

Propofol-Fentanyl en Bolos por Via Endovenosa para Mantenimiento Anestésico en Resonancia Magnética de Imágenes (MRI).

Mario Vidal Pineda Díaz*, José Antonio Ramírez García**, Leopoldo Torres Vieyra:**

RESUMEN

El presente estudio fue realizado con el objeto de evaluar la seguridad y eficacia de una Sedación o Anestesia en plano superficial con propofol en bolos por vía endovenosa. Se estudiaron 50 pacientes neurológicos, en donde la sedación se indujo con atropina a dosis de 0.01 mg/kg, fentanyl 1.0 µg/kg seguido de un bolo de propofol a 2.41 ± 0.32 mg/kg promedio, para producir una adecuada inmovilización. El mantenimiento anestésico se realizó con bolos de propofol a 0.6 ± 0.02 mg/kg en un tiempo promedio de 9.25 minutos por bolo. La calidad de la anestesia fue excelente en 43 y regular en 7 pacientes. Después de la inducción, la presión arterial media disminuyó transitoria pero significativamente, la frecuencia cardiaca, y la respiratoria no tuvieron modificaciones significativas. Consideramos la presente técnica como adecuada para la inducción y mantenimiento de la anestesia de pacientes que requieren estudios de Resonancia Magnética.

Palabras Claves: Anestesia intravenosa: fentanyl, propofol, Resonancia Magnética, Pediatría

SUMMARY

INTRAVENOUS BOLOUS OF PROPOFOL-FENTANYL FOR ANESTHETIC MANAGEMENT IN MAGNETIC RESONANCE IMAGING (MRI)

The purpose of this study was evaluate the safety and efficacy of a light anaesthetic technique with intravenous propofol in bolus. In 50 neurological patients sedation was induced with atropine 0.01 mg/kg, fentanyl 1.0 µg/kg, followed by a propofol bolus of 2.41 ± 0.32 mg/kg mean, to produce adequate immobilization. The maintenance was obtained with propofol bolus (0.6 ± 0.02) mg/kg in a mean time of 9.25 min by bolus. Anaesthesia quality was excellent in 43 and regular in 7 patients. After induction, a transient decrease in mean arterial pressure was observed significantly; heart rate and respiratory pattern were not significantly modified. We consider the present technique adequate for anesthesia induction and maintenance of patients for magnetic resonance imaging (MRI) studies.

Key Words: Anaesthesia intravenous: fentanyl, propofol. Magnetic Resonance Imaging MRI. Paediatrics.

Los avances en ingeniería electrónica y computación han aportado a la ciencia médica la Resonancia Magnética Nuclear (RMN). Esta se describió por primera vez en 1945 por dos físicos: Ed Purcell de Harvard y Felix Block de Stanford. En el año de 1952 compartieron el Premio Nobel de Física por el descubrimiento del fenómeno de la Resonancia Magnética Nuclear. La técnica se empleó

ampliamente en química y bioquímica en las siguientes décadas. Lauterbur en 1973 publicó la primera aplicación para imágenes llamándose al proceso como Resonancia Magnética de Imágenes (MRI), y que en el presente es la modalidad de radiodiagnóstico de imágenes¹. Es importante que el anestesiólogo adquiera y entienda la técnica y se familiarice con el manejo del paciente en un estudio de Resonancia Magnética.

La adquisición e instalación de los scanners para resonancia magnética en las unidades de radiodiagnóstico permiten crear imágenes de alto contraste y precisión de diferentes órganos corporales, la técnica no utiliza sustancias radioactivas y usualmente requiere medio de contraste. Una

* Anestesiólogo Pediatra. Hospital de Pediatría. Siglo XXI Centro Médico Nacional. Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS).

** Neuroanestesiólogo, Hospital American Brithish Cowdray, México, D.F. Correspondencia: Mario V. Pineda Díaz. Bosque de Tángier No. 25 Bosques de Aragón, Cd. Netza, Edo. de México C.P. 57170

gran cantidad de estudios son realizados para el diagnóstico de anomalías y lesiones del sistema nervioso central como tumores (con una resolución en algunos casos de 0.25 mm), hemorragias cerebrales e intraventriculares, malformaciones de Arnold Chiari, leucomalasia periventricular, alteraciones en el drenaje del líquido cefalorraquídeo, etc.² Puesto que la Resonancia Magnética se ha convertido en un importante medio de diagnóstico, la demanda de anestesia, particularmente en el paciente ambulatorio se ha incrementado, así, en un estudio multicéntrico se reportan 100,000 estudios en un año, siendo el 75% en niños y el 50% ambulatorios^{3,4}

Los estudios para Resonancia Magnética han presentado algunos problemas tanto para el radiólogo como para el anestesiólogo. En primer término, los estudios son prolongados y principalmente los niños no son capaces de mantenerse inmóviles y tranquilos, además de la angustia que les produce el ruido intenso del scanner (por arriba de 95 dB), la temperatura del campo magnético, y el aislamiento de la sala. Segundo, pocos centros hospitalarios cuentan con el monitoreo adecuado para el área magnética, necesarios para la vigilancia, en especial los pacientes críticos con riesgo de obstrucción de vías aéreas superiores, aumento de la presión intracraneal y para niños muy pequeños incluyendo recién nacidos. Por lo tanto, las indicaciones de una sedación o anestesia general en estos casos son: reducir o abolir los movimientos, protección de la vía aérea, así como control de la ventilación, o evitar ansiedad y claustrofobia.⁵⁻⁸

La sedación y anestesia general han sido utilizadas por mucho tiempo para facilitar la Resonancia Magnética, se ha recurrido a drogas simples o a asociaciones farmacológicas por diferentes vías de administración sin llegar a la droga adecuada. Para el grupo de radiólogos que indican sedaciones, han recurrido al hidrato de cloral, barbitúricos como el nembutal, benzodiazepinas (diazepam), coctéles a base de morfínicos, fenotiazinas, barbitúricos y anticolinérgicos⁹⁻¹⁰. Los anestesiólogos prefieren agentes endovenosos o anestésicos inhalatorios¹¹

En 1988, publicamos la experiencia de 5 años de utilizar la asociación de propofol-fentanyl para sedación en pacientes pediátricos para Tomografía Axial Computarizada¹² y para este trabajo presentamos las experiencias preliminares de una muestra de población con las modificaciones de la misma técnica con el objeto de evaluar la eficacia y seguridad de una técnica anestésica basada en la administración de un hipnótico endovenoso (propofol) en bolos, complementada con un derivado morfínico como el fentanyl.

MATERIAL Y METODOS

Para la elaboración de este estudio se tomó una muestra de cincuenta pacientes al azar para realizar estudio de Re-

sonancia Magnética (MRI), el protocolo fue aprobado por el Comité Ético de Investigación del Hospital A.B.C. de la Ciudad de México. Se obtuvo el consentimiento de los pacientes. Correspondieron 26 al sexo femenino y 24 al sexo masculino; la edad mínima fue de un año y la máxima de 65 años; el peso corporal osciló de los 9.5 kg hasta los 68 kg, el estado físico según la ASA fue de 41:I, 8:II y 1:III.

Los pacientes en el área de preparación se les practicó un interrogatorio, además, la evaluación de sus características clínicas y exámenes preoperatorios para determinar el riesgo de su estado físico; la mayoría, de los pacientes estaban bajo terapéutica con DFH, fenobarbital, diazepam y quimioterapia. Se les canalizó una vena periférica con solución mixta para compensar ayuno, ninguno recibió medicación preanestésica. Después de tomar sus signos vitales basales: presión arterial, frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, temperatura corporal y saturación de oxígeno; se les administró una medicación preanestésica con atropina, a dosis de 0.01 mg/kg de peso, fentanyl a 1 µg/kg lentamente. Tres minutos después el paciente se colocó en el scanner y se monitorizó nuevamente con equipo no ferromagnético para el registro de sus constantes vitales; en este momento el paciente recibió un bolo de propofol a dosis de 2.0 a 2.5 mg/kg por vía endovenosa mezclado con 10 mgs de lidocaína simple al 1% para reducir el dolor asociado al anestésico en un tiempo de 30 segundos. Se evaluó el nivel y calidad, tanto de la inmovilización como de la hipnosis: excelente cuando los pacientes se mantuvieron inmóviles en hipnosis y sin respuesta a órdenes; regular cuando se detectaron movimientos leves y deficiente cuando hubo gran incidencia de movimientos y fenómenos excitatorios.

Para el mantenimiento de la anestesia se administró propofol a dosis de 0.5 mg/kg a dosis respuesta conservando el automatismo respiratorio. Durante todo el tiempo se estuvieron registrando los signos vitales, además se le colocó tapones de hule en ambos conductos auditivos externos a cada paciente y una cánula de Guedell. A este momento

Cuadro I

Rango de Edades	
Menores de 10 años	32
11 a 20 años	11
21 a 30 años	1
31 a 40 años	2
41 a 50 años	1
51 - 60 años	1
Mayores de 60 años	2
Total	50

Cuadro II

Características de la Inducción y Mantenimiento de la Sedación con Propofol en Bolos para Estudios de Resonancia Magnética (MRI)	
Dosis de Inducción (mg/kg)	2.41 ± 0.32
Tiempo de latencia (segundos)	25.10 ± 7.40
Número de bolos	8.42 ± 1.55
Dosis por bolo (mg/kg)	0.60 ± 0.02
Duración por bolo (minutos)	9.25

Promedio ± DS, n=50

se le llamó de estudio y se catalogó desde el inicio de la inducción hasta que se terminó la Resonancia Magnética.

El período de recuperación se consideró desde el momento en que se dio por terminado el estudio hasta que el paciente abrió los ojos, obedeció órdenes sencillas hasta su total recuperación y egresó del servicio. Por otra parte, se valoraron los efectos secundarios excitatorios o depresores como dolor, movimientos musculares, apnea (se definió por la ausencia de respiración espontánea por un período mayor de 15 segundos), espasmos, tos, hipo, náusea vómito, y rash.

Los resultados fueron sometidos a análisis estadístico por promedio aritmético, desviación estándar. Cuando hubo que comparar variables, se sometieron a prueba t de student con una significancia estadística de $p < 0.05$.

RESULTADOS

El universo de trabajo estuvo constituido por 50 pacientes: 26 del sexo femenino y 24 del sexo masculino; con edades de 1 a 65 años, correspondiendo 43 a menores de 20 años y 7 a mayores de 20 años, la distribución por edades se perfiló a los niños. El peso corporal osciló de 9.5 hasta 68 kilogramos con un promedio de 29.18 ± 19.67 kg.; el riesgo anestésico quirúrgico según la Sociedad Americana de Anestesiólogos (ASA) fue de 41: I, 7:II y I:III (Cuadro I).

La dosis de fentanyl promedio fue de 1.04 ± 0.14 µg/kg; la calidad de la sedación fue excelente en 43 pacientes, regular en 7 y deficiente en ninguno. El tiempo promedio de resonancia magnética fue de 74.52 ± 20.21 minutos (Cuadro II). Por otra parte, los estudios de Resonancia Magnética simple fueron 15 y Resonancia Magnética Con-

trastada en 35 pacientes. Los diagnósticos de los pacientes se observan en el Cuadro III.

El efecto del propofol durante la Resonancia Magnética se evaluó en relación a las modificaciones signológicas durante los períodos basal, estudio y recuperación. La frecuencia cardiaca basal promedio registró 97.76 ± 13.11 latidos/min, la cual se elevó hasta 13.37 latidos por min (111.13 ± 13.31) durante el estudio, que al ser comparada mediante prueba t de student mostró significancia estadística con $p < 0.05$; de la misma forma en el periodo de recuperación se mantuvo elevada (110.30 ± 14.50). Consideramos que este incremento de la frecuencia cardiaca está presente por el efecto anticolinérgico de la atropina administrada en la narcosis basal (Cuadro IV). La presión arterial media en el período basal (76.60 ± 10.33), descendió hasta 69.00 ± 10.29 ; al compararse por prueba t, mostró significancia estadística (efecto del propofol por vasodilatación periférica), en el periodo de recuperación prácticamente regresó a sus valores basales (72.94 ± 10.16); al compararse con el período basal no presentó significancia estadística (Cuadro IV). La presión arterial media se calculó de la siguiente manera: $1/3 \times$ (presión arterial sistólica + 2 x presión arterial diastólica)²⁴, Cuadro IV).

El tipo de ventilación durante el estudio fue el siguiente: 45 pacientes cursaron con ventilación espontánea, sin modificaciones significativas en la frecuencia respiratoria; 5 pacientes, por su patología de fondo requirieron anestesia general con intubación orotraqueal (4 con ventilación asistida y uno con ventilación controlada, Cuadro IV). La saturación de O₂ fue de 99.02 % promedio.

El tiempo de recuperación desde el final del procedimiento hasta la apertura de los ojos fue de 1.6 ± 03 minutos, mientras que para obedecer órdenes fue de 4.74 ± 2.57

Cuadro III

Diagnosticos Clínicos para Estudios de Resonancia Magnética	
Crisis Convulsivas	26
Espasticidad de Extremidades	8
Postoperados de Fosa Posterior	6
Malformaciones Arterio Venosas Cerebrales	4
Cambios en la Conducta	3
Disgenesia de Cuerpo Calloso	2
Malformación Congenita Multiple	1
Total	50

Cuadro IV

Análisis Comparativo de la Frecuencia Cardíaca, Presión Arterial Media y Frecuencia Respiratoria en Resonancia Magnética (MRI)

Periodos de MRI	Frecuencia Cardíaca (Latidos/min)	Presión Arterial Media (mmHg)	Frecuencia Respiratoria (Resp/min)
Basal	97.76 ± 13.11	76.60 ± 13.11	22.92 ± 4.64
Estudio	111.13 ± 13.31*	69.00 ± 10.29*	21.98 ± 5.13**
Recuperación	110.30 ± 14.50*	72.94 ± 10.16	21.32 ± 4.52**

Promedio ± DS. (n=50), *:significativo; **: no significativo, t de student

minutos; el tiempo promedio de recuperación total fue a los 16.03 ± 4.02 minutos.

7 pacientes presentaron dolor leve a la administración de propofol, 3 niños manifestaron movimientos musculares y uno acceso de tos (Cuadro V).

DISCUSION

Los estudios de resonancia magnética de imágenes implican un procedimiento anestésico en el cual, el anestesiólogo deberá tener habilidad y seguridad para mantener al paciente inmóvil, sedado, con estabilidad neurovegetativa y cardiorrespiratoria. Por otra parte, deberá proporcionar una técnica de rápida instalación y recuperación sin efectos acumulativos y mínimos efectos secundarios.

Se ha considerado al hidrato de cloral como uno de los fármacos más utilizados para sedación tanto para Resonancia Magnética como para tomografía computarizada por el médico radiólogo, sin embargo, además de administrarse por vía oral, presenta una latencia prolongada, una «pobre» sedación a las dosis recomendadas: 80 mg/kg (30-100 mg/kg) por lo que se ha complementado con barbitúricos por vía intramuscular, con recuperaciones prolongadas y vómitos postestudio¹³. Recientemente, Rijheinghani publica «Peligros en el uso pediátrico del hidrato de cloral» informa un aumento de tumores hepáticos en ratones jóvenes

masculinos, después de dosis única de hidrato de cloral a dosis de 10 mg/kg,¹⁴ en 1990, Salmon y cols. sugieren que este fármaco es potencialmente genotóxico¹⁵. Tomando la información anterior, consideramos que la sedación con hidrato de cloral deberá ser descontinuada hasta nueva revaloración.

Por lo que se refiere a los barbitúricos como una alternativa al hidrato de cloral, los más comunes han sido el nembutal y el tiopental a dosis de 2 mg/kg y posteriormente a dosis respuesta por vía endovenosa^{16,17}. Otros sedantes que han utilizado los radiólogos son las asociaciones farmacológicas en forma de cocteles y son el DPN (demerol 250 mg en 10 ml, prometazina 65 mg en 10 ml y clorpromazina 65 mg en 10 ml) administrado por vía intramuscular a dosis de 0.1 mg/kg; el coctel AMPS (atropina 0.018 mg/kg, meperidina 0.1 mg/kg, prometazina 1.0 mg/kg y secobarbital a 4.0 mg/kg) también administrado por vía intramuscular; ambos cocteles han caído en desuso por tener tiempos de latencia y recuperación prolongados hasta de 7 a 14 horas,¹⁸ y se consideran obsoletos para el manejo actual de pacientes ambulatorios de radiodiagnóstico. Para pacientes adultos que cursan con ansiedad y claustrofobia se les administra por vía oral benzodiazepinas como diazepam, temazepam, etc.¹⁹ Los anestésicos inhalatorios volátiles también han sido utilizados para estudios de resonancia magnética, sin embargo, se han reportado alteraciones en la señal de la resonancia magnética desde el cerebro²⁰. Los vaporizadores Cyprane TEC III y Fluotec 4 han sido probados y no afectan el campo magnético. En pacientes con problemas de ventilación se prefiere la ventilación controlada y el uso de relajantes musculares²¹.

Actualmente, dentro de los anestésicos generales endovenosos, el propofol (di isopropilfenol) por sus características farmacocinéticas y farmacodinámicas ha sido utilizado en cirugía de corta duración, en radiodiagnóstico, endoscopías, como complemento de la anestesia regional²²⁻²⁴, etc.. Nosotros lo hemos utilizado para sedación en

Cuadro V

Presencia de Fenómenos Secundarios

Dolor a la Administración	7 (leve)
Movimientos Musculares	3
Tos	1

tomografía computarizada desde 1988,²⁵ apareciendo publicados nuestros resultados en 1991,¹² en donde se lograron dos objetivos: disminuir la presencia de dolor a la administración y prolongar sus acciones mediante la asociación de un morfínico (fentanyl). Por las características que guarda la Resonancia Magnética, en este estudio la dosis de inducción se incrementó hasta 2.41 ± 0.32 mg/kg de peso, sin embargo la dosis de mantenimiento promedio fue de 0.60 ± 0.02 mg/kg con un tiempo de acción de 9.25 minutos. La presencia de apnea transitoria fue más frecuente sin repercusión ni asistencia de la ventilación, retornando espontáneamente; esta depresión respiratoria ha sido observada por otros autores.²⁶⁻²⁷ Vangerven y cols, han utilizado el propofol para Resonancia Magnética con una dosis promedio de infusión de 5 mg/kg/hora²⁸ en el paciente pediátrico, mientras otros autores la dosis la han variado desde 2 a 12/mg/kg para diferentes eventos de corta duración.²⁹⁻³¹

Un problema que acarrea la Resonancia Magnética es la necesidad de excluir equipo y monitoreo ferromagnético del campo magnético ya que provoca interferencia en los cambios de gradientes con degradación de imágenes, la energía producida por la radiofrecuencia produce elevación de la temperatura en elementos ferromagnéticos y provoca quemaduras, el oxímetro y el electrocardiograma han sido implicados en lesiones térmicas.³²⁻³⁴ Monitores no ferromagnéticos pueden ser utilizados, estetoscópios de plástico, termómetros de mercurio, capnógrafos; las máquinas de anestesia con bajos niveles de material ferromagnético y tanques de aluminio. Así también, una amplia variedad de circuitos anestésicos como el Bain de plástico o derivados del tipo D de Mapleson. Se debe enfatizar de los peligros de la fuerza magnética, que cualquier material ferromagnético puede ser lanzado dentro del scanner con gran fuerza y velocidad como relojes, plumas, llaves, tijeras; la tira magnética de las tarjetas de crédito puede ser borrada; pacientes con marcapasos, clips quirúrgicos deberán ser excluidos ya que pueden distorsionar las imágenes así como alterar el funcionamiento de dichos aparatos con alteraciones funcionales.³⁵

En conclusión, para la obtención de estudios de Resonancia Magnética en pacientes ambulatorios y en especial en niños en la actualidad contamos con la técnica anestésica endovenosa fentanyl-propofol que reúne las características para la evolución en sus diferentes fases del procedimiento, por otra parte debemos tener el entendimiento que las salas de Resonancia Magnética nos exigen material especial no ferromagnético para mantener un adecuado monitoreo y vigilancia de los pacientes.

REFERENCIAS

1. Menon DK, Peden CJ, Hallas AS, Sargenton LJ, Witham JG: Magnetic resonance for the anaesthetist. *Anaesthesia*. 1992; 47:240-255.
2. Levene MI, Whitelaw A, Dubowitz V, Bydder GM, Steiner RE, Randell CP, Young IR: Nuclear magnetic resonance imaging of the brain in children. *Br Med J*. 1982; 285:774-776.
3. Nixon C, Hirsch N, Armerad E, Johnson G: NMR. Its implications for the anaesthetist. *Anaesthesia*. 1986; 41:131-137.
4. Geiger RS, Cascorbi HF: Anesthesia in an NMR scanner. *Anesth Analg* 1984 ; 62:622-623 .
5. Selden H, De Chateau P, Ekman G, Linder B, Saaf J, Wahlund LD: Circulatory monitoring of children during anesthesia in low field magnetic resonance imaging. *Acta Anaesthesiol Scand* 1990;34:41-43.
6. McArdie CB, Nicholas DA, Richardson CJ, Amparo EG: Monitoring of the neonate undergoing MRI Imaging: Technical considerations. *Radiology* 1986; 158:223-226.
7. Smith DS, Askey P, Young ML, Kressel HY: Anesthetic management of acutely ill patients during magnetic resonance imaging. *Anesthesiology* 1989; 65 :710-711.
8. Quirk ME, Letendre AJ, Clottone RA, Lingley JF: Anxiety in patients undergoing MR imaging. *Radiology* 1989; 170: 240-255.
9. Rejger VS, Cohn BF, Vielvoye GJ, De Raadt FB: A simple anaesthetic and monitoring system for magnetic resonance imaging. *Europ J Anaesth* 1989; 6 :373-378.
10. Sheilock FG: Monitoring sedated patients during MRI (letter). *Radiology* 1990;177:586.
11. Patterson SK, Chesney JT: Anesthetic management for magnetic resonance imaging: Problems and solutions. *Anesth Analg* 1992;74:121-128.
12. Pineda DMV, Ramirez JA: Propofol en bolos para mantenimiento anestésico en Tomografía Computarizada en pacientes pediátricos. *Rev Mex Anest* 1991;14:105-110.
13. Holshouser BA, Hinghaw DB, Sheilock FG: Sedation, anesthesia, and physiologic monitoring during magnetic resonance. *Sedation, Anesthesia and Monitoring* 1992; 28:2-8.
14. Rijheinghani KS, Abrahams C, Swerdiow MA, Raouk UN, Ghos T: Induction of neoplastic lesions in the liver of C57BLxc3 by mice by chloral hydrate. *Cancer Detect Prevent* 1986; 9:279-288.
15. Salmon AG, Phil D, Zeise L, Jackson AJ, Book SA: Hazards from pediatric uses of chloral hydrate. September 12, 1990. *From the Health Hazard Assessment Division California. Department of Health Services. 2155, Berkeley Way, Berkeley Ca. 94704.*
16. Strein JD, Campbell JB, Harvey LC: IV Nembutal safe sedation for children undergoing. CT. *A J R* 1985; 151: 975-979.
17. Montaña FF, Moreno ACR, Galindo MLE, Ayala SS: Hipnosis provocada con tiopental para tomografía axial computarizada en pacientes pediátricos neurológicos. *Rev Mex Anest* 1983; 6: 3-8

18. **Buckart G**: Rectal tiopental versus an intramuscular cocktail for sedating children before computerized tomography. *Am J Hosp Pharm* 1980;37: 220-225.
19. **Peden CJ, Menon DK, Hall AS, Sargent J, Whitman JG**: Magnetic resonance for the anaesthetists. Part II: Anaesthesia and Monitoring in RM units. *Anaesthesia* 1992;47:508-517.
20. **Withfield A, Douglas S RMB**: Effect of general anaesthesia on the magnetic resonance imaging signal from the brain. *Br J Anaesth* 1989;62:694-697.
21. **Dunn V, Coffman CE, McGowan JE, Ehrhardt JE**: Mechanical ventilation during magnetic resonance imaging. *Magnetic Resonance Imaging*. 1985; 3:169-172.
22. **Leslie K, Crankshott D, Douglas EJ, Nimmo WS**: Potency of propofol for loss of consciousness after a single doses. *Br J Anaesth* 1990;64:734-736.
23. **Shuekes MA, Prys-Roberts C**: The pharmacology of propofol. *J Clin Anesth* 1989;1:387-400.
24. **Valtonen M, Iisalo E, Kanto J, Rosenberg P**: Propofol as an induction agent in children: pain an injection and pharmacokinetics. *Acta Anaesthesiol Scand* 1989;33:152-155.
25. **Pineda DMV, Ramirez RE**: Características del propofol en procedimientos de radiodiagnóstico (TAC) Tomografía Computarizada en pediatría. *Tesis Recepcional*. Hospital General. Centro Médico La Raza. IMSS, México, Distrito Federal 1988.
26. **Rosa G, Conti G, Orsi P, D'Alessandro F, La Rosa I, Di Giugno G, Gasparetto A**: Effects of low-dose propofol administration on central respiratory drive, gas exchanges and respiratory pattern. *Acta Anaesthesiol Scand* 1992;36:128-131.
27. **Goodman NW, Kestin IG**: Sighs and their effect on the breathing of patients anaesthetized with infusions of propofol. *Br J Anaesth* 1992;68: 48-53.
28. **Vangerven M, Hemelrijck J, Wouters P, Vandermeersch E, Van Aken H**: Light anaesthesia with propofol for pediatric MRI. *Anaesthesia* 1992;47: 706-707.
29. **Vandermeersch E, Van Hemelrijck J, Bytterbier G, Van Aken H**: Pharmacokinetics of propofol during continuous infusion for pediatric anaesthesia. *Acta Anaesthesiol Belg* 1989;40:161-165.
30. **Kirkpatrick T, Cockshott ID, Douglas EJ, Nimmo WS**: Pharmacokinetics of propofol (Diprivan) in elderly patients. *Br J Anaesth* 1988;60:146-150.
31. **Ketter S, Benator RM, Weinberg SM, Hertenberg MA**: Sedation in pediatric CT: National Survey of current practice. *Radiology* 1990;175:745-752.
32. **Sheilock FG**: Monitoring during RMI. An evaluation of effect of high-field MRI on various patient. *Med Electron* 1986; 93-97.
33. **Kanal E, Sheilock FG**: Burns associated with clinical MR examinations. *Radiology* 1990;175:585-589.
34. **Sheilock FG, Simp G**: Severe burn of the finger caused by using a pulse oximeter during MRI. *Am J Radiol* 1989;153:1105.
35. **Roth JL, Nugent M, Gray JE, Julerou PR, Beravist IH, Sill JC, Kispert DB**: Patient monitoring during magnetic resonance imaging. *Anesthesiology* 1985; 82: 80-83.