado con la atropina, pues la escopolamina es el éster de la escopina con el ácido tropínico. Como en el caso de la atropina, la

debe decidir sobre el uso de las drogas que se administrarán en la premedicación:

- a. Barbitúricos
- b. Tranquilizantes menores
- c. Anticolinérgicos
- d. Otros

BARBITURICOS:

El ácido barbitúrico puede ser considerado como un producto de la condensación de la urea y el ácido malónico.

Las acciones hipnóticas y narcóticas son propias del ácido libre no dissociado, su acción principal consiste en una inhibición del sistema nervioso central, la cual se manifiesta en forma de efecto sedante; el sueño provocado por los barbitúricos semeja objetiva y subjetivamente al sueño fisiológico; los barbitúricos no tienen acción analgésica, pero combinados con ellos pueden reforzar el efecto analgésico en sí.

En nuestro medio el barbitúrico más comunmente usado como droga de premedicación anestésica es el fenobarbital.

cuadas para la condición de cada paciente y prescribirlas a dosis específicas y tomando en cuenta la duración media del efecto buscado con cada una de ellas.

Nuestros pacientes fueron premedicados de la siguiente manera:

A todos los pacientes se les dejó indicado la noche anterior a la intervención quirúrgica, en hora sueño, fenobarbital o diazepam por vía oral, nada por boca después de las 22:00 horas; y 30 minutos antes de la hora programada de la operación diazepam y atropina o escopolamina intramuscular. A los pacientes que estaban con tratamiento con digital no se les administró el día de la operación dicha droga. A todos los pacientes se les dio una amplia información de lo que el anestesiólogo les iba a hacer en la Sala de Operaciones y de la forma en que se encontraba en el postoperatorio inmediato.

forma levógiara de la escopolamina actúa cualitativamente sobre los órganos vegetativos en la misma forma que la atropina, no obstante, las diferencias cuantitativas entre ambos son en parte considerables. En tanto que sus acciones sobre el ojo y la secreción salival son incluso más fuertes que las dosis análogas de atropina, la escopolamina tiene sobre la frecuencia cardíaca, así como, sobre las funciones de los órganos abdominales, una acción generalmente más débil; en el sistema nervioso central, en contraposición a la atropina, predominan las acciones inhibitorias.

OTROS AGENTES USADOS

En algunas ocasiones se han usado antihistamínicos como drogas preanestésicas obteniendo buenos resultados, como por ejemplo, la prometacina, ya que además de producir un efecto sedante, mantiene el control de las cantidades de histamina que pudieran liberarse como resultado de un efecto anafiláctico provocado por alguna droga que se combinara durante la premedicación. Entre otros, meprobamato, meperidina, hidrato de cloral, etc. Tomadas en cuenta las diferentes acciones de las drogas mencionadas, el anestesiólogo deberá elegir las ade-

10. Xilocaína al 4% para bloqueo transtraqueal.
11. Cloruro de potasio.
12. Albúmina 5%, 2 frascos de 25 cc.
13. Ethrane, fluothane.
14. Máquina de anestesia.
15. Sangre 10 unidades.
16. Heparina.
17. Sulfato de Protamina.

EQUIPO NECESARIO

1. Dos laringoscopios (hoja curva y hoja recta).
2. Pinzas de Magill.
3. Dos tubos naso-traqueales de diferentes tamaños.
4. Jeringa para inflar el manguito del tubo.
5. Cánulas orales, tres diferentes tamaños.
6. Sondas para succión-aspiración

TECNICAS ANESTESICAS USADAS

(VER CUADROS ESTADISTICOS)

- A. Neurolepto-analgesia
- B. Inhalada (con anestésicos derivados de hidrocarburos fluorados).

MEDICAMENTOS

1. Thalamonal
2. Fentanyl (10 cc en 250 cc de D/A al 5%).
3. Tiopental Sódico al 2.5%
4. Succinilcolina
5. Bromuro de Pancuronio y D-Tubocurarina
6. Solu-medrol (30 mg por Kg/peso)
7. Neo Sinefrina al 1/4% en spray nasal
8. Neo-Sinefrina, 20 mg.
9. Cocaína al 10% (2cc) para irrigar en región naso-faríngea.

3. Conectar al paciente en el monitor EKG.
4. Tomarle la presión arterial, pulso, frecuencia y anotarlos.
5. Darle 100% de oxígeno con mascarilla.
6. Después de 3 cc de thalamonal, irrigar en cada fosa nasal escogida, 2 cc de cocaína al 10%.
7. Se procede a realizar el bloqueo transtraqueal.
8. La intubación naso-traqueal se efectúa después de obtener una analgesia adecuada, se infla el manguito del aire, con la cantidad necesaria para evitar escape.
9. Al paciente se le mantiene con óxido nitroso y oxígeno en relación de 1/1 ó 2/1, se le administra el relajante muscular y se comienza el goteo de fentanyl.
10. Se le coloca el monitor de temperatura.
11. Se le coloca la sonda naso-gástrica.

7. Sonda naso-gástrica.
8. Guía para tubo endo-traqueal.
9. Spray nasal.
10. Termómetro, desfibrilador, colchón térmico.
11. Oxígeno para transportar al paciente después de la operación.
12. Equipos para soluciones I. V. tipo micro-goteros.

TECNICA "A"

Introducción y mantenimiento antes de entrar al período de circulación extracorpórea.

1. Irrigar ambas fosas nasales con Neo-Sinefrina al 0.25% inmediatamente después de que el paciente entra a sala.
2. Iniciar dos infusiones intravenosas con equipo micro-gotero, colocando angiocats en cada brazo.

4. Se lleva un control estricto de lo que se administra al paciente y de la excreta urinaria. Los fluidos I.V. son cerrados (como el paciente ha sido heparinizado, no hay peligro de formación de trombos). Todos los medicamentos - que se vayan a administrar son inyectados en el puerto venoso del oxigenador, la cantidad de fluidos I.V. usados en cada caso, es de 500 a 700 cc.
5. Se comienza a ventilar al paciente, tan pronto como el corazón inicia su trabajo nuevamente (usualmente se usa desfibrilador) y se continúa ventilando a menos de que halla alguna razón para - que el paciente regrese a la circulación extracorpórea.

DESPUES DE CIRCULACION EXTRACORPOREA

1. Después de circulación extracorpórea - el paciente necesita muy poca anestesia.
2. Se obtiene otra muestra de sangre para gases arteriales la cual es obtenida 5 minutos después del período de circulación extracorpórea y de acuerdo a los resultados se puede seguir administrando óxido nitroso.

12. Se mezcla el Solu-medrol (30 mg. por Kg/peso) en un micro gotero, se comienza con un goteo lento - tratando que esté totalmente dentro del paciente unos 10 minutos antes de iniciarse la circulación extracorpórea.
13. Al estar el paciente ya intubado, se le introduce cáteter arterial y venoso en los vasos femorales y se obtiene la primera muestra sanguínea para gases arteriales.

DURANTE CIRCULACION EXTRACORPOREA

1. Se obtiene muestra para gases arteriales en ese momento.
2. Se da oxígeno suficiente para obtener una presión positiva de 10 cc de agua, en vías aéreas, con el objeto de prevenir atelectasias.
3. La analgesia es mantenida con fentanyl, relajante muscular, y para un tiempo prolongado de circulación extracorpórea (más de 45-60 minutos) se da un mínimo de fluothane o ethrane.

3. El relajante neuromuscular usado no es revertido y el paciente es llevado al cuarto de recuperación intubado, asistido con oxígeno y en el cuarto de recuperación se conecta a un respirador mecánico.

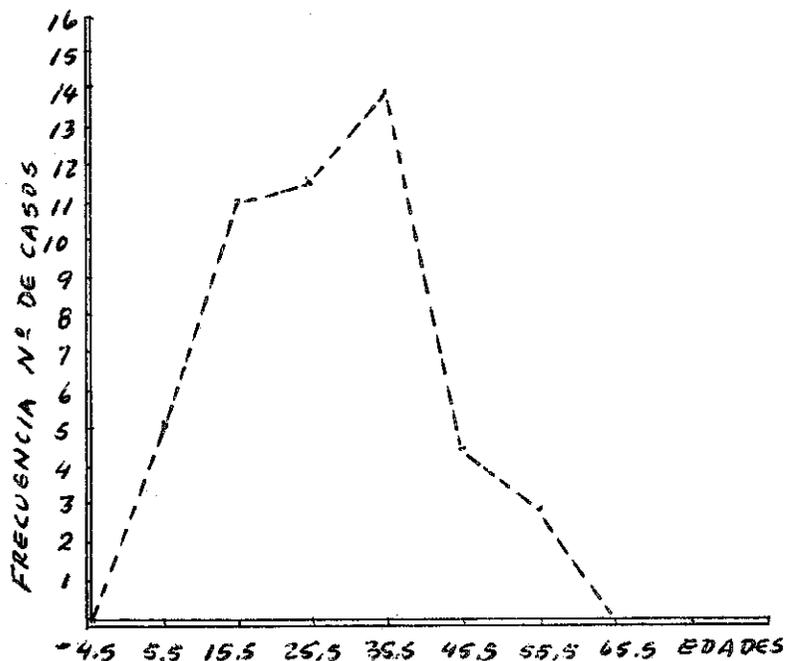
TECNICA "B":

Con esta técnica se administró a los pacientes un anestésico inhalado tipo hidrocarburo fluorado, siendo fluothane con circuito semi-cerrado; esta técnica se le administró a pacientes menores de 12 años, en el presente trabajo.

El relajante usado fue un bromuro de pancuronio, relajante que también se usó en la técnica "A".

La diferencia entre las técnicas, fue básicamente, la inducción no administrando dosis de thalamonal, sino con mascarilla cuando la edad del paciente lo permite, o administrando dosis de tiopental sódico (pentotal), a razón de 5 mg por Kg/peso y al 2.5% de concentración.

TERCERA PARTE

CUADRO No. 2POLIGONO DE FRECUENCIAS

Puntos medios de edades (intervalos)

Representación gráfica de la distribución de pacientes según su grupo etario.

CUADRO No. 1CASUISTICA

| EDADES | No. de Casos | % |
|---------|--------------|------|
| 1 - 10 | 5 | 10 |
| 11 - 20 | 11 | 22 |
| 21 - 30 | 12 | 24 |
| 31 - 40 | 14 | 28 |
| 41 - 50 | 5 | 10 |
| 51 - 60 | 3 | 6 |
| TOTAL | 50 | 100% |

Según este cuadro el mayor número de casos fue de 14 pacientes para los comprendidos entre la tercera y cuarta década de la vida, con un porcentaje de 28%.

FORMULA:

$$Mo = Lr - 1 + \frac{f + 1}{f1 - 1 + fs + 1} ai$$

$$Mo = 30.5 \frac{5}{12 + 5} \cdot 10$$

$$Mo = 30.5 + 2.94$$

$$Mo = 33.4$$

Esta práctica nos señala que el mayor número de pacientes operados pertenecen a la tercera y cuarta década de la vida.

CUADRO No. 3INTERPRETACION ESTADISTICA DE PACIENTESSEGUN LA MODA

| EDADES | No. de Casos |
|---------|--------------|
| 1 - 10 | 5 |
| 11 - 20 | 11 |
| 21 - 30 | 12 |
| 31 - 40 | 14 |
| 41 - 50 | 5 |
| 51 - 60 | 3 |
| | ----- |
| | No. 50 |

CUADRO No. 5PATOLOGIAS

| DIAGNOSTICO | No. de Casos | % |
|--|--------------|-----|
| Comunicación interventricular | 5 | 10 |
| Estenosis mitral pura | 17 | 34 |
| Comunicación interauricular | 12 | 24 |
| Estenosis aórtica | 3 | 6 |
| Doble lesión mitral | 5 | 10 |
| Estenosis pulmonar | 1 | 2 |
| Estenosis mitral | 2 | 4 |
| Doble lesión aórtica | 1 | 2 |
| Insuficiencia aórtica severa | 2 | 4 |
| Doble lesión aórtica con estenosis mitral pura | 2 | 4 |
| | N = 50 | 100 |

CUADRO No. 4INCIDENCIA DE CASOS

| SEXO | No. DE CASOS | % |
|-----------|--------------|-----|
| FEMENINO | 33 | 66 |
| MASCULINO | 17 | 34 |
| TOTAL | 50 | 100 |

En este cuadro estadístico el sexo femenino alcanzó el número de 33 pacientes con un 66%, y el sexo masculino con 17 pacientes presentó el 34%.

CUADRO No. 6

COMPLICACIONES

| COMPLICACIONES | No. DE CASOS | % |
|---|--------------|-------|
| Hemorragia en el postoperatorio inmediato | 7 | 43.75 |
| Hemorragia en el postoperatorio tardío | 4 | 25 |
| Mediastinitis | 1 | 6.25 |
| Taponamiento cardíaco | 1 | 6.25 |
| Epistaxis | 2 | 12.5 |
| Hemoptisis | 1 | 6.25 |
| Anestésicos | 0 | 0.0 |
| N = | 16 | 100% |

De donde podemos darnos cuenta que las patologías más comunes fueron: Comunicación Interauricular, que fue de 12 casos con un porcentaje de 24%; y el más alto, la estenosis mitral pura, con 17 casos y un porcentaje de 34%.

CUADRO No. 7

MORTALIDAD

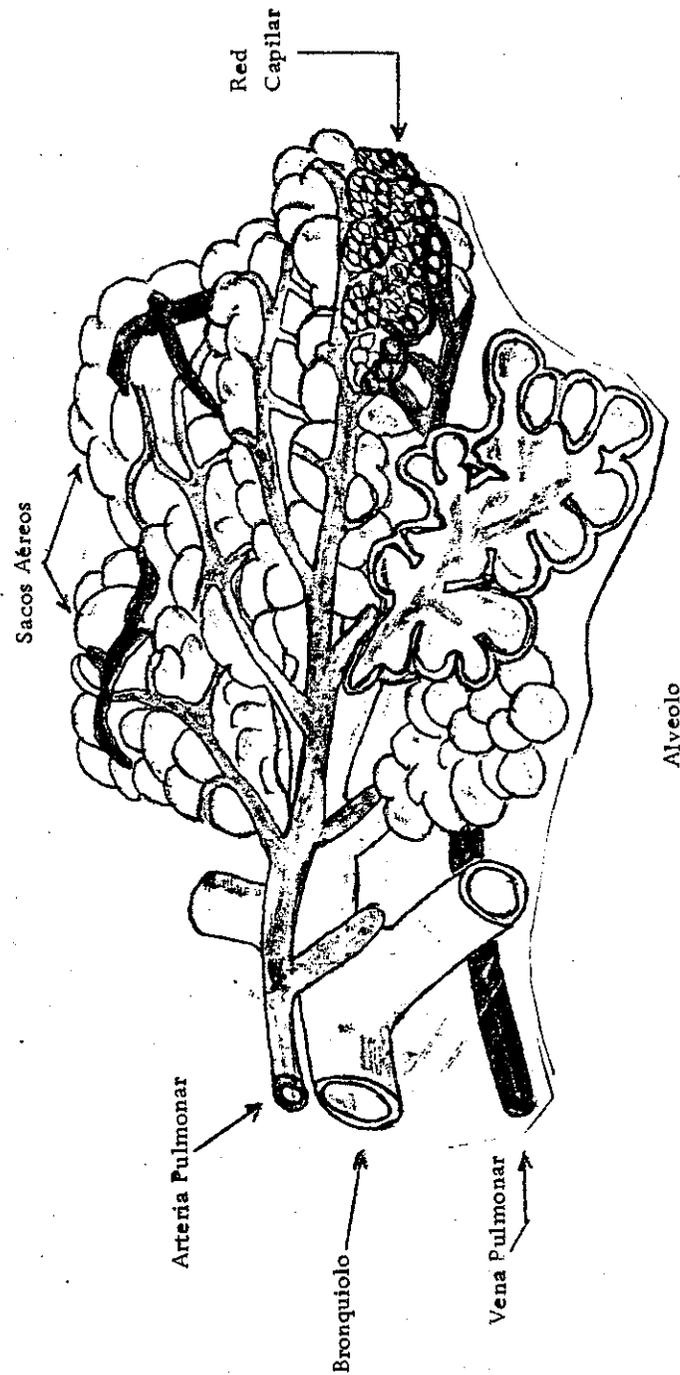
| MORTALIDAD | No. de CASOS | % |
|--------------------------|--------------|-----------|
| Sala de Operaciones | 0 | 0 |
| Postoperatorio inmediato | 2 | 5 |
| Postoperatorio tardío | 3 | 7 |
| TOTAL | 5 | 12 |

El cuadro IV sobre complicaciones nos indica que el índice más alto se producía durante el postoperatorio inmediato, sin embargo, en este cuadro podemos observar que la mortalidad se presenta con mayor frecuencia en el postoperatorio tardío (3) con 7% del total de 5.

Estos 16 pacientes corresponden al 32% del total de pacientes estudiados (50), alcanzando las diversas complicaciones su índice más alto en la hemorragia en el postoperatorio inmediato, con 7 casos y un porcentaje de 43.75% del total de 16.

UNIDAD DE DIFUSION

FIGURA No. 2



CUADRO No. 8

TECNICAS ANESTESICAS

| TECNICA | No. de CASOS | % |
|--|--------------|-----|
| Neurolepto Analgesia | 43 | 86 |
| Inhalatoria con anestésicos de- rivados de Hi- drocarburos fluorados | 7 | 14 |
| TOTAL | 50 | 100 |

SISTEMAS CIRCULATORIOS
(C.A. / U.S. / E.S. / S.)

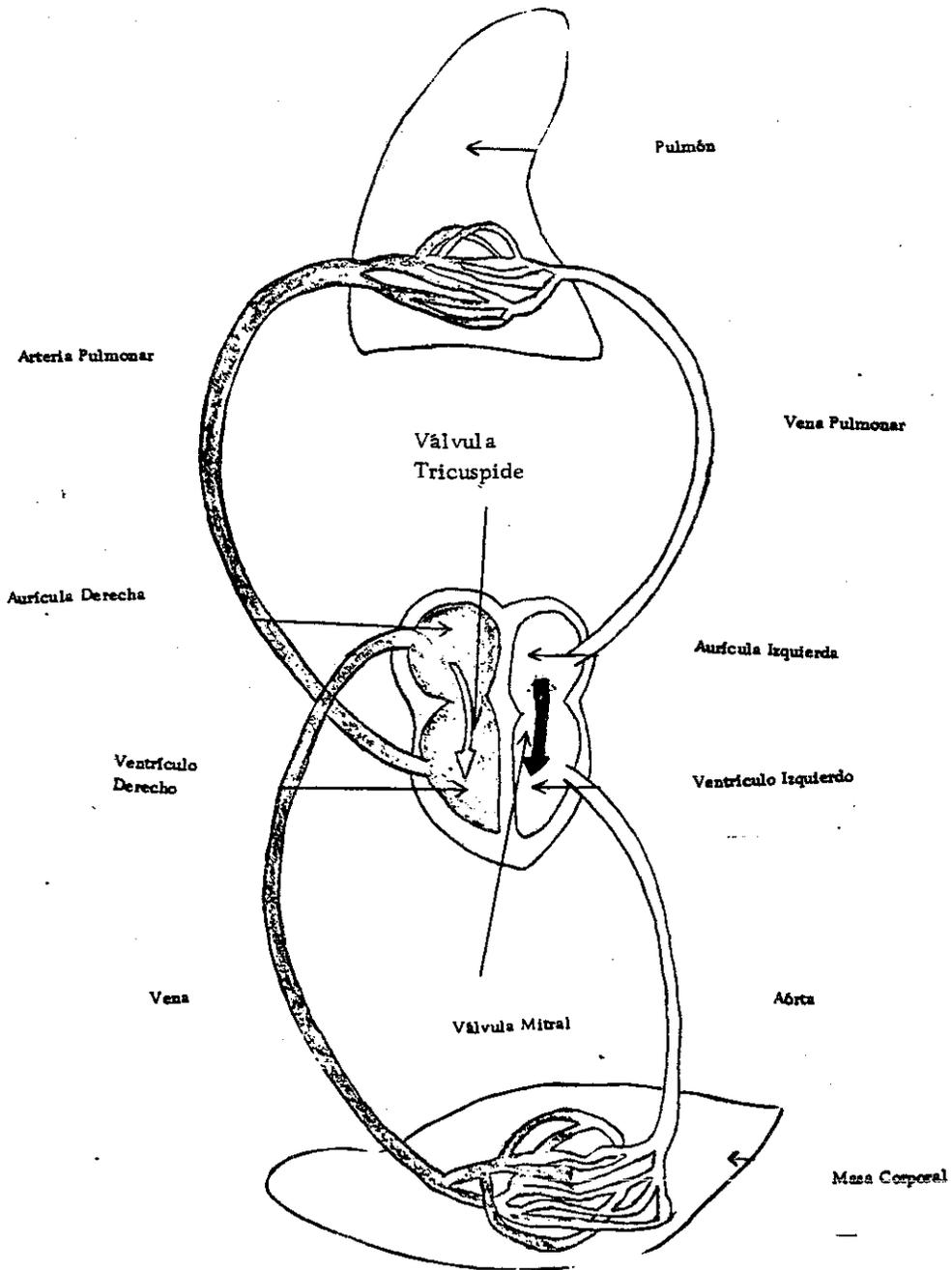


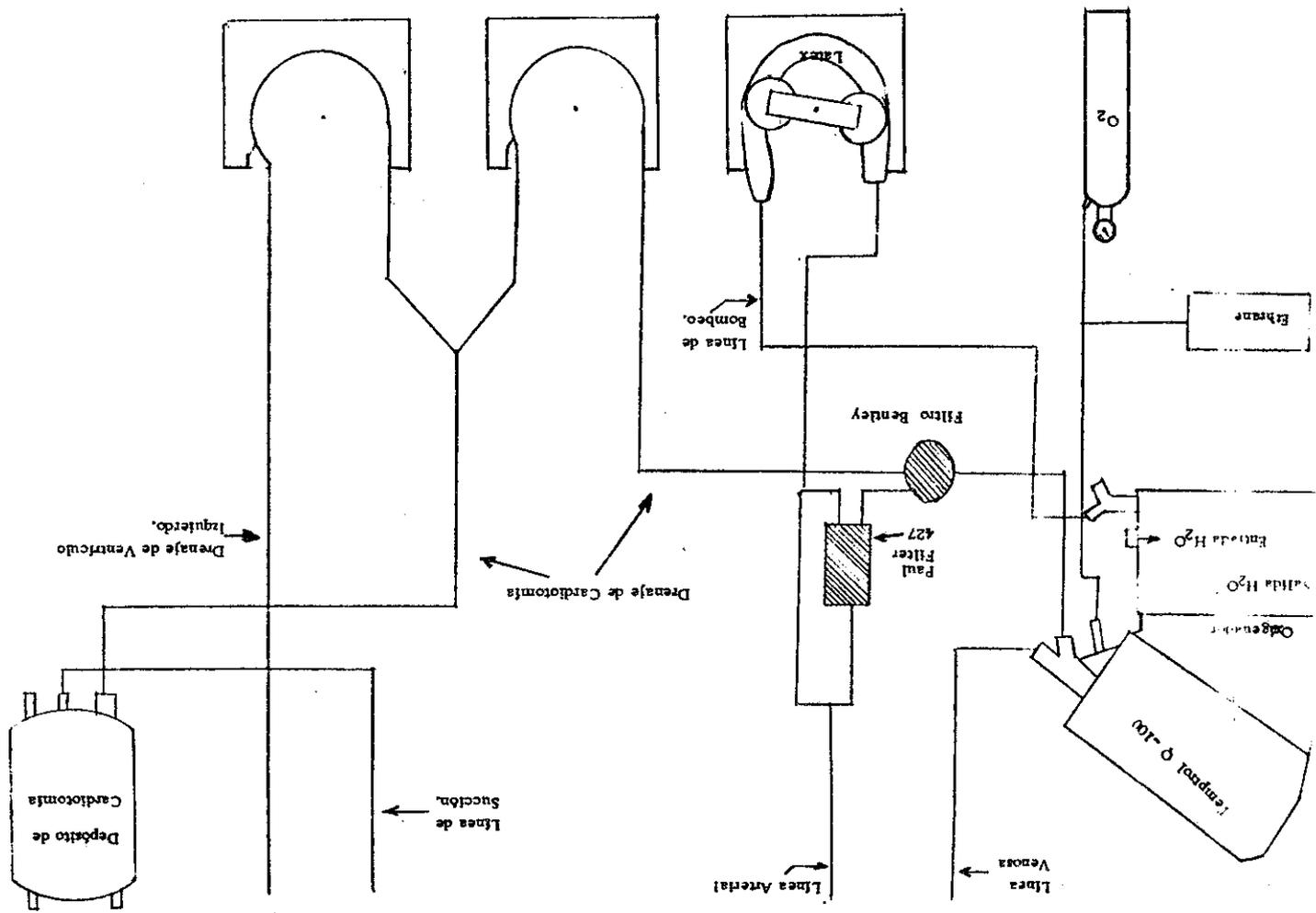
FIGURA No. 1.

CUADRO No. 8

TECNICAS ANESTESICAS

| TECNICA | No. de CASOS | % |
|--|--------------|------------|
| Neurolepto Analgesia | 43 | 86 |
| Inhalatoria con anestésicos derivados de Hidrocarburos fluorados | 7 | 14 |
| TOTAL | 50 | 100 |

FIGURA No. 3
 CIRCUITO DE BOMBA — CORAZON
 PULMON



CONCLUSIONES

1. El mayor número de pacientes operados están comprendidos entre la tercera y cuarta época de la vida, con una moda de 33.4% (ver Cuadro No. 3).
2. El 66% de los pacientes operados - pertenecen al sexo femenino.
3. La patología más frecuente fue la estenosis mitral pura con un 34% y, en segundo lugar, la comunicación - inter-auricular con 24%.
4. La complicación más frecuente es la hemorragia en el postoperatorio inmediato con 43.75% sobre 16 casos complicados en total.
5. Las complicaciones puramente anestésicas en las 50 operaciones, y con las dos técnicas descritas no se - presentaron (ver Cuadro No. 6).
6. La mortalidad se presenta en el post operatorio tardío con un 7%.
7. De los 50 casos 43 fueron bajo la - técnica neurolepto-analgésica (NLA), siendo los 7 restantes con la técnica inhalatoria de hidrocarburos fluouados por tratarse de niños.

5. Evitar hasta donde sea posible las combinaciones farmacológicas, pre, trans y potoperatoriamente.
6. El empleo de neurolepto-analgésia, por su acción selectiva, específica y reversible sobre ciertas formaciones del sistema nervioso central nos proporciona una anestesia general completa, siendo sus dosis clínicas atóxicas, no interfiriendo en el metabolismo celular normal del paciente, por lo que se recomienda el uso de dicha combinación para intervenciones del tipo de las estudiadas en este trabajo.

RECOMENDACIONES

1. Que se coloque una planta de energía* en la Sala de Operaciones para asegurar el uso de los monitores, máquina corazón-pulmón y luz general.
2. Las técnicas descritas en nuestro trabajo, no presentaron ninguna complicación desde el punto de vista anestésico, siendo recomendable su uso por el margen de seguridad que ofrecen.
3. Que el Banco de Sangre proporcione las unidades más frescas que se tengan o si es posible que se obtengan donadores el mismo día de la operación, ya que con esto se reduce la posibilidad de hemólisis.
4. La visita preoperatoria es sumamente importante, por parte del anestesiólogo, para evitar que el paciente entre en estados de tensión emocional que repercuten psicósomáticamente.

* Eléctrica

8. Tufo, H. M. Ostfeld and R. Shelkelle:
Central Nervous System Dysfunction
following open heart surgery, JAMA,
212-1333-40, 1970.

BIBLIOGRAFIA

1. Alipio Correa Netto. Zerbini E. J.
Clínica quirúrgica. 3a. Ed.
Vol III Sao Paulo, Brasil 1974.
2. Ates, McKlen, Christie. Respiratory
Function in Disease. 2da. Ed.
W. B. Sanders Company, USA 1971.
3. Carlson R.G. Sample Filter Recomen-
ded to eliminate micro emboli in
massive blood transfusions, Surg.
Advances, USA. 1977.
4. Goodman y Gilman. Farmacological Ba-
sics of therapeutics, 2da. Ed.
USA, 1976.
5. Guytón A. Tratado de Fisiología Mé-
dica, 4a. Ed. Editorial Ibero-
americana, S. A. de C. V. México
1971.
6. Patterson, R. A. And Twichell, J. B.
Disponsable Filter for micro embo-
li, use in cardicpulmonary bypass
and massive transfusions, JAMA,
215 - 76 - 80, 1971.
7. Stöffer C. Raymond, D.V.M. Technic
for extra corporeal circulation,
Charles C. Thomas Publisher.
Illinois USA,, 1973.

Handwritten signature

Br.

Handwritten signature

Asesor

Handwritten signature

Revisor

Handwritten signature

Director de Fase III

Handwritten signature

Secretario General

Vo.Bo.

Handwritten signature

Decano