www.medigraphic.org.mx

ANESTESIA EN MALFORMACIONES Y DEFORMACIONES CRANEOFACIALES. HIPOTENSION CONTROLADA

*DRA. ESTELA MELMAN S.
**DR. TELÉSFORO GARDUÑO

RESUMEN

Se trataron cincuenta pacientes con edades entre cinco meses y 10 años para corrección total de anomalías craneofaciales. La técnica anestésica fue a base de neuroleptoanalgesia, hiperventilación e hipotensión controlada a base de nitroprusiato de sodio. La reducción de las pérdidas con esta técnica ha sido hasta de un 60 por ciento.

Se comunica el tratamiento anestésico antes, durante y después de la operación, con el que la morbilidad y mortalidad anestésica han sido mínimas.

SUMMARY

50 patients, ages 5 mo. to 10 years, were anesthetized for total correction of craneofacial anomalies. The anesthetic technique consisted of neuroleptoanesthesia, hyperventilation and deliberate controlled hypotension employing sodium nitroprusside, for the reduction of blood loss.

This paper describes our experience for this type of surgical interventions being the morbidity and mortality minimal.

INTRODUCCIÓN

ENTRE las anomalías congénitas, las craneofaciales ocupan un lugar importante por su gran repercusión psicológica y social.

Tessier Obwegeser y Converse,[1] así como Ortiz Monasterio[2] en nuestro medio, iniciaron la reconstrucción radical de una gran variedad de anomalías craneofaciales, congénitas y adquiridas.

La complejidad de estas anomalías obliga a procedimientos quirúrgicos agresivos, cruentos y prolongados. El tratamiento anestésico y los cuidados preoperatorios y postoperatorios deben ser meticulosos para evitar la mortalidad y disminuir la morbilidad.[3]

Informamos la experiencia adquirida en el tratamiento de los primeros 50 casos en pacientes pediátricos de diferentes edades, con los que se establecieron las bases para su atención óptima.

CONSIDERACIONES GENERALES

Las osteotomías craneofaciales son intervenciones prolongadas en las que las pérdidas sanguíneas son importantes y difíciles de calcular.

Los pacientes con trastornos importantes en las relaciones anatómicas (maxilomandibulares) pueden tener problemas en la intubación endotraqueal. Durante algunas intervenciones quirúrgicas la vía aérea está expuesta a ser seccionada y puede estar comprometida a menudo por varios días durante el postoperatorio.

Los pacientes, cualquiera que sea su edad, requieren un cuidadoso control de líquidos y electrólitos y en el lactante menor es, además,

*Jefe del Departamento de Anestesia y Terapia Respiratoria del Hospital Infantil de México. México, D.F.
**Adscrito al Depto. de Anestesia y Terapia Respiratoria del Hospital Infantil de México. México, D.F.

importante de manera especial, la regulación de la temperatura corporal transoperatoria.

VALORACIÓN Y PREPARACIÓN PREOPERATORIA

La frecuente combinación de craneosinostosis con anomalías cardiacas,[4] así como lo cruento de la cirugía, obligan a una muy cuidadosa valoración preoperatoria cardiopulmonar, renal y metabólica con objeto de identificar cualquier alteración que pudiera repercutir en la atención de estos pacientes.[5]

La preparación de la cirugía incluye, por sistema: biometría hemática, química sanguínea, electrólitos, prueba de coagulación, radiografía de tórax y un ECG de control.

El día anterior a la intervención deben hacerse dos venodisecciones, una para control de presión venosa central y otra para administración de líquidos, los que serán iniciados a partir de ese momento. Siempre se solicita sangre fresca, una a una y media veces la cantidad calculada en pérdidas totales, según la edad y tipo de cirugía.

El ayuno no debe exceder de cuatro horas en lactantes, iniciándose en el resto a la media noche anterior a la intervención.

La premedicación es a base de diacepam 0.3 a 0.5 mg./Kg. I.M. de peso sin exceder de 10 mg. como dosis total o dehidrobenzoperidol 300 μg. I.M. y atropina 40 μg./Kg. I.M. 45 minutos antes de la intervención. Los lactantes menores reciben atropina 40 μg./Kg. únicamente, 30 minutos antes de la inducción anestésica.

CONTROL POR MONITOR

Deberá ser continuo durante el operatorio y el postoperatorio; incluye el de la temperatura, lo cual en niños es obligatorio. Se coloca al paciente sobre un colchón de calentamiento y se regula la temperatura del mismo entre 36 y 37°C. Se registra la ventilación y el latido cardiaco con un estetoscopio precordial y no se recomienda el estetoscopio esofágico por la movilización o sección que puede ocurrir durante la intervención.

La tensión arterial se registra por cánula intraarterial o Doppler (lactantes menores). Siempre se pone cánula en una arteria (radial, humeral o pedia) para tener muestras de gases sanguíneos, electrólitos y valor hematócrito.

La correcta colocación del catéter venoso central se confirma mediante una radiografía de tórax desde el día anterior y durante la intervención se registran la presión venosa central y el ECG de manera continua.

La diuresis se vigila mediante colocación de sonda de Foley; se acepta como mínimo satisfactorio un ml./Kg./hora. Los gases sanguíneos y el valor hematócrito se cuantifican cada hora o tan frecuentemente como sea necesario durante la intervención; los electrólitos cada dos horas haciendo los ajustes y correcciones necesarios.

CUADRO I. CONTROL POR MONITOR

1. Estetoscopio precordial	
2. Presión arterial	Doppler
	Intraarterial
3. P.V.C.	
4. ECG	
5. Colchón (hiper - hipotermia)	
6. Diuresis	
7. Gasometría horaria	
8. Electrólitos (cada dos horas)	
9. Hemoglobina y valor hematócrito	
10. Medición de pérdidas	

MÉTODO ANESTÉSICO

Las maniobras intracraneanas en este tipo de intervenciones obligan a seleccionar una técnica que ofrezca estabilidad neurovegetativa[6,7] y respete la autorregulación cerebral.[8] Es por ello que se prefiere los neuroleptoanalgesia a la anestesia general a base de agentes halogenados.[9]

La inducción anestésica se efectúa con dehidrobenzoperidol en dosis de 400 a 500 μg./Kg. de peso (dosis única) más fentanyl en goteo continuo iniciándolo con una dosis de 10 μg./Kg. más óxido nitroso con oxígeno. Como relajante muscular se usa por lo general el bromuro de pancuronio en las dosis previamente estipuladas.[10]

El mantenimiento anestésico se efectúa con dosis fraccionadas de fentanyl y pancuronio, además de óxido nitroso-oxígeno al 50 por ciento.

El circuito usado es la modificación de Jackson-Rees a la T de Ayre en lactantes y el circuito Bain en niños mayores. Con ambos usamos además un humectante "cascada" para calentar y humedecer gases inspirados.

La ventilación se conserva controlada mediante un ventilador procurando que la tensión del CO_2 se esté entre 25 y 30 mm.Hg. en especial durante la hipotensión y el tiempo intracraneal. Es importante recordar que las cifras normales de pCO_2 en la ciudad de México son 30 ± 3 mm. Hg.

Uno de los problemas más frecuentes por las alteraciones en las relaciones maxilomandibulares es la intubación endotraqueal. La sonda endotraqueal que usamos es estéril y de plástico transparente procurando que sea nueva. La

fijación es importante y debe ser suturada con un punto a la narina o comisura de la boca, o atravesando la encía y fijándola a ella.

La vía de inserción de la sonda (nasal o bucal) dependerá del tipo de cirugía que se efectuará, teniendo además en consideración si la boca permanecerá o no ocluida al término de la intervención.

Otra actitud importante es la protección de los ojos, la que se hace con una pomada oftálmica y sutura de los párpados.

Durante la intervención se calcula la administración de líquidos de tres a cinco ml./Kg./hora de solución Ringer lactato y glucosado al cinco por ciento a partes iguales o solución hipertónica de glucosa durante el tiempo intracraneal. Esta cantidad de líquidos debe ser suficiente para conservar una presión venosa central de cinco cm. H_2O y una diuresis de un ml./Kg./hora. En caso de no serlo, se aumentan las cantidades hasta obtener una diuresis y presión venosa central satisfactorias.

En este tipo de intervenciones las pérdidas sanguíneas son cuantiosas y difíciles de calcular por las grandes cantidades de líquido de irrigación usadas. Debe, por tanto, el personal de enfermería llevar la cuenta exacta de la cantidad de agua proporcionada (para descontarla del líquido de aspiración) y del peso de las gasas. La sangre administrada deberá ser fresca por las grandes cantidades usadas, con lo que se evitan problemas de coagulación por dilución.

Durante las intervenciones con tiempo intracraneal, administramos sistemáticamente dexametasona (0.2 mg./Kg.) con objeto de contrarrestar el edema cerebral.

Al término de la intervención al paciente se deja intubado y se pasa a la sala de terapia intensiva donde permanece con asistencia ventilatoria un promedio de 24 a 48 horas. No antagonizamos ni el relajante ni el narcótico usados, lo que nos evita dar sedación adicional en las primeras horas del postoperatorio.

Es necesario instalar succión nasogástrica hasta que el paciente manifieste peristalsis adecuada. Es conveniente también tener fija en la cabecera de la cama una tijera por cortar alambre si la boca se dejó obturada, así como una hoja de bisturí para cortar la sutura de la sonda endotraqueal en caso de extubación accidental. Es obvio que durante el postoperatorio, el control y la vigilancia deberán ser intensos hasta que haya una perfecta estabilización del paciente.

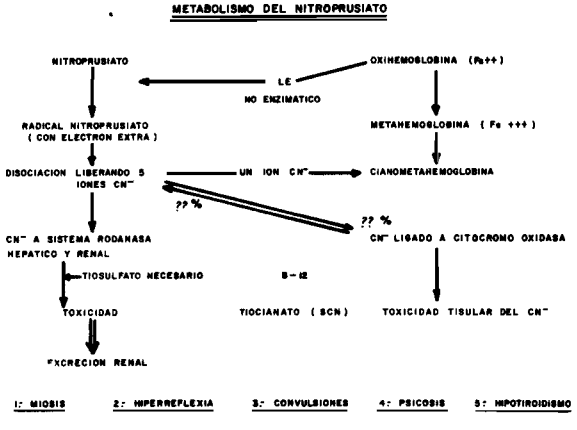
HIPOTENSIÓN CONTROLADA

Esta técnica empezó a usarse a partir de 1962 con el objeto de reducir las pérdidas sanguíneas y permitir un campo quirúrgico seco que facilitara las maniobras del cirujano.[11]

La hemorragia transoperatoria puede reducirse contrayendo o dilatando los vasos sanguíneos. La vasoconstricción se produce con el uso de substancias estimulantes de los receptores alfa con el inconveniente de que al reducir el flujo sanguíneo, se disminuye el aporte de oxígeno a los tejidos.

La dilatación vascular se puede obtener por bloqueo de los impulsos eferentes de los receptores alfa, por acción en la transmisión ganglionar o por efecto directo en la pared vascular y el sistema nervioso central. Actualmente se dispone de medicamentos que actúan selectivamente en esos lugares y producen hipotensión arterial. Entre ellos, el nitroprusiato de sodio, usado con este propósito desde 1962 es considerado actualmente como el agente de elección para la inducción de hipotensión controlada.

La presencia de cinco grupos cianuro en su molécula ocasiona que ésta sea descompuesta por hemoglobina libre e intracelular liberándose cinco iones cianuro, de los que la mayoría son detoxificados por el hígado y el riñón mediante la rodanasa tisular y hepática, así como por el tiosulfato endógeno y convertidos en tiocianato, que es como son excretados por el riñón[12] (figura 1).



ALN.

Figura 1. Metabolismo del nitroprusiato.

Los efectos hemodinámicos del nitroprusiato de sodio informados, consisten en taquicardia, disminución del gasto cardiaco, del consumo de oxígeno miocárdico y vasodilatación coronaria.[12, 13] Sin embargo, recientemente Lawson y colaboradores[14] en un estudio comparativo en pacientes a quienes se hizo reemplazo total de cadera, informaron que el gasto cardiaco aumentó a la normalidad durante el periodo de hipotensión. El aumento fue hasta de un 20 por ciento más de el de los pacientes control, en

quienes se efectuó el procedimiento, pero se conservaron normotensos.

Los efectos de dosis clínicas de nitroprusiato en el cerebro han sido informados por Turner y Michenfelder. Turner[15] encuentra en pacientes con hipotensión, que la presión intracraneal aumenta significativamente durante normocapnea, no ocurriendo esto en hipocapnea. Michenfelder[16] informa falta de cambios metabólicos compatibles con hipoxia cerebral y general si la presión arterial se conserva en 50 mm.Hg., situaciones que ocurren cuando ésta disminuye a menos de esas cifras.

Comunicaciones previas respecto al uso del nitroprusiato en niños,[15] muestran tres tipos de reacción: reacción constante, taquifilaxis y resistencia al medicamento, observándose la primera con dosis totales menores de tres mg./Kg. y las otras dos, que son potencialmente letales, con dosis mayores.

Es por ello que la dosis total proyectada para el transoperatorio deberá calcularse al inicio de esta técnica, procurando no rebasar tres a 3.5 mg./Kg.[12, 15] Dosis iniciales de 1.5 mcg./Kg./minuto se recomiendan como punto de partida y una vez disminuida la presión, se harán los ajustes necesarios para que el goteo no rebase esas cifras y conserve la presión arterial entre 50 y 60 Torr.

La hipotensión arterial controlada de esta manera se recomienda durante los tiempos de despegamiento, manejo intracraneal y corte de estructuras óseas controlando la volemia mediante la presión venosa central y restitución adecuada de pérdidas.

Es importante enfatizar que durante el manejo intracraneal la PCO_2 deberá conservarse próxima a 25 mm.Hg. para evitar aumento de la presión intracraneana[15] o en la cantidad de la masa cerebral sin comprometer la autorregulación cerebral.

Al término de estos tiempos quirúrgicos se suprime el goteo con lo que, si la volemia es adecuada, la presión arterial retorna a valores previos.

Es recomendable que durante el uso de nitroprusiato de sodio se disponga de tiosulfato de sodio, el cual proporciona protección contra el desarrollo de toxicidad por cianuro, al intervenir en las vías metabólicas cianuro-tiosulfato, las cuales normalmente se efectúan en presencia de rodanasa tisular hepática así como de tiosulfato endógeno.[17]

En el Hospital Infantil de México, a partir de 1976 iniciamos el tratamiento de estos casos, de los cuales se informan los primeros 50.

La distribución por edades nos muestra que estas intervenciones se están haciendo cada vez a edad menor, ya que los padres buscan una solución al problema antes de que el niño se enfrente a la sociedad. Este hecho, por sí solo, contribuye a una morbilidad mayor.

CUADRO II. DIAGNOSTICO

Appert	12
Crouzon	16
Hipertelorismo	16
Meningocele	3
Linfangioma	1
Plagiocefalia	1
Fístula postoperatoria (Appert)	
Total:	50

CUADRO III.

Edad	Núm. de casos
Recién nacido	0
1 mes a 1 año	5
1 año a 2 años	10
2 años a 6 años	15
6 años a 12 años	17
12 años en adelante	3
Total:	50

El tratamiento preoperatorio y transoperatorio se efectuó como se describe en el texto. La vigilancia transoperatoria debe ser muy meticulosa y el uso de hipotensión controlada obliga aún más a esto.

Es importante enfatizar la necesidad de tener un catéter venoso central para control de la presión, colchón de calentamiento en todos los casos, en especial lactantes, registro continuo de la presión arterial, frecuencia cardiaca y cuantificación de electrólitos.

Mostramos a continuación las variaciones en la tensión parcial del O_2, CO_2 y del pH en los casos tratados. La figura 2 de pO_2 muestra una tensión siempre mayor de 100 mm.Hg. lo que es importante sobre todo cuando se usa el nitroprusiato, pues uno de sus efectos colaterales en la circulación pulmonar en la disminución de la pO_2. La pCO_2 (figura 3) se conservó entre 18 y 25 Torr durante el tiempo de hipotensión controlada y hasta 30 mm.Hg. durante el tiempo reconstructivo.

El pH se conservó entre 7.30 y 7.45 mediante correcciones del equilibrio ácido base (BE +) (figura 4).

El balance hídrico debe ser adecuado para conservar una perfusión tisular correcta. La restitución hecha de la manera mencionada en el texto provoca moderada hiponatremia (± 130

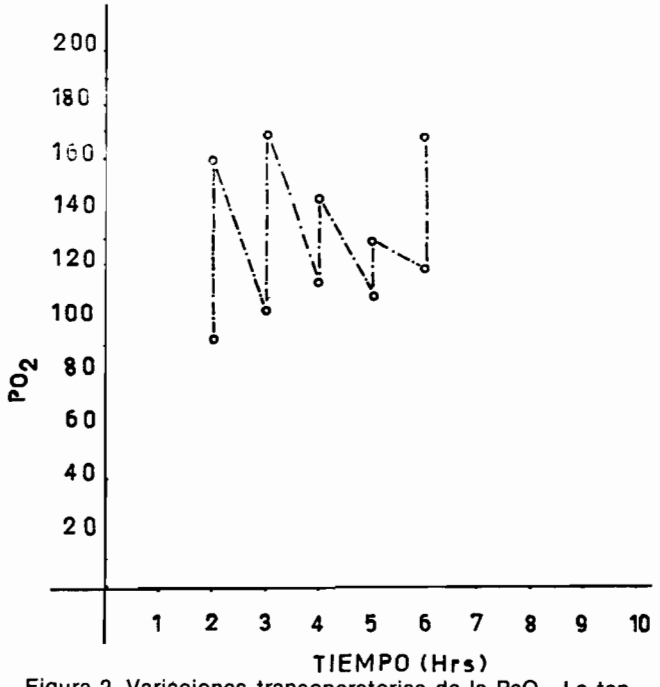


Figura 2. Variaciones transoperatorias de la PaO_2. La tensión arterial del oxígeno se conserva en más de 100 Torr.

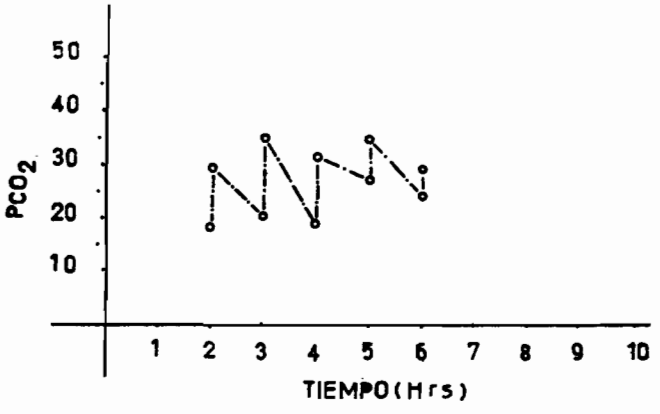


Figura 3. Variaciones transoperatorias de la $PaCO_2$. Nótese que se conserva entre 18 y 25 torr. durante el periodo de hipotensión controlada y aproximadamente de 30 torr. durante el tiempo de reconstrucción.

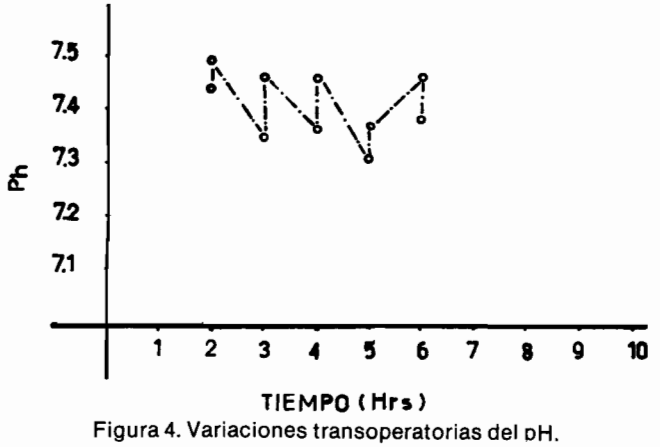


Figura 4. Variaciones transoperatorias del pH.

mEq./l.) hacia el final de las operaciones, así como hipokalemia (2.5-3.5 mEq./l.), lo que se corrige lentamente en las primeras 48 horas del postoperatorio mediante el uso de soluciones mixtas y KCl, observando en todos nuestros casos una recuperación completa de estos índices y ausencia total de edema cerebral postquirúrgico (figura 5).

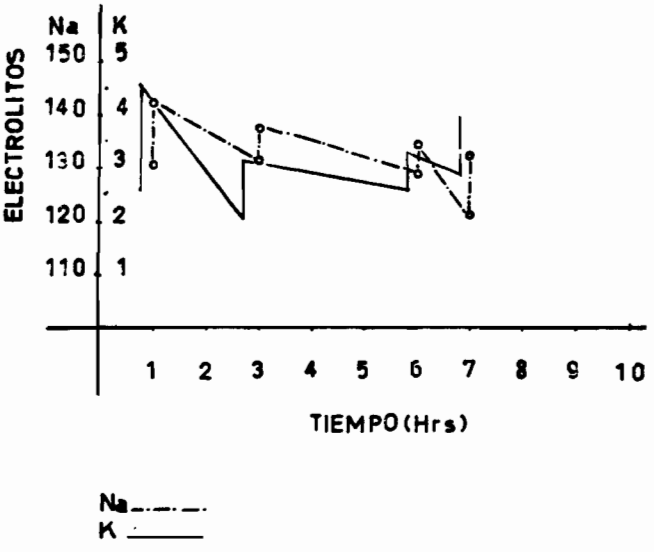


Figura 5. Muestra la disminución del sodio y potasio al final de la intervención (ver texto).

Con el uso de la hipotensión controlada se obtiene una reducción importante de las pérdidas sanguíneas (de 25 a 60 por ciento) lo que, además de todos los beneficios que representa para el paciente, permite un campo operatorio seco que redunda en un tiempo quirúrgico menor.

Durante el postoperatorio los pacientes deben ser tratados cuidadosamente, controlándose igual todos los aspectos descritos para el transoperatorio. Algunos pacientes han permanecido hasta un máximo de 72 horas intubados, pero por lo general se extuban aproximadamente a las 48 horas. Debe disponerse, para la atención de estos pacientes, de un servicio de inhaloterapia durante las 24 horas del día.

De los 50 pacientes tratados, tres fallecieron, dos durante el transoperatorio, por sección accidental del seno venoso longitudinal en un caso y en el otro por sección de la arteria maxilar interna; el tercero ocurrió durante el postoperatorio inmediato por hemorragia incontrolable, probablemente debida a problemas de coagulación.

REFERENCIAS

1. OBWEGESER, H.L.; TESSIER, P.; CONVERSE, J.M.; MUSTARDÉ, J.C.: *Plastic surgery in infancy and childhood.* Ed. J.C. Mustardé. E. & S.L. Livingstone, London. 1971. Pág. 723.
2. ORTIZ MONASTERIO, F.; FUENTE DEL CAMPO, A.; OLMEDO, Z.A.; ASCENCIO, G.D.: *Cirugía craneofacial.* Bol. Med. Hosp. Inf. de Méx. *32:*587, 1975.
3. DAVIES, W.D.; MUNRO, I.R.: *The anesthetic management and intraoperative care of patients undergoing major facial osteotomies.* Plastic & Reconstructive Surgery. *55:* 50, 1975.
4. COHN, M.M. JR.: *An etiologic and nosologic overview of craniosynostosis syndromes.* Birth Defects: Original Article Series. *11:*1975.
5. MELMAN, E.: *Generalidades sobre el pre, trans y postoperatorio.* En: Beltrán, B.F.: Cirugía Pediátrica. Ed. Med. del Hosp. Inf. de Mex. D.F. 1969. Pág. 1.
6. CORSSEN, G.; CHODOFF, P.; DOMINO, F.E. ET AL: *Neuroleptoanalgesia and anesthesia for open heart surgery. Pharmacologic rationale and clinical experience.* J. Thorac. Cardiovas. Surg. *49:*901, 1965.
7. STOELTING, R.K.; GIBBS, P.S.; CREASSER, CH.W.; PETTERSON, C.: *Hemodynamic and ventilatory responses to fentanyl, fentanyl-droperidol and nitrous oxide in patients with acquired valvular heart disease.* Anesthesiology. *42:*319, 1975.
8. MICHENFELDER, J.D.; THEYE, R.A.: *Effects of fentanyl, droperidol and innovar in canine cerebral metabolism and blood flow.* Brit. J. Anaesth. *43:*630, 1¡971.
9. EGER, E.E.; TY SMITH, N.; STOELTING, R.K.; CULLEN, D.J.; KADIS, L.B.; WHIRCHER, C.E.: *Cardiovascular effects of halothane in men.* Anesthesiology. *32:*396, 1970.
10. SOL, R.Y.; MACHICAO, A.R.; MELMAN, E.: *Bromuro de pancuronio en pediatría. Análisis de 500 casos.* Rev. Mex. Anestesiología y Terapia Intensiva. *24:*256, 1975.
11. ECKENHOFF, J.E.; MELMAN, E.: *Deliberate hypotension in the control of operative bleeding.* Annals of the New York Academy of Sciences. *115:*341, 1964.
12. TINKER, J.H.; MICHENFELDER, J.D.: *Sodium nitroprusside·* Pharmacology, toxicology and therapeutics. Anesthesiology. *45:*340, 1971.
13. HAVEH WANG; KATZ, R.: *Comparison of the cardiovascular effects of sodium nitroprusside and trimetephan.* Anesthesiology. *46:*40, 1972.
14. LAWSON, N.W.; THOMPSON, D.S.; NELSON, C.I.; FLACKE, J.W.; SEIFEN, A.B.: *A dosage monogram for sodium nitroprusside induced hypotension under anesthesia.* Anesth. & Analg. Curr. Res. *45:*574, 1976.
15. TURNER, J.M.; POWELL, D.; GIBSON, R.M.; MC DOWALL, D.G.: *Effects of nitroprusside and trimetapahn on ICP.* British J. of Anaesthesia. *49:*419, 1977.
16. MICHENFELDER, J.D.; THEYE, R.A.: *Canine systemic and cerebral effects of hypotension induced by hemorrhage, trimetapahn, halothane or nitroprusside.* Anesthesiology. *46:*188, 1977.
17. DAVIES, D.W.; KADAR, D.; STEWARD, D.J.; MUNRO, I.R.: *A Sudeen death associated with the use of sodium, nitroprusside for induction of hypotension during anaesthesia.* Canadian Anaesthetists Society Journal. *22:*547, 1975.