

11202
24.3



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Medicina
División de Estudios de Postgrado
Hospital Regional "20 de Noviembre"
I. S. S. S. T. E.

RETENCION DE CO₂ CON CIRCUITOS PEDIATRICOS
DE ALTO FLUJO DE GAS FRESCO
SISTEMA BAIN Vs MAPLESON "D"

T E S I S
Que para obtener el título de
Especialista en Anestesiología
presenta

DR. ARMANDO JOSE GULFO BERROCAL



ISSSTE México, D. F.

FALTA DE ORIGEN
TESIS CON

1988



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE

INTRODUCCION.....	1
HISTORIA.....	3
MATERIAL Y METODOS.....	5
RESULTADOS.....	8
DISCUSTON.....	10
CONCLUSIONES.....	11
BUBLIOGRAFIA.....	12

INTRODUCCION

EN LA HISTORIA DE LA MEDICINA MODERNA, CUANDO LOS ADELANTOS TECNICO-CIENTIFICOS HAN SIDO ENCAMINADOS A OFRECER UNA MEJOR FORMA DE VIDA Y A AUMENTAR LA LONGEVIDAD DEL HOMBRE, NO ES SEGRETO ALGUNO EL PAPEL PREPONDERANTE QUE HA OCUPADO LA ANESTESIOLOGIA, ENTRE LAS DEMAS DISCIPLINAS MEDICAS, TANTO A NIVEL DE AYUDA DIAGNOSTICA, COMO COMPLEMENTO EN LOS PROCEDIMIENTOS MEDICO-QUIRURGICOS, EN LOS CUALES NOS VEMOS ENVUELTOS PARA LLEVAR A CABO ESTA DIFICIL EMPRESA.

DESDE EL INICIO DE NUESTRA ESPECIALIZACION, CUANDO EL DAR UNA ANESTESIA PODIA CONSIDERARSE REALMENTE UNA PROESA, LOS FINES DEL MEDICO ANESTESIOLOGO SIEMPRE ESTUVIERON ENCAMINADOS EL MEJORAMIENTO Y PERFECCIONAMIENTO DE TECNICAS QUE SIGNIFICARAN UN MEJOR BIENESTAR PARA LOS PACIENTES, NO SOLAMENTE DURANTE EL PROCEDIMIENTO, SINO DESPUES DE ESTE, Y LAS CUALES CONSTITUYEN UN RETO PARA EL ANESTESIOLOGO QUE VIVE EN CONSTANTE APRENDIZAJE.

DE LAS PRINCIPALES PREOCUPACIONES QUE AQUEJAN AL ANESTESIOLOGO SON LAS RELACIONADAS CON EL MANEJO ANESTESICO DEL PACIENTE PEDIATRICO, EL CUAL POR SU CONDICION Y TENIENDO EN CUENTA SUS VARIACIONES ANATICAS CON LAS DEL ADULTO SE HACE ACREEDOR A UN TRATAMIENTO ESPECIAL. UN REFLEJO DE ESTA CONSTANTE PREOCUPACION, ES LA INVENCION DE LOS DIFERENTES EQUIPOS PARA ANESTESIA PADIATRICA Y LAS CONTINUAS MODIFICACIONES QUE SE LES HAN HECHO

A ESTOS, TODAS CON LA FINALIDAD DE OTORGAR EL MEJOR BIENESTAR A NUESTRO PEQUEÑO PACIENTE.

UNA DE LAS PRINCIPALES COMPLICACIONES, A LA QUE EL ANESTESIOLOGO SE VE ENFRENTADO CON EL USO DE ESTOS SISTEMAS RESPIRATORIOS PEDIATRICOS, Y LOS CUALES HAN SIDO MOTIVO DIRECTO DE LAS VARIACIONES FUNCIONALES A LAS CUALES SE HAN HECHO ACREEDORES ESTOS SON: LA RETENCION DE CO_2 , QUE NOS LLEVARIA A PRESENTAR GRANDES CAMBIOS EN LA HOMEOSTASIA DE NUESTRO PACIENTE, LA CONTAMINACION DE NUESTROS QUIROFANOS, CON REPERCUSION DIRECTA EN TODO EL EQUIPO MEDICO-QUIRURGICO QUE LABORAMOS EN ELLOS³, Y EL ALTO COSTO PARA SU FUNCIONAMIENTO, COMO RESULTADO DE LOS ALTOS FLUJOS QUE DEBEMOS USAR PARA TRATAR DE EVITAR LO PRIMERO.

LA FINALIDAD DE ESTE ESTUDIO, UTILIZANDO DOS DE ESTOS EQUIPOS PEDIATRICOS, ESTA ENCAMINADA A REDUCIR ESTOS TRES FACTORES INDESEABLES, ASI COMO LA COMPARACION ENTRE ESTOS PARA LOGRAR LO COMETIDO.

HISTORIA

EL DESARROLLO DE LOS CIRCUITOS ANESTESICOS SE PUEDEN ESTABLECER DE LA SIGUIENTE FORMA^{6,9}.

1915, JACKSON EXPERIMENTA EN ANIMALES LA ABSORCION DE CO₂.

1920, WILSON EMPLEA CAL SODADA EN UN CIRCUITO ANESTESICO.

1923, WALTERS APLICA LA TECNICA DE ABSORCION DE CO₂ EN EL HOMBRE.

1937, AYRE INTRODUCE EL SISTEMA EN "T".

1954, MAPLESON CLASIFICA LOS SISTEMAS ANESTESICOS SEMIABIERTOS. LOS SISTEMAS SEMIABIERTOS DE REINHALACION EN LOS QUE NO SE REQUIERE EL EMPLEO DE ABSORVENTE DEL CO₂. DE ACUERDO CON LA CLASIFICACION DE MAPLESON Y WILLIS SON SEIS, NOMINADOS CON LAS LETRAS DE LA A A LA F. ESTA CLASIFICACION SE HACE DE ACUERDO CON LA DISTRIBUCION DE LOS ELEMENTOS QUE PUEDEN INTEGRAR EL SISTEMA, COMO SON: BOLSA DE REINHALACION, TUBO CORRUGADO, ENTRADA Y SALIDA DE GASES Y CONNECCION AL PACIENTE.⁸

1967, GARCIA LOPEZ, INTRODUCE UNA MODIFICACION AL MAPLESON "B".

1972, BAIN Y SPOEREL, EN JULIO DE ESTE AÑO INTRODUCEN UNA MODI_

FICACION AL MAPLESON "D" QUE COMPRENDE EN UN TUBO DE PLASTICO CO-AXIAL, EN DONDE EL SUMINISTRO DE GAS FRESCO VA POR EL TUBO INTERNO, Y EL TUBO DE MAYOR DIANETRO O EXTERNO CONSTITUYE EL BRAZO EXPIRATORIO¹.

MATERIAL Y METODOS

PARA ALCANZAR LOS OBJETIVOS MENCIONADOS, SE LLEVO A CABO UN ESTUDIO OBSERVACIONAL, PROSPECTIVO, ABIERTO, LONGITUDINAL Y COMPARATIVO EN PACIENTES PROGRAMADOS PARA CIRUGIA ELECTIVA EN EL HOSPITAL REGIONAL "20 DE NOVIEMBRE" DEL I.S.S.S.T.E. SE UTILIZARON DOS CIRCUITOS PARA ANESTESIA PEDIATRICA: EL CIRCUITO VENTILATORIO BAIN Y EL SISTEMA MAPLESON "D" (FR 1). SE UTILIZARON PARA EL ESTUDIO TREINTA EVENTOS ANESTESICOS CON UN TIEMPO DE EXPOSICION VARIABLE. EL ESTADO FISICO DE LOS PACIENTES FUE GRADOS 1 Y 2 DE ACUERDO A LA CLASIFICACION A.S.A. (SOCIEDAD AMERICANA DE ANESTESIOLOGOS), Y SU PESO OSCILABA ENTRE 5 Y 25 Kg DE PESO Y QUE CARRIAN DE PROBLEMAS NEMATICOS O NEUMOPATAS.

SE TOMO EN EL PRESENTE ESTUDIO UN FLUJO DE GAS FRESCO (F.G.F) BASE CORRESPONDIENTE A 1/2 VOLUMEN VENTILATORIO MINUTO (V.V.N.) DEL PACIENTE Y DENTRO DEL CUAL CORRESPONDIA UN FLUJO DE O₂ DE 80, 100 Y 120 ml/Kg EN OXIDO NITROSO (N₂O).

LOS EVENTOS ANESTESICOS ESTUDIADOS SE DIVIDIERON EN SEIS GRUPOS DE LA SIGUIENTE MANERA:

GRUPO N°1. 5 PROCEDIMIENTOS ANESTESICOS UTILIZANDO EL CIRCUITO VENTILATORIO BAIN CON UN FLUJO DE O₂ CORRESPONDIENTE A 80ml/Kg.

GRUPO N°2. 5 PROCEDIMIENTOS ANESTESICOS UTILIZANDO EL CIRCUITO

MAPLESON "D" CON UN FLUJO DE O_2 CORRESPONDIENTE A 80ml/Kg.

GRUPO N°3. 5 PROCEDIMIENTOS ANESTESICOS UTILIZANDO EL CIRCUITO VENTILATORIO BAIN CON UN FLUJO DE O_2 CORRESPONDIENTE A 100ml/Kg.

GRUPO N°4. 5 PROCEDIMIENTOS ANESTESICOS UTILIZANDO EL CIRCUITO MAPLESON "D" CON UN FLUJO DE O_2 CORRESPONDIENTE A 100ml/Kg.

GRUPO N°5. 5 PROCEDIMIENTOS ANESTESICOS UTILIZANDO EL CIRCUITO VENTILATORIO BAIN CON UN FLUJO DE O_2 CORRESPONDIENTE A 120ml/Kg.

GRUPO N°6. 5 PROCEDIMIENTOS ANESTESICOS UTILIZANDO EL CIRCUITO MAPLESON "D" CON UN FLUJO DE O_2 CORRESPONDIENTE A 120ml/Kg.

TODOS LOS PACIENTES SE MANEJARON CON ANESTESIA GENERAL INHALATORIA Y NO SE UTILIZO MEDICACION PREENESTESICA. LA INDUCCION SE REALIZO CON TIOPENTAL SODICO 5mg/Kg. I.V. Y LA RELAJACION SE OBTUVO CON SUCCINILCOLINA 1mg/Kg. I.V. PARA FACILITAR LA INTUBACION ENDOTRAQUEAL, Y POSTERIORMENTE SE UTILIZO PANCURONIO 40mcg/Kg I.V. PARA CONTROLAR LA VENTILACION EN CASO NECESARIO. EL MANTENIMIENTO DE LA ANESTESIA, FUE CON HALOTANO, O_2 Y N_2O , UTILIZANDO VAPORIZADORES FLUOTEC MARK III EN TODOS LOS GRUPOS Y UNA MAQUINA DE ANESTESIA PLARRE CON FLUJOMETROS DE O_2 Y N_2O INCORPORADOS.

LA TOMA DE MUESTRAS DE SANGRE SE UTILIZO EN PULPEJOS, DE LA MANO PREVIA ARTERIALIZACION CON BOLSAS DE AGUA CALIENTE O EN LOBULO

DE LA OREJA, Y SE REALIZARON A LOS 5min DE LA INDUCCION, LUEGO CADA 30min Y AL FINAL DE LA CIRUGIA.

PARA LA RECOLECCION DE LAS MUESTRAS SE UTILIZARON TUBOS CAPILARES HEPARINIZADOS MARCA RADIMETER-COPENHAGEN TIPO D 551/12,5/140 Y LLEVADOS INMEDIATAMENTE PARA SU PROCESAMIENTO EN UN GASOMETRO AVI. 945 AUTOMATIC BLOOD GAS SISTEN.

LOS RESULTADOS OBTENIDOS SE EXPRESARON EN TERMINOS DE mmHg. LOS VALORES OBTENIDOS EN LOS DIFERENTES GRUPOS ESTUDIADOS, SE COMPARARON UTILIZANDO LA MEDIA.

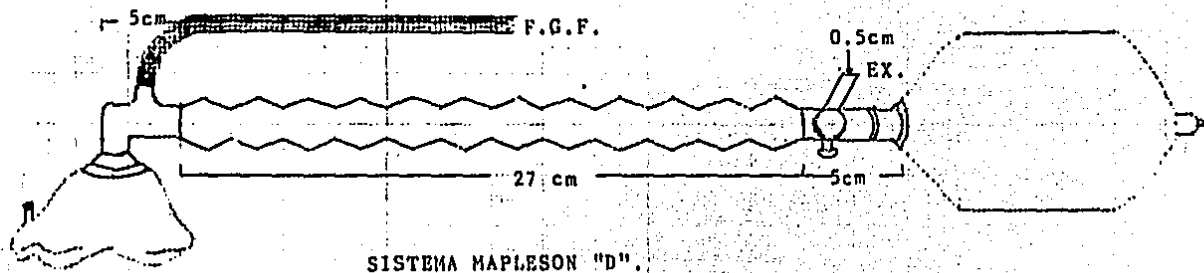
RESULTADOS

EL USO DE LOS CIRCUITOS PEDIÁTRICOS, BAIN Y MAPLESON "D" (FIG 1), PUEDEN CONSIDERARSE COMO SEGUROS PARA EVITAR LA RETENCIÓN DE CO_2 UTILIZANDO $\frac{1}{2}$ VOLUMEN VENTILATORIO MINUTO DE FLUJO TOTAL DE GAS FRESCO CON 120ml/Kg DE O_2 Y UNA VENTILACIÓN ADECUADA, TAMBIÉN ES FACTIBLE AMINORAR LA CONTAMINACIÓN DE NUESTROS QUIROFANOS ASÍ COMO COMO LOS GASTOS DEL PROCEDIMIENTO. CON ESTE FLUJO DE O_2 POR Kg DE PESO SE ENCONTRÓ UNA CIFRA MEDIA CON UNA DESVIACIÓN ESTÁNDAR DE CO_2 PARA EL CIRCUITO BAIN DE $22,0 \pm 2,73\text{mmHg}$ Y PARA EL MAPLESON "D" DE $23,5 \pm 3,42\text{mmHg}$ RESPECTIVAMENTE (CUADRO #3), VALORES CONSIDERADOS NORMALES DENTRO DE LAS GASEMETRIAS ARTERIALES EN NIÑOS EN LA CIUDAD DE MEXICO¹².

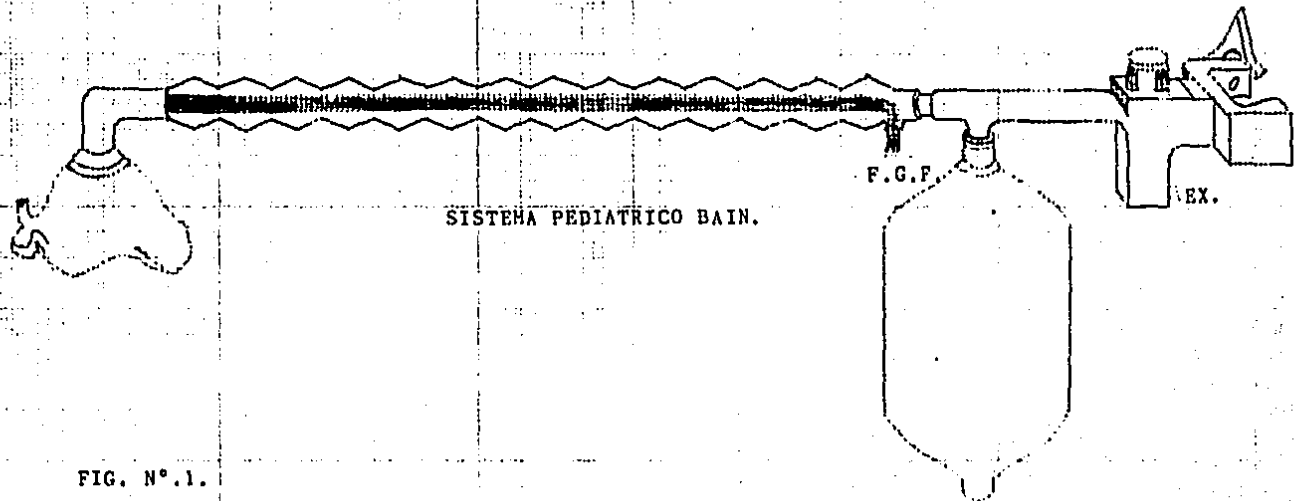
USANDO FLUJOS DE O_2 DE 100ml/Kg EN AMBOS CIRCUITOS SE ENCONTRARON CIFRAS MEDIAS CON UNA DESVIACIÓN ESTÁNDAR DE $27,52 \pm 1,01\text{mmHg}$ Y $29,8 \pm 2,39\text{mmHg}$ DE $P_n CO_2$ (VER CUADRO #2) PARA EL SISTEMA VENTILATORIO BAIN Y MAPLESON "D" RESPECTIVAMENTE, CIFRAS CONSIDERADAS EN EL LÍMITE DE NORMALIDAD¹². LOS VALORES ENCONTRADOS UTILIZANDO FLUJOS DE O_2 DE 80ml/Kg PARA AMBOS SISTEMAS VENTILATORIOS FUERON CONSIDERADOS COMO INACEPTABLES, CON UNA MEDIA Y DESVIACIÓN ESTÁNDAR DE $34,85 \pm 0,21\text{mmHg}$ Y $35,6 \pm 0,49\text{mmHg}$ (VER CUADRO #1) PARA EL SISTEMA VENTILATORIO BAIN Y MAPLESON "D" RESPECTIVAMENTE, Y ADENAS PRECURSORES DEL CONSUMO DE MECANISMOS BUFFER Y DE DESEQUILIBRIO EN LA HOMEOSTASIA SANGUÍNEA, POR LO QUE NO SE CONCLUYERON LOS EVENTOS ANESTÉSICOS PROGRAMADOS PARA ESTE GRUPO.

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA
9.

EN CUANTO A LA EFECTIVIDAD PARA EVITAR LA RETENCION DE CO_2 CON
LOS DISTINTOS FLUJOS PUDIMOS OBSERVAR UN MEJOR DESEMPEÑO DEL
SISTEMA VENTILATORIO BAIN FRENTE AL MAPLESON "D" SEGUN LAS CIFRAS
ENCONTRADAS EN LOS DIFERENTES GRUPOS (VER FIG 2), AUNQUE EN ESTE
ESTUDIO CON UN MISMO MARGEN DE CONTAMINACION AMBIENTAL.



SISTEMA MAPLESON "D".



SISTEMA PEDIATRICO BAIN.

CUADRO N° 1

CIRCUITO PEDIATRICO BAIN

	PESO EN Kg	O ₂ LIT/min	N ₂ O LIT/min	TOTAL LIT/min	[O ₂ /N ₂ O]	P _a CO ₂
1	24	2,880	2,160	5,040	57,1/42,9	22,1mmHg
2	8	960	1,140	2,100	45,7/54,3	23,0mmHg
3	21	2,520	1,890	4,410	57,1/42,9	20,6mmHg
4	11	1,320	1,567	2,887	45,7/54,3	18,7mmHg
5	14	1,680	1,554	3,234	51,9/48,1	26,0mmHg

CIRCUITO PEDIATRICO BAIN VS MAPLESON "D".

FLUJO DE O₂ 120ml/Kg

CIRCUITO MAPLESON "D".

	PESO EN Kg	O ₂ LIT/min	N ₂ O LIT/min	TOTAL LIT/min	[O ₂ /N ₂ O]	P _a CO ₂
1	23	2,760	2,170	4,930	55,9/44,1	19,8mmHg
2	20	2,400	2,220	4,620	51,9/48,1	20,0mmHg
3	9	1,080	1,282	2,362	45,7/54,3	27,0mmHg
4	15	1,800	1,665	3,465	51,9/48,1	26,3mmHg
5	11	1,320	1,567	2,887	45,7/54,3	24,4mmHg

CUADRO N° 2

CIRCUITO PEDIATRICO BAIN

	PESO EN Kg	O ₂ LIT/min	N ₂ O LIT/min	TOTAL LIT/min	[O ₂ /N ₂ O]	P _a CO ₂
1	15	1,520	1,650	3,150	47,6/52,4	27,2mmHg
2	12	1,200	1,572	2,772	43,6/56,4	28,1mmHg
3	23	2,300	2,630	4,930	46,6/54,4	26,6mmHg
4	13,5	1,350	1,485	2,835	47,7/52,3	27,6mmHg
5	25	2,500	2,750	5,250	47,6/52,4	28,7mmHg

CIRCUITO PEDIATRICO BAIN Vs MAPLESON "D".

FLUJO DE O₂ 100ml/Kg

CIRCUITO MAPLESON "D".

	PESO EN Kg	O ₂ LIT/min	N ₂ O LIT/min	TOTAL LIT/min	[O ₂ /N ₂ O]	P _a CO ₂
1	17	1,700	2,227	3,927	43,2/56,8	31,2mmHg
2	10	1,000	1,625	2,625	38,0/62,0	29,0mmHg
3	22	2,200	2,882	5,082	43,3/56,7	32,0mmHg
4	14	1,400	1,834	3,234	43,2/56,8	26,0mmHg
5	5	500	812,5	1,312	38,0/62,0	30,8mmHg

CUADRO N° 3.

CIRCUITO PEDIATRICO BAIN

	PESO EN Kg	O ₂ LIT/min	N ₂ O LIT/min	TOTAL LIT/min	[O ₂ /N ₂ O]	P _a CO ₂
1	14	1,120	2,114	3,234	34,7/65,3	35,9mmHg
2	13,5	1,080	2,038	3,118	33,4/66,6	34,7mmHg

CIRCUITO PEDIATRICO BAIN vs MAPLESON "D".

FLUJO DE O₂ 80ml/Kg

	PESO EN Kg	O ₂ LIT/min	N ₂ O LIT/min	TOTAL LIT/min	[O ₂ /N ₂ O]	P _a CO ₂
1	22	1,760	2,860	4,620	38,0/62,0	36,0mmHg
2	13	1,040	1,963	3,003	34,6/65,4	35,3mmHg

P_aCO_2
(mmHg)

CIRCUITO PEDIATRICO BAIN V_B MAPLESON "D".
CURVA DE P_aCO_2 CON VENTILACION CONTROLADA.

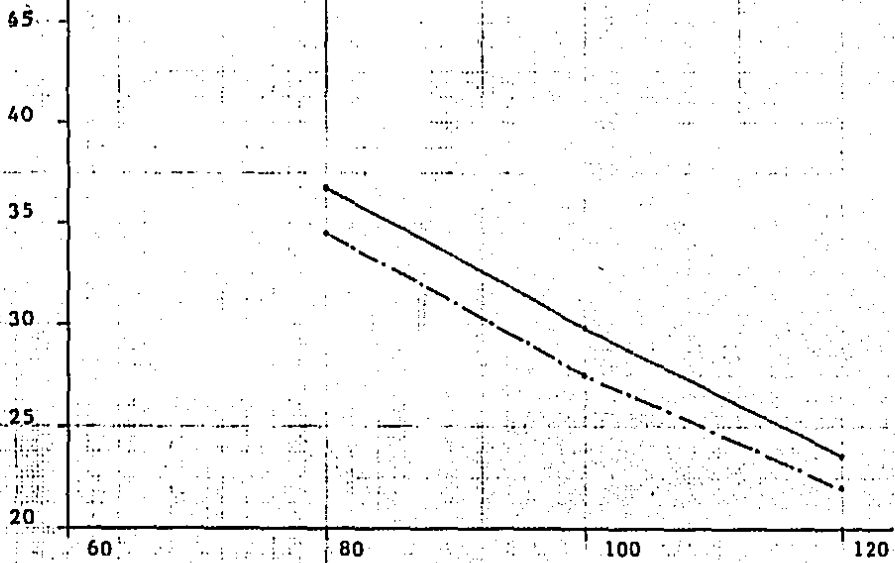


FIG. N° 2.

FLUJO DE O_2 ml/kg/min

— CIRCUITO PEDIATRICO BAIN.
- - - CIRCUITO MAPLESON "D".

DISCUSION

SE EMPLEARON ESTE PAR DE CIRCUITOS ANESTESICOS PEDIATRICOS PARA LA REALIZACION DE ESTE ESTUDIO POR SER DE LOS CIRCUITOS MAS USADOS EN LA PRACTICA DIARIA DE ANESTESIA PEDIATRICA Y POR SER EL SISTEMA BAIN UNA MODIFICACION DEL MAPLESON "D", ORIGINADO POR LA INQUIETUD DE UNA MENOR RETENCION DE CO_2 . EN ESTE ESTUDIO SE EMPLEARON VOLUMENES DE P.C.F. EQUIVALENTES A $1\frac{1}{2}$ V.V.N. POR SER CONSIDERADOS SUFICIENTES PARA EVITAR LA RETENCION DE CO_2 , CON CIRCUITOS SEMIABIERTOS¹⁴, EXISTIENDO OTROS ESQUEMAS PARA ESTE FIN

1 3 5 6 8 10

LOS VALORES ENCONTRADOS EN ESTE ESTUDIO FUERON COMPARADOS CON LOS ENCONTRADOS POR LA DRA RANGEL CARRILLO EN SU ESTUDIO DE GASOMETRIA ARTERIAL EN NIÑOS EN LA CIUDAD DE MEXICO¹² Y LOS CUALES FUERON TOMADOS COMO CONTROL.

CREO QUE ESTE ESTUDIO ES DE GRAN UTILIDAD, POR CUANTO NO SE HAN ESTANDARIZADO AUN LOS FLUJOS DE MANEJO DE LOS CIRCUITOS EN CUESTION, Y VEMOS COMO ENCONTRAMOS DIFERENTES ESQUEMAS O METODOLOGIAS PARA SU USO¹⁰. ES DE ANOTAR TAMBIEN QUE DICHOS ESQUEMAS DE MANEJO SE HAN REALIZADO EN OTRAS LATITUDES DIFERENTES A LA NUESTRA, LO CUAL EN SI, POR LAS DIFERENCIAS TENSIONALES DE LOS GASES ATMOSFERICOS PODRIA SIGNIFICARNOS CAMBIOS IMPORTANTES EN LAS GASOMETRIAS DE NUESTROS PACIENTES.

CONCLUSIONES

- 1.- SE PUEDEN UTILIZAR LOS CIRCUITOS PARA ANESTESIA PEDIATRICA BAIN Y MEPLESON "D", CON UN F.G.F. EQUIVALENTE A $1\frac{1}{2}$ V.V.M. Y 120 ml/Kg DE O_2 , PARA MANTENER UNOS NIVELES DE CO_2 DENTRO DE LIMITES NORMALES.
- 2.- UTILIZANDO ESTOS MISMOS CIRCUITOS CON UN MISMO F.G.F. Y 100 ml/Kg DE CO_2 SE MANTIENEN LOS NIVELES DE O_2 EN VALORES LIMITES.
- 3.- CON UN FLUJO DE O_2 DE 80 ml/Kg NO SE MANTIENEN LOS VALORES DE CO_2 EN LIMITES PERMISIBLES, POR LO CUAL NO SE RECOMIENDA SU USO CON ESTE FLUJO.
- 4.- EL SISTEMA VENTILATORIO BAIN FUE MAS EFECTIVO QUE EL CIRCUITO MAPLESON "D" CON IGUALES F.G.F. PARA MANTENER NIVELES DE CO_2 EN SANGRE.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- J.A. BAIN AND W.E. SPOEREL., "PREDICTION OF ARTERIAL CARBON DIOXIDE TENSION DURING CONTROLLED VENTILATION WITH A MODIFIED MAPLESON "D" SYSTEM". CANAD. ANAESTH. SOC. J. 22:123, 124, 125; 1975.
- 2.- BAIN, J. A., SPOEREL, W. E., "CARBON DIOXIDE OUTPUT AND ELIMINATION IN CHILDREN UNDER ANESTHESIA". CAN. ANAES. SOC. J. 24:533; 1977.
- 3.- BAIN, J. A., SPOEREL, W. E., "FLOW REQUIREMENTS FOR A MODIFIED MAPLESON D SYSTEM DURING CONTROLLED VENTILATION". CAN. ANAES. SOC. J. 20:629; 1973.
- 4.- SPOEREL, W. E., AITKEN, R. R., BAIN, J. A., "SPONTANEOUS RESPIRATION WITH THE BAIN BREATHING CIRCUIT". CAN. ANAES. SOC. J. 25:30; 1973.
- 5.- PETHUCK, S. C., "LETTER TO THE EDITOR". CAN. ANAES. SOC. J. 22:115; 1975.
- 6.- MILLER R. D., "ANESTHESIA, ANESTHETIC SYSTEM", 1:137; 1986.
- 7.- BAIN, J. A., SPOEREL., "STREAMLINED ANAESTHETIC SYSTEM". CAN. ANAES. SOC. J. 19:426; 1972.

- 8.- MAPLESOR, W.F. "THE ELIMINATION OF REBREATHING IN VARIOUS SE_
MICLOSED ANAESTHETIC SYSTEM". DR. J. ANAESTH., 26:323;1954.
- 9.- BROOK, "APARATOS DE ANESTESIA", ANESTESIA EN PEDIATRIA. 58;1982.
- 10.- PARSLOE, C., "SISTEMAS SIN ABSORCION DE CO₂; ANALISIS FUNCIO_
NAL". SOC. MEX. ANESTESIOLOGIA: 65, 66, 67, 68, 69; 1987.
- 11.- NIER Y TERAN GUERRERO, J. "VENTILACION ALVEOLAR". ANESTESIOLO_
GIA Y TERAPIA RESPIRATORIA PEDIATRICA: 102/1, 102/2, 102/3,
102/4, 102/5, 102/6, 102/7, 102/8; 1984.
- 12.- RANGEL CARRILLO, N.L., "VALORES NORMALES DE GASOMETRIA ARTERIAL,
EN NIÑOS DE LA CIUDAD DE MEXICO". SIMPOSTO ANUAL DE TERAPIA
INTENSIVA: 35, 36, 37, 38; 1984.
- 13.- STEHLIG, I., "ANETHESIA FOR COMMON PEDIATRIC SURGICAL PROBLE_
MS" ASA REFRESNER CURSE IN ANESTHESIOLOGY. 8:192, 193; 1980.
- 14.- COLLINS, V.J., "SISTEMAS SEMIABIERTOS". ANESTESIOLOGIA: 223; 1980.