



Anestesia endovenosa en el servicio de cirugía ambulatoria

Dra. Gina Amelio-Carrillo

* Médico Adscrito a Cirugía Ambulatoria del Hospital Central Sur de Petróleos Mexicanos.

El concepto de cirugía ambulatoria se inició en Phoenix, Arizona, USA, en los años sesentas. Se tiene conocimiento que en México el Hospital Primero de Octubre del ISSSTE fue el primero en realizar este tipo de procedimientos.

En Inglaterra el 50% de los casos quirúrgicos se realizan en forma ambulatoria, mientras que en Estados Unidos ocupa un 75%. En México no contamos con estadísticas formales.

Se ha popularizado su manejo desde hace 20 años probablemente por las listas de espera crecientes para pacientes pendientes de cirugía y el incremento de la presión sobre la falta de camas de los Centros Hospitalarios.

Desde 1991 El Hospital Central Sur de Alta Especialidad de Petróleos Mexicanos cuenta en sus instalaciones con un anexo específico para corta estancia. Del 100% de cirugías del Hospital, una tercera parte se realizan en nuestro servicio. En donde los pacientes que son manejados con anestesia general endovenosa corresponden a un 27%. Esto le ha permitido a los pacientes de nuestra Institución una reinstalación más temprana a sus labores al reducir el tiempo de espera para ser sometidos a cirugía.

En el 2002 la Norma Oficial Mexicana (NOM) de la Secretaría de Salud se modifica con la inclusión de los requerimientos mínimos necesarios para cirugía mayor ambulatoria (CMA), definiéndola como los procedimientos de cirugía mayor que deben realizarse en salas de cirugía y que por no haber producido invalidez, afectación o modificación de los parámetros de las funciones vitales del paciente en la valoración post-operatoria inmediata, se requiere únicamente de hospitalización en cama no censable, para ser dado de alta en un lapso no mayor a 24 horas, a partir del ingreso a la unidad quirúrgica. Documentando el egreso del paciente cuando concluya completa y satisfactoriamente su recuperación postanestésica. Las ventajas serán una disminución de los costos médicos, protección contra infecciones adquiridas en hospitalización y una atención familiar ininterrumpida.

La CMA se debe realizar en una unidad quirúrgica. El área debe de contar con los requisitos de infraestructura y equipamiento de hospitales y consultorios de atención especializada que permita resolver cualquier problema que se presente en el transoperatorio, tal como lo establece la normatividad aplicable (NOM-197-SSA1-2000).

Las técnicas que se utilizan en CMA incluyen: sedación consciente, sedación inconsciente, anestesia local, regional, general inhalatoria, general balanceada, general endovenosa, y las combinaciones entre estas técnicas. Cuando se combinan los medicamentos farmacológicos de manera racional teniendo cuidado en las dosificaciones tendremos como resultado condiciones anestésicas deseadas con un perfil de recuperación aceptable y sin dolor. Es muy importante para el anestesiólogo al administrar anestésicos y analgésicos el tener en mente las diferencias farmacocinéticas y farmacodinámicas que se presentan como resultado en cada paciente.

El manejo anestésico que se realiza en los servicios de radiología, endoscopía, radiología intervencionista, tomografía, resonancia magnética, braquiterapia se aplicarán técnicas anestésicas como las que se realizan en CMA, ya que muchos de estos pacientes se manejan como externos.

El objetivo de la anestesia general endovenosa es: lograr una inducción rápida sin efectos colaterales, de fácil administración, vida media corta, sin cambios bruscos de los parámetros vitales, debe ser segura, efectiva, con período de recuperación corto.

Los agentes anestésicos actuales reúnen condiciones cercanas a las ideales, razón por la cual el manejo con anestesia general endovenosa es una técnica segura y de fácil aplicación en CMA.

La selección de quien es candidato a esta técnica estará determinado por las características individuales del estado

físico del paciente tomando en cuenta la variabilidad farmacocinética del mismo y el tipo de operación.

En la medicina perioperatoria tiene mucha importancia la evaluación del estado físico para determinar el riesgo anestésico quirúrgico. Y el anestesiólogo debe llevar a cabo:

- Valoración preanestésica se le da información al paciente y familiares, así como la obtención del consentimiento informado de cada procedimiento que requiera el paciente, siendo de suma importancia los antecedentes y exploración física completa.
- Valoración de la ASA. En donde, los pacientes ASA I y II son los ideales para este manejo. Los pacientes ASA III cuando éstos se encuentran estables. En algunos centros se llega a aceptar ASA IV si el procedimiento es

muy limitado evaluando el riesgo tromboembólico, y Goldman.

- En la NOM se acepta alguna cirugía de urgencia, sólo cuando con motivo de la misma, no se produzca invalidez o se limite alguna de las funciones vitales en el postoperatorio inmediato y que no exista riesgo de complicaciones en la evolución del postoperatorio inmediato.
- En los portadores de cardiopatía se necesitará contar con la valoración de la NYHA y la clasificación de Goldman.
- Valoración de la vía aérea clasificación de Patil Aldreti, y Mallampati.
- El paciente pediátrico es el ideal para el manejo en este centro, por contar con menor tiempo de separación de los padres y menor exposición a las infecciones intrahospitalarias, así como la reanudación de la vía oral en un tiempo más breve.

Procedimientos quirúrgicos de elección en CMA

Cirugía General	Herniplastía inguinal, umbilical, postincisional, biopsia de mama, mastectomía simple, colocación de catéteres, gastrostomía, laparoscopía, biopsias, tumores benignos y malignos, músculo, piel, fistulas arteriovenosas, procedimientos endoscópicos, lavados quirúrgicos
Ortopedia	Artroscopía, reducción de luxaciones y fracturas cerradas, tenorrafias, resección de quistes sinoviales, liberación túnel del carpo.
Urología	Cateterismo ureteral, cistoscopía, biopsia de próstata, circuncisión, meatotomía, biopsia testicular, dilatación uretral, revisión de hipospadias, dilatación de uretra
Cirugía plástica	Zetoplastía, colocación de prótesis mamaria, otoplastía
Ginecología	Histeroscopía, legrado hemostático, laparoscopía diagnóstica
Proctología	Hemorroidectomía, fisurectomía anal, drenaje de abscesos
Otorrinolaringología	Tumores pequeños de cabeza y cuello, remoción de cuerpos extraños de nariz y oído, frenilectomía, miringotomía e inserción de tubos ventilatorios
Oftalmología	Iridectomía, medición de presión intraocular, revisión de fondo de ojo, exploración de conducto lagrimal, excisión de chalazión
Odontología	Extracciones, curaciones, colocación de prótesis
Hematología	Aspiración de médula ósea, aplicación de quimioterapia intratecal

La elección de la técnica anestésica, dependerá del tipo de paciente, y del tipo de cirugía, pudiendo aplicar sedación consciente, sedación inconsciente, anestesia regional, anestesia general balanceada, general inhalatoria, y anestesia endovenosa. Cuando el manejo de la vía aérea se realice con mascarilla laringea es muy importante que tenga el paciente un ayuno mínimo de 8 horas, y ante la posibilidad de aspiración gástrica se aplicará antiácidos o antiH₂, y procinéticos. Una gran ventaja de esta mascarilla es que no se produce estimulación simpática adrenérgica⁽¹²⁾.

Según la NOM la selección de usuarios candidatos a la realización de CMA, deben observarse los siguientes aspectos:

- Tener expediente clínico completo
- Con estado físico I a II de la clasificación ASA

- Que se practique valoración preanestésica y de la especialidad que sea necesaria
- Que se haya realizado programación previa de la cirugía

Pacientes que no son candidatos para su manejo en este servicio

- Apertura de cavidad torácica, o de cráneo
- Riesgo de sangrado con posibilidad de transfundir
- Lactantes prematuros o pretérmino de menos de 60 semanas de postnacimiento.
- Enfermedades sistémicas mal controladas
- Antecedentes de hipertermia maligna
- Sospecha de dificultad de intubación orotracheal
- Infección activa del tracto respiratorio

MECANISMOS CELULARES DE LOS ANESTÉSICOS INTRAVENOSOS

Los conceptos actuales de los anestésicos generales es que actúan enlazándose directamente a proteínas neuronales, más probablemente canales iónicos, responden a neurotransmisores liberados por otras neuronas en las sinapsis neuroquímica⁽⁵⁾.

Los efectos de los fármacos utilizados en anestesia, se han relacionado con la transmisión sináptica inhibitoria. En el sistema nervioso central tenemos que los principales transmisores inhibitorios son GABA (ácido gamma-aminobutírico) y glicina. De éstos, el GABA es el principal inhibidor predominante en el cerebro, y se ha visto que los anestésicos prolongan y también intensifican la acción hiperpolarizante del GABA. Esta hiperpolarización se debe a la conductancia del cloro, como resultado del aumento del tiempo de apertura de los canales del receptor, seguido de su activación⁽⁵⁾.

Receptor (R): es una proteína especializada con lugar estéreo específico que se une a moléculas de señalización específica que intervienen en el comportamiento celular.

Las moléculas de señalización son: Endógenas: neurotransmisores

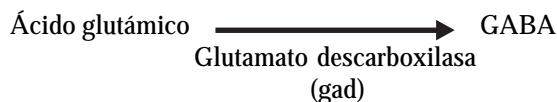
Exógenas: fármacos

Los neurotransmisores más comunes en la sinapsis son:

GABA (ácido gamma-aminobutírico), glutamato y la acetilcolina

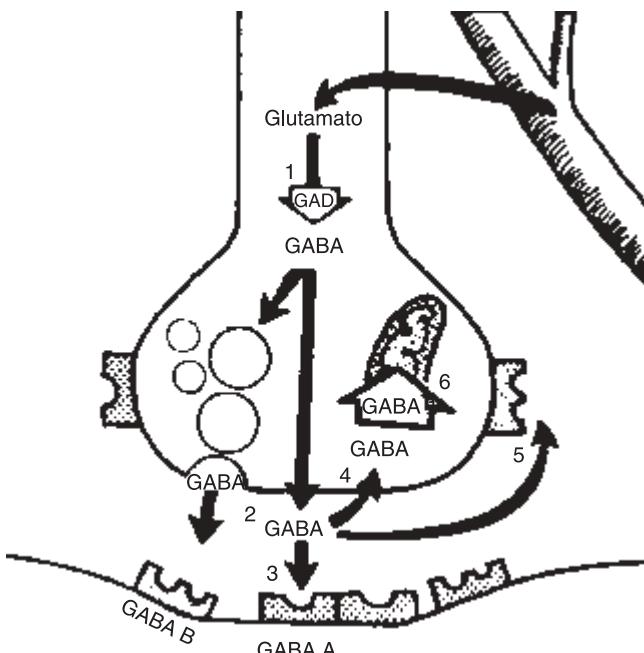
GABA es un inhibidor, mientras que glutamato es un excitador.

GABA es sintetizado a partir de la descarboxilación del glutamato mediado por la enzima glutamato descarboxilasa (gad)⁽⁴⁾.



Ya sintetizado el GABA es introducido en vesículas y está listo para salir de la neurona presináptica. Al llegar el estímulo nervioso, GABA es liberado de la neurona presináptica y llega hasta las neuronas postsinápticas siendo reconocido por los receptores GABA A y GABA B. El GABA que no interviene es recapturado y degradado.

Los receptores para GABA son inotrópicos GABA A, y los metabotrópicos GABA B y GABA C. Los receptores GABA A de la terminal postsináptica se relacionan con los receptores de las benzodiazepinas, mientras que los GABA B y C en terminales pre y postsinápticos no se relacionan⁽⁴⁾.

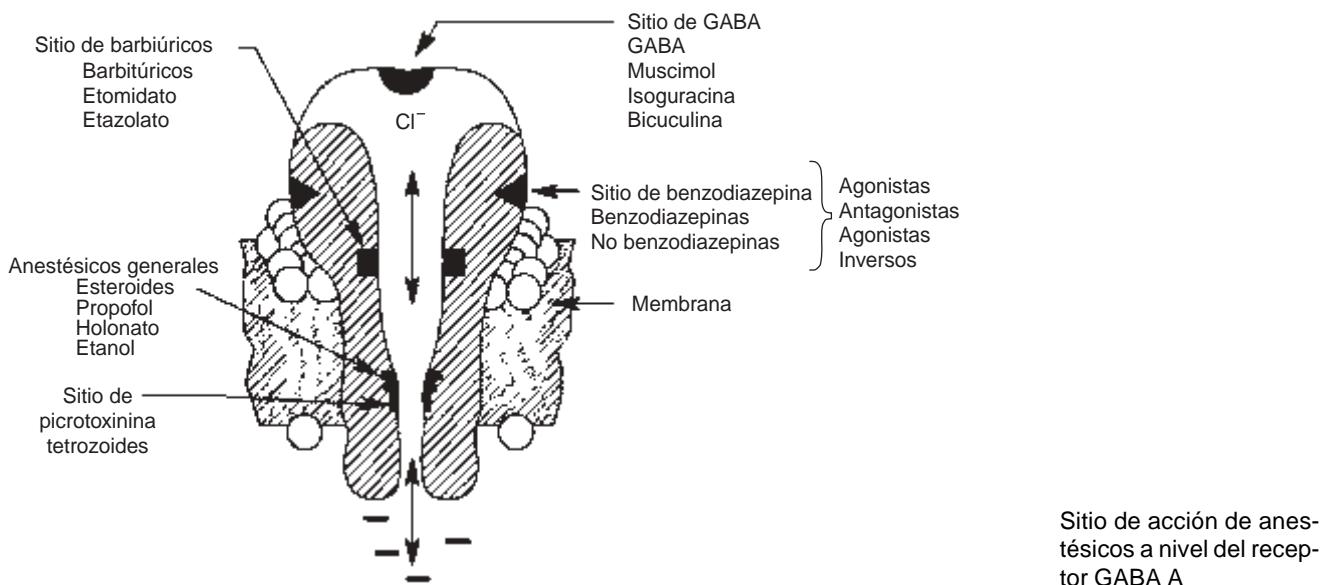


Los receptores GABA A actúan sobre los receptores postsinápticos de alta afinidad al sodio y los receptores de baja afinidad, abriendo los canales ionóforos de cloro e hiperpolarizando la membrana logra inhibir la estimulación postsináptica. Los receptores GABA B es la permeabilidad al potasio la que aumenta, transmiten la señal por medio de segundos mensajeros. Están asociados a proteínas G. La diferencia del potencial entre el lado interno y externo de la neurona postsináptica aumenta, en donde la célula tiene menos posibilidades de disparar⁽⁴⁾.

El receptor GABA presenta cinco subunidades diferentes: alfa, beta, gamma, delta y epsilon. Los receptores de GABA A forman canales de cloro formados de cinco subunidades.

Siendo el receptor GABA A postsináptico el principal punto de los diferentes anestésicos intravenosos en los mamíferos, es decir al activar estos receptores la neurona se hace menos sensible para disparar los potenciales de acción, disminuyendo la posibilidad de excitación de las neuronas.

El receptor NMDA activado controla un canal iónico que permite la entrada en la célula de iones monovalentes principalmente sodio y divalentes principalmente calcio. El flujo del calcio es el más importante, además hay lugar para la fijación de glicina, magnesio y zinc, en la apertura del canal iónico se encuentra un lugar de identificación de finilciclina y ketamina⁽⁴⁾.

Mecanismo de acción de los anestésicos endovenosos a nivel celular⁽⁴⁾

	Barbitúricos	Etomidato	Benzodiazepinas	Propofol
Lugar definido en receptor GABA	+	+	+	Parcial
Aumenta potenciales inhibitorios de GABA	+	+		+
Abre canal de cloro del receptor en ausencia de GABA	+			
Favorece fijación de GABA a benzodiazepinas	+	+	+	
Inhibe fijación de antagonistas de GABA a benzodiazepinas	+			
Inhibe la función AMPA y NMDA	+			
Potencia el canal del receptor GABA	+	+++		
Fijación a GABA por los agonistas				+
Fijan a los agonistas a GABA				+
Aumenta el flujo de iones cloro en presencia de GABA				+
Inhibe la captación de GABA produciendo acumulación sináptica		+		+
Requiere de receptores opioides		k2	k2	
Modula al receptor de subunidad		Alfa 6, 2 Alfa 6, b3 Y2		

AMPA (alfa-amino-3-hidroxi-5-metil-4 isoxasol propionato)

NMDA (N- metil-D-aspartato)

Los dos son receptores de aminoácidos activados por L-glutamato

Ventajas y desventajas de la anestesia general endovenosa sobre la anestesia regional⁽¹⁰⁾

Anestesia regional	Anestesia general endovenosa
Procedimiento seguro	Técnica fácil y segura
Procedimiento económico	Procedimiento costoso
Conservan el estado de alerta	Pierden el estado de alerta, aunque su despertar es rápido
Algunas complicaciones: dolor en el sitio de punción, cefalea postpunción, analgesia insuficiente, náusea y vómito	Generalmente sin complicaciones, en algunos casos: reflujo gastroesofágico, hipo, despertar tardío
Efectos secundarios: hipotensión	Efectos secundarios: hipotensión, apnea, bradicardia.
Latencia: minutos	Latencia. Segundos
Respiración: espontánea	Respiración: asistida o controlada
Recuperación de 2-4 horas	Recuperación: minutos a 2 horas.

Cuadro comparativo de las diversas técnicas anestésicas.

	Complicaciones	Sangrado	Seguridad	Consideraciones
Anestesia Local	+++	+	++	Tiempo quirúrgico. Movimientos del paciente
Local + sedación	++	+	+	Monitorización y recuperación de la sedación
General inhalatoria	+	+++	++	Arritmias. Sangrado. Vasodilatación
General endovenosa	+	++	+++	Costos

INTERACCIONES FARMACOLÓGICAS^{(1),(4),(5)}:

Cualquier droga puede producir efectos indeseables aun cuando se aplique correctamente y en dosis requerida. Al administrar varias drogas simultáneamente la posibilidad de una reacción adversa aumenta, si se dan 6 drogas a un paciente la posibilidad sería de un 5%, pero si son más de 15 drogas aumentaría el porcentaje a un 40%⁽⁵⁾.

Las interacciones son farmacocinéticas o farmacodinámicas.

Las farmacocinéticas resultantes de alteraciones en el metabolismo no producen efectos clínicos de importancia. El fármaco A influencia la fijación, distribución, metabolismo, eliminación del fármaco B.

Aspectos importantes de la farmacocinética que producen alteraciones en la interacción: Fijación a proteínas (el anestésico libre es el que llega al sistema nervioso central, éste no se encuentra unido a proteínas). Administración rápida de anestésicos, sobrepasa la capacidad de fijación proteica del plasma produciendo aumento en la concentración del fármaco libre, esto llevará a un aumento del efecto del fármaco en relación a la cantidad administrada. Y el desplazamiento de la fijación de proteínas plasmática de un fármaco a otro⁽⁴⁾.

Las farmacodinámicas de los fármacos anestésicos sí producen problemas importantes. Es cuando los agentes actúan sobre los mismos receptores o receptores diferentes, pero afectan la misma función fisiológica

Las interacciones también pueden ser⁽⁴⁾:

- a) Sinérgica: cuando el efecto de la combinación es mayor a la suma de las dos partes
- b) Aditiva: Igual a la suma de las dos
- c) Antagonismo un fármaco disminuye la acción del otro

Barbitúricos: en dosis subhipóticas tiene acción antianalgésica

La presencia de tiopental en la jeringa, precipita la ketamina o la succinilcolina

Opioides: activan el sistema de control inhibitorio descendente del sistema nervioso central.

Habiéndose encontrando profundo sinergismo analgésico entre morfina por su localización a nivel espinal y supraespinal.

Los anestésicos al inhibir el sistema descendente inhibitorio podrían eliminar el componente supraespinal antinociceptivo de opioides y por lo tanto su sinergia

Al deprimir la ventilación, pueden retardar la excreción pulmonar de los anestésicos inhalados.

Su administración durante el parto disminuye el vaciado gástrico y retarda la absorción del acetaminofen.

Morfina: Su potencia hipnótica asociada a diazepam es 4 veces mayor que cuando se dan por separado. Hay abolición de respuesta a estímulos nocivos.

Alfentanilo⁽⁵⁾: aumenta su efecto hipnótico cuando se administra con tiopental.

Cuando el paciente está con tratamiento a base de eritromicina y cimetidina, aumenta el riesgo de prolongar la depresión respiratoria.

Después de su administración, los requerimientos de anestésicos volátiles se reducen un 30-50% en los primeros 60 minutos

Con midazolam tiene una acción supraditiva para la pérdida de la conciencia

En pacientes que se encuentran con tratamiento a base de ketoconazol vía oral, hará que el antimicótico disminuya el clearance de alfentanilo y fentanilo, produciendo duración prolongada del efecto opioide, e incrementa la sedación y la depresión respiratoria.

Disminuye la concentración sanguínea de propofol requerida para la pérdida del reflejo palpebral y de conciencia en un 50%. Sus acciones son supraditivas por lo que será necesario disminuir las dosis de propofol evitando una depresión hemodinámica⁽⁵⁾.

Remifentanilo: inicio de acción muy rápido, ideal para CMA

Midazolam: produce analgesia mediada por receptores benzodiazepínicos espinales.

Con propofol producen sinergismo de hipnosis.

Pacientes que se encuentren en tratamiento oral con ketoconazol provocará inhibición del metabolismo del midazolam.

Con tiopental en infusión prolongada tiene efecto aditivo.

Fentanilo: Con dexmedetomidina disminuye las necesidades de enflurano

Propofol: con fentanilo aumenta el efecto hemodinámico y disminuye la respuesta a la intubación

El fentanilo disminuye los requerimientos de propofol en la inducción. Se ha demostrado que el fentanilo incrementa su concentración plasmática en presencia de propofol. Al suspender la infusión de ambos la recuperación del paciente es rápida

Se han reportado casos de rash cutáneo 0.2% (el vehículo del propofol contiene fosfátilo de huevo, aceite de soya altamente purificado pero con restos proteicos, siendo factores de riesgo en los casos de anafilaxia, en donde han existido antecedentes de alergias o el uso de relajantes no despolarizantes)⁽¹⁾. Se han reportado 20 casos de pancreatitis aguda tras la administración de propofol en perfusiones prolongadas. Probablemente por la hipertrigliceridemia⁽¹¹⁾. Se ha visto que el uso de remifentanil 3-4 µg/kg, y después de 90'', se aplica propofol 2 mg/kg, no requieren de relajante muscular, lo cual puede ser una opción excelente para el manejo en cirugía ambulatoria⁽²⁾.

El remifentanil con propofol produce mejor analgesia que alfentanil propofol en la disección profunda de mama⁽¹³⁾. En Indianápolis se han realizado estudios donde se ha visto que la combinación de ácidos grasos Omega 3 y propofol, parecen ser eficaces para combatir el cáncer de mama. Por si solo el propofol inhibe la migración de células del cáncer en un 5-10% y combinado con Omega 3 hasta un 50%, reduciendo enormemente la actividad metastásica⁽³⁾.

Propofol y lípidos: es importante considerar la cantidad de grasa dada por nutrición parenteral y la administración

del propofol por períodos largos, ya que, los pacientes con alimentación parenteral grasa pueden presentar falla multiorgánica y trastornos en los lípidos. La albúmina previene la formación de complejos de ácidos grasos y lipoproteína lipasa. Cuando desciende la albúmina se trastorna la lipólisis de lípidos exógenos acumulando triglicéridos en la circulación. La heparina en bolo incrementa la actividad de la lipoproteína lipasa. La elevación de triglicéridos puede generar arritmia en pacientes con infarto. Además puede generar el síndrome de sobrecarga grasa: que se produce en forma aguda: fiebre, ictericia, irritabilidad, hemorragia espontánea, hiperlipidemia, taquipnea, náusea, cefalea, dolor abdominal, anemia, leucocitosis, transaminasas elevadas, bilirrubinas elevadas, tiempo parcial de tromboplastina y tiempo de protrombina prolongados. La acumulación de grasa dentro de la circulación se presenta cuando la lipoproteína lipasa se satura y la grasa es infundida más rápido de lo que se elimina.

Existe falla pulmonar por disminución de la capacidad de difusión y oxigenación arterial por aumento de la presión arterial pulmonar en infusión de emulsión grasa, por elevación de prostaglandinas (los ácidos grasos poliinsaturados son precursores de éstas). Se producen tromboxanos empeorando la respuesta inflamatoria del pulmón. La administración de emulsiones lipídicas puede disminuir la producción de CO₂^{(5),(9)}.

Radicales libres... El propofol protege eritrocitos humanos y hepatocitos contra el trauma de oxidantes, ya que tiene propiedades antioxidantes. El propofol es un excelente caldo de cultivo para *E. coli* y *Candida albicans*. Pero tiene poder bacteriostático para *Staphylococcus aureus* y *Pseudomonas aeruginosa*⁽⁵⁾.

REFERENCIAS

1. Lizaro MT. Rev Esp Alerg Inmunol Clin 1998;13 (3):153-157.
2. Stevens JB Anesth-Analgesy 1998;86:45-9.
3. Bio Med. Central, New Release, 2005.
4. Carrasco MA. Sol. Anestesia Intravenosa;2000:1-280.
5. Vanegas A. Anestesia Intravenosa; 2003:77-217.
6. Ludbrook GL. Anesthesiology 2002:1363-70.
7. Alvarez JJ. Rev Anestesia en México 1990;II(1).
8. Errando CL. Rev Esp Anestesiol Reanim 2002;49(8).
9. Baker M. Anesthesiology 2002;97:1162-7.
10. Rendón A. Anestesia en México. 1998;10(6).
11. López R. Annals de Pediatría 2004;60(5):480-481.
12. Alvarez J. Revista Mexicana de Anestesia 2002;25(1).
13. Dilger J. Canadian Journal of Anaesthesia 2004;51:20-24.

