

## HIPNOSIS PROVOCADA CON TIOPENTHAL PARA TOMOGRAFIA AXIAL COMPUTARIZADA EN PACIENTES PEDIATRICOS NEUROLOGICOS

\*DR. ENRIQUE MONTAÑO ESCALONA  
 \*DR. CARLOS R. MORENO ALATORRE  
 \*DRA. ELVIRA L. GALINDO MIRANDA  
 \*\*DR. SERGIO AYALA SANDOVAL

### RESUMEN

Este estudio se hizo con objeto de investigar una técnica anestésica que proporcionara hipnosis e inmovilidad, así como mínima repercusión hemodinámica, cardiovascular y respiratoria en pacientes pediátricos, comprendidos entre las edades de recién nacidos y escolares, con padecimientos del sistema nervioso central; mediante la administración de tiopenthal sódico endovenoso.

La muestra estuvo compuesta por 41 pacientes de ambos sexos, con diagnósticos que requirieron tomografía axial computarizada para ser hechos.

Los resultados fueron procesados estadísticamente y comparados con los de otros autores.

### SUMMARY

Anesthesia with tiopenthal was administered to 41 pediatric patients with central nervous system disorders, in whom computerized axial tomography was done as a diagnostic procedure. Hypnosis and sedation was provided with minimal hemodynamic cardiovascular and respiratory repercussion.

The results are statistically analyzed and compared with those of other authors.

### INTRODUCCION

La tomografía computarizada ha incrementado las posibilidades de diagnóstico y tratamiento de los padecimientos del sistema nervioso central. Es una técnica de neurorradiológico no invasivo, que se efectúa en breve lapso, que requiere o no de medio de contraste por vía endovenosa y que proporciona cortes radiográficos con gran exactitud.<sup>1</sup>

En esta técnica es requisito indispensable

la colaboración del paciente para conservar inmóvil la posición del segmento cefálico, requerida en este estudio. Lo anterior es factible en pacientes en edad adulta y conscientes; pacientes inconscientes o con trastornos de la conducta en edad adulta, así como niños con edad menor del periodo escolar, plantean problemas técnicos al neurorradiólogo, obligándolo a solicitar la colaboración del médico anestesiólogo para conservar la posición e inmovilidad del paciente durante el estudio.<sup>2,4</sup>

\*Médico anesthesiólogo del Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional del IMSS. México, D.F.

\*\*Jefe del Departamento de Anestesia del Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional del IMSS. México, D.F.

Cuando el anesthesiólogo colabora con el grupo de neurorradiodiagnóstico, debe considerar los siguientes problemas potenciales:

1. Gran frecuencia de pacientes con hipertensión intracraneana.<sup>1</sup>

2. Gran número de pacientes pediátricos comprendidos entre las edades de lactante y recién nacido, con labilidad térmica y expuestos en un recinto que, por necesidades de la computadora que requiere de 12 a 150°C, influye en la temperatura del medio ambiente en que se encuentra el tomógrafo.

3. Pacientes con movimientos musculares involuntarios, tratados o no, y su consecuente interacción con los fármacos anestésicos.

4. Necesidad de posición del segmento céfalico, incompatible con ventilación óptima.

5. Uso de fármacos anestésicos no depresores durante mucho tiempo, que implique un cuidado no prolongado en salas de recuperación, sobre todo en pacientes ambulatorios, que el grupo de Pennsylvania, calculó en un 25%.<sup>1</sup>

El anesthesiólogo evaluará los fármacos anestésicos, que satisfagan las necesidades en las situaciones expuestas.

Varias proposiciones acerca del método anestésico han sido motivo de publicación, y van desde el uso de clorhidrato de ketamina,<sup>2,3</sup> el "coctel" cardiaco (meperidina, clorpromazina y prometazina),<sup>4</sup> hasta la anestesia general, a base de tiopenthal, óxido nitroso, oxígeno y relajante muscular, con intubación bucotraqueal y ventilación controlada.<sup>1</sup>

Burkart en 1980, mencionó la utilidad del tiopenthal sódico al proporcionar hipnosis e inmovilidad durante el estudio tomográfico, refiriendo que la vía de administración puede ser rectal, e informó sus ventajas y desventajas.<sup>5</sup>

En nuestro medio, después de haber intentado el estado anestésico óptimo en estos estudios, para pacientes en edades menores de la etapa escolar, con diferentes drogas, entre las que podemos mencionar diazepam, flunitrazepam, dehidrobenzoperidol, alfaxolona-alfadolona, analgésicos narcóticos, etc.; logramos estandarizar una técnica a base de tiopenthal sódico, administrado por vía endovenosa y con objeto de lograr lo siguiente:

1. Mínima o nula influencia en la PIC.

2. Mínima o nula influencia en la función respiratoria, mediante la administración de dosis que no sobrepasen de cuatro miligramos por Kg. de peso por dosis.

3. Poca o nula repercusión hemodinámica.

4. Una recuperación anestésica satisfactoria al término del procedimiento.

Los resultados de esta técnica anestésica

fueron procesados estadísticamente en 41 casos y son motivo de esta comunicación preliminar.

## MATERIAL Y METODO

De la población que se atiende en el Hospital de Pediatría del CMN del IMSS y que requirió para efectuar el diagnóstico, un estudio de tomografía axial computarizada, se tomó una muestra sin selección de 41 pacientes con objeto de hacer un estudio de investigación clínica, orientado a lograr un método confiable de hipnosis útil para la realización de dicho procedimiento neurodiagnóstico. Esta muestra estuvo constituida por 19 pacientes de sexo masculino y 22 del femenino; las edades estuvieron comprendidas entre los dos días y los 13 años (promedio aritmético de 11 años). El peso corporal varió de 2.120 a 38 Kg. Estos pacientes en más del 80 por ciento correspondieron al Servicio de Neurología y Neurocirugía.

Estos pacientes fueron valorados 24 horas antes del acto anestésico mediante una visita preanestésica, en la que se valoró el riesgo anestésico conforme con la A.S.A. y en esa misma visita se anotaron las características clínicas del paciente y los resultados básicos de laboratorio, se comentó el riesgo anestésico y se indicaron órdenes preanestésicas. La medicación preanestésica estuvo constituida por diazepam a razón de 0.03 mg./Kg. de peso, sesenta minutos antes del estudio; los pacientes con peso corporal menor de ocho kilogramos no fueron medicados.

Todos los pacientes llegaron al lugar del procedimiento de neurodiagnóstico, con venoclisis, que tiene el objeto de conservar un estado de hidratación y la permeabilización de una vía de administración. El transporte se efectuó en camilla vigilado por un médico pediatra y una enfermera, además de un equipo de reanimación adecuado al peso y talla del paciente.

En los pacientes con edades de recién nacido (prematuro y maduro) y lactante menor, el transporte exigió además de lo ya indicado, una incubadora portátil para conservar una temperatura ambiental y una concentración de oxígeno adecuados.

Desde el punto de vista anestésico, se prepararon laringoscopia, tubos endotraqueales según la edad, un sistema de ventilación del tipo de circuito semicerrado con reinhalación parcial de CO<sub>2</sub>, con balón reinhalatorio intercambiable según la edad, una fuente de oxígeno y la disposición de medicamentos potencialmente útiles en este procedimiento.

La técnica anestésica consistió en la administración de tiopenthal sódico por vía endove-

nosa a razón de aproximadamente 2 mg./Kg., el cual fue perfundido lentamente en un tiempo de tres minutos, vigilando que el patrón respiratorio no se modificara o que las modificaciones no pusieran en insuficiencia a este patrón.

Se vigilaron la frecuencia cardiaca, tensión arterial y la aparición de efectos indeseables. En muchas ocasiones la administración de una sola dosis fue suficiente para efectuar el estudio, pero no fueron pocos los casos que requirieron dosis subsecuentes debido a la prolongación de éste, a características particulares del padecimiento o biotransformación del medicamento.

Durante el procedimiento, se vigilaron el estado de la conciencia, el patrón ventilatorio, la frecuencia cardiaca, la tensión arterial, los movimientos anormales y los signos de superficialidad de la hipnosis.

Al término de ésta y del estudio, se procedió a la aspiración de secreciones, lo que en la mayoría de los casos no fue muy bien tolerado porque los pacientes se encontraban recuperados del efecto hipnótico, se registraron los signos vitales una vez terminado el estudio y se valoró la posibilidad de transportar a los pacientes a su servicio; dicho transporte en las mismas condiciones mencionadas y con especial interés en registrar las posibles complicaciones de este procedimiento.

## RESULTADOS

Se consideraron como datos de importancia en este estudio, la dosis necesaria de tiopental sódico por kilogramo y por hora, la recuperación de este medicamento en la frecuencia cardiaca y respiratoria de los pacientes, y se consideró conveniente valorar la duración de cada procedimiento para poder calcular la dosis requerida. Todos estos datos se procesaron desde el punto de vista estadístico con objeto de conferirles validez universal.

La dosis promedio de tiopental sódico fue calculada a razón de  $0.1306 \pm 0.0796165$  mg./Kg. de peso y por hora con una significancia estadística positiva y una probabilidad estadística de 0.02, lo que nos permite expresar que este dato es valdero para poblaciones pediátricas con iguales características a las descritas en este material, y que sólo dos de cada 100 pacientes no corresponden a la dosis referida de tiopental sódico. El cuadro I nos informa respecto a los datos mencionados.

Respecto a la frecuencia cardiaca que se controló por monitor durante todo el estudio, se trazó una gráfica en tres periodos representativos del acto anestésico: basal (solamente con la influencia de la medicación), transanestésica

CUADRO I. DOSIS DE THIOPENTAL

Promedio aritmético	Desviación estándar	Error estándar	Probabilidad estadística	Significancia estadística
0.1306	$\pm 0.0796165$	$\pm 0.078639$	0.02	SI

(que equivale al promedio de las variaciones de la frecuencia cardiaca durante el acto anestésico) y el postanestésico (que corresponde a la frecuencia cardiaca al término del estudio). Los promedios aritméticos en el orden antes referido, de los registros de frecuencia cardiaca son: 117.84, 112.17 y 115.36 latidos por minuto. Lo anterior permite entender que en las condiciones descritas en el método, el tiopental sódico tiene una repercusión mínima en la frecuencia del latido cardiaco y el estudio estadístico, así como su representación gráfica están resumidas en el cuadro II y la figura 1.

CUADRO II. FRECUENCIA CARDIACA

Promedio aritmético	Desviación estándar	Error estándar	Probabilidad estadística	Significancia estadística
117.87804	$\pm 24.698$	$\pm 24.413$	0.01	SI **
112.17073	$\pm 23.1035$	$\pm 22.82008$	0.01	SI **
115.36585	$\pm 23.532424$	$\pm 23243672$	0.01	SI ***

\*Basal

\*\*Transhipnosis

\*\*\*Posthipnosis

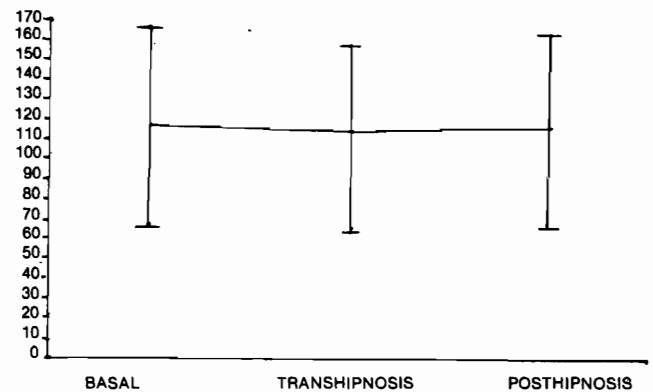


Figura 1.

Conviene mencionar que en la muestra se excluyó la administración de sulfato de atropina, con objeto de no confundir su efecto con la repercusión en la frecuencia cardiaca que el tiopental sódico pudiera tener.

La frecuencia respiratoria fue estudiada estadísticamente también en los tres periodos a los que nos hemos referido en el párrafo anterior. Los promedios aritméticos de éstos, son: 28 respiraciones por minuto en el periodo basal, 26 respiraciones por minuto durante el transanestésico y 27 respiraciones por minuto en el postanestésico. En estas cifras se hace notar la poca influencia del tiopental sódico, en estas condiciones, en la frecuencia respiratoria, ya que la diferencia entre estas cifras no es mayor de dos respiraciones por minuto. En el cuadro III, se detallan los resultados estadísticos de este dato, y en la figura 2 se representa gráficamente la conducta de la frecuencia respiratoria.

CUADRO III. FRECUENCIA RESPIRATORIA

Promedio aritmético	Desviación estándar	Error estándar	Probabilidad estadística	Significancia estadística
28.317073	± 7.4615681	± 7.3700117	0.01	SI *
26.658536	± 7.7217226	± 7.6269739	0.01	SI **
27.707317	± 8.0482917	± 7.9495358	0.01	SI ***

\*Basal  
 \*\*Transhipnosis  
 \*\*\*Posthipnosis

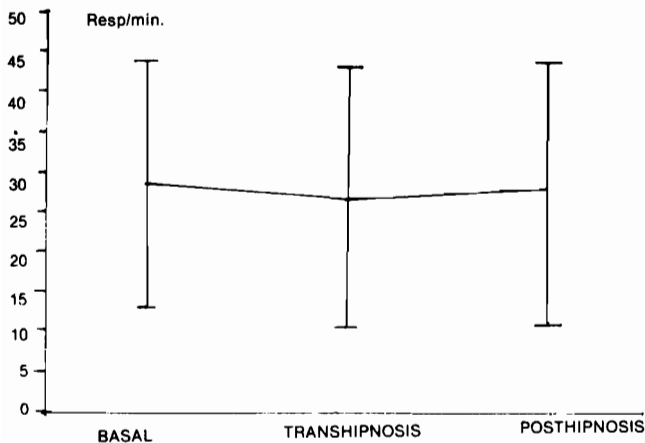


Figura 2.

El estudio tomográfico axial computarizado, es un procedimiento en el que la técnica electrónica y cibernética y radiológica, se han conjuntado y los progresos al respecto han permitido y permiten en la actualidad, disminuir los tiempos de exposición a este estudio, de modo que el tomógrafo que fue usado en esta muestra, en promedio para estudios simples, requiere de 20 a 25 minutos, cuando es neces-

rio un estudio más complejo (medio de contraste), consume mayor tiempo, por lo general el doble, por lo que se efectuó el estudio estadístico del tiempo promedio en nuestra muestra, considerando que en ella están incluidos estudios simples, con contraste y con detalle, los que sobrepasan los 20 minutos. El promedio aritmético del tiempo fue de  $26.70 \pm 11.39$  minutos. Los datos estadísticos se agrupan en el cuadro IV.

Aunque el peso y la edad de los pacientes, ya fueron referidos en el material de este trabajo, consideramos conveniente anotar su estudio estadístico en los cuadros V y VI.

CUADRO IV. DURACION

Promedio aritmético	Desviación estándar	Error estándar	Probabilidad estadística	Significancia estadística
26.707317	± 11.396271	± 11.256434	0.01	SI

CUADRO V. PESO

Promedio aritmético	Desviación estándar	Error estándar	Probabilidad estadística	Significancia estadística
12.336585	± 9.3648278	± 9.2499175	0.07	SI

CUADRO VI. EDAD

Promedio aritmético	Desviación estándar	Error estándar	Probabilidad estadística	Significancia estadística
38	± 43	± 42	0.01	SI

## COMENTARIOS

Crumrine en 1975, refiere el uso de clorhidrato de ketamina para proporcionar un estado anestésico útil en procedimientos neuroquirúrgicos y neuroradiológicos en niños.<sup>2</sup>

Un año más tarde, Lawrence informó su experiencia con el uso de ketamina, para un procedimiento radioterapéutico en un caso. Ambos autores reconocen que el principal inconveniente del clorhidrato de ketamina, es el incremento de la PIC, el que, según Crumrine, puede ser minimizado por la vía de administración intramuscular y su velocidad, así como con el uso de medicamentos preanestésicos como droperidol, tiopental, etc.<sup>2,3</sup>

Sydney mencionó que la influencia de la ketamina en la hemodinamia cerebral, puede considerarse útil, ya que manifestaría algunas anormalidades que en algunos casos permanecen subclínicas durante el estudio. El mismo autor refiere los inconvenientes del uso de este medicamento, porque no impide los movimientos musculares, obligando a la administración de dosis repetidas, que condiciona un postanestésico prolongado.<sup>1</sup>

Nuestra experiencia y la de otros autores, nos hace pensar que el uso de la ketamina en estos pacientes, está contraindicada por los efectos mencionados y, además, porque aumenta la producción de secreciones bucofaríngeas y reflejos nociceptivos, que en ocasiones son factores determinantes de fallas agudas y subagudas de la ventilación transanestésica, tributaria del aumento de la PaCO<sub>2</sub> que, por sí sola, es capaz de producir hipertensión intracraneana y sumada a la actitud del clorhidrato de ketamina "per se", agudiza el cuadro neurológico. Consideramos que el beneficio de "hipertensión intracraneana", cuyo objetivo sea un buen diagnóstico, no es prioritario con respecto a una buena evolución del paciente.

Considerando que un gran porcentaje de estos pacientes tienen la presión intracraneana aumentada y cuyos mecanismos homeostáticos cerebrales están en juego, si agravamos su estado mediante el uso de drogas que aumentan la PIC, más la retención de CO<sub>2</sub>, podemos agotar estos mecanismos de adaptación y enfrentarnos a un accidente incluso del tipo de la hernia cerebral, con sus numerosas manifestaciones clínicas.

Anderson en 1976, propuso una alternativa en el tratamiento de estos pacientes, para procedimientos de neurorradiodiagnóstico y aplica su experiencia en el cateterismo cardiovascular a esta situación; administrando lo que denomina "coctel cardíaco", constituido por meperidina, clorpromazina, prometazina; obteniendo buenos resultados respecto a hipnosis e inmovilidad del paciente, con mínima agresión a la homeostasis debido al uso de drogas protectoras neurovegetativas, pero el tiempo de recuperación, haciendo que este método no sea práctico en el paciente ambulatorio, que puede llegar a 25 por ciento de todas las tomografías según el grupo de Pennsylvania.<sup>1</sup>

En un completo artículo publicado en 1976, Sydney analiza la problemática que para el anestesiólogo representa su intervención en estos procedimientos y después de referir las indicaciones para anestesia general, propone los métodos a base de tiopenthal sódico por vía endovenosa, óxido nitroso y oxígeno por vía al-

veolar y un relajante muscular para facilitar la intubación bucotraqueal; refiere las ventajas de una buena ventilación cuando existen posiciones antifisiológicas, como es la flexión de la cabeza para patología de fosa posterior. La estabilidad cardiovascular y neurológica que con la ventilación y el tiopenthal se consiguen, así como la relativamente pronta y adecuada recuperación anestésica, no evitan las complicaciones consecuentes al método, la principal por su frecuencia de aparición es al laringoespasmó, proponiendo para su solución la aplicación de presión positiva con mascarilla facial o inclusive la utilización de relajantes musculares.

Ferrer de la UCLA, publicó un trabajo en el cual hace consideraciones anestésicas para TCC, expresando que en 84 procedimientos, 60 pacientes requirieron anestesia general, 10 fueron tratados con ketamina o con hidrato de cloral por vía bucal y en ocho se usaron diferentes combinaciones de sedantes. La anestesia general se efectuó con enflurane o halothane y concluye, como una apreciación de tipo personal, que el mejor método para estos procedimientos, es la anestesia general.<sup>7</sup>

Burckart y colaboradores en 1980 hicieron un estudio comparativo entre el tiopenthal sódico por vía rectal y un "coctel" administrado por vía intramuscular. El "coctel" estuvo constituido, por dos miligramos de meperidina por kilogramo de peso, un miligramo de promazina y uno de prometazina por Kg. (36 niños).

Los pacientes que recibieron tiopenthal, se dividieron en tres grupos. Un grupo de 10 pacientes, recibieron 45 mg./Kg. Un segundo grupo de siete pacientes, recibieron 35 mg./Kg. y un tercer grupo de 19 pacientes, que recibieron 25 mg./Kg.

La duración media de la sedación con el "coctel" fue de siete horas, con variación de dos a 14. El tiempo medio de sedación para el grupo que recibió 25 mg./Kg. de tiopenthal por vía rectal, fue de 2.75 horas con variación de 1.75 horas. Para el grupo al que se administraron 35 mg./Kg, el promedio fue de 3.2 horas y para el grupo al que se administraron 45 mg./Kg, la media fue de 4.8 horas.

Nuestra experiencia nos permite mencionar que estos tiempos de sedación proporcionados por el "coctel" y por el tiopenthal por vía rectal en las dosis recomendadas por Burckart, son innecesarios, ya que como sabemos, cada corte tomográfico requiere aproximadamente cinco minutos y cada paciente requiere por lo menos cuatro cortes, lo que hace un promedio de 20 minutos, que corresponde al promedio estadístico de nuestro trabajo, el que está calculado en 26.70 minutos  $\pm$  11.39 razón por la cual después de estos tiempos, no es deseable

la sedación y la consecuente depresión que el método de Burckart proporciona.

El método que proponemos requiere una dosis pequeña de tiopenthal administrado por vía endovenosa y calculada estadísticamente en  $0.1306 \pm 0.0796165$  mg./kg./hora, que permite una rápida hipnosis, en el tiempo circulación brazo cerebro, sin repercusión hemodinámica ni respiratoria, ya que se conservan estables las constantes vitales y el automatismo respiratorio. Esto permite evitar en la gran mayoría de nuestros pacientes un acto de anestesia general; sin embargo, en ningún momento se difiere la posibilidad de realizar una intubación endotraqueal, y de controlar la ventilación en los casos en que pudiera comprometerse la función respiratoria, debido a la posición que requiere el estudio.<sup>9</sup> Por otra parte, estas dosis permiten que el estado de hipnosis sea breve, nunca sobrepasando 60 minutos y la recuperación sea rápida.

Recientemente el tiopenthal sódico ha sido redescubierto en alguno de sus efectos o propiedades deseables, como es la disminución de metabolismo celular, que a nivel del sistema nervioso central y cardiovascular tiene especial interés. En el sistema nervioso central, este efecto hipometabolizante permite, por una parte, que la neurona ahorre energía y al mejorar la situación hemodinámica el aporte de energéticos es adecuado e indirectamente se evita el edema de la neurona. Este efecto en el paciente con patología del sistema nervioso central puede ser aprovechado sobre todo cuando va unido a la hipnosis. Sinclair y colaboradores en un estudio acerca del efecto benéfico del tiopenthal en el músculo cardiaco aislado y en condiciones hipóxicas, reconoce el efecto protector contra la muerte celular de la fibra muscular cardiaca, que tiene el tiopenthal.<sup>6</sup>

La anterior afirmación puede ser importante en la influencia determinante de la conducta de la célula cardiaca humana, bajo la influencia del tiopenthal sódico, misma que puede ser aprovechada en estos pacientes.<sup>8</sup>

Se puede observar, por los resultados de este trabajo, que un gran porcentaje de nuestros pacientes, por peso y edad pueden considerarse recién nacidos. Ante la depresión respiratoria de este barbitúrico, pudiera pensarse riesgoso su uso en estos pacientes, sin embargo la dosis usada, aunada a un tiempo de administración lento, permite observar la aparición de un estado de hipnosis sin depresión respiratoria y con estabilidad cardiovascular.

Es conveniente mencionar que los criterios de exclusión en este trabajo estuvieron vigentes en pacientes con antecedentes que contraindicaron el fármaco.

Este trabajo no tiene el objeto de agotar el tema, quedan muchos problemas por resolver, como es la hipotermia favorecida por el medio ambiente que requiere el tomógrafo, la ubicación del recinto de neurorradiodiagnóstico fuera del área quirúrgica y en ocasiones fuera de la unidad hospitalaria (como es nuestro caso), la problemática de un procedimiento anestésico ante un paciente ambulatorio, la conciencia del neuroradiólogo respecto a los riesgos que implica nuestra intervención, la falta de medios y personal idóneo en esta área para el tratamiento de pacientes para neurorradiodiagnóstico, etc.

Lo expresado nos permite proponer este método de hipnosis, manifestando las ventajas que ofrece y no desconociendo las limitaciones y riesgos del mismo. Es posible que otros autores pudieran seguir este método y analizaran sus ventajas o desventajas, ante lo cual estaremos siempre receptivos, con objeto de lograr lo mejor para nuestros pacientes.

## REFERENCIAS

1. SYDNEY, J.; ALDINIS, C.: *Anesthesia por Brain computer tomography*. *Anesthesiology*. 44:327, 1976
2. CRUMRINE, R.: *Alterations in ventricular fluid pressure during ketamine*. *Anesthesia in hidrocephalic children*. *Anesthesiology*. 42:489, 1975.
3. LAWRENCE, A.: *Low dose intramuscular for pediatric radiotherapy. A case report*. *Anesthesia and Analgesia*. 55:129, 1976.
4. ANDERSON, R.: *Efficacy of simple sedation for pediatric computed tomography*. *Radiology*. 124:739, 1977.
5. BURCKART, G.: *Rectal tiopenthal versus an intramuscular cocktail for sedating children before computerised tomography*. *Am. J. Hosp. Pharm.* 37:222, 1980.
6. SINCLAIR, D.: *A protective effect of thiopentone on hypoxic heart muscle*. *Journal of Molecular and Cellular Cardiology*. 12:225, 1980.
7. FERRER-BRECHNER, T.: *Anesthetic considerations for cerebral computer tomography*. *Anesthesia and Analgesia*. 56:317, 1977.
8. Selter, J.L.: *Comparison of the cardiovascular effects of bolus V. incremental administration of thiopentone*. *Br. J. Anaesth.* 52:527, 1980.
9. BELLMAN, M.H.: *Pleury comparison of the respiratory effects of ICI 35868 and thiopentone in the rabbit*. *B.J. Anaesth.* 53:425, 1981.