

### **Generalidades**

Es complicado y ambiguo diferenciar de acuerdo al historial de circuitos y sistemas utilizados en anestesiología y acertar correctamente la ubicación del circuito dentro de un entendimiento universal. Muchos autores de prestigio proponen distintas y criteriosas clasificaciones basadas en elementos o características que poseen o no los circuitos, tales como válvulas unidireccionales, reinhalación parcial de CO<sub>2</sub>, adsorbedor de CO<sub>2</sub>, diseño del circuito, luego incorporar la palabra sistema inserta en la clasificación entorpece el razonamiento.

Siguiendo al Dr. Eugenio Brugna podemos enunciar:

Los circuitos de anestesia son los aparatos destinados al acondicionamiento de las mezclas gaseosas ventilatorias del paciente.

Los sistemas anestésicos son los métodos o las formas de uso de dichos circuitos.

### **Funciones de los circuitos**

Las funciones de los circuitos son dos:

1) ventilación adecuada del paciente y 2) administración de los agentes anestésicos.

La ventilación condiciona a la administración del anestésico o sea que una mala ventilación con volumen corriente bajo y alta frecuencia el gas anestésico no alcanzara los valores correctos a nivel del alveolo. Así también si se lo ventila correctamente y el vaporizador no entrega la concentración adecuada, en los dos casos los pacientes estarían en un plano superficial de anestesia.

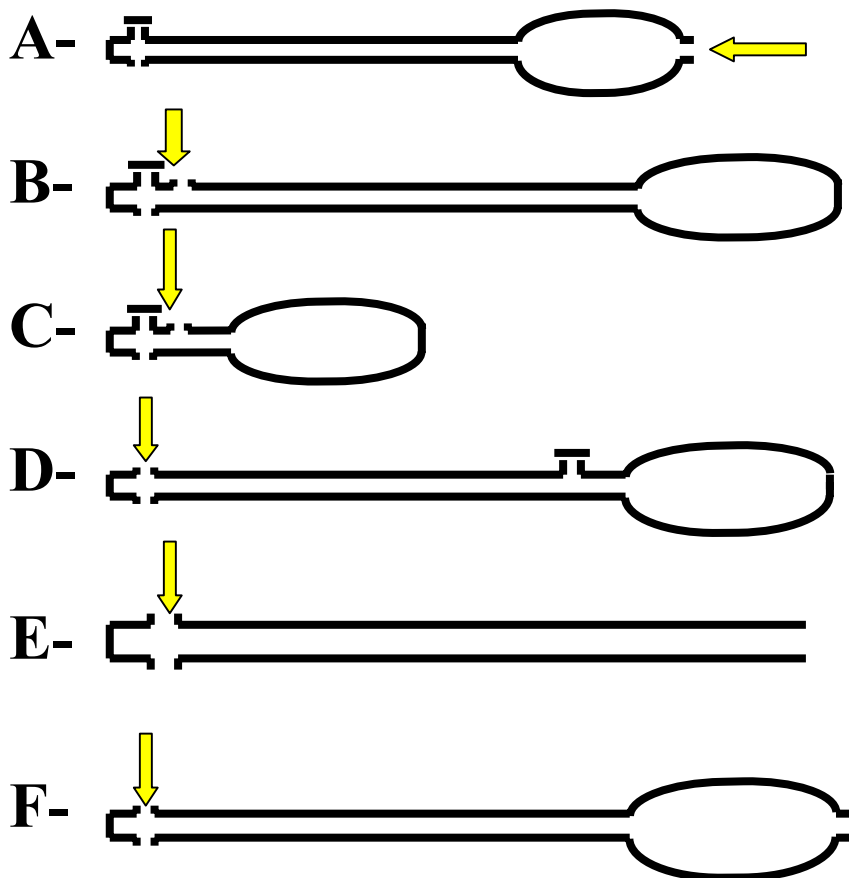
Elementos constitutivos de los circuitos

- a) Entrada de gases frescos: ingresan al circuito desde los flujómetros y vaporizador.-
- b) Salida de gases sobrantes: en respiración espontánea o ventilación manual por la válvula pop-off, en ventilación mecánica debe permanecer cerrada ya que el respirador posee una válvula que la reemplaza.-
- c) Conexión al paciente : es la pieza de unión del circuito con el paciente.-
- d) Bolsa reservorio (1-2-3 litros)
- e) Tubos corrugados: para evitar obstrucciones
- f) Tubo en Y griega: conecta el paciente con los corrugados inspiratorio y espiratorio
- g) Canister adsorbedor de CO<sub>2</sub>.-
- h) Válvulas direccionales: son parte del circuito circular.-
- i) Monitores aplicados al circuito: espirómetros, vacuomanómetros.-
- j) Elementos de seguridad: alarmas de desconexión - alta y baja presión de la vía aérea.-

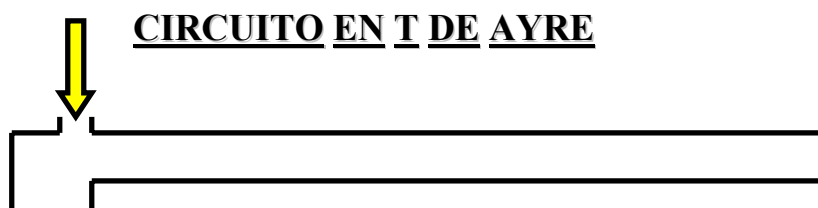
Tipos de circuitos: a) Sin adsorbedor de CO<sub>2</sub>, lineales avalvulados

b) Con adsorbedor de CO<sub>2</sub>, circular-vaivén-valvulados

## CLASIFICACIÓN DE MAPLESON



En ventilación espontánea el más efectivo es el Mapleson A o Magill que se evita la reinhalación con un F.G.F. (flujo de gases frescos) de 1 volumen respiratorio, en cambio en respiración controlada es difícil evitar la reinhalación y no se recomienda su empleo. En ventilación controlada el más efectivo es el Mapleson D semejante al circuito Bain. Todos deben usarse con un mínimo de 3 litros o calculando 2 a 3 veces el volumen minuto respiratorio.



La pieza en T de Ayre, consta de tres ramas o segmentos, una de ellas va conectada al tubo endotraqueal, otra al aporte de gases frescos y la tercera la rama espiratoria de largo variable sirve para la ventilación ocluyendo con el dedo a espacios intermitentes.-

Para evitar la dilución del F.G.F. en respiración espontánea la rama espiratoria debe ser mayor al tercio del volumen corriente del paciente. Debe tener 1 cm. de diámetro especialmente en respiración controlada para permitir la salida de gases en espiración,

una oclusión prolongada sin uso de vacuomanómetro puede ocasionar una sobredistensión pulmonar y barotrauma.-

Todas las modificaciones o derivaciones que se hicieron a la pieza en T fueron en la rama espiratoria, los mas conocidos son los circuitos de Magill, Jackson - Rees, Doble T de Baraka y Circuito Bain.-

El Magill y el Jackson - Rees son muy efectivos en respiración controlada y pueden utilizarse a un volumen minuto respiratorio. El Circuito Bain en respiración controlada se lo usa en niños y en adultos. Es efectivo en respiración controlada a 70 ml./Kg. minuto en adulto y en respiración espontánea en niños de 120 a 150 ml./Kg. minuto.-

## Sistemas

Abierto sin reinhalación

Semiabierto con reinhalación parcial

Semicerrado con gran reinhalación

Cerrado con reinhalación total

Son las formas de uso de los circuitos

## Control de la ventilación

Cada vez mas se están usando sistemas circulares de adultos en respiración controlada mecánica adaptándole un fuelle pediátrico para la medición mas certera del VT(Volumen Corriente) en pacientes pediátricos y neonatos. Al respecto la ventilación en pacientes pediátricos puede ser:

- Ventilación espontánea con o sin mascara.-

- Ventilación espontánea con tubo endotraqueal.-

- Ventilación asistida manualmente con mascara o tubo endotraqueal.-

- Ventilación controlada manual.-

- Ventilación controlada mecánica.-

*Volumen compresible*: es la porción del volumen corriente retenido en el circuito durante la inspiración a presión positiva en ventilación controlada mecánica.

Esto es debido a la compliance del circuito, a la compresión de los gases y al pico de presión inspiratoria (PIP). El volumen compresible se incrementa cuanto mayor es la compliance del circuito, mayor volumen interno y mayor (PIP).

Para conocerlo se debe proceder a colocar un V. T. conocido, ejemplo 100 ml, colocar la frecuencia respiratoria lo más baja posible para prolongar el tiempo inspiratorio, se coloca la (PIP) que se desea trabajar como presión límite, ejemplo 20 cm de H<sub>2</sub>O. El volumen compresible será  $100/20 = 5$  ml./cm H<sub>2</sub>O que debemos agregar al V. T. establecido para el paciente.

Ejemplo 10 Kg. corresponde un V. T. de 10 ml./Kg = 100 ml + 5 ml./Kg. de volumen compresible = 50 ml. Total 150 ml que debe colocarse en el fuelle del respirador para el V. T. del paciente esto tiene importancia cuando se trabaja con neonatos o niños de bajo peso.

*Fugas por el tubo endotraqueal*: las fugas que se observan cuando se usan tubos sin manguito especialmente en niños menores de siete años pueden comprometer la buena ventilación. Se puede mejorar esta situación aumentando el V. T. y la

frecuencia respiratoria con tiempos inspiratorios cortos. Si no mejora debe cambiarse el tubo orotraqueal.

*Aumento del V. T. por flujo de gases frescos:* hay que tener en cuenta el ingreso de gas fresco especialmente cuando puede ingresar en forma continua durante la inspiración y espiración siempre que se modifique el gas fresco se debe evaluar la (PIP) y la expansión torácica. La mayoría de las máquinas modernas poseen mecanismos de autocontrol que se compensa el volumen compresible interno y el V. T. no es modificado por el flujo de gas fresco.

### **Parámetros Ventilatorios**

*V. T.:* Volumen corriente se calcula entre 8 a 10 ml./Kg.- a este hay que agregarle el volumen compresible del aparato. Volutrauma: cuando se emplean V. T. elevados puede generarse edematización intersticial y alveolar, alteraciones de la membrana alveolo - capilar y destrucción de neumocitos tipo II, esto conduce al deterioro en la oxigenación.-

*PIP:* entre 15 a 20 cm de H<sub>2</sub>O, la presión media no debe superar los 12 cm. de H<sub>2</sub>O para que no produzca barotrauma.

*Relación I/E:* recién nacidos 1/1.1 a 1/1.5 niños mayores ½

*PEEP:* de 3 a 5 cm. de H<sub>2</sub>O para impedir el colapso alveolar debido a la gran compliance torácica y al volumen de cierre, especialmente en el neonato.-

*Oximetría:* es importante su vigilancia debido a rápida desaturación en neonatos que fisiológicamente tienen disminuida la capacidad residual funcional, elevada capacidad de cierre y mayor consumo de O<sub>2</sub>.

Mide la HB funcional, ningún oxímetro mide la HB fraccionada, la HB fetal no interfiere la exactitud.

*Capnografía:* la curva capnográfica con la fase inspiratoria por encima de 0 es común al sistema semiabierto y de circulación continua. Los sistemas Abierto, Semicerrado y Cerrado tendrán su línea de base o fase inspiratoria en el nivel 0.-

CIRCUITO	SISTEMA	REINHALACIÓN				F.G.F.	F.G.F.	FIAN / VAN
		VOL	CO2	CAL	H2O	TEÓRICO	PRÁCTICO	
LINEAL AVALVULADO SIN ADSORB.	S.A	---	---	---	---	2 x V	-	1
	S.S.A	--+	--+	--+	--+	1,5 x V	0,8 x Kg	1
CIRCULAR VALVULADO CON ADSORB.	S.S.C.	+++	---	+++	+++	0,5 x V	2 a 3 L/Min.	H,E,I 0,8 S,D,1
	S.C.	+++	---	+++	+++	Metabol.	?	?