

Avance de la Anestesia Balanceada en Pediatría

DR. FRANCISCO GARCÍA LÓPEZ*

DR. ORLANDO LEÓN Y VÉLEZ VASCO**

DR. FRANCISCO RESANO PÉREZ***

DR. CARLOS G. STRECKER FICHTNER****

INTRODUCCIÓN

EL camino recorrido para integrar lo denominado como "Anestesia balanceada" en Pediatría lo iniciamos en 1966, con preferencia del citrato de fentanyl, agente intravenoso que De Castro y Mundeleer incluyeron en el arsenal farmacológico internacional.¹ Este poderoso narcótico-analgésico asociado con diferentes psicolépticos, nos dio pauta de nueva metodología que cultivamos sin antecedentes en el terreno pediátrico quirúrgico de nuestro medio institucional.² Coordinar el resultado de la observación clínica, representó lograr nuevas técnicas para seguridad de pacientes con malformación congénita cardíaca, septicemia; y alteración enzimática; esta última, consecuencia de prolongada terapéutica médica. Delinear la primera asociación a base de psicofármacos y el morfinomimético, obligó especial atención por la importante perturbación simpática, que se tradujo en alteración funcional cardiovascular; pues la

dosis inicialmente no la ajustamos a la compleja patología dinámica y quirúrgica de nuestros pacientes. Continuando la trayectoria, dimos lugar a la asociación Ketamina-Droperidol-Fentanyl y Ketamina-Droperidol-Xilocaína,³ con el nombre de "anestesia endovenosa balanceada". Posteriormente en técnica asociativa, corroboramos la excepcional utilidad del metoxiflurano⁴ después de breve inducción de Ketamina-Droperidol,⁵ con excelente mantenimiento transoperatorio y satisfactoria recuperación. En la misma época, practicamos y difundimos el uso de metoxiflurano infiltrado⁶ en cal sodada, ayudándonos de los inductores antes mencionados. Lo anterior se enfocó atendiendo a las cualidades farmacológicas de los agentes usados destacando la sinergia o interferencia,⁷ o bien acción en niveles celulares de diferentes estructuras creando analgesia e hipnosis o indiferencia profunda.⁸

Como reciente método de dosificación equilibrada, hemos hecho aplicación de dia-

* Jefe del Departamento de Anestesiología del Hospital de Pediatría del C.M.N. del I.M.S.S.

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

*** Jefe del Laboratorio Clínico del Hospital de Pediatría del C.M.N. del I.M.S.S.

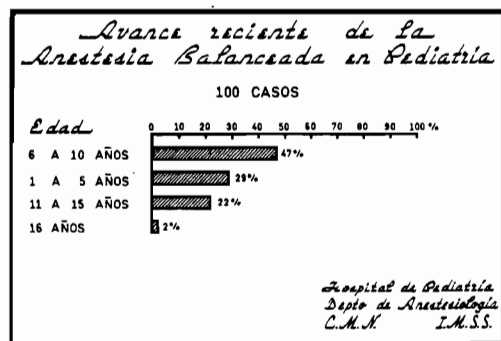
**** Jefe del Departamento de Electroencefalografía del Hospital de Pediatría del C.M.N. del I.M.S.S.

zepam-fentanyl como endovenosos predominantes, en técnica complementada con halogenado y el Bromuro de Pancuronio, como bloqueador neuromuscular.

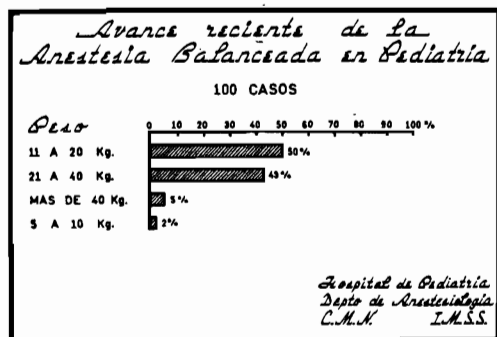
MATERIAL Y METODOLOGÍA

Se condujeron cien pacientes, entre uno y dieciséis años (cuadro 1) de cinco a cincuenta y seis kilogramos (cuadro 2), de nuestra diaria programación, premedicándose treinta minutos antes de su intervención con diazepam-atropina (cuadro 3).

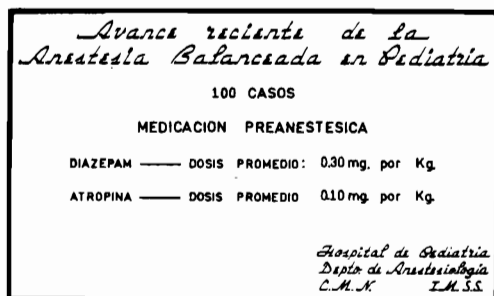
Por planteamiento de trabajo, el mayor número lo ocupa la cirugía ortopédica, por sencilla vigilancia clínica transoperatoria y la neurológica por el riesgo especial (cuadro 4); no faltó el desnutrido extremo, con



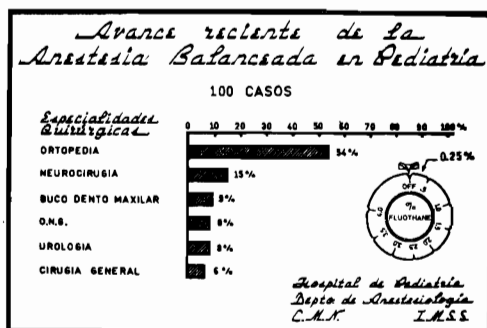
CUADRO UNO.



CUADRO DOS.



CUADRO TRES.



CUADRO CUATRO.

objeto de comprobar inocuidad en terreno lábil. Se practicó estudio gasométrico a todos los pacientes, mediante toma de sangre, treinta minutos antes de dar término al acto quirúrgico, que nos permitió conocer la repercusión del ambiente alveolar, confirmando la modificación de nuestro método de ventilación parcialmente reinhalatorio, que denominamos circuito en "T" modificado, clasificado internacionalmente como semicerrado.

Se realizaron registros electroencefalográficos, para establecer la diferencia con agentes de nuestro procedimiento y los aplicados con mayor difusión actualmente. Este estudio se practicó con equipo Alvar-Reega de doce canales, con derivaciones bipolares y electrodos de sondeo según esquema internacional, aprovechando las fron-

topolares y occipitales con puente transversal central. La calibración del estudio fue de 50 microvoltios con velocidad de 30 mm por segundo.

TÉCNICA

La inducción se estableció mediante diazepam, en promedio de 27 centésimas de miligramo y 3.73 microgramos de citrato de fentanyl por kilogramo de peso corporal (cuadro 5), lográndose la acción psicodéptica y sedación adecuadas, para continuar con ventilación mediante halotano a 0.25% y óxido nitroso-oxígeno al 50%. El bloqueador muscular para intubación traqueal fue el bromuro de pancuronium, a razón de 37 microgramos por kilogramo de peso corporal (cuadro 6). Una vez iniciada la in-

tervención, la vigilancia del Fluotec Mark II a partir del porcentaje antes mencionado, se restringió en elevado número de casos, obteniéndose como promedio aritmético la cifra de 0.17% (cuadro 7). Se usó un flujo respiratorio de 1.5 a 2 veces el volumen minuto.

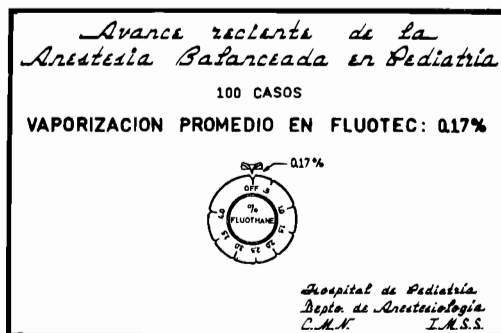
El bromuro de pancuronium cuando se requirió nueva dosis, se usó la mitad de la inicial, cuantas veces fue necesaria.

<i>Avance reciente de la Anestesia Balanceada en Pediatría</i>	
100 CASOS	
INDUCCION	
DIAZEPAM	DOSIS PROMEDIO: 0.27mg. por Kg.
FENTANYL	DOSIS PROMEDIO: 3.73 mcg. por Kg.
<i>Hospital de Pediatría Depto de Anestesiología C.M.N. I.M.S.S.</i>	

CUADRO CINCO.

<i>Avance reciente de la Anestesia Balanceada en Pediatría</i>	
100 CASOS	
INTUBACION	
BROMURO DE PANCURONIO	
DOSIS PROMEDIO:	37 mcg. por Kg.
<i>Hospital de Pediatría Depto de Anestesiología C.M.N. I.M.S.S.</i>	

CUADRO SEIS.



CUADRO SIETE.

Al finalizar la cirugía, se obtuvo satisfactoria recuperación, que permitió a un buen número de pacientes autoextubarse.

COMENTARIO

El uso de la benzodiazepina (Valium®) y del analgésico central (fentanyl), con halotano en el porcentaje expresado, permitieron inhibir conciencia, dolor y movimientos voluntarios sin perturbaciones cardiorespiratorias. El bromuro de pancuronium (Pavulón®), tuvo una acción bloqueadora potente, sin aspectos colaterales o histaminogenia conocida en otros no depolarizantes como la tubocurarina.⁹ El diazepam proporcionó acción inhibitoria de la actividad reticular, hipnosis, amnesia sin depresión del centro respiratorio reduciendo el tono

muscular estriado, lo que fue descrito y analizado por Parkes en 1968.¹⁰ Su efecto central apareció a los seis segundos de su venodifusión, que se tradujo en actividad eléctrica cerebral en registro especial el cual se explicará posteriormente. English y Barrow en 1965 indicaron lo específico de este agente inductor, y lo subrayamos, porque al aplicar en forma consecutiva el citrato de fentanyl^{11,12} se comprobó la acción narcótica y analgésica de la asociación caracterizada por pérdida completa de la conciencia. El uso de mínimas concentraciones de halotano reforzaron lo anterior.

Es importante recordar que el neuroléptico usado deprime el complejo tálamo-hipotálamo,¹³ disminuyendo también las reacciones neurovegetativas del organismo al dolor. Se seleccionó diazepam por su cualidad inductiva, y no el droperidol que con relevante bloqueo adrenérgico carece de acción hipnótica.¹⁴

Cotejando farmacodinamia y electroencefalografía, consignamos que el ritmo alfa desaparece para permanecer ritmo beta hasta finalizar la intervención, este último es el ritmo inicial en otras técnicas y se pierde al proceder parenteralmente con no barbitúricos, como el derivado fenilacético (propanidida, muy conocido en la práctica del anestesiólogo que da lugar a perturbaciones corticales por las características de su ritmo eléctrico.

La hipertonía muscular propia del morfomimético usado en esta ocasión, como base poderosa de analgesia no se hizo presente por previa aplicación del pisoléptico. Lo anterior es un efecto de la interacción de drogas interpretado como antagonismo funcional o interferencia, que impide al fentanyl altere el tono muscular. Existe tam-

bién sinergismo por suma o potenciación de efectos porque un agente es sedante y otro poderoso analgésico.⁸ En nuestro relato deseamos hacer notar la farmacología del diazepam por la importancia que tiene en la clínica así como por el escaso análisis, que a este agente habíamos dedicado en trabajos anteriores.

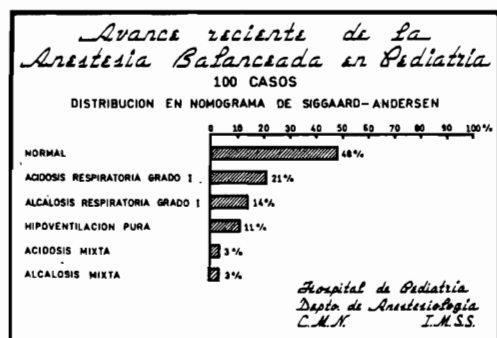
RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Consideramos que nuestro procedimiento restringe toxicidad, y se obtienen resultados gasométricos favorables por el circuito gaseoso usado. El electroencefalograma es totalmente satisfactorio. Tres aspectos de profundo interés, clínicos, cualitativos y cuantitativos que avalan la seguridad del método.

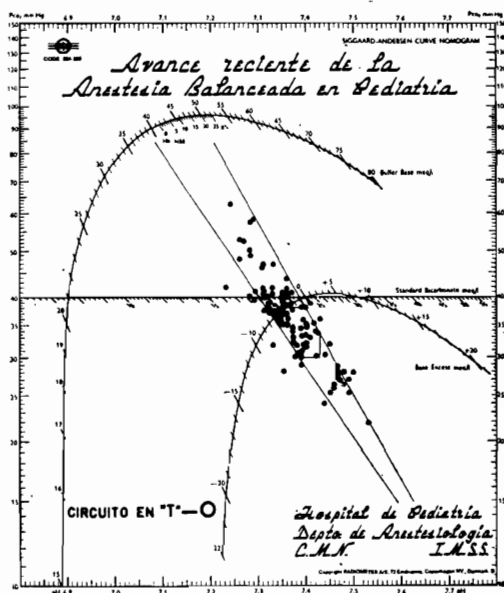
La toxicidad del halotano por su uso limitado aleja la posibilidad de disfunción hepática coadyuvando en la hipnosis profunda y no en depresión cardiovascular.

La ventilación controlada con N_2O-O_2 al 50% alteró en margen definido el aire alveolar en sus presiones parciales, reflejadas en el 48% de pacientes localizados en áreas de normalidad, el 21% en acidosis respiratoria grado I, el 14% en alcalosis respiratoria grado I, hipoventilación pura en 11% y acidosis mixta en el 6% (cuadros 8 y 9).

Analizando las anteriores nomenclaturas podemos expresar que tienen escasa significación clínica por la participación del pCO_2 , ya que por exceso o déficit son fácilmente recuperables a la normalidad particularmente cuando no existe patología pulmonar subyacente. Las entidades quinta y sexta (cuadro 8) equivalentes a hipoventilación arriba de 50 mm de Hg, las explica-



CUADRO OCHO.



Paciente	Nombre	Edad	Sexo	Diagnóstico	Antecedentes	Exámenes	Resultados
1	...	...	...	...	...	...	...
2	...	...	...	...	...	...	...
3	...	...	...	...	...	...	...
4	...	...	...	...	...	...	...
5	...	...	...	...	...	...	...
6	...	...	...	...	...	...	...
7	...	...	...	...	...	...	...
8	...	...	...	...	...	...	...
9	...	...	...	...	...	...	...
10	...	...	...	...	...	...	...

CUADRO NUEVE.

mos parcialmente: la hipercarbia por defecto en toma de sangre capilar y la alcalosis mixta por severa hiperventilación. El contenido clínico que correspondió a éstos pacientes se revisó detenidamente, sin encontrar causa para apoyar los resultados.

Complementando nuestro esquema anterior, se exhiben los resultados bioestadísticos, de pO_2 , pCO_2 y pH (cuadros 10 y 11) que en su promedio aritmético están en márgenes satisfactorios.

Avance reciente de la Anestesia Balanceada en Pediatría
100 CASOS

ANALISIS BIOESTADISTICO

$\bar{X}$	σ	σ^2
pO_2 — 108.986	33.527	3.871
pCO_2 — 36.907	8.097	0.813
D. B. — -3.753	2.719	0.272
B. A. — 36.907	2.593	0.258

$\bar{X}$ • PROMEDIO ARITMETICO
 σ • DESVIACION STANDARD
 σ^2 • ERROR PROMEDIO

Hospital de Pediatría
Depto de Anestesiología
C.M.H. I.M.S.S.

CUADRO DIEZ.

Avance reciente de la Anestesia Balanceada en Pediatría
100 CASOS

pH

M — 7.365	0.00000004306
$+ \sigma$ — 7.305	0.00000004956
$- \sigma$ — 7.438	0.00000003657

Hospital de Pediatría
Depto de Anestesiología
C.M.H. I.M.S.S.

CUADRO ONCE.

Como dato retrospectivo mostramos la población de pacientes con técnica balanceada, con circuitos de mecánica funcional semejante, por absorbedor y no reinhalación. En éstos existe apreciable diferencia a los obtenidos en el método descrito del presente artículo. (cuadros 12, 13, 14 y 15).

Con el presente trabajo nos iniciamos en el conocimiento de las ondas cerebrales, en el transanestésico mediante la electroencefalografía, índice valioso para valorar la profundidad de los agentes anestésicos, y

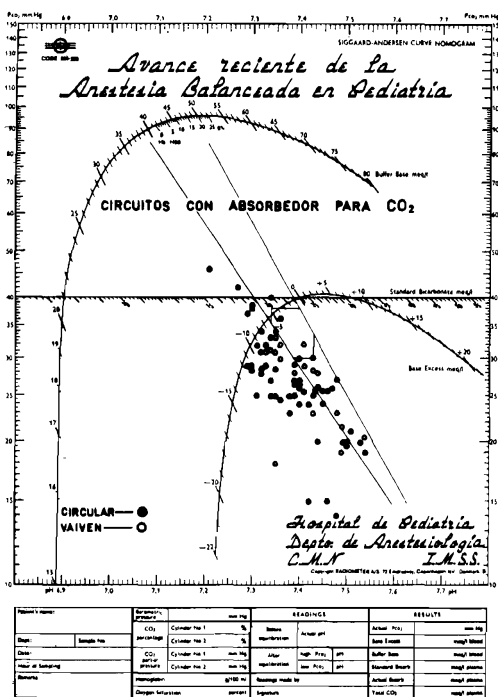
Avance de la Anestesia Balanceada en Pediatría

**CIRCUITOS CON ABSORBEDOR
75 CASOS**

GASOMETRIA	CASOS
COMPENSACION	17
ACIDOSIS METABOLICA IMPURA	14
PARADOJICA	11
ALCALOSIS RESPIRATORIA	11
ACIDOSIS METABOLICA PURA	8
NORMAL	5
ACIDOSIS MIXTA	3
HIPOVENTILACION PURA	3
HIPERVENTILACION PURA	3

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

CUADRO DOCE.



CUADRO TRECE.

es así que podemos referir que mediante el halotane, enflurane, metoxiflurane y propanidid a dosis habituales, hemos registrado alteraciones severas objeto de próxima comunicación, que contrastan con los agentes usados en el método que hoy nos

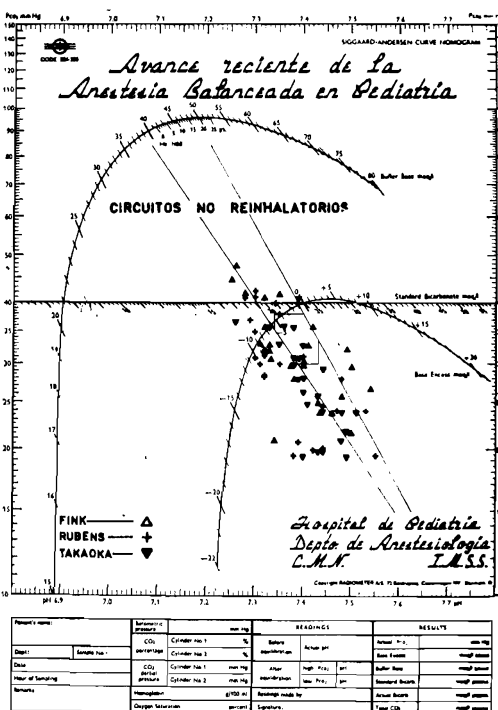
Avance de la Anestesia Balanceada en Pediatría

**CIRCUITOS NO REINHALATORIOS
75 CASOS**

GASOMETRIA	CASOS
COMPENSACION	17
ACIDOSIS METABOLICA IMPURA	14
PARADOJICA	10
ALCALOSIS RESPIRATORIA	8
NORMAL	7
ALCALOSIS MIXTA	4
ACIDOSIS RESPIRATORIA	4
HIPOVENTILACION PURA	3
ACIDOSIS MIXTA	3
ACIDOSIS METABOLICA PURA	2
ALCALOSIS METABOLICA IMPURA	2
HIPERVENTILACION	1

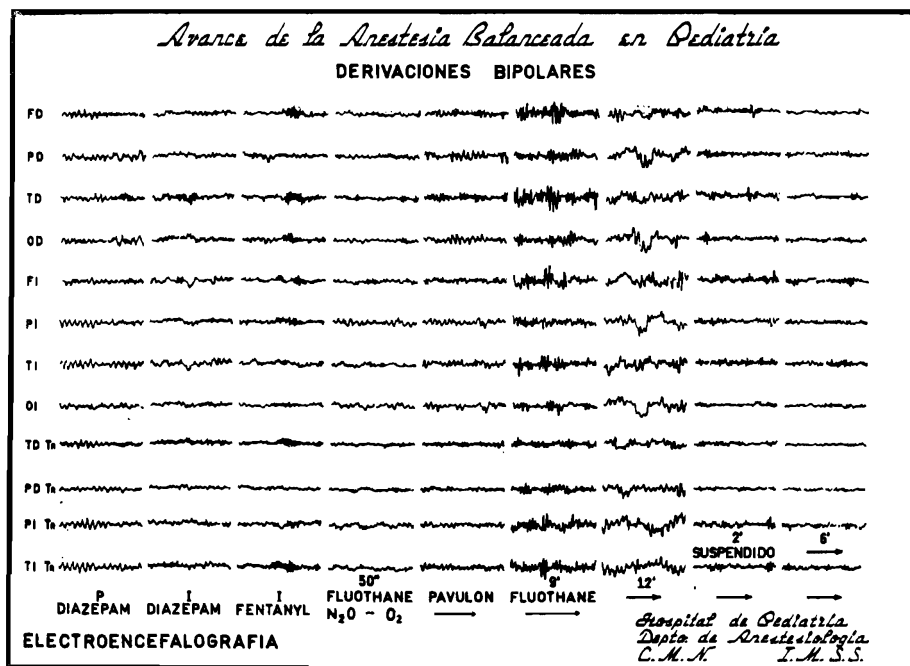
*Hospital de Pediatría
Depto. de Anestesiología
C.M.N. I.M.S.S.*

CUADRO CATORCE.



CUADRO QUINCE.

ocupa: (Diazepam-Fentanyl-Halotano) que en dosis no anestésicas se apreciaron trazos de frecuencia beta homogénea, con escasas manifestaciones de actividad lenta de



CUADRO DIEZ Y SEIS.

bajo voltaje. Esto nos autoriza asegurar que existen cambios leves de ritmo con ausencia de agresiones cerebrales. (cuadro 16)

RECOMENDACIONES

- 1.—Por su predominancia intravenosa se requiere venoclisis previa.
- 2.—La inducción no es profunda y se establece de 5 a 10 minutos, ya que los agentes requieren desdoblamiento en su estructura para fijarse y alcanzar los objetivos (inductivo y mantenimiento).
- 3.—Iniciar ventilación controlada. Si el paciente rechaza la mascarilla es por dos causas: superficialidad e irritación por el halotane. En estos casos conviene esperar y valorar una dosis complementaria de fentanyl de 1 a 1.5 microgramos/Kg.
- 4.—Aspirese el estómago una vez intubado el paciente, ya que hemos podido observar insuflación de su cavidad por limitada relajación laríngea. La dilatación gástrica impide una excursión diafragmática normal.
- 5.—Vigile la respuesta del paciente, ya que intervenciones prolongadas requieren aplicaciones ulteriores de fentayl, que se recomiendan de dos microgramos por kilogramo de peso, cuando se inicia mayor frecuencia del ritmo cardíaco.
- 5.—Atendiendo a que el circuito en "T" es un sistema parcialmente reinhalatorio, consideramos que practicar ésta técnica

nica con otros circuitos será motivo de variaciones en porcentaje de halotane.

RESUMEN

Se describe una técnica de anestesia balanceada en pediatría a base de Diazepam-Fentanyl y dosis mínimas de Halotano, con Bromuro de Pancuronium. La ventilación se estableció con N_2O-O_2 al 50%.

Se observó una anestesia con componen-

te analgésico adecuado, para proteger al paciente de estímulos nociceptivos.

La anestesia es fácilmente reversible sin perturbar función cardiovascular. Es constante moderada acción bradicardizante del fentanyl que tradujo el índice de analgesia suficiente.

El electroencefalograma indica un ritmo, de tranquilidad por su bajo voltaje y frecuencias satisfactorias.

BIBLIOGRAFIA

1. De Castro J, et Mundeller P.: Fentanyl el más nuevo analgésico del tipo morfínico. Primeras observaciones clínicas. Dehidrobenzperidol, un nuevo neuroléptico de la serie de las butirofenonas. Memorias del II Congreso Europeo de Anestesiología, Viena 1962.
2. Solís Martínez del Campo V. y col.: Neurolépticos y analgésicos en cirugía pediátrica. Trabajo de ingreso a la Sociedad Mexicana de Anestesiología, Marzo 1970.
3. García López F. y col.: Anestesia endovenosa balanceada en Pediatría, Symposia 70. Chapala, Jalisco, Noviembre 1970.
4. Guerrero Rivas J. y Col.: Anestesia con Ketalar en cirugía pediátrica, Trabajo de Ingreso a la Sociedad Mexicana de Anestesiología, Febrero 1970.
5. García López F. y Col.: Metoxiflurano asociado a otros agentes en cirugía pediátrica. XV Congreso Nacional de Anestesiología, Oaxaca, México, Noviembre de 1971.
6. García López F. y Col.: Metoxiflurano infiltrado en cal sodada para anestesia pediátrica. Trabajo presentado en la Sociedad Mexicana de Anestesiología, Abril de 1972.
7. Crile, G.W.: Anocci-Association, Philadelphia W.B. Saunders Co. 1914.
8. Oreste Cerazo L.: Interacción de drogas. II Coloquio Interamericano de Anestesiología, Miami, Florida, 1971.
9. Preza Martínez J.S.: Consideraciones sobre un nuevo relajante de empleo en anestesia. Semana Médica de México, Año 19 Vol. 30.
10. Parkes M.W.: Diazepam en anestesia, Bristol 1968.
11. English, Barrow.: Acciones del fentanyl, Anesthesiology 1965-35, 428.
12. Moruzzi y Magoun.: Descubrimiento del sistema reticular activador ascendente. *EEG and Clin. Neuroph.* 1949.
13. Schallek W., Zabransky F.: Efecto de la benzodiazepina sobre el sistema nervioso central. Archivos internacionales de farmacodinamia 1964.
14. De Castro J. y Gauthier.: Tratamiento del dolor. Asociación de los analgésicos centrales utilizados en intervenciones quirúrgicas. Los analgésicos y el dolor. Pág. 422, 1971.
15. Arduini y Arduini.: Inhibición de la formación reticular del mesencéfalo por anestésicos. 1952. Comunicación personal del Dr. Augusto Fernández Guardiola, del Departamento de Investigación Cerebral del Instituto Nacional de Neurología.
16. Electroencephalography for anesthesiologists and surgeons. Max Sadove y Col. *J.B. Lippincott Co.* Philadelphia and Toronto 1967.