

HIPOENSION INDUCIDA PARA RESECCION DE ANGIOFIBROMA NASOFARINGEO JUVENIL

*SERGIO AYALA-SANDOVAL

**MA. DEL PILAR GONZÁLEZ-GUZMÁN

***CARLOS R. MORENO-ALATORRE

**MARIO V. PINEDA-DÍAZ

****ELVIRA L. GALINDO-MIRANDA

RESUMEN

Se realizó un análisis prospectivo de la influencia del Nitroprusiato de Sodio (NPS) como hipotensor arterial transoperatorio, en la resección de Angiofibroma Nasofaríngeo Juvenil, con objeto de disminuir el sangrado operatorio. Treinta y dos pacientes fueron incluidos en este estudio.

La dosis promedio en microgramos por kilogramo por minuto de NPS fue 3.32 ± 2.05 .

Las repercusiones hemodinámicas de este fármaco se reflejaron en la frecuencia cardíaca, la cual se incrementó durante la perfusión de NPS, de 98.78 a 124.28 por minuto ($P < 0.001$). La presión arterial disminuyó como era esperado de 76.57 a 57.68 mm de Hg en promedio ($P < 0.001$).

El tiempo promedio de perfusión de NPS fue de 35.93 minutos ± 23.76 .

14 pacientes registraron un sangrado entre el 10 al 20% de su volumen circulante, 11 tuvieron un sangrado entre 20 y 50% y 7 sangraron más del 50% de su volumen circulante.

Palabras clave: Angiofibroma nasofaríngeo y Anestesia. Hipotensión deliberada y controlada. Nitroprusiato de Sodio. Hemorragia masiva.

SUMMARY

A prospective analysis of intravenous sodium nitroprusside (NPS) influence as hypotensive agent was done in anesthetized children during juvenile nasopharyngeal angiofibroma resection, in order to diminished blood perioperative loss.

Thirty two patients were included. NPS mean dose were 3.32 ± 2.05 mcgr./kg/min. Heart rate increased significantly 98.78 to 124.28 per min. ($p < 0.001$). Mean arterial pressure decreased significantly 76.57 to 57.68 mm Hg ($P < 0.001$) Mean infusion time was 35.93 ± 23.76 min.

14 patient had blood loss of 10 to 20%, 11 patients had blood loss of 20 to 50% and 7 patients had blood loss greater than 50% of their total circulate volume.

Key words: Juvenile nasopharyngeal angiofibroma. Anesthetic techniques: Hypotension. Blood surgical loss. Sodium nitroprusside.

EL angiofibroma nasofaríngeo juvenil, es una neoplasia benigna, relativamente poco frecuente que se presenta en edades comprendidas entre 10 y 20 años

en pacientes del sexo masculino. Siendo uno de los síntomas sobresalientes el sangrado profuso. Las recidivas después de su extirpación son frecuentes.¹

*Médico Jefe Dpto. de Anestesiología, Hospital General de Zona N. 1 "Gabriel Mancera" del I.M.S.S.

**Médicos Anestesiólogos Adscritos al Hospital General del Centro Médico "La Raza" del I.M.S.S.

***Médico Jefe Dpto. de Anestesiología del Hospital de Oncología del Centro Médico Nacional del I.M.S.S.

****Médico Anestesiólogo Adscrito al Hospital de Cardiología "Dr. Luis Méndez", Centro Médico Nacional del I.M.S.S.

Trabajo elaborado en el Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional del I.M.S.S.

Recibido: 15 de abril de 1987. Aceptado: 30 de junio de 1987.

Sobretiros: Sergio Ayala Sandoval. Tenorios 91 Ex-Hda. de Coapa, México, D.F. C.P. 14300

El Nitroprusiato de Sodio es un medicamento, que induce hipotensión arterial, su empleo en seres humanos se refiere a partir de 1929.² Sin embargo es hasta 1962 que se reporta su uso durante el acto anestésico en pacientes con hipertensión arterial.²

Por otro lado, se ha observado la disminución del sangrado transoperatorio cuando se presenta hipotensión arterial de diferentes etiologías razón por la cual recientemente se ha considerado que la hipotensión arterial deliberada y controlada como una medida preventiva contra la posibilidad de un sangrado que pone en peligro la vida del paciente por la magnitud o por la imposibilidad de disponer de sangre oportunamente.³⁻⁴ Son numerosas las medidas o fármacos empleados con objeto de producir hipotensión deliberada y que sea reversible,⁵⁻¹¹ el nitroprusiato de sodio inicialmente fue empleado para tratamiento de crisis hipertensivas, se ha transformado en un fármaco útil para proporcionar hipotensión arterial deliberada.¹²⁻¹⁶ Este medicamento administrado en perfusión endovenosa y por periodos relativamente cortos (durante el tiempo presumiblemente sangrante) es de manejo fácil; deben vigilarse algunas constantes vitales, las dosis que se emplean bajo las condiciones anteriores pueden considerarse poco tóxicas.¹⁷⁻²⁵ La hipotensión arterial de rebote se presenta al suspender bruscamente la infusión del nitroprusiato de sodio previniéndose este evento al disminuir paulatinamente la infusión o combinándolo con otros fármacos.²⁶

27

Por las anteriores razones se consideró la probable utilidad de este medicamento para la hipotensión controlada en pacientes portadores de angiofibroma nasofaríngeo juvenil cuya cirugía implica un tiempo en el cual el sangrado puede ser importante. Sobre todo teniendo en cuenta que estos pacientes con anterioridad eran manejados con diferentes técnicas anestésicas, mismas que fueron complementadas con hipotermia de superficie, sin que los resultados obtenidos pudieran considerarse satisfactorios.

El objetivo del presente trabajo fue el de analizar la utilidad del nitroprusiato de sodio en pacientes con angiofibroma nasofaríngeo juvenil que requirieron de un programa de hipotensión para su resección, a fin de disminuir el sangrado transoperatorio, con el consecuente decremento de la posibilidad de transfusión masiva y sus posibles complicaciones, buscando administrar las dosis mínimas terapéuticas de nitroprusiato de sodio, minimizando el riesgo de intoxicación.

MATERIAL Y METODO

Se tomó un grupo de 32 pacientes con diagnóstico de angiofibroma nasofaríngeo juvenil que fueron sometidos a resección del mismo, en el Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional del Instituto Mexicano del Seguro Social. Todos del sexo masculino y cuya edad es-

tuvo comprendida entre 9 y 16 años, con un promedio aritmético de 13.16 años, con peso corporal que osciló de 20 a 64.500 kg., con un promedio aritmético de 41.63. El riesgo anestésico comprendió a 10 pacientes con grado I, 21 pacientes con grado II, 1 paciente con grado III, según la clasificación de la Sociedad Americana de Anestesiólogos. 31 pacientes fueron intervenidos en forma electiva y fueron visitados por el médico anestesiólogo 24 horas antes del procedimiento anestésico para realizar una evaluación clínica y del riesgo anestésico, revisar el expediente clínico, exámenes de laboratorio y gabinete e indicar órdenes preanestésicas, las que comprendieron fármacos preanestésicos que en 23 pacientes fue diazepam a razón de 0.3 mg. por kg. de peso por vía intramuscular, sin sobrepasar 10 mg., como dosis total. 8 pacientes no requirieron la administración de fármacos preanestésicos.

Las medidas preoperatorias estuvieron constituidas por: instalación de catéter venoso central, instalación de catéter en vena periférica, solicitud para disponibilidad de sangre total o paquete globular equivalente a cuando menos el volumen sanguíneo circulante. La medicación preanestésica fue aplicada 45 minutos antes de la inducción anestésica. Al ingresar el paciente a quirófano se procedió a instalar estetoscopio precordial, esfingomanómetro, cardioscopio, registro de presión venosa central y se anotaron signos basales o preinductivos. La inducción anestésica se realizó por vía endovenosa mediante la aplicación de tiopental sódico a razón de 5 a 7 mg/kg de peso corporal, a continuación se administró bromuro de pancuronio calculando la dosis a 80 microgramos/kg de peso, seguido de citrato de fentanyl a razón de 2 a 5 microgramos por kg, de peso corporal. Se realiza ventilación controlada bajo mascarilla facial en circuito semicerrado con reinalación parcial sin absorbedor de CO₂ (Bain), con una mezcla gaseosa de O₂ y N₂O al 50%, los flujos de gas fresco fueron calculados de acuerdo al peso del paciente. Bajo laringoscopia directa todos los pacientes fueron intubados por vía orotraqueal, ventilándose durante el transanestésico con la misma mezcla de gases a las que se agregó halotano en concentraciones variables. Fueron administradas dosis subsecuentes de citrato de fentanyl y en 16 pacientes se aplicó dehidrobenzoperidol a razón de 100 a 200 microgramos por kg. de peso corporal sin sobrepasar los 12 miligramos. Se procedió a la instalación de catéter intrarterial por punción percutánea con objeto de registrar la tensión arterial media y facilitar la toma de muestras de sangre para la dosificación de gases en sangre, se instalaron además dos catéteres vanos periféricos. La colocación de sonda vesical se efectuó de rutina a fin de medir diuresis horaria y cuantificar esta durante el periodo de hipotensión, considerándose un mililitro de orina por kg. de peso corporal como signo de ade-

cuado funcionamiento renal. El nitroprusiato de sodio se preparó algunos minutos antes de su empleo, ya que la vida media de éste, es corta, aproximadamente 4 horas. Se depositaron 500 mg. de nitroprusiato de sodio en 500 ml. de solución glucosada al 5% y se instaló una bureta graduada de 100 ml. con microgotero, protegiéndose de la luz mediante papel aluminio, dejándose el microgotero visible a través de un papel celofán ámbar. Cuando se consideró la proximidad del tiempo quirúrgico sangrante se inició el goteo de la solución de nitroprusiato de sodio a dosis respuesta, analizando por un lado la tensión arterial media y frecuencia cardíaca, cuidando de no sobrepasar los 3 mg/kg de peso corporal como dosis total. Al término del tiempo quirúrgico sangrante se suspendió paulatinamente la perfusión. La determinación de gases arteriales en sangre fue efectuada en tres periodos: prenitroprusiato (bajo la influencia de los fármacos que hemos referido y la ventilación controlada manualmente a través de un sistema Bain y con FiO_2 de 0.5%), transnitroprusiato (bajo las mismas condiciones mencionadas en el periodo anterior más el fármaco hipotensor) y postnitroprusiato (en el momento en que se dió por finalizada la perfusión). Por venoclisis se aplicaron soluciones mixtas, cristaloides y en algunos casos sangre cuando el sangrado rebasó lo que fue calculado como perdida aceptable de sangre. Al terminar el procedimiento quirúrgico se excluyó del circuito anestésico el N_2O y halotano, ventilando con O_2 al 100%, manteniendo al paciente intubado para su manejo con ventilación mecánica en el postanestésico en la Unidad de Cuidados Intensivos. Venticuatro horas después del procedimiento se realizó visita sica a fin de valorar posibles complicaciones imputables al método empleado (mediatas o tardías).

RESULTADOS

Uno de los datos de mayor interés en este estudio estuvo constituido por la dosis de nitroprusiato de sodio empleada y expresada en microgramos por kg. de peso y por minuto, fue tratado estadísticamente y su análisis lo contiene el cuadro I. La expresión gráfica se encuentra contenida en la figura 1.

La frecuencia cardíaca es un parámetro que indiscutiblemente se modifica con los cambios de la tensión arterial y por acción del fármaco, por esta razón se efec-

CUADRO I
CONSUMO DE NITROPRUSIATO DE SODIO
mcg/kg/min.

Promedio aritmético	Desviación estandar	error estandar
3.32	± 2.05	0.38

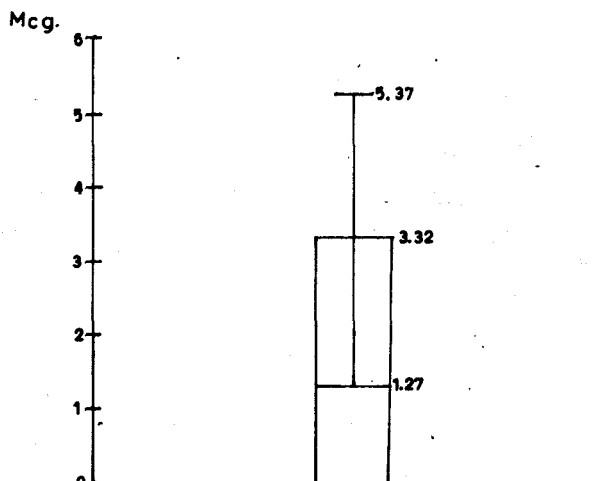


Figura 1. Dosis de Nitroprusiato de Sodio empleada por Kg. de peso por minuto.

$\bar{x} \pm DS$

tuó un análisis estadístico de este signo. Tomando los promedios artméticos durante los tres periodos señalados, anteriormente y se encuentran desglosados en el cuadro II y graficados en la figura 2.

Es notable la diferencia de los promedios aritméticos de la frecuencia cardíaca durante los tres periodos mencionados. Al comparar las diferencias de los promedios de frecuencia cardíaca durante los periodos prenitro-

CUADRO II
EVOLUCION DE LA FRECUENCIA CARDIACA

Periodos de la anestesia	Promedio aritmético	Desviación estandar	Error estandar	Probabilidad
Pre. N.P.S.	98.78	± 17.17	3.24	
Trns. N.P.S.	124.28	± 29.43	5.56	< 0.001
Post. N.P.S.	106.35	± 20.90	3.95	< 0.025

t Students
n = 32

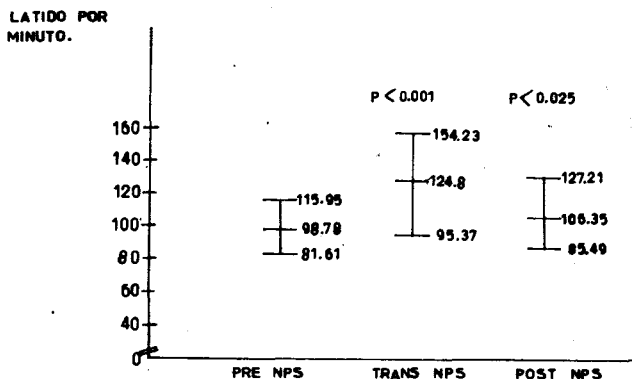


Figura 2. Frecuencia cardíaca durante los tres periodos del estudio.

$\bar{x} \pm DS$

prusiato y transnitroprusiato y analizado mediante la t de Student encontramos una probabilidad de < 0.05 por lo que se concluye que existe significancia estadística en estas diferencias la que es atribuible al empleo del nitroprusiato de sodio.

Al comparar mediante la prueba t Student el periodo prenitroprusiato y postnitroprusiato de sodio encontramos una P entre 0.025 y 0.020 por lo que concluimos que la diferencia de 7 latidos por minuto no es significativa desde el punto de vista estadístico y nos indica que cuando se suspende el nitroprusiato de sodio la frecuencia cardíaca regresó prácticamente a cifras control.

Respecto a la tensión arterial media, signo pivote de este estudio fue evaluado estadísticamente como lo muestra el cuadro III en el cual sobresale el promedio aritmético de este signo durante la administración del nitroprusiato, por su decremento. La expresión gráfica se aprecia en la figura 3.

Se llevó a cabo la prueba t Student en los tres periodos mencionados respecto a la tensión arterial media a fin de indagar si las diferencias numéricas de los promedios contaban con significancia estadística. Encontrándose que cuando se compararon periodos pre y transnitroprusiato dió una probabilidad de < 0.05 lo cual nos permite aseverar que las diferencias de la ten-

CUADRO III
EVOLUCION DE LA TENSION ARTERIAL MEDIA

Periodos de la anestesia	Promedio aritmético	Desviación standard	Error standard	Probabilidad
Pre. N.P.S.	76.57	+ 12.25	2.31	
Trans. N.P.S.	57.68	+ 12.15	2.29	< 0.001
Post. N.P.S.	76.68	+ 14.84	2.80	0.5

t Student

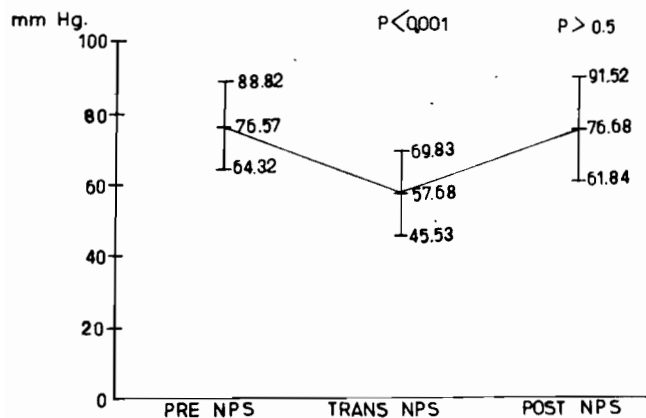


Figura 3. Tensión Arterial Media.

$\bar{x} \pm DS$

sión arterial media de estos dos periodos tienen significancia estadística debido a la presencia del nitroprusiato de sodio en el segundo periodo.

Cuando se comparó el periodo pre y postnitroprusiato de sodio se encontró una $p > 0.05$ lo que permite explicar que las diferencias numéricas de la tensión arterial media de estos dos periodos son debidas al azar y no es una acción residual del nitroprusiato de sodio y por otra parte al suspender la perfusión, la tensión arterial media regresó prácticamente a cifras control.

La repercusión del nitroprusiato de sodio en el equilibrio ácido/base fue valorada en esta muestra mediante dosificación de gases en sangre arterial, pre, trans y postnitroprusiato de sodio los cuales cayeron en la normalidad, acidosis metabólica y acidosis respiratoria, con estos datos se integró una tabla de contingencias expresada en el cuadro IV.

CUADRO IV
N.P.S. Y EQUILIBRIO ACIDO BASE

X ²	Probabilidad
0.950	0.05

Se efectuó la prueba X², para comparar estas proporciones encontrándose una probabilidad > 0.05 lo que permite entender que las diferencias de estas proporciones no son significativas y por lo tanto en esta muestra y bajo las condiciones referidas en material y método el nitroprusiato de sodio tiene mínima o nula influencia sobre el equilibrio ácido/base.

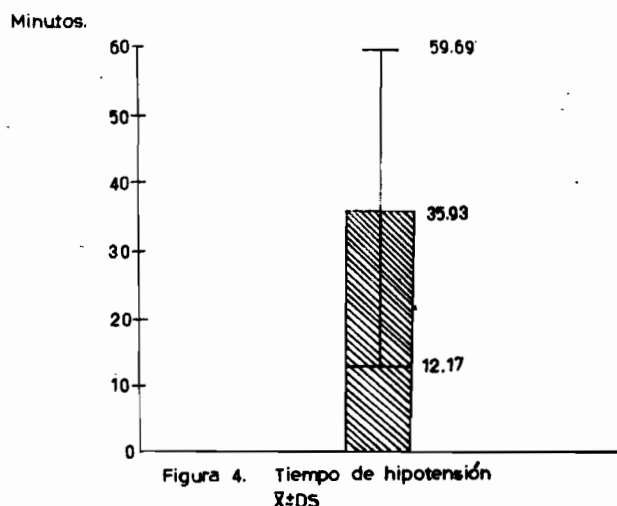
Por último debemos referir que el tiempo en que se requirió hipotensión fue estadísticamente estudiado y arrojó un promedio aritmético de 35.93 minutos $\pm$ 23.76 minutos. Cuadro V, figura 4.

CUADRO V
TIEMPO E HIPOTENSION INDUCIDA EN MINUTOS

Promedio aritmético	Desviación standard
35.93	± 23.76

n = 32X

En cada caso fue calculado el volumen sanguíneo circulante. La pérdida sanguínea fue catalogada en mínima 10 a 20% del volumen circulante, 20 a 50% moderada y más de 50% abundante. La proporción de distribución de la muestra de acuerdo a lo anteriormente mencionado se encuentra en el cuadro VI y cuadro VII, se enlista a cada paciente con su volumen sanguíneo circulante y pérdida sanguínea absoluta.



CUADRO VI
PERDIDA SANGUINEA

Proporción	Número pacientes
Mínima 10-20%	14
Moderada 20-50%	11
Abundante + 50%	7

CUADRO VII
RELACION VOL. SANGUINEO Y
PERDIDA SANGUINEA ABSOLUTA

2,400	80	4,320	5,800
2,695	1,000	5,160	500
1,640	700	2,736	400
3,896	100	2,704	328
1,600	1,200	3,920	83
2,480	1,000	4,544	1,200
3,424	7,800	4,160	2,000
2,424	200	3,360	800
4,080	1,000	4,000	3,300
2,320	1,100	3,840	1,450
3,040	350	3,820	1,500
2,400	2,380	2,880	1,200
3,200	2,250	2,520	190
3,760	300	5,240	3,900
4,060	900	3,450	800
3,862	700	3,520	700

Cuando nos percatamos que este tipo de cirugía fue realizada por dos grupos quirúrgicos diferentes y percibimos en forma subjetiva que había diferencias en tiempo y volúmenes de sangrado entre ambos grupos, decidimos confrontar estas diferencias mediante la prueba X^2 , la cual analiza a estos dos grupos y divide los tiempos quirúrgicos en aquéllos que duraron menos de 150 minutos y los que sobrepasaron ese tiempo, la misma prueba se realizó en los dos grupos quirúrgicos para comparar diferencias en porcentaje de sangrado

tomando en cuenta volumen sanguíneo circulante, aquéllos que sangraron menos del 20% y los que sobrepasaron esta cifra.

Respecto al tiempo encontramos que la diferencia entre estos dos grupos fueron significativas, por lo tanto la experiencia y habilidad de los grupos quirúrgicos influye sobre los resultados. De la misma forma cuando se consideró el volumen de sangrado hubo diferencias significativas entre los dos grupos por lo que se corrobora que a pesar de la técnica anestésica empleada más la hipotensión deliberada, la experiencia y habilidad de los cirujanos es determinante en la magnitud del sangrado.

Como incidencia en el postoperatorio mediato de esta técnica, tres pacientes presentaron incremento de la tensión arterial hasta en un 20% en relación a las cifras basales que persistió durante unas horas y que cedió bajo el efecto de fármacos hipotensores en una sola dosis, posteriormente el retorno de la tensión arterial a sus cifras normales fue espontáneo.

DISCUSION

El empleo de nitroprusiato de sodio para producir hipotensión transanestésica en procedimientos quirúrgicos potencialmente sangrantes, es inocuo en un alto porcentaje en virtud de que se administra por un periodo corto y a dosis mínimas. El reporte de la presente investigación nos da una dosis promedio de 3.32 ± 2.05 microgramos por minuto, que consideramos baja y acorde a los reportes de otros autores; Vesey,²⁰ expresa que sus dosis por kg. de peso por minuto variaron entre 1.1 y 10.6 microgramos por kg. de peso. Attkin,²³ en una casuística de 13 pacientes reporta promedio aritmético por kg. de peso por minuto de 4.4 microgramos y teniendo como límites 0.8 y 9.8 microgramos. Sin embargo, aunque estos autores orientan en torno a dosis probable de nitroprusiato de sodio por kg., de peso y por minuto le damos énfasis a lo reportado por Davies,²¹ debido a que su muestra es tomada entre una población pediátrica y reportando como dosis promedio 26 microgramos por kg., de peso por minuto. De tal forma que el promedio obtenido por nosotros corresponde a los obtenidos por los dos primeros autores cuyos estudios se realizaron en adultos y se aprecia una diferencia que probablemente pueda ser significativa con los resultados de Davies en niños; esta diferencia ignoramos el por qué y solamente podríamos antar las variantes que encontramos en su muestra y que no fueron vigentes en la nuestra, sexo, edad y procedimiento quirúrgico, ya que todos los pacientes fueron del sexo masculino, adolescentes y se les efectuó resección de angiofibroma nasofaríngeo juvenil.

Nuestro criterio respecto a la rutina a seguir durante la hipotensión controlada durante el transanestésico incluye, el registro de la tensión arterial media en virtud

de que es posible detectar diferencias tensionales por debajo de 60 mmHg con rapidez e instituir las medidas terapéuticas oportunamente en caso de hipotensión severa. Por otro lado, permite en base a un protocolo de investigación el análisis estadístico de este dato tal como fue realizado en nuestro estudio. A pesar de que en los años recientes se han publicado numerosos artículos sobre el empleo del nitroprusiato de sodio, un gran porcentaje está orientado a analizar las dosis en relación al metabolismo y toxicidad de este medicamento preferentemente en animales de experimentación. Su administración está encaminada a múltiples indicaciones fuera de la hipotensión deliberada durante el acto anestésico.

Bedford,¹¹ nos habla de la relación que existe entre dosis de nitroprusiato de sodio y la respuesta hemodinámica durante la anestesia con enflurane y morfínicos en pacientes adultos así tenemos que la tensión arterial media en los pacientes a los cuales se les administró 6 mg., por kg., de peso de morfina tuvieron 117 mmHg en promedio de la infusión del nitroprusiato de sodio a razón de 5 a 20 microgramos por kg., de peso por minuto de tal forma que esta disminuyó a 107 con 5 microgramos por kg., de peso por minuto de nitroprusiato de sodio, a 105 con 10 y a 100 con 20 microgramos. Cuando los pacientes estaban anestesiados con enflurane a 1% la tensión arterial media promedio antes de la infusión fue de 115 mmHg., con 5 microgramos fue de 108, con 10 fue de 100 y con 20 microgramos fue de 88. En el grupo de pacientes anestesiados con enflurane al 2% la tensión arterial media preinfusión fue de 95 mmHg con 5 microgramos 70, con 10 fue de 60 y con 20 microgramos fue de 55. De lo anterior podemos inferir que los anestésicos influyen determinadamente sobre el nitroprusiato de sodio y de los 2 anestésicos estudiados los morfínicos tienen menor influencia con respecto al halogenado empleado. La dosis del anestésico halogenado también es determinante en su influencia hacia el nitroprusiato de sodio de tal forma que a mayor porcentaje mayor profundidad de hipotensión.

Lo anterior reviste interés en virtud de que por una parte el halotano, posiblemente profundice la hipotensión en mayor grado que enflurane sin embargo nosotros no contamos con datos orientados a este punto. No contamos con reportes de la evolución de la tensión arterial media en pacientes anestesiados con fentanyl a los

que se les administró nitroprusiato de sodio y menos en niños, por lo que no podemos comparar nuestros resultados con los de otros autores, por esta razón solamente nos disponemos a comentar nuestros resultados en los cuales observamos un decremento significativo de la tensión arterial media durante la administración de nitroprusiato de sodio ya que la *t* Students que analiza la comparación de la tensión arterial media durante los 3 periodos descritos en el método, muestra una $P < 0.005$. Por lo tanto esta cifra sí tiene significancia estadística y el nitroprusiato de sodio sí influye dramáticamente sobre la tensión arterial media hacia la hipotensión.

Respecto al sangrado la mayoría de los autores reflexiona sobre la disminución subsecuente a la hipotensión arterial deliberada con diferentes medicamentos. El nitroprusiato de sodio se ha caracterizado por ser un potente hipotensor arterial, por su fácil control y por su posibilidad de regresar en poco tiempo a cifras tensionales normales después de ser suspendido sin embargo no está exento de efectos indeseables. El objetivo de la hipotensión deliberada es la disminución del sangrado y muchos autores así lo confirman, Thompson,⁴ reporta que en pacientes adultos dos sangrados 500 ml. (10% de su volumen circulante) y 12 pacientes 300 ml. (menos del 10% de volumen circulante) ante los anteriores resultados encontramos que solamente 14 pacientes sangraron menos del 20% y 18 más del 20% inclusive uno sangró más del 100% a pesar de esto, consideramos que la técnica fue útil basados en dos situaciones, la primera consiste en que los sangrados registrados con otras metodologías en este tipo de cirugía fueron más importantes llegando a considerarse las pérdidas de 3 a 5 veces su volumen circulante.

En la primera parte de nuestra muestra no fue vigente el criterio de exclusión de acuerdo a cifras de hematocrito, pero la segunda parte recibió transfusión prequirúrgica con paquete globular para llevarlos a la hemoconcentración y poder realizar una hemodilución para permitir pérdida de hemoglobina menor en volumen mayor.

La hipertensión arterial de rebote que se presentó en tres de nuestros pacientes puede estar relacionada a la suspensión brusca del nitroprusiato de sodio como han reportado Cottrell,¹⁶ Khambatta²⁶ y Fahny.²⁸

REFERENCIAS

1. APOSTOL J V, FRAZEL E L. Juvenile Nasopharyngeal Angiofibroma. A Clinical Study. *Cancer* 1965; 18:869.
2. TINKER J H, MICHENFELDER J D. Sodium Nitroprusside Pharmacology and Therapeutics. *Anesthesiology* 1971; 45:340.
3. MELMAN E, GONZÁLEZ P, GARDUÑO T. La Anestesia en Cirugía Craneofacial. Uso de Hipotensión Controlada. *Cirugía Plástica* Ibero-latino Americana No. Especial 1979; 115-122.
4. GALE E, THOMPSON R D, MILLER W C, WILLIAM R M. *Hypotension Anesthesia for total Hypoarthoplasty*. *Anesthesiology* 1978; 48: 91-96.
5. WILLIAM S J, CONSTANCE L G, WILLIAM B, ISAACK U TS, ROBERT S. *Cardiovascular Effects of Three Technics for Inducing Hypo-*

- tension During Anesthesia. *Anesth Analg* 1971; 50:1059-1067.
6. HWA W H, LIU L M P, KAIZ L R. A comparison of the cardiovascular effects of sodium nitroprusside and trimethaphan. *Anesth* 1977; 46:40-48.
 7. HOIGES R M, STANLEY H T, JOHANSEN R K. Pulmonary shunt and cardiovascular responses to CPAP during Nitroprusside induced hypotension. *Anesthesiology* 1977; 46:339-341.
 8. SKALOR S G, LANKS W K. Effects of Trimethaphan and sodium nitroprusside on hydrolysis of succinylcholine in vitro. *Anesthesiology* 1977; 47:31-33.
 9. SALEM R M, WONG A V T, JACOBS H K, BENNETT E J. Haemodynamic responses induced arterial hypotension in children. *Br J Anesth* 1978; 50:489-494.
 10. BEDFOR R F. Increasing halothane concentrations reduce Nitroprusside dose requirement. *Anesth Analg* 1978; 57:457-462.
 11. BEDFOR F R. Sodium Nitroprusside, hemodynamic dose response during Enflurane and Morphine anesthesia. *Anesth Analg* 1979; 58:174-178.
 12. LEIGHTON M K, BRUCE C, MAC LEAD A B. Sodium Nitroprusside induced hypotension and renal blood flow. *Canad Anesth Soc J* 1977; 24:637-640.
 13. DACE B J. Pulmonary vascular response to sodium nitroprusside in anesthetized dogs. *Anesth Analg* 1978; 57:551-557.
 14. SIVERAJAN M, AMORY W D, EVERETT G, BUFFINGTON C H. Blood pressure not cardiac output, determines blood loss during induced hypotension. *Anesth Analg* 1980; 59:203-206.
 15. COTTRELL E J. Deliberate hypotension. Annual Refresher Course Lectures. 1983, págs. 1-7.
 16. COTTRELL E J, GILNER P, KILLIAN M J, STEFFEL R J. Rebound hypertension after sodium nitroprusside. *Clin Pharmacol* 1980; 27:32-36.
 17. FAHMY R N. Nitroprusside versus nitroprusside-trimethaphan mixture for induces hypotension a comparison of hemodynamic effects and Cyanide release. *Anesthesiology* 1984; 61 (Suppl): 3-40.
 18. TADIKONDA L K, KURT J, TURNER M J, LONE R J, OKUDA Y. The toxicity of sodium nitroprusside. *Br J Anesth* 1974; 46:327-332.
 19. McDOWALL G D, KEONEY P N, TURNER M J, LONE R J, OKUDA Y. The toxicity of sodium nitroprusside in man. *British Medical Journal* 1974; 20:140-142.
 20. VESSEY J C, COLE C J, WILSON J L. Some metabolic effects of sodium nitroprusside in man. *British Medical Journal* 1974; 20:140-142.
 21. DAVIES D W, GREES L, KADAR D, STWARD D J. Sodium Nitroprusside in children observations on metabolism during normal and abnormal responses. *Canad Anesth Soc J* 1976; 22:553-560.
 22. MICHENFELDER D J, TINKER H J. Cyanide toxicity and thiosulfate protection during chronic administration with a human case. *Anesthesiology* 1977; 47:441-448.
 23. ATTKEN D, WEST D, SMITH F, POZNANSKI W, COWAN J, HURTING J, PETERSON E, BENOLT B. Cyanide toxicity following nitroprusside induced hypotension. *Canad Anaesth Soc K.* 1977; 24:651-660.
 24. COTTRELL E J, PAIFI K, CASTHELA P, KLEIN A, TURNDORF H. Nitroprusside tachyphylaxis without acidosis. *Anesthesiology* 1978; 49:141-142.
 25. IVANKOVICH D A, BROVERMAN B, SHELLMAN M, KLOWDEN J A. Prevention of nitroprusside toxicity with thiosulfate in dogs. *Anesth Analg* 1982; 61:120-126.
 26. KHAMATIA J A. Hypertension during anesthesia on discontinuation of sodium nitroprusside induced hypotension. *Anesthesiology* 1979; 51:127-130.
 27. FAHMY N R. Impact oral Captopril or Propranolol on Nitroprusside hypertension. *Anesthesiology* 1984; 61 (Suppl): 41.