

Metoxiflurano infiltrado en cal sodada para anestesia pediátrica

DR. FRANCISCO GARCÍA LÓPEZ*

DR. ORLANDO B. LEÓN Y VÉLEZ VASCO**

DR. JAIME CÓRDOBA GUTIÉRREZ**

UN aspecto interesante de la anestesia pediátrica, es la diversidad de circuitos gaseosos para los que existe comportamiento definido por razonada mecánica funcional⁵. Este conocimiento que se ha difundido como verdadera evolución científica, por estudios gasométricos y de volúmenes, tiene comparativamente un desarrollo paralelo con los agentes depresores intravenosos¹¹ e inhalatorios que recientemente han variado en número y aplicación. Como ejemplo de esto, dentro de los anestésicos volátiles, mencionemos el metoxiflurano que apareciera en el arsenal del anestesiólogo en 1958^{2,3} y para el que se conocen métodos clásicos de gravedad, insuflación, semicerrado, cerrado de flujo según los requerimientos, con vaporizadores de inhalación tipo Cyprane⁶ y autoadministración¹⁰. A lo anterior, sumamos la práctica novedosa de un procedimiento más: el de impregnación en cal sodada, lo que permite apreciar una nueva dimensión en absorción,

distribución y eliminación del fármaco. Técnica de reciente origen, que implica una dosificación específica, individualizando la cifra para cada paciente, por lo que se le confiere una máxima ventaja. Esto se externaliza, atendiendo a que es del dominio de todo anestesiólogo, que el agente anestésico, cualquiera que sea, puede ser administrado en dosis mortales, que los depresores inhalados son tóxicos en más o en menos, para determinados sistemas orgánicos; también es conocido que no disponemos de medios para proceder con técnicas calculadas, como se utilizan ampliamente en otros campos de la medicina. Sin embargo, la anestesiología es una especialidad que en forma muy reciente tiene la posibilidad de difundir técnicas cuantitativas, calculando dosis exactas necesarias, tomando como base, superficie corporal o peso del paciente, así como la duración probable de la sesión anestésica¹. En otros términos la metodología del anestesiólogo con bien ganada experiencia im-

* Jefe del Depto. de Anestesiología del Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional del I.M.S.S., México 7, D. F.

** Médico de Tiempo Completo del Depto. de Anestesiología del Hospital de Pediatría, C.M.N. del I.M.S.S.

pone que existan procedimientos que dejen a un lado la intuición clínica y que contemos con orientación numérica, sin que por ello se deseche el juicio eminentemente profesional que se funda en los signos clínicos del paciente.

La técnica que exponemos en anestesia pediátrica, ofrece una segura posición en cuanto a la valiosa posibilidad de administrar a cada paciente la dosis óptima de metoxiflurano ^{4,5}.

MATERIAL Y MÉTODO

Para valorar efectos se estudiaron 100 casos, distribuidos como sigue: edad de 0 a 15 años (Fig. 1); peso que fue entre 1,900 gramos a 60 kg (Fig. 2). A todos los pacientes se les hizo visita preoperatoria con fines anestésicos, clasificándose según la Asociación Americana de Anestesiología, en riesgos anestésico-quirúrgicos de menor cuantía (Fig. 3). Se aplicó medicina preanestésica a base de escopolamina o bien

una asociación de diacepam-atropina en dosis ordinarias y en el horario correspondiente por vía i.m. el día de la intervención.

El campo quirúrgico en niños, de este novedoso método fueron diferentes especialidades (Fig. 4). Por el número de casos se puede apreciar que se aplicó preferentemente en ortopedia, creemos que esta disciplina nos permitió mejor observación y apreciación de resultados, por su duración. En bucodentomaxilar y oftalmología por brevedad del procedimiento. En cirugía general, O.N.G. y neurocirugía, con el objeto de valorar la respuesta de niños con escaso peso, así como conocer los resultados en problemas congénitos de índole variable.

Se hicieron punciones venocapilares para toma de productos en sangre en los 100 casos para efectuar estudio gasométrico, ubicando las cifras obtenidas en nomograma de Siggaard-Andersen, adaptado para la altura de la Ciudad de México y para edades pediátricas ^{8,9}.

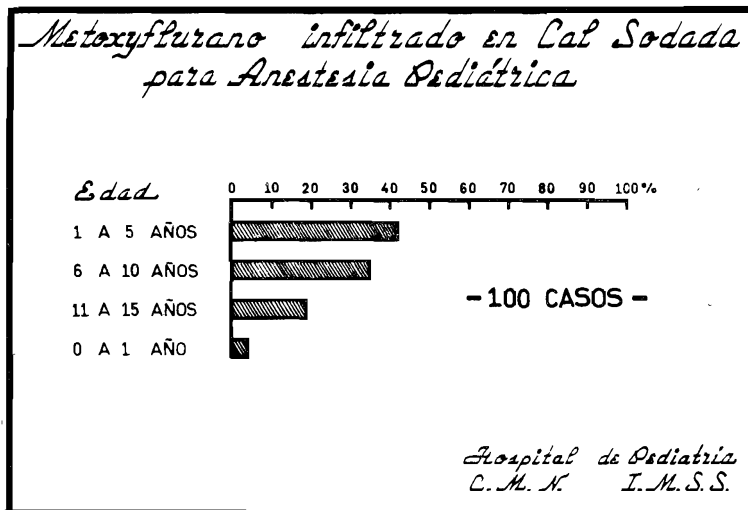


FIGURA 1

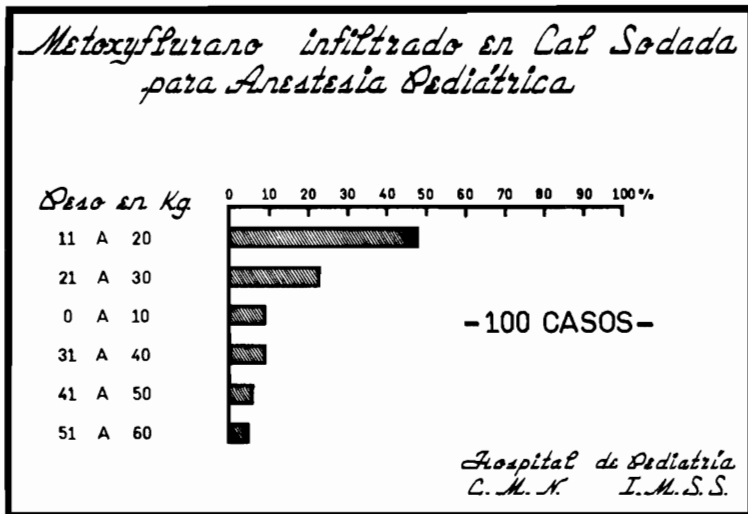


FIGURA 2

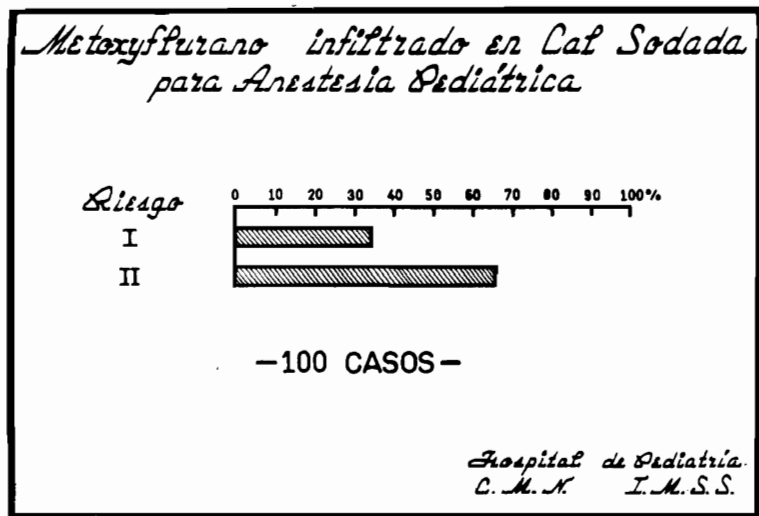


FIGURA 3

Los circuitos anestésicos para difundir esta modalidad de suministro en cal sodada, fueron circulares semicerrados, y cerrados con válvula de Sierra y Swivel (Fig. 5). En estas condiciones el depósito de cal ac-

tuó como un vaporizador dentro del circuito, en donde por medio de una jeringa de cristal, hicimos inicial y posteriores infiltraciones del agente que nos ocupa.

Tanto los tubos corrugados, como el ba-

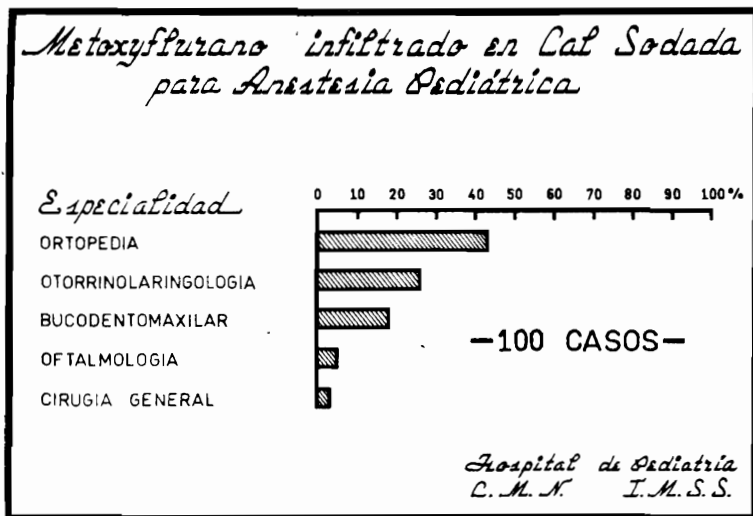


FIGURA 4

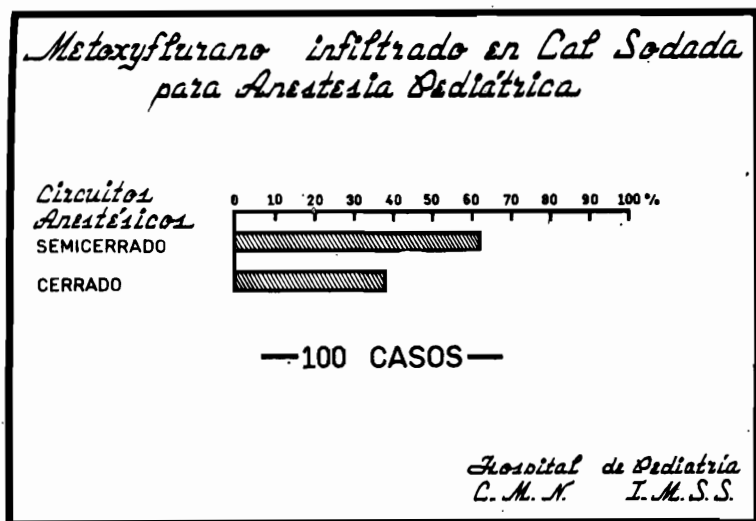


FIGURA 5

lón reinhalatorio de los circuitos utilizados, fueron de caucho conductivo con los fenómenos conocidos de impregnación. En este material no llegamos a comprobar la cono-

cida destrucción; lo que atribuimos a las dosis mínimas usadas.

Técnica. Realizamos un buen entrenamiento en el curso de más de un año, con

metoxiflurano en vaporizador, continuamos con este agente mediante infiltración con firme deseo de hacer conocimiento exhaustivo, después de haber recibido comunicaciones del éxito logrado en los adultos¹. En este nuevo proceder de nuestra conducta de trabajo, nos concretamos a usar inductores de toda nuestra confianza, descritos en trabajos anteriores^{6,7}, estos son: ketamina de 2 a 4 mg por kilogramo de peso corporal, droperidol 150 a 200 microgramos por kilogramo de peso corporal en dosis única. Una vez establecido el efecto, de estos agentes o sea la fijación en el sistema nervioso central, debemos pensar que nuestro anestésico en estudio, se puede hacer llegar al terreno lipoproteico y músculos, tejidos de menor irrigación sanguínea y demorada difusión. La intubación en contadas ocasiones se efectuó sin el auxilio del relajante muscular. Cuando se usó este fue del tipo depolarizante y en dosis por debajo de las usuales, que en ningún caso se repitieron.

Es evidente, que si deseamos lograr progresiva impregnación, es necesario reflexionar en concentraciones alveolares de nuestro anestésico principal, con un grado de vaporización en mayor densidad en un principio

hasta lograr una saturación útil, en los tejidos, que posteriormente servirán para regular las dosis subsecuentes, sin el peligro de la sobredosis; ya que con la asociación metoxiflurano-droperidol-letamina, la cantidad del agente anestésico volátil se reduce. La dosis que recomendamos de metoxiflurano infiltrado en cal sodada es de 0.09 ml por kilogramo de peso corporal hora, cifra que obtuvimos del promedio aritmético, y como ejemplo en un paciente de 10 kgs, aplicamos únicamente .5 ml como dosis inicial y el resto en el curso de la primera hora, a fin de evitar irritación manifestada por tos y espasmo bronquial de variable intensidad (Fig. 6). Las dosis subsecuentes tendrán una duración de efectos de 40 a 60 minutos, dependiendo dicha administración de las manifestaciones clínicas del paciente. Es menester subrayar que lo expresado es el resultado de cifras porcentuales en gran número de pacientes; sin embargo, existen variaciones de un caso a otro en donde el juicio del anestesiólogo debe normar la técnica ajustando con más o con menos la dosis del procedimiento y en esta forma, se adquirirá el entrenamiento adecuado para comodidad del anestesiólogo y seguridad de los pacientes.

*Metoxiflurano infiltrado en Cal Sodada
para Anestesia Pediátrica*

DOSIS TOTAL RECOMENDADA :

"0.09 ml. por Kg de peso corporal por hora"

*Hospital de Pediatría
C. M. N. I. M. S. S.*

FIGURA 6

La ventilación siempre fue controlada, se estableció mediante oxígeno-óxido nítrico, este último como diluyente en el circuito semicerrado al 50%, en el cerrado únicamente se utilizó oxígeno.

El paso a seguir es la inicial recuperación: la que se realiza al suspender la administración del anestésico, cuyo tiempo es variable antes de finalizar la intervención quirúrgica y se logra mediante el cambio del depósito de cal, (en este caso nuestro vaporizador), por otro que contiene preferentemente cal nuevo o no infiltrada.

RESULTADOS Y COMENTARIOS

Nos han proporcionado experiencia 100 casos realizados con infiltración de metoxiflurano en cal sodada, y podemos comunicar nuestras observaciones, en los siguientes incisos:

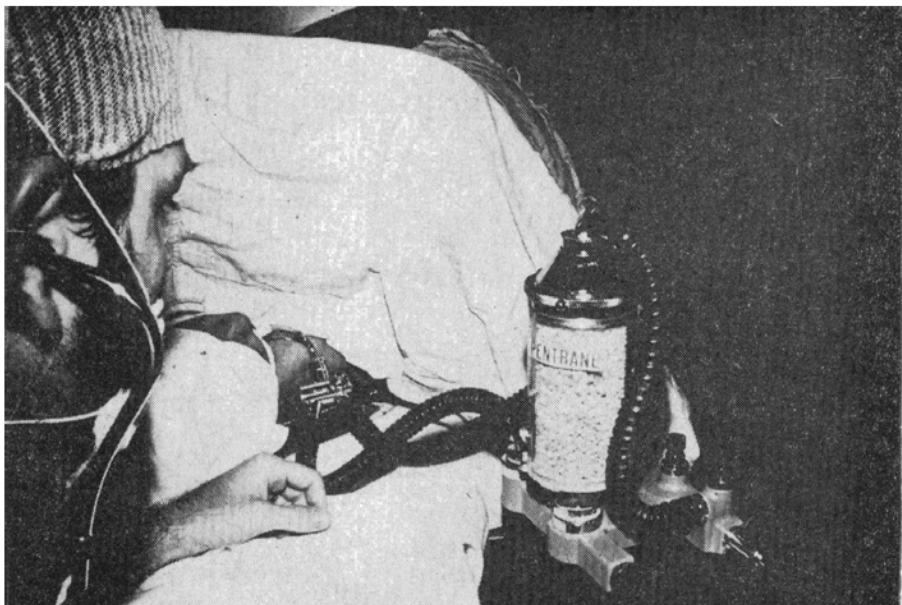
1. Los límites de este método fueron des-

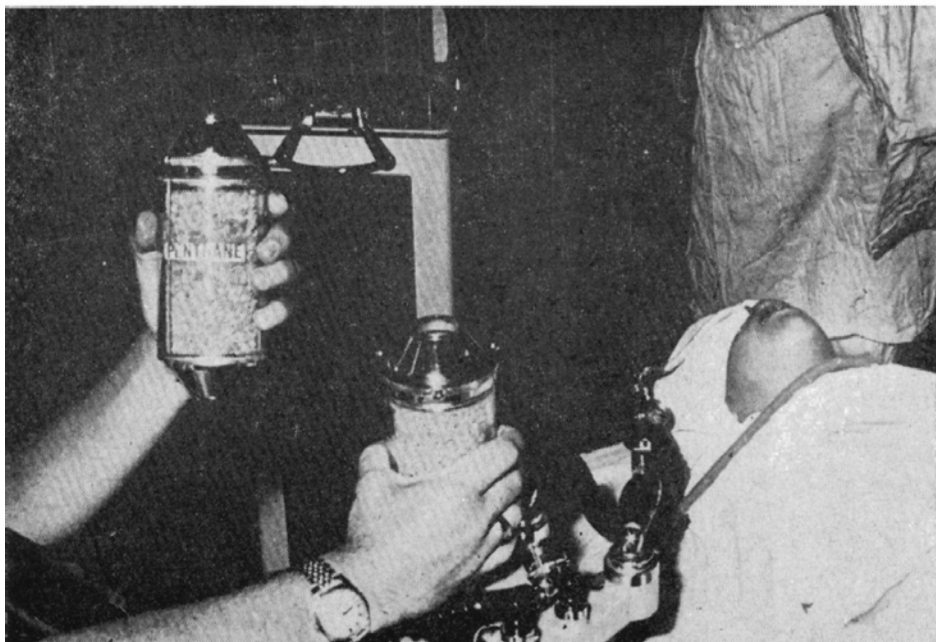
de niños con brevedad gestacional, menores de 2 kg, hasta adolescentes de 60 kg.

2. Las intervenciones de corta duración, como las de prolongada sesión quirúrgica, guardaron la misma posibilidad en cuanto a toxicidad para el paciente y a la vez podemos asegurar que el compromiso de nuestra técnica por lo que toca a recuperación es semejante, o sea, que este agente puede administrarse en intervenciones breves.

3. Cuanto mayor fue el compromiso orgánico de los recién nacidos, mayor fue la confianza por los resultados obtenidos. La agresión sistémica fue mínima, pues las variaciones neurovegetativas a nivel de frecuencia, ritmo e intensidad cardíaca, así como función respiratoria y perfusión tisular no se apreciaron en compromiso.







4. La recuperación se manifestó con satisfactoria orientación mental, analgesia residual, sin excitación y con movimientos coordinados, acompañándose de reflejos activos.
5. La imagen gasométrica obtenida en conjunto y desglosada (Figs. 7 y 8), individualmente para determinados pacientes, arrojó una ubicación muy favorable, ya que pocos casos se localizaron en extremos de acidosis o alcalosis; pudiéndose apreciar un gran número en los márgenes del área normal. Esto traduce que la presencia de restringidos volúmenes del anestésico y la experiencia de ventilar adecuadamente con diferentes circuitos, motivo de estudio anterior⁵, nos permitió desplazar en estrechos límites, los valores normales del componente respiratorio y/o metabólico.
6. La administración fraccionada, razo-

nada por cálculo y respuesta clínica del agente, nos permite dosificarle al paciente la cantidad de anestésico, co-

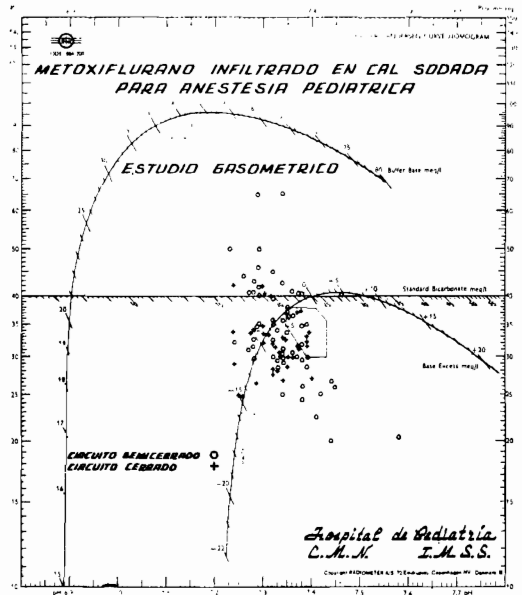


FIGURA 7

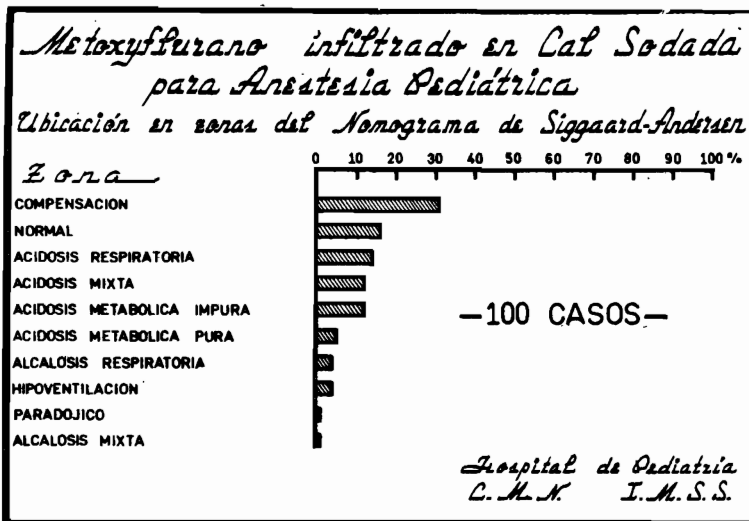


FIGURA 8

rrelacionando mantenimiento por peso corporal y tiempo.

7. Con respecto a costo, en esta nueva forma de ministración concretamente existe marcada economía, atendiendo a que evitamos el uso de vaporizador especial, que sin ser un factor determinante o concluyente, sí al menos por lo que toca a cantidad de agente, se asegura el máximo de aprovechamiento con dosis mínimas.
8. Todo anestesiólogo conoce que el continuo manejo de un depresor, nos permite confianza y seguridad con el metoxiflurano, a pesar de ser nueva la técnica en nuestro hospital, nos ofreció con dosis óptimas acelerar la inducción y el mantenimiento, evitando depresiones severas e innecesarias de funciones vitales, reduciendo también el riesgo de efectos tóxicos por parte de derivados metabólicos pues la cantidad de droga administrada, adaptándola a los requerimientos individuales proporcionó concentraciones alveolares o arteriales que se elevarán al principio para decrecer notablemente a continuación, o sea, que se satura la sangre venosa.
9. Algunos autores recomiendan el uso de pentothal^{1,3,12} antes de iniciar infiltración con metoxiflurano. Nosotros insistimos en hacer notar que la asociación ketamina-droperidol con su conocida interacción farmacológica de antagonismo funcional y sinergismo de potenciación⁴ facilita una rápida inducción sin hipoventilación, que permite aplicar la mascarilla al paciente en pocos segundos, con el paso inmediato del agente volátil que se va suministrando a los tejidos en forma lenta, gradual y progresiva, con lo que logramos el mantenimiento hasta el término de la intervención y ofrece la posibilidad de llevar al paciente a un plano quirúrgico aceptable, sin compromiso miocárdico, circulatorio y/o respiratorio, provocado por el inductor o el agente, ya que como sabemos, el moderado estímulo de la ketamina impide la depresión que pudiera presentarse con el metoxiflurano.
10. Con base en la experiencia adquirida, al establecer comparación estadística en resultados gasométricos, podemos enfocar que nuestra bioestadística promedial con este método se ha favorecido notablemente, encontrando las cifras de pH con promedio aritmético que se ubica dentro de los límites normales, como es 7.34 (Fig. 9) y lo que respecta a PCO₂, la mayoría de los casos se situaron arriba de 25 mm Hg, favorablemente su promedio aritmético se ubicó en cifra absolutamente normal, siendo de 34.2 mmHg (Fig. 10). Los resultados así obtenidos, por ningún motivo consideramos como responsable al agente, pero sí en conjunto, el método se anticipa a establecer confianza y dejar acentado que la desviación gasométrica, fue moderada en la mayoría de los pacientes.
11. Se han hecho observaciones acerca del metoxiflurano, una vez impregnada la cal sodada. Nosotros hemos podido apreciar que con diferentes marcas, su difusión es particular, este obstáculo lo atribuimos a la humedad que en ese

*Metoxiflurano infiltrado en Cal Sodada
para Anestesia Pediátrica*

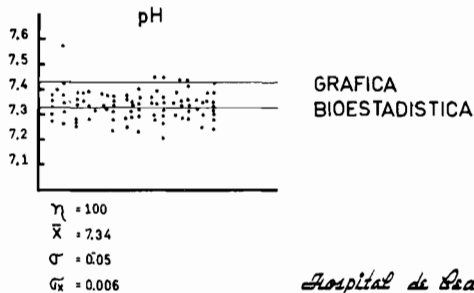


FIGURA 9

*Metoxiflurano infiltrado en Cal Sodada
para Anestesia Pediátrica*

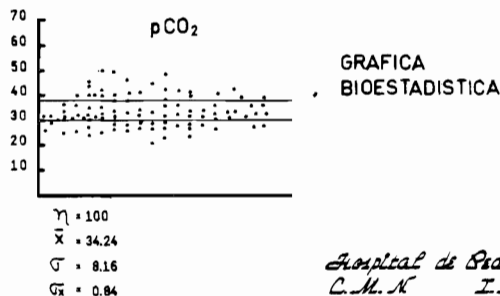


FIGURA 10

momento guarda nuestro vaporizador. La observación la consignamos, atendiendo a que nuestras conclusiones, en valor aritmético por kilogramo-peso-hora está sujeto a variar según la humedad de la cal. El presente trabajo se realizó sin problema alguno, con cal

sodada que contiene 15% de humedad y amarillo Clayton como indicador, la que en el mercado está registrada como Mallinckrodt-Chemical Works. Con otras marcas hemos tenido la oportunidad de confirmar laboriosa impregnación del paciente.

RESUMEN

Se practicó infiltración del metoxiflurano en la cal sodada del depósito de absorción del CO₂, en 100 pacientes de edades pediátricas. Se obtuvieron resultados satisfactorios tanto en la aplicación del agente por su cálculo en kilogramo-peso-hora, como en la respuesta clínica. Con objeto de valorar su alteración ventilatoria se practicó estudio gasométrico, al término de la intervención en todos los casos. Se considera este estudio como un complemento de los resultados de la técnica aplicada así como una orientación más, en la modificación específica en cada paciente, al establecer la respiración controlada, la misma que fue útil como tal, por la ubicación individual, como en promedio bioestadístico. Se concluye que sin ser el agente volátil la causa de lo anterior, nos permitió ver una imagen de ubicación dentro del nomograma de Siggaard-Andersen, mejorando las cifras con relación a otros estudios anteriores, en los que se observaron desviaciones acentuadas.

Reconocimiento. Los autores agradecen la valiosa cooperación prestada para la elaboración del presente trabajo:

Dr. Francisco Resano Pérez, jefe del Laboratorio Clínico del Hospital de Pediatría, C.M.N.

Dr. Roberto Mercado Torres, residente del Curso Universitario de Anestesiología en el C.M.N.

Dr. Regino Abel Estrada, residente del Curso Universitario de Anestesiología en el C.M.N.

Dr. Gustavo Acosta, director médico de la división Internacional de Productos Médicos para Hospital Abbott Universal L.T.D.

Srita. Ma. de Lourdes Colmenares Martínez, colaboradora en el Depto. de Anestesiología del Hospital de Pediatría, C.M.N.

SUMMARY

Methoxyflurane was infiltrated in the soda lime of the CO₂ absorption deposit, in 100 patients (children). Satisfactory results were obtained as to agent application in kg-weight-hour calculation, and in clinical response. Gasometric study was done in order to know ventilatory alteration.

REFERENCIAS

1. Acosta, G.: Nuevos conceptos sobre anestesia con Pentrane. Comunicación personal. International Medical División Abbott, 1971.
2. Adriani, J.: *Física y Química de la Anestesia*. Springfield. Charles C. Thomas, 1962.
3. Artusio, J.: Consideraciones Generales de los Anestésicos Halogenados. *Clin. Anest.* 1:3, 1963.
4. Cerazo O., L.: Interacción de drogas. II Coloquio Interamericano de Anestesiología. Miami, Florida, 1971.
5. Conway, C. M.: Circuitos Anestésicos. Bases Científicas de la Anestesia. Cyril Scurr, 1970.
6. García L. F.: Metoxiflurano asociado a otros agentes en Anestesia Pediátrica. XV Congreso Nacional Anestesiología, Oaxaca, México. Nov. 1971.
7. García L., Fr.: Estudio Gasométrico Comparativo con Diferentes Circuitos de Anestesia Pediátrica. *Rev. Mex. Anest.* 20:(6). 1971.
8. Mireles V., M.: Los componentes metabólicos y el nomograma ácido básico revisado. *Scand. J. Clin. Lab. Invest.* 24:587, 1962.
9. Mireles V., M.: Valores normales pH, PCO₂, Sat. O₂, Déficit y exceso de base, base Buffer, Bicarbonato Standar y actual en la Ciudad de México, *Rev. Med. I.M.S.S.* 8:23, 1969.
10. Pizarro S., H.: Analgesia Obstétrica por inhalación con Metoxiflurano. *Rev. Mex. Anest.* 20:(1). 1971.
11. Solís M. C., V.: Neurolépticos y analgésicos en Cirugía Pediátrica. Trabajo de Ingreso a la Sociedad Mexicana de Anestesiología. Marzo de 1970.
12. Wein Garten M. Max: Visita en el Depto. de Anestesiología Pediatría, C.M.N. y Conferencia Magistral en el Auditorio II Unidad Congresos C.M.N. Mayo, 1971.