

11202



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**SECRETARIA DE SALUD**

**HOSPITAL GENERAL DE MEXICO**

# **ANESTESIA AMBULATORIA**

**TESIS**

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:  
ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGIA

PRESENTA

**DRA. ODETT SERRANO CALDERON**

HOSPITAL GENERAL DE MEXICO



TUTOR

**DR. RAMON TOMAS MARTINEZ SEGURA**

**HOSPITAL  
GENERAL  
DE MEXICO**

DIRECCION DE ENSEÑANZA

MEXICO, D.F.

JULIO DEL 2005

0346451



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

*[Handwritten signature]*

---

DR. RAMÓN TOMAS MARTINEZ SEGURA  
TUTOR  
COORDINADOR DE ANESTESIA DEL PABELLON  
DE OTORRINOLARINGOLOGIA  
HOSPITAL GENERAL DE MEXICO

*[Handwritten signature]*

---

DR. HERBERTO MUÑOZ  
JEFE DE SERVICIO DE ANESTESIA  
HOSPITAL GENERAL DE MEXICO

*[Handwritten signature]*

---

DR. JOSE C. ALVAREZ VEGA  
PROFESOR TITULAR DEL CURSO UNIVERSITARIO  
DE ESPECIALIZACION DE ANESTESIOLOGIA  
HOSPITAL GENERAL DE MEXICO

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo recepcional.

NOMBRE: Odett Serrano Calderón

FECHA: 1 agosto 2005

FIRMA: en ausencia de Calderón

*[Handwritten signature]*

SUBDIVISIÓN DE ESPECIALIZACIÓN  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
FACULTAD DE MEDICINA  
U.N.A.M.

# Anestesia Ambulatoria

## ***ANESTESIA AMBULATORIA: SU PASADO, PRESENTE Y FUTURO***

La anestesia ambulatoria es una especialidad relativamente joven y de muy rápida evolución a nivel mundial, principalmente en los países desarrollados en donde se han analizado que los gastos en días-cama de hospitalización son importantes y que pueden ser reducidos en forma importante gracias a este tipo de procedimientos anestésico-quirúrgicos.

La anestesia ambulatoria es tan antigua como la propia anestesia. Desde sus inicios se practico anestesia para cirugía ambulatoria. En 1840 comenzaron las primeras sesiones de anestesia ambulatoria (en un consultorio). Las mismas estaban a cargo de Crawford Long, Horacio Wells y William Morton. A finales del siglo XIX, ya había publicaciones médicas acerca de la anestesia ambulatoria. James Nicolle señaló en diversas publicaciones la práctica de anestesia fuera del quirófano en forma satisfactoria, con una población de 8998 pacientes, en Inglaterra durante el periodo de 1899 a 1908. <sup>(1)</sup>

En 1918 en Iowa, Ralph Waters estableció un centro de atención extrahospitalaria en el cual se realizaban cirugías de corta estancia. <sup>(2)</sup>

Después de un inicio muy activo la cirugía y la anestesia ambulatoria pasaron por una relativa inactividad. Ocasionalmente hubo publicaciones quirúrgicas que corroboraron la posibilidad de realizar métodos menores fuera de los hospitales. <sup>(3)</sup>

En 1937, Hertzfeldt señaló la práctica de 1000 herniorrafias en niños, hecha con anestesia general fuera de hospitales. <sup>(4)</sup> Ferguson publicó un texto en 1947 dedicado a cirujanos generales e internistas que necesitaban tratar problemas quirúrgicos menores en el consultorio. Señaló técnicas y agentes para realizar anestesia locoregional y anestesia general, así como los procedimientos necesarios para la selección y recuperación de los pacientes. <sup>(5)</sup>

Posteriormente no hubo un gran avance de los protocolos para cirugía ambulatoria hasta la década de los 60's en la cual debido al aumento en los conocimientos Anestésico-Quirúrgicos y a las ventajas económicas que conlleva realizar procedimientos ambulatorios.<sup>(6)</sup>

En México el antecedente comprobado para un programa de cirugía ambulatoria corresponde al hospital infantil "Dr. Federico Gómez" de la Secretaría de Salud, que en 1963 inicio sus operaciones. Posteriormente en 1976, el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), publica un folleto con la normatividad correspondiente, sin que fuera puesta en práctica hasta la década de los años ochentas, con un gran auge en el norte de la Republica llegándose a practicar como cirugía ambulatoria hasta un 40% de todas las cirugías practicadas. En 1981 el Instituto Nacional de Pediatría se implementaron áreas dentro del hospital, especialmente en los quirófanos y en la Unidad de Cuidados Postanestésicos para llevar a cabo este tipo de procedimientos anestésicos.<sup>(7)</sup>

En 1982, el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales para los Trabajadores del Estado (ISSSTE), construyo la primera unidad autónoma para cirugía ambulatoria en México dentro del ámbito de la seguridad social. Fue puesta en operación en 1985 y se sitúa en la explanada del Hospital Regional 1º. De Octubre, por lo que las complicaciones son rápidamente canalizadas a este nosocomio. Actualmente se realizan 4000 cirugías ambulatorias al año.<sup>(8)</sup>

La anestesia ambulatoria tuvo su aparición real en 1959, se publico un artículo en el cual se expresaba un interés neto por la anestesia extrahospitalaria. Web y graves, al publicar la experiencia que acumularon 10 años de experiencia en la práctica de la anestesia para pacientes quirúrgicos extrahospitalarios.<sup>(9)</sup>

En 1962 la universidad de California en los Angeles estableció una clínica de cirugía ambulatoria dentro del hospital. En 1966, Dillon y Cohen publicaron un trabajo intitulado "Anestesia para Cirugía Extrahospitalaria" en el JAMA (Journal Of the American Medical Association). Su trabajo fue considerado revolucionario, y a partir de ese momento se produjeron con mayor rapidez los progresos de la anestesia ambulatoria.<sup>(10)</sup>

En 1984, the society for Ambulatory Anesthesia (SAMBA) quedo organizada como la primera y única sociedad especializada dentro de el asa dedicada a estas tareas.

La evolución y expansión de la Anestesia ambulatoria fue lenta hasta finales de la década de los 70's y posteriormente evoluciono en forma rápida.

#### Evolución y crecimiento de la Cirugía Ambulatoria

---

---

1971	menor del 10 %
Comienzos del decenio de 1980	16 a 18 %
1987	40 a 45 %
1990	50 %
1997	60 a 70 %
2000	mayor del 70

---

---

Crecimiento de la cirugía ambulatoria calculada en porcentaje del Número total de métodos quirúrgicos efectuados en Estados Unidos. <sup>(11,12)</sup>

#### ***EVALUACIÓN PREOPERATORIA Y PREPARACIÓN***

Actualmente se deben cubrir ciertos puntos para poder considerar un procedimiento ambulatorio o de corta estancia. Es aquella que se practica con pacientes externos con una duración que va de unos cuantos minutos hasta un máximo de 90 minutos. En ella no se esperan complicaciones anestésico-quirúrgicas, principalmente las de tipo hemorrágico; por la benignidad del procedimiento se cataloga como cirugía menor, no se necesita vigilancia especializada en el postoperatorio y debe ser egresado durante las primeras 24 horas del postanestésico.

Así también los beneficios que se obtienen de los procedimientos ambulatorios son: Disminución de la morbi-mortalidad, Menor incidencia de infecciones, menor incidencia de complicaciones respiratorias, mayor volumen de pacientes, disminución en el tiempo de espera quirúrgico, disminución en los costo de hospitalización, menor medicación postoperatoria y menor gasto en pruebas de laboratorio y gabinete.

Conforme ha aumentado la complejidad de las técnicas operatorias y de los cuadros clínicos preexistentes en la práctica quirúrgica extrahospitalaria, también ha asumido mayor importancia la evaluación preanestésica. El establecimiento de una clínica especializada en la evaluación preanestesia de los pacientes que se someterán a un procedimiento de cirugía ambulatoria ha permitido la evaluación más temprana del sujeto que muestra peligro de sufrir complicaciones o que se difiera el procedimiento quirúrgico. Los pacientes por lo común solicitan esclarecimiento oportuno de aspectos como dolor, ansiedad prequirúrgica, náuseas y vómito así como dudas del procedimiento quirúrgico.  
(13)

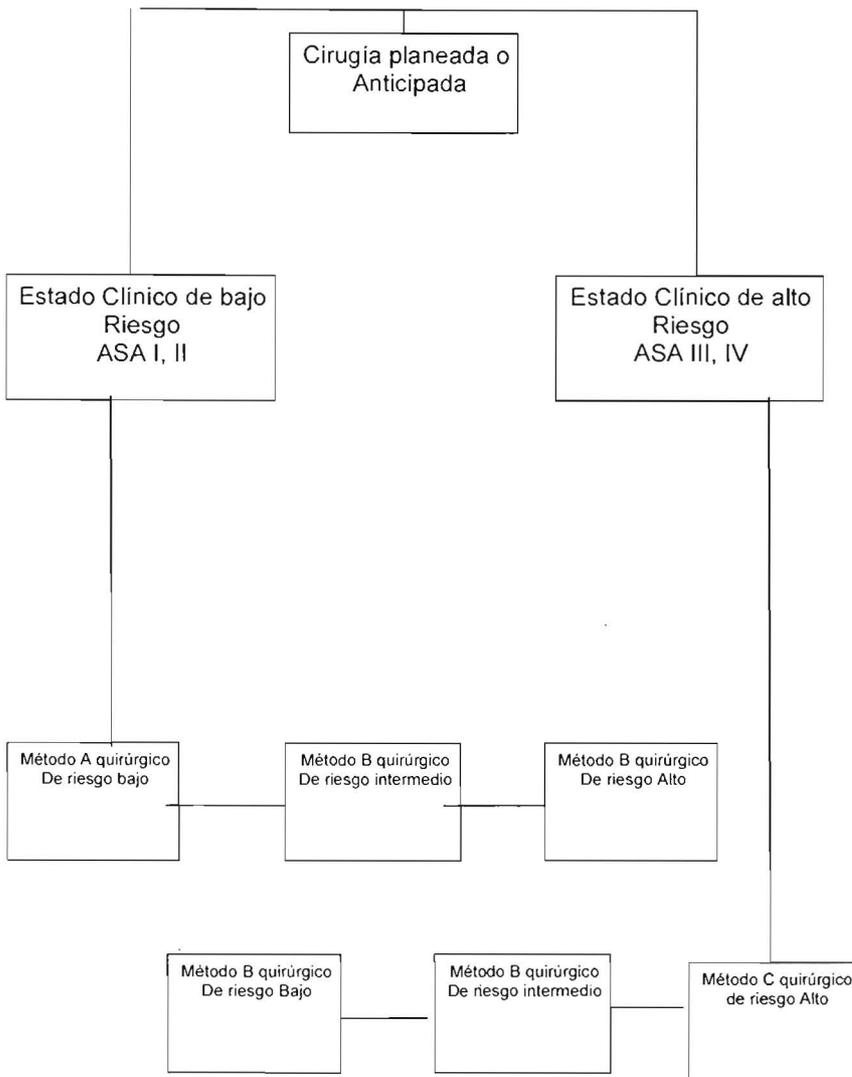
La finalidad de la valoración preoperatorio es identificar y disminuir los peligros que conllevan los procedimientos quirúrgicos y anestésicos. Todas las actividades preanestésicas, que incluyen la evaluación un día previo a la cirugía, la practica de pruebas y consultas, deben realizarse para incrementar la seguridad, comodidad y la eficacia del proceso perioperatorio para el paciente, el personal medico y el sistema en su totalidad. Las evaluaciones e intervenciones sin beneficio han demostrado que carecen de utilidad para el paciente, el clínico y solamente encarecen el procedimiento anestésico-quirúrgico, por lo que no se deben realizar por costumbre, rutina o comodidad. Por todo lo expuesto, la evaluación preanestésica, es un estudio enfocado a resolver problemas de importancia que pueden modificar la realización segura de la anestesia o del procedimiento quirúrgico. Únicamente el personal de anestesiología podrá dictaminar sobre el adecuado estado del paciente para que se le practique un procedimiento anestésico. La anamnesis y el examen físico realizados por otros miembros del personal asistencial no constituye una "autorización automática" para administrar un anestésico. (14)

## **MÉTODOS PARA REALIZAR LA SELECCIÓN DE PACIENTES**

La naturaleza de la selección de los enfermos y el método que serán sometidos está en función al estado clínico, a la técnica quirúrgica y en el caso de procedimientos extrahospitalarios al hecho de constar con asistencia postoperatoria apropiada.

Una suposición frecuente es que la visita preoperatorio hecha un día antes de la cirugía mejora de alguna manera la seguridad y comodidad de los pacientes. Fisher en una revisión demostró en pacientes extrahospitalarios e intrahospitalarios por igual que la evaluación preanestésica hecha por el personal de anestesiología disminuirá el número de cancelaciones, pruebas de laboratorio y consultas. <sup>(15)</sup>

El algoritmo adoptado por el American Society of Anesthesiologists para la evaluación preanestésica reconoce que hay categorías de pacientes los cuales tendrán que ser valorados de acuerdo a su estado físico actual y que con respecto a lo anterior requerirán una vigilancia preanestésica más estrecha para evitar la cancelación de su procedimiento Anestésico-quirúrgico. <sup>(16)</sup>



La figura anterior muestra el algoritmo ilustrativo de la evaluación preanestésica. Método de alto riesgo, con grave estrés funcional perioperatorio; Método de bajo riesgo, entraña mínimo estrés funcional y riesgos para el paciente independientemente del cuadro clínico (como sería una operación menor en el consultorio); Métodos de riesgo intermedio, estrés funcional y riesgo moderado con mínima pérdida de sangre, desplazamiento de líquidos o cambio postoperatorio en las funciones normales.

Las abreviaturas previas se refieren a los siguiente: A, el paciente puede ser sometido a evaluación preanestésica el mismo día de la cirugía, con base a los datos preoperatorios disponibles; B, el paciente puede necesitar una consulta preanestésica, según lo indique la naturaleza de su estado clínico y el método planeado; C, el paciente debe recibir la consulta preanestésica por parte del personal de anestesia, antes del día de la operación. <sup>(16)</sup>

### ***EL PACIENTE INAPROPIADO ¿QUIEN SI Y QUIEN NO?***

Se disponen de pocos datos para categorizar a los pacientes que no son candidatos para cirugía ambulatoria. Hemos individualizado nuestras decisiones, con pocas excepciones la selección de los casos apropiados para cirugía ambulatoria es determinada por una serie de combinación de factores que incluyen: el paciente, el procedimiento quirúrgico, la técnica anestésica y el nivel de confort del anesthesiólogo. En el Hospital de la Universidad de Chicago hemos distinguido algunos grupos de pacientes los cuales no son candidatos adecuados para cirugía ambulatoria. En el Hospital de la Universidad de Chicago hemos distinguido algunos grupos de pacientes los cuales no son candidatos adecuados para cirugía ambulatoria. Como uno puede esperar esta lista puede modificarse y adaptarse a cada condición que cambia de acuerdo a nuestro ambiente social o medico-legal.

- \* Estado físico de la ASA 3 ó 4 inestable
- \* Pacientes que reciben tratamiento con inhibidores de la Monoaminoxidasa.
- \* Obesidad Mórbida.
- \* Síndrome de Apnea \* Obstructiva del sueño.
- \* Abuso de sustancias estimuladoras del SNC en forma aguda.
- \* Dificultades Psico-sociales. <sup>(17)</sup>

## **LOS LABORATORIOS ¿SON REALMENTE NECESARIOS?**

La falsa creencia de que los estudios de laboratorio son una herramienta necesaria para el médico y para el paciente en los programas de cirugía ambulatoria ha propiciado la solicitud de múltiples estudios en los pacientes. Como siempre la mayoría de las pruebas las cuales actualmente se ordenan no contribuyen en forma importante en el manejo del paciente. Aunque las pruebas de laboratorio pueden ayudar a optimizar las condiciones preoperatorias del paciente una vez que el diagnóstico se ha realizado, inherentemente tienen efectos: 1) frecuentemente fallan para descubrir condiciones patológicas, 2) las anomalías que a veces se descubren no requieren mejorar los cuidados del paciente o que mejoren los resultados postoperatorios, 3) son ineficaces para diagnosticar aquellas enfermedades en las cuales no son diagnosticadas con el examen clínico exhaustivo ( exploración física y anamnesis ), 4) los datos falsos positivos son comunes e incrementan la ansiedad del paciente, así mismo el tiempo de hospitalización así como los costos, llevando a realizar estudios diagnósticos más invasivos y que pueden producir daño al paciente. <sup>(18,19)</sup>

Blue Cross y Blue Shield estimaron que se en EUA en pruebas de laboratorio y gabinete cerca de 30 millones de dólares en 1984; y creen que de 12 a 18 millones de dólares pueden ser ahorrados anualmente por pruebas que se solicitaron en forma adecuada. Por ejemplo Roizen sugiere una mínima batería de estudios de laboratorio preoperatorios en pacientes sanos, pero enfatiza que en pacientes con una enfermedad de base significativa (hipertensión, enfermedad arterial coronaria, diabetes) se necesitan estudios adicionales (electrocardiograma, electrolitos, placa de rayos x ). Schein y cols. recientemente completaron un estudio en pacientes ancianos que serían sometidos a cirugía de catarata bajo anestesia local y sedación.

No encontraron diferencias significativas entre el grupo que se le solicitaron múltiples estudios de laboratorio con los que se solicitaron solamente estudios mínimos y concluyen que los estudios de laboratorio de rutina previo a una cirugía de catarata no incrementa la seguridad peri operatoria de los pacientes. (20).

### **ASPECTOS CONTROVERTIDOS EN LA ANESTESIA AMBULATORIA VIGILANCIA DE LA PROFUNDIDAD ANESTESICA**

El principio orientador de la anestesia ambulatoria es contar con un tipo de situación anestésico quirúrgica que permita la recuperación rápida de la conciencia y de las funciones fisiológicas con analgesia adecuada y recambio rápido de los pacientes, y a bajo costo, todo lo cual culmine en la vuelta temprana y segura al lugar. Tal tarea ha sido muy complicada por estímulos de los cuales, el más importante es el desconocimiento farmacológico exacto del mecanismo de acción de los anestésicos en órgano efector, que es el encéfalo. Hasta la fecha no se ha podido medir de manera objetiva el efecto directo de tales fármacos en ese órgano, y consecuencia, la acción de los mismos se valora y se ajusta por medio de índices indirectos a su efecto, el más común de ellos refleja los efectos tóxicos en el aparato cardiovascular. (21)

El índice bispectral (Aspect Medical Sistema, Newton, MA) supera alguna de las limitaciones, porque utiliza un algoritmo comercial para generar un número sin dimensión lineal ( que varía de 0 a 100 ), lo cual disminuye de magnitud conforme se profundiza la anestesia. El Bis guarda una correlación precisa con los puntos finales clínicos de sedación e inconciencia y es relativamente independiente de los agentes utilizados. El monitor Bis tiene algunas de las limitaciones del monitor de encefalograma (incluye una débil potencia de señal y susceptibilidad de ruidos eléctricos), pero es fácil de instalar y de interpretar. (22)

Así también el BIS pudiera ser útil en la graduación y ajuste de la sedación durante métodos que se realizan con anestesia locoregional. El BIS ante las concentraciones crecientes de los sedantes, señala una correlación precisa con el nivel de reactividad del paciente y la pérdida de la conciencia. En procedimientos quirúrgicos hechos bajo anestesia regional, la capacidad cognoscitiva al parecer queda suprimida una vez que se llega por debajo de los 91 puntos de BIS. Conforme disminuyen las cifras a 70 a 80, los pacientes cada vez están más somnolientos, pero aun pueden retornar al estado conciente. <sup>(23, 24)</sup>

Los puntos controvertidos propios del monitoreo por BIS son la relación costo eficacia y su fiabilidad. El aparato es caro, y además el costo inicial de su adquisición es alto ya que para cada paciente se necesitan electrodos desechables y especializados. Ellos simplifican el comienzo del monitoreo y supuestamente mejoran la calidad de la señal, aunque cada electrodo llega a costar entre 10 y 20 dólares. No obstante, en fecha reciente se advirtió que la impedancia del sensor BIS comparada con un sensor convencional de EEG era idéntica. <sup>(25)</sup>

El costo del monitoreo por BIS suele estar justificado por la posibilidad de ahorrar dinero en fármacos, y por el tiempo que media hasta la recuperación de la conciencia como consecuencia de su uso, aunque no se han realizado estudios de costo eficacia. Se han demostrado disminuciones porcentuales importantes de las dosis necesarias de anestésicos. Aun así las disminuciones de los costos por consumo de fármacos serian relativamente pequeñas del orden de 1.50 a 5 dólares por paciente, cantidad muchísimo menor que el costo de los electrodos desechables. En la actualidad no se han definido grandes beneficios pecuniarios y de los puntos clínicos finales del BIS. <sup>(26)</sup>

En resumen la posibilidad de contar con un monitor fiable que vigile la profundidad de la anestesia es mayor que la que había hace unos años.

En el comercio se cuenta con diversos aparatos que al parecer establecen una correlación precisa con el estado clínico de anestesia. Sin embargo, todos poseen limitaciones y no se conoce su fiabilidad absoluta. Es posible que en un futuro el monitor definitivo combine elementos de todos o de algunos de los dispositivos con los que se cuenta hoy día. Como anesthesiólogos debemos aplicar con cautela estas nuevas tecnologías, en particular antes que se haya dictaminado y corroborado su eficacia para alcanzar su objetivo final.

### ***PROCEDIMIENTOS DE ¿MINIMA INVASIÓN?***

A partir de la década de los 80's, fue obvio que los métodos intervencionales menos invasivos tenían menores riesgos de muerte y morbilidad. Este reconocimiento dio lugar al concepto de la cirugía de penetración mínima, con fin de minimizar el traumatismo de cualquier proceso intervencional pero lograr un resultado terapéutico satisfactorio. <sup>(27)</sup>

Actualmente la lista de procedimientos los cuales se pueden realizar bajo laparoscopia son:

- Colectomía
- Vagotomía selectiva y troncal
- Reparación de Hernia Hiatal
- Apendicectomía
- Colectomía
- Nefrectomía
- Adrenalectomía
- Esplenectomía
- Herniorrafía (Diafragmática o inguinal)
- Histerectomía
- Reparación de Aneurisma aórtico abdominal
- Pancreatoduodenectomía
- Procedimientos torácicos.

A pesar de ser llamada de mínima invasión estos procedimientos producen alteraciones Cardiovasculares, Pulmonares, Neuroendocrinas, Hepáticos, renales.

Las alteraciones cardiovasculares que han sido observadas durante el neumoperitoneo en un estudio de Zollinger y colaboradores en el cual mediante un catéter en la arteria pulmonar colocado a 12 pacientes ASA I-II y 10 pacientes de edad avanzada con riesgo cardiovascular perioperatorio elevado encontró que durante el neumoperitoneo había un aumento de la presión arterial media, un aumento de las resistencias vasculares sistémicas, no encontraron cambios significativos en la frecuencia cardiaca, así también se obtuvieron aumentos de la presión pulmonar en cuña y de la presión venosa central, terminando con una disminución del gasto cardiaco y del índice cardiaco.<sup>(28)</sup>

Es importante hacer la posición tiene un efecto importante sobre el aparato cardiovascular. La posición de trendelenburg invertida favorece el estancamiento venoso por lo que representa una disminución en la precarga favoreciendo la disminución del gasto cardiaco y la taquicardia compensadora que en pacientes los cuales presentan disfunción diastolita o cardiopatía isquémica (en ocasiones oculta) puede tener lugar daño miocárdico por infarto. Así también el aumento de la presión intra abdominal produce una compresión de la aorta que contribuye al incremento de las resistencias vasculares sistémicas y a un aumento de la poscarga, así como una compresión venosa que origina un aumento pasajero del retorno venoso, seguido de una disminución de la precarga a medida que se reduce el flujo a través de la vena cava inferior.<sup>(29)</sup>

Se han observado cambio a nivel pulmonar debido a que el neumoperitoneo ejerce una acción restrictiva sobre el diafragma, disminuyendo la capacidad residual funcional y disminuyendo la capacidad de cierre puede favorecer la presencia de hipoxemia perioperatoria.

Así también se ha logrado identificar un aumento en las concentraciones de adrenalina y noradrenalina durante el neumoperitoneo. La disminución del flujo sanguíneo hepático puede conllevar que los fármacos que tiene un aclaramiento hepático dependiente de flujo sanguíneo hepático pueden estar alterados (Fentanilo) y la disminución del flujo sanguíneo renal puede llevar a una disminución en la eliminación de fármacos (midazolam, propofol).<sup>(30)</sup>

Por todo lo anteriormente mencionado es importante realizar un adecuada valoración preanestésica en orden de diagnosticar a los pacientes d alto riesgo y planear un procedimiento anestésico adecuado o si las condiciones del paciente no permiten un cirugía laparoscopica, se tendrá que diferir el procedimiento.

### **MASCARILLA LARINGEA**

En un comienzo hubo controversia respecto al uso de la LMA, durante la laparoscopia ginecológica. Se pensó que con el neumoperitoneo y la colocación de la cabeza en un plano inferior aumentaría el riesgo de regurgitación y consecuentemente broncoaspiración. Las 2 maniobras incrementan la presión de la porción inferior del esófago o en mayor grado la presión intragástrica. Estudios comparativos y con asignación aleatoria han demostrado que la LMA logra un medio quirúrgico satisfactorio para la laparoscopia.<sup>(31)</sup>

El uso de la mascarilla laríngea (LMA), a pesar de sus ventajas en la cirugía laparoscopica, incluidas anestesia más superficial y no utilizar bloqueo neuromuscular, según datos recientes, se acompaña de un incremento del doble de peligro de una hospitalización no prevista después de cirugías ginecológicas ambulatoria.<sup>(32)</sup>

Por lo anterior es importante que mientras no se tengan datos concluyentes de la seguridad de la LMA en cualquier procedimiento Quirúrgico, especialmente en cirugía ambulatoria, es recomendable tener una vía aérea asegurada y controlada al inicio y durante la cirugía.

### **AGENTES FARMACOLOGICOS IDEALES EN CIRUGÍA AMBULTORIA**

Como sabemos, aun no contamos con el agente intravenoso ideal, que entre otras características debe tener un tiempo de inicio rápido y terminación de acción corta, sin efectos depresores cardiovasculares, que no tenga efectos colaterales, que nos de una inducción suave y un despertar sin efectos acumulativos ni metabolitos activos, que sea estable y que no cause dolor en el sitio de inyección. Por lo que es necesario conocer la farmacocinética y farmacodinamia de cada agente intravenoso hipnosedante particular para adecuarlo a los procedimientos de tipo ambulatorio.

#### **HIPNOSEDANTES**

El Midazolam una benzodiazepina de acción ultracorta, liposoluble, con una vida media alfa de 3 a 5 minutos y una vida media beta de 3 hrs. Tiene un efecto sobre la subunidad gama del receptor GABA<sub>A</sub>, produciendo un aumento en la conductancia al cloro y una hiperpolarización de la neurona. Al combinarse con opioides aumenta su efecto hipotensor y depresor respiratorio; comparados con otros agentes, las benzodiazepinas tienen ciertas ventajas cuando se usan como agentes de inducción: Una baja incidencia de depresión respiratoria y cardiovascular, un índice terapéutico alto, amnesia anterógrada; baja incidencia de tos, laringoespasma y movimientos musculares; baja frecuencia de náuseas, vómitos y baja incidencia de reacciones de hipersensibilidad.

El Etomidato es un hipnótico de acción corta que nos da una adecuada estabilidad hemodinámica cardiovascular, mínimas acciones depresoras respiratorias; los cambios en SNC son similares al tiopental pero se ha observado que debido a su conservador (propileno-glicol) puede provocar acidosis cerebral focal. Tiene un metabolismo hepático por hidrólisis éster;

produce mioclonias, debido a supresión subcortical de las vías inhibitorias, así también dolor a la inyección debido a su alta osmolaridad y hay una incidencia significativa en náuseas y vómitos; reportándose en dosis de un bolo una inhibición reversible de la 11-beta hidroxilasa.

El Propofol es un agente popular en anestesia intravenosa por sus características de inicio y despertar rápido, con un menor índice de náuseas y vómito; disminuye la presión intraocular, la presión intracraneana, el flujo sanguíneo cerebral y el consumo metabólico cerebral de oxígeno; el rango terapéutico de concentraciones plasmáticas varían de 1 a 10 mcg/ml para administrarlo desde una sedación hasta anestesia intravenosa total. Es un fármaco adecuado para infusiones en anestesia, y su tiempo medio sensible al contexto (tiempo en que disminuya la concentración plasmática a un 50% después de parar la infusión) es similar en adultos y niños en aproximadamente 20 minutos, después de 300 minutos de infusión. Por un mayor efecto inotrópico negativo que tiopental y etomidato, su uso es controversial en pacientes con baja reserva cardiaca. Dentro de sus efectos colaterales cabe mencionar el dolor a la inyección. <sup>(33,34,35)</sup>

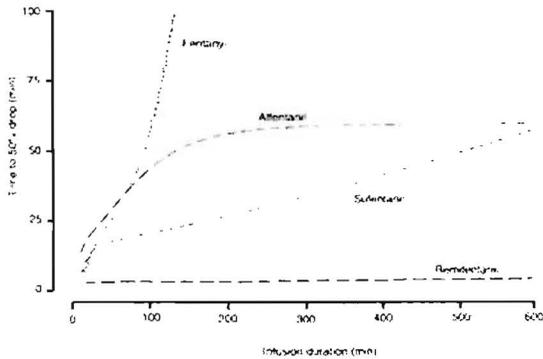
## **OPIOIDES**

Los opioides utilizados en el transoperatorio pertenecen al grupo de los opioides sintéticos relacionados a las fenilpiperidinas<sup>1</sup>. Sus efectos obedecen a su acción sobre los receptores mu. Dentro de este grupo pertenecen el fentanil que es el único fármaco de este grupo disponible en la actualidad en México, el remifentanil, con posibilidades de que ingrese al mercado nacional, el sufentanil, que por su costo muy probablemente no lo tendremos en nuestro país, y el alfentanil cuya venta fue suspendida por su costo y poca utilización dentro de nuestro gremio.

Los receptores opioides están unidos a la proteína G. A través de esta proteína se pueden activar canales iónicos, sistemas de segundo mensajero y fosforilar proteínas. La activación de segundo mensajero puede producir cambios en la expresión genética.

- A) En ausencia de opioides la activación del potencial de acción provoca un influjo de Na a las neuronas, despolarizado a la célula.
- B) La despolarización celular provoca la apertura de los canales de Ca sensibles a voltaje, produciendo entrada de calcio.
- C) El incremento de Ca intracelular produce liberación del contenido de las vesículas presinápticas (sustancia P, Neurotransmisores, glutamato) en la hendidura sináptica
- D) Los neurotransmisores excitatorios y neuromoduladores despolarizan la célula postsináptica produciendo excitación celular.
- E) Los opioides evitan el influjo de Ca en la terminal nerviosa presináptica, interrumpiendo este ciclo.
- F) Los opioides también ocasionan la activación de los canales de K y con ello la salida de K de la célula posináptica, hiperpolarizando la célula, disminuyendo así su excitabilidad.

Un elemento básico (indispensable) que debemos tomar en cuenta es el perfil farmacocinético de estas drogas. En la siguiente grafica podemos observar que mediante simulaciones computarizadas, el comportamiento de las concentraciones en el sitio efector y su disminución al 50% tras de suspender una infusión dosis equipotentes de fentanil, alfentanil, sufentanil y remifentanil. Obsérvese como es el caso de fentanil como después de haber infundido durante 100 minutos, se requieren de otros 100 minutos para bajar las concentraciones en el sitio efector a 50%, a diferencia de el remifentanil, que aun después de haberlo infundido por 600 minutos, la disminución al 50% se alrededor de los 6 minutos, debido a su metabolismo plasmático y tisular.



Además del comportamiento farmacocinético debemos de tomar en cuenta condiciones clínicas que pueden alterar los requerimientos de los opioides como son la edad<sup>ii</sup>, la administración concomitante de otras drogas como halogenados, hipnosedantes, agonista alfa 2, oxido nitroso, obesidad<sup>iii</sup>, etilismo, neuropatías, hepatopatías, además de que debemos de tomar en cuentas las diferencias farmacocinéticas interindividuales, y de el mismo paciente en diferentes condiciones clínicas.

Tabla 2: Concentraciones plasmáticas requeridas en diferentes condiciones clínicas

	Fentanil ng/ml plasmática	conc.	Remifentanil ng/ml
Cirugía mayor	4 a 10		2 a 4
Cirugía menor	3 a 6		1 a 3
Ventilación espontánea	1 a 3		0.3 a 0.6
Analgesia	1 a 2		0.2 a 0.4

Los agonistas opioides han resultado ser una herramienta indispensable para el manejo del paciente quirúrgico. <sup>(36, 37, 38)</sup>

El uso de los halogenados poco a poco se ha estado rezagando con respecto a la anestesia total endovenosa debido a la ausencia de contaminación del quirófano, aunque han salido al mercado nuevos halogenados con un inicio de acción rápido y una pronta emersión (Sevoflurano y Desflurano) el futuro será de los fármacos intravenosos.

### **CONCLUSIONES**

Es importante reconocer la importancia que tiene y tendrá en un futuro la anestesia ambulatoria, debido a que las instituciones de salud pública presentan un reto de tipo económico, la anestesia ambulatoria con sus beneficios en el aspecto costo y en el médico. Reconocer que para poder establecer una clínica de cirugía ambulatoria se requiere de una serie de requisitos de tipo asistenciales, recursos físicos y humanos, estos últimos con una adecuada preparación para poder llevar cabo los procedimientos anestésico-quirúrgicos, con el menor índice de morbi-mortalidad y por consiguiente sin casos médico-legales.

1. Nicoll JH. The surgery of infancy. *Br Med J* 1909; 18:753-4.
2. Waters RM. The downtown anesthesia clinic. *Am J Surg.* 1919; 39(suppl):71-3.
3. Pandit SK. Ambulatory anesthesia and surgery in America: a historical background and recent innovations. *J Perianesthesia nursing.* 1999;14(5):270.
4. Henderson JA. Ambulatory surgery. Past, present, and future. In:Wetchler B V, editor. *Anesthesia for ambulatory surgery.* 2da. Edition. Philadelphia:lippincott. 1991. pp 1-27.
5. Ferguson LK. A survey of the field of the field of ambulatory surgery. In: *Surgery of the ambulatory patient.* Philadelphia. Lippincott: 1947. pp 1-3.
6. Pregler JL. *Anesthesiol Clin North America.* 2003; 2:199-219.
7. Cueto GJ. *Manual de Cirugía Ambulatoria; Selección de pacientes y Anestesia de elección.* Secretaria de Salud. 1993: pp. 19-33.
8. Archivos del centro de cirugía ambulatoria, Hospital Regional 1º. de Octubre. ISSSTE 1997.
9. Web E., Graves H. Anesthesia for the ambulatory patient. *Anesth Analg* 1959;38: 359-63.
10. Cohen D., Dillon JB. Anesthesia for outpatient surgery. *JAMA* 1966; 196:1114-6.
11. Johnson TK., Holm CE. GodShall SD. *Ambulatory Surgery: Next-Generation Strategies for Physicians and Hospitals.* *Healthcare Finance Management* 2000; 54(1); 48-51.
12. Poole EL. *Ambulatory Surgery: The Growth of an industry.* *J Perianesth Nursing* 1999; 14(4): 201-5.
13. Rock P. The future of anesthesiology is perioperative medicine. *Anesthesiol Clin North America* 2000; 18(3): 495-513.
14. Pasternak LR. Métodos de detección sistemática en el preoperatorio de pacientes ambulatorios. *Anesthesiol Clin North America* 2003;2: 221-233.
15. Fisher SP. Development and effectiveness of an anesthesia perioperative evaluation clinic in a teaching hospital. *Anesthesiology* 1996;85:196-206.

16. Task Force on preanesthesia Evaluation. Practice advisory for preanesthesia Evaluation. *Anesthesiology* 2002; 96(2): 485-96.
17. Apfelbaum JL. Current controversies in adult outpatient anesthesia. *ASA Refresher Courses Anesthesiology*. Chap:152 pp; 1-5.
18. Kaplan EB., Sheiner LB., Boeckmann MS. The usefulness of the perioperative laboratory Screening. *JAMA* 1985; 253:3576-81.
19. Roizen MF. Preoperative evaluation. In *Anesthesia*, 4<sup>th</sup> edition R.D. Miller (ed). New York Churchill Livingstone 1994. Chap 24, pp: 827-833.
20. Schein OD, Katez J, Bass EB et al. The Value of Routine Preoperative Medical Testing Between Cataract Surgery *NEJM* 2000; 342; 168-175.
21. Roscow C., Manberg PJ. Bispectral Index Monitoring. *Anesthesiol Clin North America* 1998; 2 : 89-107.
22. Liu J, Singh H, White PF. Electroencephalographic bispectral index correlates with intraoperative recall and depth of propofol-induced sedation. *Anesth Analg* 1997;84: 185-9.
23. Glass PSA, Bloom M., and Kears L. Et al. Bispectral analysis measures sedation and memory effects of propofol, midazolam, isoflurano and anfentanil in healthy volunteers. *Anesthesiology* 1997; 86: 836—47.
24. Leslie K., Sessler DI. Propofol blood concentration and the Bispectral index predict suppression of learning during propofol/epidural anesthesia in volunteers. *Anesth Analg* 1995; 81: 1269-74.
25. Hemmerling TM. Harvey P. Electrocardiographic electrodes provide the same result as expensive special sensor in the routine monitoring of anesthetic depth. *Anesth Analg* 2002; 94: 369-71.
26. Kallman CJ. Drummond JC. Monitors of depth of anesthesia, Quo Vadis? [Editorial]. *Anesthesiology* 2002; 96: 784-7.
27. Wickham JEA. Minimally invasive surgery: Future developments. *Br Med J* 1994; 308:193.
28. Zollinger A. Singer T. Haemodynamic effects of Pneumoperitoneum in elderly patients with an increased cardiac risk. *Eur J Anesthesiol* 1997; 14: 266.

29. Ortega AE, Richman MF, Hernández M. Inferior vena caval blood flow and cardiac hemodynamics during carbon dioxide pneumoperitoneum. *Surg Endosc* 1996; 10: 920.
30. O'Malley C, Cunninham AJ. Cambios Fisiológicos durante la laparoscopia. *Anesthesiol Clin North America* 2001; 2: 1-18.
31. Bapat PP, Verghese C. Laryngeal mask airway and the incidence of regurgitation during gynecological laparoscopies. 1997; 85: 139-143.
32. Hedayati B, Fear S. Hospital admission after day case gynaecological laparoscopy. *Br J Anaesth* 1999; 83: 776-9.
33. Robert K. Stoelting. *Pharmacology & Physiology in Anesthetic Practice*. Lippincott – Raven, 1999.
34. Carrasco MA. *Anestesia Intravenosa*; Edika Med. 1997
35. Paul F. White. *Textbook of Intravenous Anesthesia*; Williams & Wilkins, 1997.
36. Sanford T, Gutstein HB. Fentanyl, sufentanil and alfentanil: comparative pharmacology. *Clin Anesth Updates*. 1995;6:1-20
37. Aun, C. New i.v. Agents. *The Paediatric Patient*. *Br. J. Anaesth*. 1999; 83:29-41
38. Egan TD, Huizinga B, Gupta SK, Jaarsma RL, Sperry RJ, Yee JB, Muir KT. Remifentanil Pharmacokinetics in Obese versus Lean Patients. *Anesthesiology* 89:562-73, 1998