

## Comportamiento Transanestésico del Paciente Neurorradiológico en Pediatría

DR. JAIME CÓRDOBA GUTIÉRREZ\*

DR. FRANCISCO GARCÍA LÓPEZ\*\*

DR. RAMÓN PEÑA A.\*\*\*

DRA. A. M. RIVERA DE REYES\*

QUÍM: EMILIA AZPEITIA GARCÍA\*\*

DR. SERGIO FERNÁNDEZ\*\*\*

### INTRODUCCIÓN

EL paciente con nosología neurológica guarda gran riesgo. Su padecimiento frecuentemente implica depresión del Sistema Nervioso Central (SNC) por la presencia de masas ocupativas intraparenquimatosas, de diversa localización y origen embriológico (neoplasias benignas y malignas). Traumatismos craneoencefálicos recientes o antiguos con hemorragia, hipertensión intracraneana y/o al drenaje de líquido cefalorraquídeo (LCR). Tratamiento anterior con múltiples medicamentos con los que se ha observado<sup>12,13,14,15</sup> competencia farmacológica, inducción ezimática o potenciación de efectos, en pacientes que presentan convulsiones con alteraciones de la

personalidad y en diferente grado compromiso importante de la fisiología cerebral,<sup>1,2,3</sup> que requieren para su control de psicofármacos; barbituratos, inhibidores de la MAO, modificadores de la conducta y también de la cirugía.

Existe una relación causa-efecto en la franca disminución metabólica cerebral.<sup>4,5</sup> La respuesta a un mensaje del efector es imprecisa o débil y en otras ocasiones se encuentra ausente. Es necesario un correcto conocimiento de los fármacos empleados así como de la fisiopatología del padecimiento para adecuar la técnica anestesiológica a cada paciente.<sup>6,7,8</sup>

La inquietud planteada para llevar a la práctica este trabajo está en comprometer

\* Del Depto. de Anestesiología Hospital de Pediatría CMN. IMSS.

\*\* Jefe del Depto. de Anestesiología, Hospital de Pediatría CMN. IMSS.

\*\*\* Del Depto. de Neurorradiología Hospital de Pediatría CMN. IMSS.

\*\* Del Depto. de Cardiología Hospital de Pediatría CMN. IMSS.

\*\* Farmacología Depto. de Investigación Científica IMSS.

\*\*\* Residente 1er. año Curso Universitario de Anestesiología CMN. IMSS.

menos a los pacientes pediátricos sometidos a estudio neurorradiológico tratando de limitar la posible morbilidad del procedimiento diagnóstico.

Es imperativo mantener al paciente normoxémico para una correcta función cerebral normal, la inducción, mantenimiento y reversibilidad deben ser óptimas; debe prevalecer como premisa definitiva: hipnosis, amnesia, analgesia y anestesia en plano quirúrgico útil sin compromiso autónomo metabólico.<sup>11,15,16</sup> Los anestésicos tienen efectos farmacológicos sobre la circulación cerebral, no existe una estricta relación entre efecto narcótico y cerebrovascular; la circulación local así como la sistemática sufren alteraciones y puede interferirse la función del SNC afectándola de manera indirecta.<sup>16,18,19</sup>

MATERIAL Y MÉTODOS

Se formaron dos grupos de niños a los que se medicaron exclusivamente con sulfa-

to de atropina 10 mcgr/kg cuando pesaron menos de 10Kg, a partir de este peso se adicionaron 400 mcg/kg. de diazepam 30 min. antes de pasar a la sala quirúrgica I. M. La valoración clínica preanestésica realizada el día anterior se catalogó según el criterio de la Dra. Bozza y de la A.A.A., con los diagnósticos iniciales presentados en la figura 1:

**DIAGNOSTICO INICIAL DE PADECIMIENTOS NEUROLÓGICOS**

1.—Crisis convulsivas .....	20
2.—Traumatismo craneo encefálico y hemorragia de diversa localización ....	10
3.—Hipertensión intracraneana .....	8
4.—Encefalitis postquirúrgica .....	7
Encefalitis purulenta	
Encefalitis viral	
5.—Tumores intracerebrales .....	4
6.—Cefalea vascular .....	2
7.—Nasofibroma .....	1
8.—Facomatosis .....	1
9.—Diastatomielia .....	1

FIGURA 1.

Riesgo	Condiciones	Grupo A	Grupo B	Total
I.	Pacientes sanos sin manifestación de hipertensión intracraneana (H.I.C.) ni lesiones ocupativas .....	—	—	—
II.	Con enfermedad sistémica moderada, con lesiones ocupativas, sin signos radiológicos o clínicos de H.I.C. ..	15	6	21
III.	Con enfermedad sistémica severa, que limita su actividad pero no la incapacita, con signos clínicos y radiológicos de aumento ligero a moderado de la P.I.C. ...	16	4	20
IV.	Paciente con enfermedad sistémica incapacitante que pone en peligro la vida. Clínica y radiológicamente presentan aumento de la PIC y alteraciones de la conciencia leve o moderada .....	9	4	13
V.	Pacientes en los que no se espera sobrevida con o sin operación, con severo aumento de la P.I.C. descompensada y con alteraciones de la conducta .....	—	—	—
T O T A L		40	14	54

CLASIFICACION DEL RIESGO ANESTESICO.

El estudio se realizó en pacientes con pesos que oscilaron entre 3.475 a 59.3 kg. y edades de 9 días a 16 años para el primer grupo y de 3 meses a 14 años con pesos de 6.3 a 47 kg. para el segundo grupo. La distribución de la población queda enmarcada en la siguiente tabla:

Edades	Grupo A	Grupo B
Menores de un mes ...	1	—
Menores de un año ...	4	2
De 1 a 5 años .....	8	3
De 6 a 10 años .....	12	5
De 11 a 15 años .....	13	4
Más de 16 años .....	2	—
TOTAL	40	14

No se demostró evidencia de enfermedad cardiovascular detectada clínicamente. Trece de los pacientes enumerados se clasificaron en riesgo anestésico-quirúrgico IV por presentar estado de coma, crisis convulsivas hasta de más de cuatro en una hora, leucocitosis de 8,940 a 28,250 y un hemofílico con 28,000 plaquetas.

Los pacientes estaban en ayuno y el estado de hidratación se consideró como levemente disminuido por un doble mecanismo: administración de los fármacos de la preanestesia y deshidratación normotónica-hipotónica por la administración de soluciones hipertónica de glucosado al 10%, manitol 10 a 20%, 15 ml. por Kg. de peso.<sup>35</sup>

En nuestro estudio se consideró importante que las cifras de Hb. y Ht. se encontraran dentro de límites aceptables con rangos de 8.7 a 18.2 y de 30 a 56 respectivamente. En la figura 2 se observan los valores normales y los encontrados:

Grupo	N	Hb	Sigma $\bar{x}$	Ht	Sigma $\bar{x}$
A	40	13.7	± 1.9	40.8	± 9.9
B	14	14.3	± 1.3	42	± 3.8

El paciente con los valores más bajos de Hb y de Ht. fue transfundido con paquetes plaquetarios y sangre fresca hasta llevarlo a límites aceptables para facilitar su estudio.

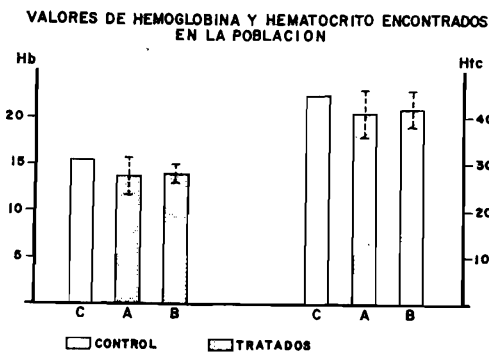


FIGURA 2.

A catorce pacientes se les introdujeron catéteres para medir Presión Venosa Central, seis a través de la vena braquial (fig. 3) y a ocho por vía supraclavicular, (fig. 4), antes de la intubación y con la mitad de la dosis de inducción anestésica, complementando la punción con lidocaina 2% para pasar el catéter a la aurícula o vena cava superior, previa antisepsia del sitio de punción. Los trazos ECG<sup>17,21</sup> de mayor trascendencia se describen en el párrafo correspondiente a resultados.

Se recolectaron 59 muestras<sup>9,10,11,31</sup> de sangre arterial en tubos capilares para determinación gasométrica por micrométodo. Diez muestras de sangre del segundo grupo se colectaron para determinación de niveles de potasio.

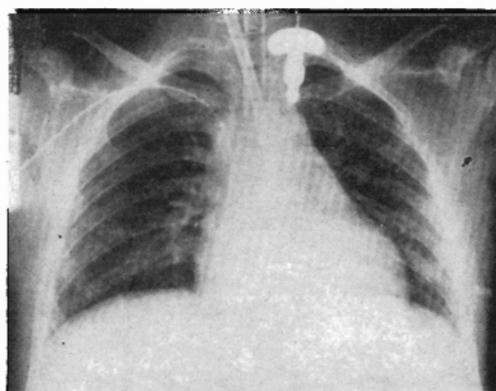


FIGURA 3.

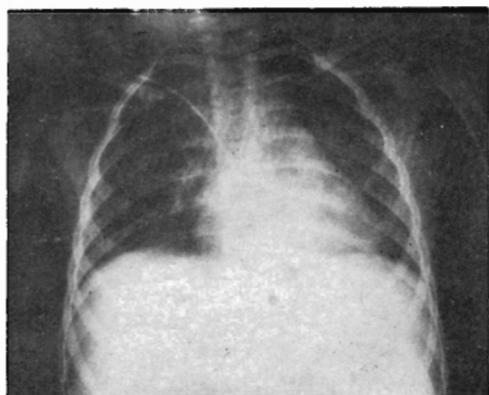


FIGURA 4.

**PORCENTAJE DE ESTUDIOS EFECTUADOS  
BAJO ANESTESIA GENERAL. GRUPO B**

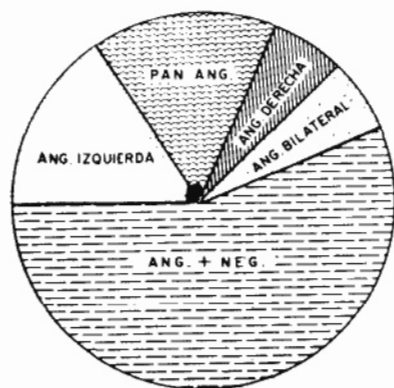


FIGURA 5.

La inducción y mantenimiento<sup>29,30,31</sup> de los pacientes del grupo "A" se efectuó a base de diazepam 400 mcgr dosis total, citrato de fentanyl  $2.62 \pm 2.16$  como promedio y rango de 0.90 a 12.2 mcgr/kg/hr, succinilcolina 1 mg/kg dosis total única, halothano con promedio de 0.36 a 0.15%, N<sub>2</sub>O-O<sub>2</sub> al 50% y se distribuyen en la siguiente gráfica de porcentajes: (Fig. 6).

	Casos	%
1—Angiografía con N.E.G. ...	10	25
2—Angiografía izquierda ....	8	20
3—Angiografía derecha ....	7	17.5
4—Angiografía bilateral ....	5	12.5
5—Panangiografía .....	5	12.5
6—Panangiografía y N.E.G. .	2	5
7—Talamolisis .....	1	2.5
8—Angiografía Medular ....	1	2.5
9—N.E.G. ....	1	2.5
TOTAL	40	100.0

El grupo "B"<sup>30</sup> se indujo con diazepam 400 mcgr. dosis única, fentanyl  $3.2 \pm 2.6$  con rango de 0.24 a 8.9 mcgr/kg/hr bromuro de pancuronio  $15.5 \pm 8.5$  con rango de 4.5 a 29.5 mcgr/kg/hr y el mantenimiento se efectuó con halothano  $0.19 \pm 0.8\%$  y N<sub>2</sub>O-O<sub>2</sub> al 50% con los siguientes estudios efectuados: (Fig. 5).

	Casos	%
1—Angiografía y N.E.G. ...	8	57
2—Angiografía izquierda ...	2	15
3—Panangiografía .....	2	15
4—Angiografía derecha ....	1	6.5
5—Angiografía bilateral ....	1	6.5
TOTAL	14	100.0

**PORCENTAJE DE ESTUDIOS EFECTUADOS  
BAJO ANESTESIA GENERAL. GRUPO A**

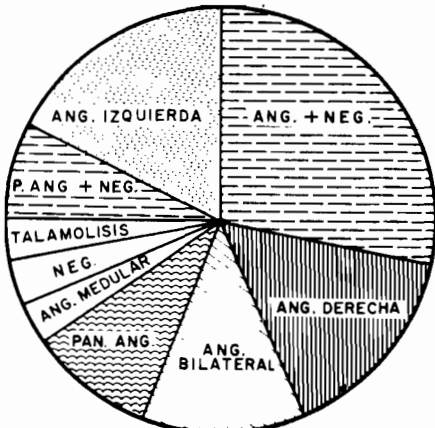


FIGURA 6.

**RESULTADOS**

La degradación biológica diazepam<sup>20,28</sup> a oxazepam es útil y se complementa con la segunda dosis en el momento de la inducción dando un efecto de sedación psicomotora y disminución del tono muscular transoperatorio satisfactorio. La duración de la anestesia fue de  $2.04 \pm 45$  min. a  $2.23$  hrs.  $\pm 48$  min. con pacientes tranquilos, con disminución de la excitabilidad, somnolencia al final de la operación que se recuperaron entre 2 a 3 horas a excepción de los

muy complicados; y que pudieron ingerir alimentos 3 a 8 horas después.

La administración del agente morfínomimético no reveló evidencia clínica de inhibidores de MAO<sup>13,14,15</sup> y sí proporcionó el efecto deseado de elevar el umbral al dolor, disminuyendo ostensiblemente la concentración de halogenado.

En la figura No. 7 se anotan los resultados estadísticos de 54 muestras de sangre analizadas, que evidentemente se enmarcaron en la normalidad.

Cinco muestras más se analizan y corresponden a los pacientes problema que presentaron paro hemodinámico transoperatorio.<sup>23,24,25,26,27</sup>

$pH$	$pCO_2$	$pO_2$	DB	BA
7.31	38.5	68	-6.3	18.6
7.50	22.5	152	0	21
7.53	22	96	-1.3	17.7
7.19	57.7	178	-8.3	21.5
7.56	22.5	112	-0.2	20

Las cifras obtenidas hacen pensar que una ventilación a presión positiva en el momento inspiratorio con espiración pasiva son demostrativas, exigiéndose un recambio constante de gases frescos, ministrados en nuestra labor por el circuito semicerrado sin absorbedor.<sup>31</sup>

**TABLA COMPARATIVA ENTRE VALORES NORMALES Y ENCONTRADOS ESTADISTICAMENTE**

n	Hb	Htc	pH	pO <sub>2</sub>	pCO <sub>2</sub>	EB	BA
	g/100ml	ml/100		mm/Hg	mm/Hg	mEq/l	mEq/l
Valores normales	10.7—18.1	40—62	7.35—7.45	100	35—42	0 a—3	15—18
Grupo A	40 $13.7 \pm 2$	$41 \pm 5$	$7.37 \pm 0.08$	$132 \pm 40$	$34 \pm 10$	-5.79	$18.6 \pm 3$
Grupo B	14 $14.3 \pm 2$	$42 \pm 4$	$7.43 \pm 0.07$	$131 \pm 25$	$31 \pm 10$	-2.66	$19.5 \pm 3$

FIGURA 7.

En bajo proporción se observaron alteraciones del ECG<sup>21</sup> en la inducción, mantenimiento, punción carotídea, movilización del cateter intracavitario o intra-arterial con el paciente en decúbito (Fig. 8).

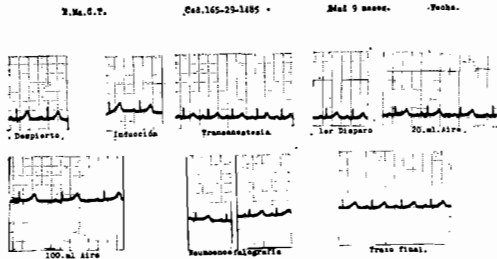


FIGURA 8.

Tres pacientes presentaron taquicardia sinusal, con dilatación capilar facial unilateral, aumento del 20% de la TA de valores iniciales y movilización de miembros torácicos cuando se inyectó medio de contraste (Iodado) en la carótida externa.

Las modificaciones más ostensibles en TA, FC, ECG y PVC de valores iniciales: TA 90/60 ± 20, frecuencia cardíaca 112 ± 40, PVC 8 ± 7 descendieron de un 32 a 72% en FC y TA, la PVC aumenta hasta 3 veces más en el momento de sentar al paciente, fig. 9 y 10, flexionar la cabeza movilización de la misma y la velocidad de introducción del aire por vía subaracnoidea

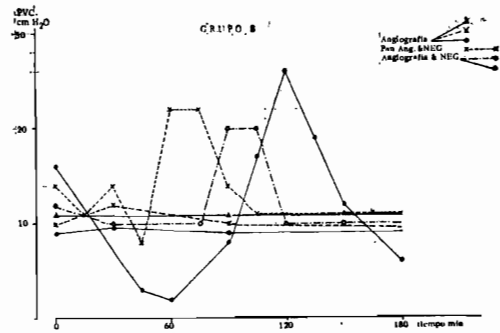


FIGURA 10.

en sustitución de LCR. En el ECG se observa como fenómeno común la bradicardia en 21 casos el 100%, detectables inicialmente por el estetoscopio esofágico; se describen los más demostrativas: Fig. 11, 12.

V.P.Y. Cas. 173-42-63 Edad 2 años 27 Junio 73

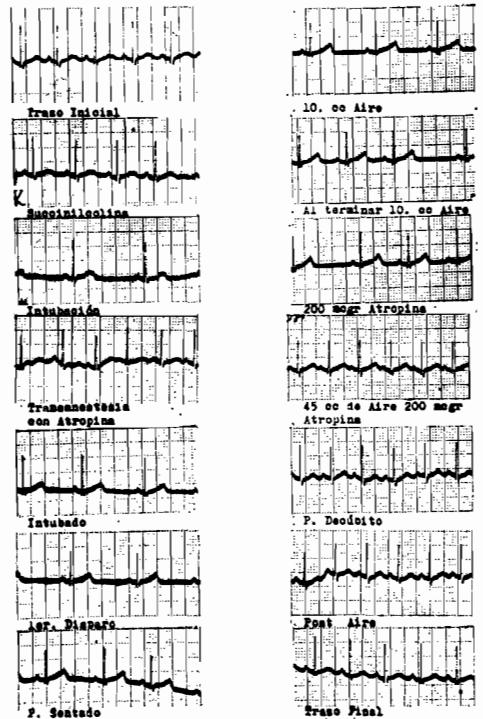


FIGURA 11.

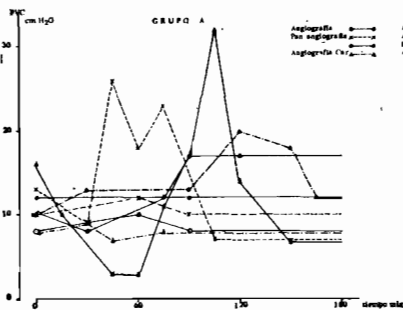


FIGURA 9.

N.B.N.A.      Cod. 173-46-0183      Edad 7 años      Fecha 27-VII-73

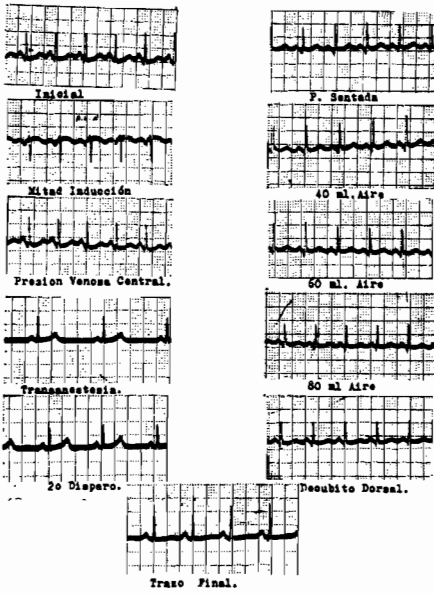


FIGURA 12.

Tres casos (14.3%) presentaron vómito de jugo gástrico diaforesis y salivación, nueve casos (42.9%) colapso, vasodilatación y cianosis 5 casos correspondientes al 10%. Paros cardíacos reversibles en 5 pacientes (23.8%).

Las concentraciones de halothane se redujeron notablemente con la combinación de agentes parenterales, en ambos grupos, la vaporización del agente volátil se efectuó con presión, volumen y temperatura constante con uniformidad aunque no se hicieron determinaciones de concentraciones alveolares o saturación sanguínea.

Al administrarse protóxido de nitrógeno<sup>24,26,27</sup> y oxígeno al 50% parece no observarse el fenómeno descrito por otros autores como de desplazamiento de nitrógeno plasmático y exacerbación de signos de

complicación por embolia gaseosa. En la Ciudad de México, la presión barométrica es de 580 mm.Hg. y en estas condiciones sólo es capaz de conferir amnesia discreta. No se ha comprobado la solubilidad 30 veces mayor de N<sub>2</sub>O en relación al nitrógeno que sea concomitante para desencadenar los fenómenos de estimulación parasimpática.

La temperatura sólo se monitorizó en los pacientes menores de 1 año (7 pacientes) al exponerse al medio ambiente descendió hasta 32°C, controlándose en el transoperatorio por radiación térmica indirecta hasta 36.5°C.

Se hace notorio que a estos pacientes para mantenerlos en condiciones satisfactorias de volumen circulante, se infundieron  $7.9 \pm 6.6$  MI/kg/hr de solución Hartman y  $6.6 \pm 5.3$  MI/kg/hr de solución glucosada al 10% sumando un promedio de 14.6 ml para el grupo "B" y de un rango de 1.5 23.8 ml/kg/hr., en el grupo "A" con solución de Hartman  $7.6 \pm 6.6$  y glucosado al 10%  $8.7 \pm 4.8$  que sumados dan 16.3 ml/kg/hr rango de 2.1 a 32.9 ml/kg/hr figura 13.

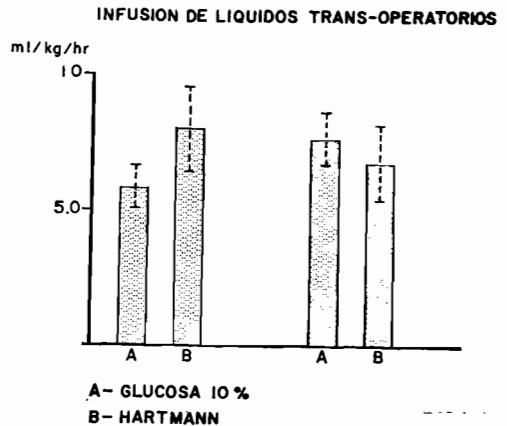


FIGURA 13.

En la figura No. 14 se describen los diagnósticos finales encontrados.

#### DIAGNOSTICO FINAL DE PADECIMIENTOS NEUROLÓGICOS

1.—Atrofia cerebral leve .....	10
Atrofia cerebral moderada .....	9
Atrofia cerebral severa .....	7
2.—Hidrocefalia .....	11
3.—Tumores intracerebrales:	
Craneofaringioma .....	2
Clinus, cisterna pontina y tronco basilar .....	1
Pineal .....	1
4.—Hematoma:	
Subdural .....	3
Peridural .....	2
5.—Normales .....	4
6.—Cefalea vascular .....	2
7.—Higromas .....	1
8.—Diastatomielia .....	1

FIGURA 14.

#### COMENTARIO Y CONCLUSIONES

En los grupos sometidos a estudio neurorradiológico, <sup>32,33</sup> no se observan diferencias estadísticas en toda la población con la signología descrita en cada uno. El fenómeno común es la bradicardia. No se encuentran alteraciones de los niveles de potasio en los pacientes a los que se administró relajante muscular Br. pancuronio. Por otra parte la hidrólisis y degradación de la succinilcolina, es de suponer que se terminaría entre 1.28 y 1.35 hrs. tiempo en que se efectuaría posteriormente el estudio; no se determina definitivamente que el Br pancuronio influya en la reacción parasimpática ya que además carece de efecto histaminogénico.

Queda poco aclarada la participación del N<sub>2</sub>O <sup>24</sup> sobre las cavidades ventriculares por su gran solubilidad que influya en la mayor distensión de cavidades ventriculares favoreciendo la sobredistensión. Un solo pa-

ciente presentó neumopericardio y neumotórax atribuido a maniobras enérgicas en tórax anterior y punción directa al miocardio para introducir adrenalina intracardíaca, técnica que debe ser descartada definitiva-mente.

Las concentraciones de halothano, señaladas fueron restringidas sin olvidar su acción vagal en concentraciones elevadas, con el seciente efecto inotrópico negativo en profundidades anestésicas peligrosas.

El personal debe estar capacitado para realizar maniobras de reanimación cardiovascular; contar con los medios eficientes, para que la recuperación del paciente comprometido sea breve, eficaz y total.

La introducción del medio de contraste (aire) debe ser graduada <sup>25,26,27,32,33</sup> para no comprometer más la fisiología cerebral deteriorada con el afán de tener un estudio radiológico en un paciente moribundo.

En todos los pacientes se instaló estetoscopio esofágico que nos permitió determinar cambios de ritmo indicativos para una aplicación oportuna de los fármacos adecuados o anticolinérgico.

#### RESUMEN

Se describen las Técnicas de Anestesia para estudio neurorradiológico en pacientes pediátricos; se señalan las alteraciones en diversos parámetros, así como también se esbozan las posibles causas de estos fenómenos y la manera de prevenirlos y tratarlos.



## BIBLIOGRAFIA

1. Bernard, S. et al: Problems posed by general anesthesia for N.E.G. in children. Apropos of 50 cases. *Anesth. Analgesia*. Paris 29: 75: 93, 1972.
2. Gavenaul: Comparative study of different metod of general Anesth. Used N.E.G. in the young patient. *Anesth., analgesia*, 29: 95: 109, 1972.
3. The cerebral circulation in health and disease. Springfield III, 1950.
4. Rosomoff, H. L.: Distribution of intracranial contents with controlled hiperventilation. *Anesth.* 24: 640-45, 1963.
5. Kety et als: The effects of increased intracranial pressure on cerebral circulation function in man. *S. Clin. Invest.* 27: 493-99, 48.
6. R. O. Elder, Ferrart, O. L. Ceraso, etc.: Neuroleptanalgesia, Impresiones sobre 1000 casos. *Acta 9º Congreso Argentino de Anestesiología*. 29: 293, 1963.
7. Ferrari, H. A.: Respiración, circulación y Neuroleptanalgesia. *Rev. Mex. de Anest.*, 1969.
8. Mireles Vieyra M. y Col.: Los componentes metabólicos y respiratorios del equilibrio ácido básico en el niño. *Bol. Méd. Hosp. Inf. (Méx.)*, 1970.
9. Morris, S. A., Winter, W. R.: Acid base equilibrium of blood in normal infants *Pediatrics*, 37: 728, 1966.
10. Davenport, H.: The ABC of acid-base chemistry. The University of Chicago Oress, 1965.
11. William J. Wadell and Roger G. Bates. Intracellular pH *Physiological Reviews*. Vol. 49, N° 2, 1969.
12. M. R. J. Salton: Cell Membranes: Their Structures and functions *FEBS Syposium*, Vol. 2º, pp. 3-7, 1970.
13. DRUG INTELLIGENCE: The drugs and their interactions, Vol. 2, Jul. 68.
14. Roger F. Palmer: Drug Interactions. *Medical Clinics Of North América*, Vol. 55, N° 2, 1971.
15. M. Rosenoer, Victor, Gill, George M.: Interacciones medicamentosas en Medicina Clínica. *Clínicas Médicas de Nortemérica*. Editorial Interoamericana. México, 1972.
16. R. G. B. Gilbert, G. Fred Brindle, Aníbal Galindo: *Anesthesia for Neurosurgery*. Little, Brown and Co. Boston, p. 273. 1966.
17. R. B. Milstein: Paro cardíaco y Resucitación. Ed. Interamericana, 1965.
18. Robertson, E. G.: *Pneumoencefalography* Springfield III, 1957.
19. Waldo E. Nelson: *Tratado de Pediatría*, pp. 1372. Salvat, 1967.
20. Goodan-Gilman, 1970: The pharmacological basis of therapeutics, 4th Edition.
21. Withby J. D. Brit J.: *Electrocardiography during posterior fosa operations*. *Anaesth.* 35: 624, 1963.
22. Holderness M. C., Chase P. E. and Drips R. D.: A narcotic analgesic and butyrophenone for neurosurgery. *Anesthesiology*, 24: 336, 1963.
23. Brown A. S. et al: Anaesthesia for neurosurgery: The use of haloperidol and pehno-peridine with lighth general anesthesia. *Anaesthesia*. 18-143, 1963.
24. Saidman L. J.: Change in cerebrospinal fluid pressure during pncumoencefalography under nitrous oxide anaesthesia. *Anesthesiology*, 26: 67, 1965.
25. Schroeder H. G., Williams N.E.: Anaesthesia for meningomyelocoe surgery: some problems associated with immediate surgical clasure in the neonate. *Anaesthesia*, 21: 57, 1966.
26. Mc-Intyred Miller: Anaesthesia for cerebral angiography. *Canadian anesthetics Society Journal*, Vol. 16, N° 14. 309, 1972.
27. Henry J. Beckwith: Effect of hiperventilation hypothermia and Urea on circulation an cerebrospinal fluid pressure in the dog *Anesthesiology*. Vol. 26, p. 1, 1965.
28. Dundee J. W. et al: The Benzodiazepines a review of their action and uses relative to anaesthetic practice. *Brith J. Of. Anesth.* 1970.
29. García López F.: Sistema "T" modificado. *Rev. Mex. de Anest.* Vol. 19, N° 6, 1970.
30. García López F. y Col.: Anestesia general balanceada. *Rev. Mex. Anest. Symposio* 70.
31. García López Fco., Córdoba Gtz. Jaime: Gasometría con diferentes técnicas anestésicas. *Rev. Mex. Anest.* Nov. 1971 Cong. Nal.
32. Derek C. Harwood: Nash Paediatric neuradiology. *Radiologic Clinics of North América*. Vol. 1, N° 2, 1972.
33. John D.: Michenfender Neuroanes'hesia. *Anesthesia*. *Anesthesiology*. Vol. 30, N° 1, 69.
34. P. R. F. Clarke: The amnesic effect of Diazepam (Valium). *Brith. J. Anaesth.* (1970), 42, 693.
35. J. D. Morrison: Studies of drugs given before anaesthesia *Brith J. Anaesth.* (1970), 42, 730.