

11202



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO

156

HOSPITAL GENERAL

“ DR. MIGUEL SILVA ”

DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA E
INVESTIGACIÓN

EMPLEO DE MASCARILLA
LARINGEA CON ANESTESIA INTRAVENOSA
TOTAL PARA SALPINGOCLASIA
ELECTIVA

227262

T E S I S

QUE PRESENTA:

María Guadalupe Silva Moreno

PARA OBTENER EL TÍTULO EN:

ANESTESIOLOGÍA

ASESORES DE TESIS:

DR. LUIS MIGUEL REBOLLO IZQUIERDO
DR. FRANCISCO RANGEL RÍOS

Morelia, Mich.

Marzo, 2001



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

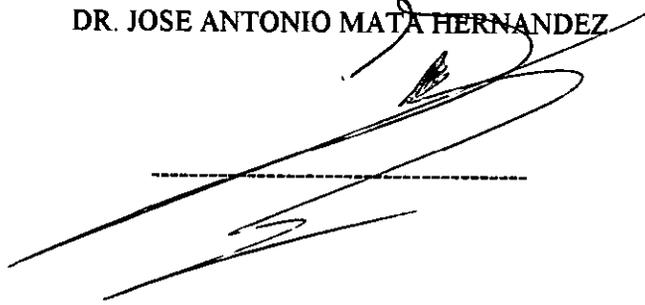
Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

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.

DIRECTOR DEL HOSPITAL

"DR. MIGUEL SILVA"

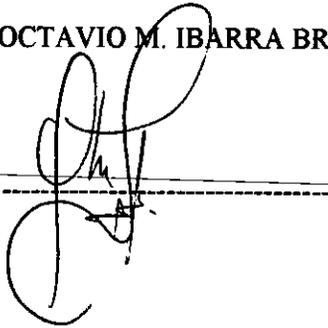
DR. JOSE ANTONIO MATA HERNANDEZ



A large, stylized handwritten signature in black ink, written over a horizontal dashed line.

JEFE DE ENSEÑANZA

DR. OCTAVIO M. IBARRA BRAVO



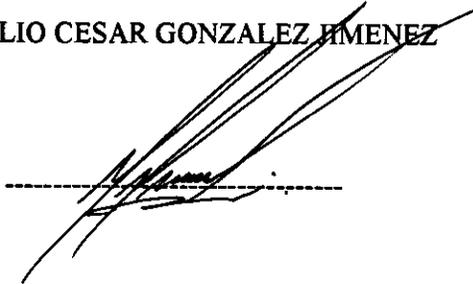
A large, stylized handwritten signature in black ink, written over a horizontal dashed line.



MINISTERIO COORDINADOR
DE SALUD PUBLICA
E INNOVACION
SECRETARIA DE ENSEÑANZA
Hospital Civil "Dr. Miguel Silva"
CIUDAD GUAYMA, P.R.

JEFE DEL DEPARTAMENTO DE ANESTESIOLOGIA

DR. JULIO CESAR GONZALEZ JIMENEZ



A large, stylized handwritten signature in black ink, written over a horizontal dashed line.

Al sol que ilumina mi vida

A la luna que guía mis noches

A las tres estrellas con las que he pasado los mejores días de mi vida.

A los dos cometas que trazaron mi camino

A ese arcoiris resplandeciente que apareció con el fin de la tempestad

Y a las miles de gotas de rocío que me han llenado con su frescura, su sabor.

Para todos.

INDICE

CONTROL DE LA VIA AEREA.....	9
Prueba modificada de Mallampati.....	11
Clasificación Mallampati según estructuras observables.....	12
Problemas con la prueba de Mallampati.....	12
Escala de Patil- Aldreti.....	13
Medición de la distancia Tiroideo- Mentoniana.....	13
Extensión de la articulación Atlanto-Occipital.....	14
Clasificación de Belhouse-Dore.....	14
Clasificación de Cormack-Lehane.....	15
Puntaje de riesgo para la intubación difícil de Wilson.....	15
Concepto del tamaño del espacio Mandibular.....	16
Distancia esternomentoniana.....	17
Distancia interincisivos.....	17
Protusión mandibular.....	18
ALGORITMO DE LA VIA AEREA.....	19
ALGORITMO PARA INTUBACIONES DIFICILES.....	20
MASCARILLA LARINGEA.....	22
ANESTESIA GENERAL INTRAVENOSA.....	28
MECANISMOS CELULARES DE LA ANESTESIA INTRAVENOSA.....	31
RECEPTORES ESPECIFICOS.....	32
Receptores del Gaba.....	32
Receptores de NMDA.....	33
Receptores Opioides.....	34
ASPECTOS FARMACOCINETICOS DE LA ANESTESIA INTRAVENOSA.....	36
Farmacocinetica.....	37
Farmacodinamia.....	38
Diseño de pautas de dosificación.....	39
Calculo del bolo inicial.....	40
Calculo de las velocidades de perfusión.....	42
PROPOFOL EN ANESTESIA INTRAVENOSA.....	43
Características fisicoquímicas.....	44
Metabolismo.....	46
Farmacocinetica.....	46
Farmacodinamia.....	49
Efectos sobre el SNC.....	50
Efectos sobre el sistema respiratorio.....	52
Efectos sobre el sistema cardiovascular.....	53
Efectos sobre otros organos o sistemas.....	54
ANALGESICOS.....	57
Receptores opiáceos.....	58
Receptores mu.....	58
Receptores delta.....	59
Receptores Kappa.....	59
Receptores Sigma.....	59

FENTANILO.....	60
farmacocinética.....	60
farmacodinámia.....	61
Efectos sobre el sistema nervioso.....	61
Efectos cardiovasculares.....	63
Efectos sobre la respiración.....	63
Efectos endocrinométabolicos.....	64
Efectos gastrointestinales, hepáticos y renales.....	65
Efectos indeseables.....	65
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	66
Antecedentes.....	67
Problema.....	68
Justificación.....	68
Objetivo general.....	69
Objetivos específicos.....	69
Hipótesis planteadas.....	70
Material y métodos.....	71
Criterios de inclusión.....	72
Criterios de exclusión.....	72
Técnica del procedimiento.....	73
Material por paciente.....	77
Unidades de observación.....	78
Valoración del grado de recuperación.....	78
Escala visual análoga de dolor.....	79
Variables de estudio.....	80
Seguridad.....	82
Morbilidad perioperatoria.....	86
Hoja de recolección de datos.....	89
Autorización del procedimiento anestésico.....	90
Metodología estadística.....	92
RESULTADOS.....	92
CONCLUSIONES.....	100
BIBLIOGRAFIA.....	102

INTRODUCCION

En el Hospital General "DR. MIGUEL SILVA", son habituales los procedimientos para el control de la fertilidad, tales como colocación de dispositivo intrauterino, control mediante hormonales orales o parenterales, además de los métodos de barrera; un gran numero de estas pacientes desean un método anticonceptivo definitivo, pero que debido a experiencias previas personales, familiares y a falta o mala información acerca de los procedimientos anestésicos manifiestan miedo o desconfianza al bloqueo peridural o la anestesia raquídea como propuesta anestésica.

La salpingoclasia en manos de un ginecólogo hábil es un procedimiento muy rápido y seguro.

En este tipo de procedimientos se plantea qué técnica anestésica emplear, dado que el procedimiento es corto.

Una opción es el uso de la anestesia general endovenosa total sin intubar a la paciente, con la colocación de mascarilla laríngea, que esta descrito es ideal para este tipo de procedimientos rápidos, debido a que es un método seguro, con mínimas molestias y de rápida recuperación, por lo que no se prolonga su estancia intrahospitalaria.

La mascarilla laríngea es un aditamento muy útil para el manejo de la vía aérea, tanto fácil como difícil.

Se coloca en la orofaringe y cubre la apertura glótica en su totalidad. Provee una excelente vía aérea para la ventilación espontánea e, inclusive, puede usarse para administrarse presión inspiratoria positiva.

Es fácil de colocar y puede ser usada en aquellos casos en los que la intubación endotraqueal es fallida. Sin embargo, no previene la insuflación de estómago por aire, ni la posible regurgitación

con broncoaspiración y neumonitis química. A pesar de lo anterior, es salvadora en casos de manejo urgente de vía aérea fácil o difícil.

En pacientes en los que se toman medidas profilácticas de regurgitación es un método seguro, que ocasiona mínimas molestias y con una recuperación rápida y adecuada.

Esta bien indicada en procedimientos rápidos y de corta estancia intrahospitalaria como es la salpingoclasia electiva.

Sin embargo en nuestro hospital no se tiene experiencia con su manejo debido a que es un aditamento de recién adquisición.

CONTROL DE LA VIA AEREA

La principal responsabilidad del anesestsiólogo para con el paciente es la provisi3n de una respiraci3n adecuada.

El elemento vital para proporcionar una respiraci3n funcional es la vfa a6rea. Ninguna anestesia es segura si no se llevan a cabo esfuerzos adecuados para mantener una vfa a6rea funcional e intacta.

(1)

Cerca de un tercio de todos los resultados adversos de la anestesia se deben a problemas respiratorios y en forma semejante, tambi6n el 33% de todas las muertes postanest6sicas son consecuencia de la imposibilidad de intubar una vfa respiratoria difcil.(2)

El libre transito de aire para fines de oxigenaci3n y ventilaci3n sigue siendo un aspecto fundamental en la practica de la anestesia actual. Si no se logra tal funci3n, es decir, si no entra ni sale libremente el aire, habr6 un deterioro r6pido que culmina en la hipoxia cerebral y muerte. (1,3)

El paciente debe de ser sometido a una exploraci3n minuciosa de la vfa a6rea, para identificar desde problemas obvios, como obesidad m3rbida, presencia de collares cervical, etc., hasta alteraciones o hallazgos anatómicos que podrían ocasionar una intubaci3n difcil imprevista. (4)

Las dificultades en la intubación que tienen relación con algunos hallazgos anatómicos específicos pueden descubrirse por medio de: (5)

- radiografía mandibular (Whit and Kander 1975)
- distancia tiroideo-mentoniana (Patil et al 1983)
- prueba de Mallampati (Mallampati et al 1985)
- sistema de puntos de Wilson (Wilson et al 1988)
- Mallampati + distancia tiroideo-mentoniana (Frerk 1991)

En base de estos datos se han elaborado diferentes Clasificaciones y Grados de Predicción de Intubación Dificil:

Dentro de las diferentes clasificaciones y conocimientos de la vía aérea superior de gran importancia para el anestesiólogo se encuentran. (6)

- Clasificación de Mallampati y Mallampati modificado
- Escala de Patil - Aldreti
- Medición de la distancia tiroideo-mentoniana y su importancia
- Atlanto-occipital de Bellhouse o Extensión -Doré
- Grados de Cormack y Lahane

- Calificación de Wilson
- Concepto del "Espacio Mandibular"
- Distancia esternomentoniana
- Distancia interincisivos
- Protrusión mandibular

Prueba Modificada de Mallampati (Frerk 1991)

La técnica debe de realizarse con los siguientes requisitos:

- El paciente en posición sentada abre la boca y saca la lengua lo mas grande y afuera posibles
- El observador inspecciona con una lamparita las estructuras faríngeas
- El paciente no debe hablar
- La clasificación depende de las estructuras faríngeas que se observen

- Calificación de Wilson
- Concepto del "Espacio Mandibular"
- Distancia esternomentoniana
- Distancia interincisivos
- Protrusión mandibular

Prueba Modificada de Mallampati (Frerk 1991)

La tecnica debe de realizarse con los siguientes requisitos:

- El paciente en posición sentada abre la boca y saca la lengua lo mas grande y afuera posibles
- El observador inspecciona con una lamparita las estructuras faríngeas
- El paciente no debe hablar
- La clasificación depende de las estructuras faríngeas que se observen

Clasificación Mallampati según estructuras observables:

- **Grado I:** Paladar blando + úvula + pilares
- **Grado II:** Pared faríngea posterior visible por detrás del paladar blando pero la base de la lengua no deja ver los pilares
- **Grado III:** Exclusivamente se ve el paladar blando
- **Grado IV:** No se logra ver el paladar blando

Problemas con la Prueba de Mallampati

- No considera la movilidad del cuello
- No considera el tamaño del espacio mandibular
- Variabilidad de observador a observador

Escala de Patil – Aldreti

Valora la distancia que existe entre el cartilago tiroides (escotadura superior) y el borde inferior del mentón, en posición sentada, cabeza extendida y boca cerrada. Sensibilidad de 60%, especificidad de 65%, predicción de un 15%.(1,6)

- Clase I. Más de 6.5 cm (laringoscopia e intubación endotraqueal muy probablemente sin dificultad)
- Clase II. De 6 a 6.5 cm (laringoscopia e intubación endotraqueal con cierto grado de dificultad)
- Clase III. Menos de 6 cm (intubación endotraqueal muy difícil o imposible).

Medición de la Distancia Tiroideo-Mentoniana (Patil 1983)

- la extensión de la cabeza (cuello) debe ser completa
- medir la distancia entre la escotadura superior del cartilago tiroides y el punto óseo del mentón más frontal
- posibilidad de dificultad a la intubación si esta medida es menor de 6 cm

Extensión de la articulación Atlanto-Occipital.

- Cuando el cuello se flexiona moderadamente (25°-30°) y la articulación atlanto-occipital se extiende, los ejes oral, faríngeo y laríngeo se alinean ("posición de olfateo matutino")
- Una persona normal puede extender su articulación atlanto-occipital hasta 35°. (7)

Clasificación de Belhouse – Doré.

Basando en estos datos, Bellhouse – Doré en 1988, realizó la siguiente clasificación:

Grados de extensión de la articulación atlanto-occipital en relación a los 35° de normalidad.

- Grado I. Ninguna
- Grado II. 1/3
- Grado III. 2/3
- Grado IV. Completo

Clasificación de Cormack – Lehane

Valora el grado de dificultad para la intubación endotraqueal al realizar la laringoscopia directa, según las estructuras anatómicas que se visualicen. (6)

- Grado I. Se observa el anillo glótico en su totalidad (intubación muy fácil).
- Grado II. Sólo se observa la comisura o mitad posterior del anillo glótico (cierto grado de dificultad)
- Grado III. Sólo se observa la epiglotis sin visualizar orificio glótico (intubación muy difícil pero posible)

Puntaje de Riesgo para Intubación Difícil de Wilson (1988)

- se examinaron 1500 pacientes para desarrollar este puntaje de riesgo
- 5 factores, cada uno puede valer 0, 1, o 2 (máximo puntaje de 10)
 - peso
 - movilidad de cabeza y cuello
 - movimiento mandibular

- retroceso mandibular
- dientes muy grandes y extruídos
- calificación por arriba de 2 predice 75% de dificultades en la intubación, pero con un número considerable de falsos positivos

Concepto del Tamaño del Espacio Mandibular

- El espacio anterior a la laringe determina que tan bien el eje laríngeo se alinea con el eje faríngeo cuando la articulación atlanto occipital se extiende
- Cuando hay un espacio mandibular grande (laringe situada posteriormente), la lengua fácilmente puede rechazarse y desplazarse permitiendo una buena visualización de la laringe
- Con una distancia tiroideo-mentoniana reducida el eje laríngeo presentará un ángulo agudo con el eje faríngeo, inclusive con una extensión atlanto-occipital óptima
- Una distancia tiroideo-mentoniana >6 cm y un tamaño mandibular >9 cm, predice una laringoscopia fácil (8)

Distancia esternomentoniana

Valora la distancia de una línea recta que va del borde superior del manubrio esternal a la punta del mentón, cabeza en completa extensión y boca cerrada. Sensibilidad de un 80%, especificidad de 85% y valor predictivo positivo de 27%. (5)

- Clase I. Más de 13 cm
- Clase II. De 12 a 13 cm
- Clase III. De 11 a 12 cm
- Clase IV. Menos de 11 cm

Distancia interincisivos.

Distancia existente entre los incisivos superiores y los inferiores, con la boca completamente abierta. Si el paciente presenta adoncia se medirá la distancia entre la encía superior e inferior a nivel de la línea media. (6)

- Clase I. Más de 3 cm
- Clase II. 2.6 a 3 cm
- Clase IV. De 2 a 2.5 cm
- Clase IV. Menos de 2 cm

Protusión mandibular

Se lleva el mentón hacia adelante lo más posible. Sensibilidad de 30%, especificidad de 85%, valor predictivo de 9%. (9)

- Clase I. Los incisivos inferiores pueden ser llevados más adelante de la arcada dental superior
- Clase II. Los incisivos inferiores se deslizan hasta el nivel de la dentadura superior, es decir, quedan a la misma altura
- Clase III. Los incisivos inferiores no se proyectan hacia y no pueden tocar la arcada

Sin embargo todas estas diferentes clasificaciones presentan problemas para predecir Intubación difícil, debido a:

- Clasificaciones con dudosa validez científica
- Alta incidencia de falsas positivas y falsas negativas
- Variabilidad entre diferentes observadores
- La clasificación de Mallampati se afecta con la fonación

En sus intentos por evitar morbilidad y mortalidad por dificultad en la intubación, la American Society of Anesthesiologists elaboró guías prácticas que se resumen en el algoritmo de la intubación difícil.

ALGORITMO DE LA VIA AEREA

La intubación difícil se define como una visualización inadecuada de la glotis, e intubación endotraqueal fallida, es decir, incapacidad para colocar el tubo endotraqueal entre las cuerdas vocales dentro del canal traqueal (1). El predecir una intubación difícil no es una labor fácil. Las actuales evaluaciones de Mallampati, distancia mentón-escotadura tiroidea y la extensión de la cabeza, todas ellas tienen falsas positivas y negativas. Sin embargo, si se usan conjuntamente estas tres, la predicción de intubación difícil será mucho más sensible y fácil de reconocer (4).

En caso de intubación fallida lo más importante es la oxigenación continua del paciente, y su monitorización mínima (ECG, FC, PA, saturometría). Nunca debe permitirse que, durante los intentos de intubación, el paciente sufra hipoxia.

Si el paciente se encuentra ventilando espontáneamente, habrá suficiente tiempo para planificar otro método para facilitar la intubación. Esta es una razón por la cual un buen número de anesestesiólogos prefieren intubar a sus pacientes con sedación y anestesia tópica mínimas, sin relajante muscular, cuando la urgencia se encuentra fuera de la sala de quirófanos.

El conocimiento del algoritmo de la intubación difícil de la ASA es muy útil en estas situaciones. Esta da a los médicos un lineamiento de cómo manejar las situaciones en las que se presenten dificultades para la intubación endotraqueal y/o incapacidad para la correcta ventilación de ambos pulmones. (9)

ALGORITMO PARA INTUBACIONES DIFICILES

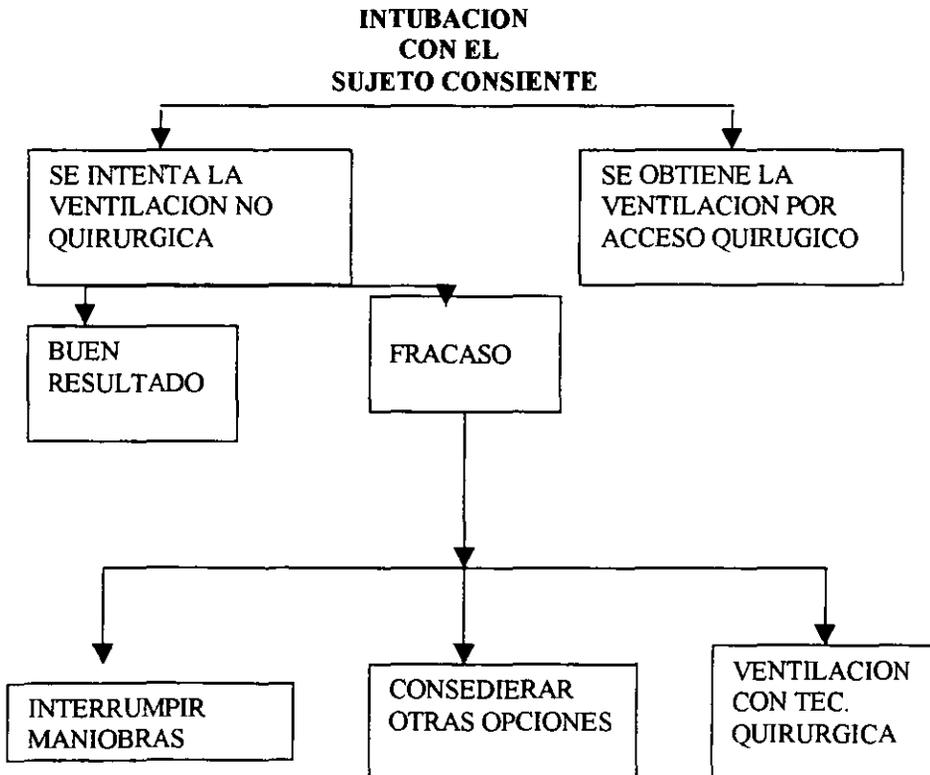
1.- VALORAR LA POSIBILIDAD Y TRASENDENCIA CLINICA DE PROBLEMAS BASICOS DE ANESTESIA (INTUBACIÓN):

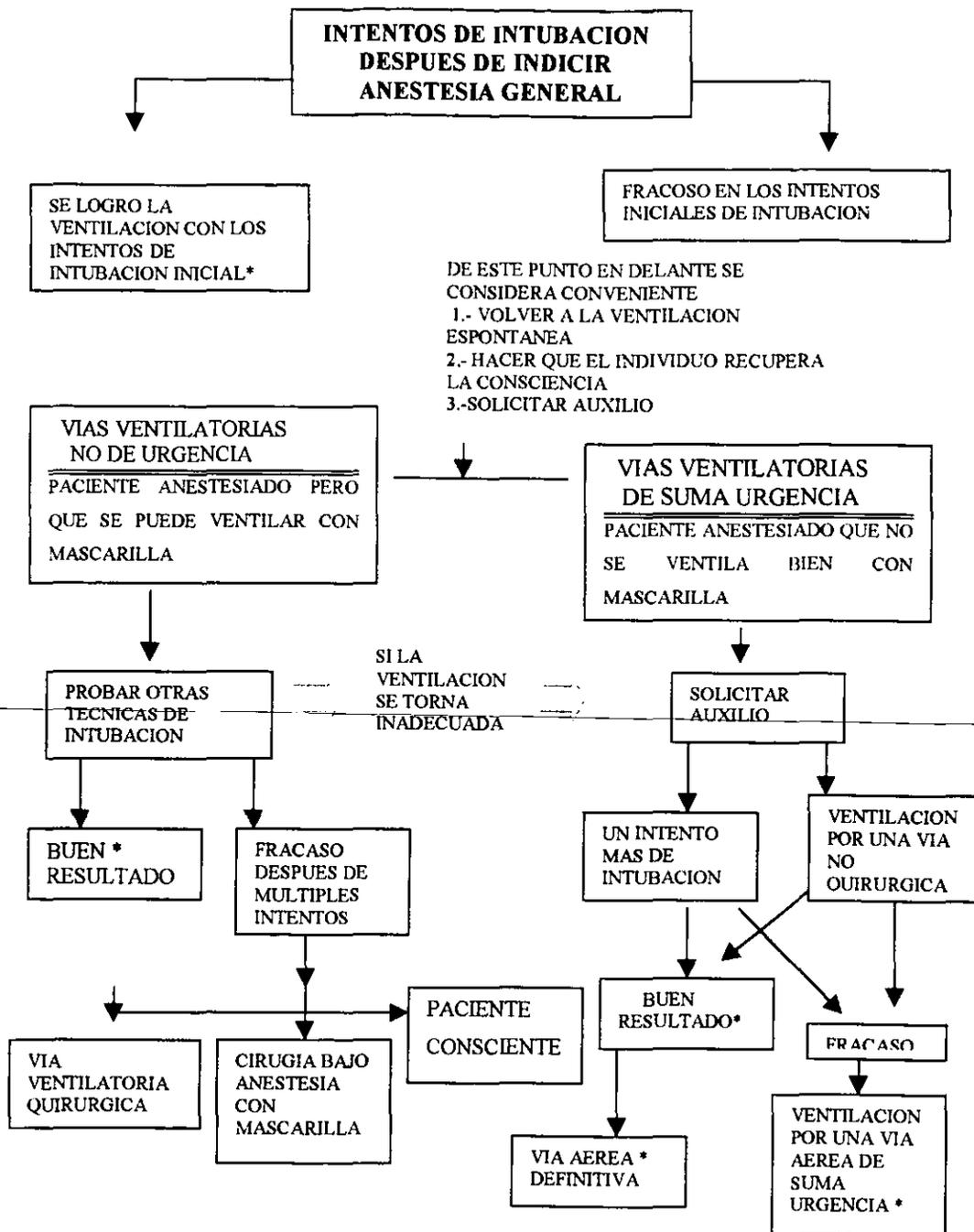
- A: INTUBACIÓN DIFICIL
- B: VENTILACION DIFICIL
- C: DIFICULTAD CON LA COOLABORACION DEL PACIENTE

2.- CONSIDERAR LAS VENTAJAS RELATIVAS Y LA FACTIBILIDAD DE LAS TECNICAS DE ASISTENCIA BASICAS

TECNICA NO QUIRURGICA PARA EL INTENTO INICIAL	COMPARADA CON	TECNICA QUIRURGICA PARA EL INTENTO INICIAL
INTUBACION CON SUJETO CONCIENTE	COMPARADA CON	INTENTOS DE INTUBACION DESPUES DE LA INDUCCION
CONSERVACION DE VENTILACION ESPONTANEA	COMPARADA CON	ANULACION DE LA VENTILACION ESPONTANEA

3.- ESTRATEGIAS PRIMARIAS Y ALTERNATIVAS:





OTRAS OPCIONES INCLUYEN: CIRUGIA BAJO ANESTESIA CON MASCARILLA, CIRUGIA CON INFLTRACION DE ANESTESICO LOCAL O BLOQUEO REGIONAL NERVIOSO, O INTENTOS DE INTUBACION DESPUES DE INDUCIR ANESTESIA GENERAL
 OTROS METODOS DE INTUBACION INCLUYEN: USO DE DIFERENTES HOJAS DE LARINGOSCOPIO, INTUBACION CON SUJETO CONSCIENTE, INTUBACION CON APARATO DE FIBROSCOPIO, INTUBACION CON ESTILETE, INTUBACION RETROGRADA.

MASCARILLA LARINGEA

El control de la vía aérea se realiza en ocasiones con diferentes aditamentos de gran utilidad entre los que encontramos la mascarilla laríngea.

La mascarilla laríngea fue descrita originalmente en 1983 y desde esa fecha ha tenido enorme difusión y aceptación a nivel mundial, en Estados Unidos se le pudo obtener para su comercio desde 1992. Su colocación y aprendizaje de uso son fáciles, y existen en diversas presentaciones. A semejanza de la mascarilla para anestesia, la mascarilla laríngea es también mascarilla, que en lugar de adaptarse alrededor de la cara rodea la laringe.(7,8)

A diferencia de las cánulas endotraqueales, no penetra a la laringe, las cuerdas vocales ni la tráquea. Cuenta con un globo inflable con el que se pretende generar un sello hermético alrededor de la laringe. En forma similar a la de tipo facial, a menudo en la sucesión normal de hechos, hay fuga de gases alrededor del sello.(9)

La máscara clásica, contiene un orificio de barrotes que está muy junto a un gran tubo. Los barrotes protegen de la obstrucción del flujo de aire por la epiglotis que pudiera quedar atrapada dentro de la mascarilla. El tubo, muy similar al traqueal, sirve como conducto entre la mascarilla y la fuente de gas. Cuenta con un adaptador estándar de 15mm. Modelos recientes están hechos de silicona y no de caucho, con lo cual se busca evitar la aparición de reacciones alérgicas a este último material.

Se le distribuye en seis tamaños para adaptarse a prácticamente todos los enfermos. Se han diseñado mascarillas laríngeas reforzadas para evitar el acodamiento y también modelos no metálicos compatibles con la práctica de la resonancia magnética.

La mascarilla puede usarse después de esterilizarla en autoclave a 134 grados C. se han señalado ciclos de hasta 250 ciclos en autoclave.

Antes de colocar la mascarilla laríngea es necesario revisar el aparato; Para tal fin se infla el balón y se buscan fugas en el manguito. Se acoda la sonda y se busca si tiene algunas constricciones en su tallo. Con el globo inflado se presiona la superficie cóncava contra la mesa plana y se desinfla el manguito. Con esta maniobra se busca producir una configuración uniforme, en punta y cuneiforme. Hay que lubricar la cara posterior de la mascarilla.

La colocación de la mascarilla laríngea obliga a anular los reflejos nauseosos; los sujetos que por lo demás no toleran la introducción de instrumentos en las vías aéreas son candidatos inadecuados para este aditamento.(20,6)

La colocación se realiza. Detrás de la nuca del individuo se coloca la cabeza en posición de olfateo, para ello se necesita flexión cervical y extensión atlanto – occipital, ambas hacia abajo. El operador ejerce presión suave hacia abajo en la región parietal para abrir la boca y desplazar el maxilar inferior hacia abajo. La abertura de la boca por lo común exige manipulación activa del pulgar de la mano dominante y del índice no dominante. La mascarilla laríngea queda sostenida en la mano dominante del operador y se la coloca en el interior de la cavidad bucal, de modo que su cara posterior o convexa quede adosada contra el paladar duro. El operador con su índice introduce la mascarilla laríngea alrededor de la base de la lengua. Una vez que se ha ido más allá de la base de la lengua, la resistencia a la introducción se advierte cuando la punta de la canula mascarilla establece contacto con el esfínter esofágico superior. En ese punto está la bifurcación de las vías respiratorias y la vía gastrointestinal. En tal zona de bifurcación no es necesario sostener la mascarilla, es apoyada por la propia vía respiratoria.

El globo se infla y con ello se sella el dispositivo alrededor de la laringe, y a veces produce un desplazamiento leve hacia delante.(26)

Entre los signos de colocación precisa están expansión de la pared del tórax, ruidos respiratorios en ambos pulmones, ausencia de ruidos en epigastrio y capnografía.

Si esta colocada con exactitud la punta de la mascarilla laríngea, se aproxima al esfínter esofágico superior. El globo inflado rodea la laringe y el segmento superior de la mascarilla se coloca por detrás de la base de la lengua. La colocación ideal excluye y separa la epiglotis de la superficie anterior de la mascarilla. Sin embargo, la epiglotis a veces se mueve en el cuenco de la mascarilla, sin que esto provoque una obstrucción grave. La colocación precisa no debe afectar el movimiento de las cuerdas vocales y por ello, conforme el individuo recupera la conciencia después de la anestesia, puede emitir sonidos incluso con la cánula – mascarilla colocada. (19)

La ventilación a presión positiva puede quedar entorpecida por la colocación inadecuada de la mascarilla alrededor de la laringe. Si surgieran problemas, se extrae el aparato y se vuelve a colocar. (20)

Las variaciones de la técnica de colocación han sido útiles en casos de aplicaciones difíciles. Entre estas modificaciones recomendadas de la técnica, están la inflación leve del manguito antes de su colocación, impulsar el maxilar inferior hacia arriba, rotar el tubo y elevar la base de la lengua con una hoja de laringoscopio.

Las presiones inspiratorias exceden de 20 cm de agua, razón por la cual los gases tienden a fugarse alrededor del manguito inflable. Una fuga audible no contraindica su uso si se logra la ventilación adecuada sin inflación del estómago. En pacientes con mala distensibilidad pulmonar o en quienes la epiglotis obstruye parcialmente la laringe, las presiones inspiratorias tienden a aumentar. Si las grandes presiones ocasionan dilatación del estómago, habrá que colocar de nuevo y ajustar en su sitio la mascarilla. (6)

La mascarilla laríngea ha sido utilizada en sujetos anestesiados por más de siete horas. Pero puede transmitir presiones altas del manguito a la mucosa faríngea y predisponerla a daño, especialmente si el riego es deficiente.

Los estudios en sujetos anestesiados indican colocación satisfactoria en el primer intento en 88 a 90% de los pacientes y buenos resultados en el segundo intento en un 95 a 98% de los enfermos.(8)

Una vez colocada se debe fijarse sugiere colocar un rollo de gasa junto al tubo principal. La gasa sirve como abre bocas y la protege de las arcadas dentarias.

La hipertensión y la taquicardia propias de la colocación de la mascarilla son mínimas, y la situación es mejor que con la intubación traqueal. El incremento breve de las presiones sistólica y diastólica acompaña a la colocación de ambos dispositivos de ventilación.

Las contraindicaciones de la mascarilla laríngea son relativas y deben compararse con sus posibles beneficios en cada paciente, en un punto cronológico particular. La imposibilidad para que un sujeto adopte la posición de olfateo puede dificultar la colocación pero no contraindica su uso. También es difícil su utilización si la boca es pequeña, pero en adultos, salvo que la distancia entre los incisivos de ambas arcadas dentarias sea menor de 1.5 cm, es posible la colocación adecuada. La espondilitis anquilosante, la artritis reumatoide grave y la inestabilidad de las vértebras cervicales impiden la apertura bucal y la posición de olfateo. Los problemas faríngeos como hipertrofia amigdalina, hematomas, abscesos o lesiones de la mucosa, pueden entorpecer la introducción del aparato a su sitio retrofaríngeo.(18,20)

El globo inflable que rodea la mascarilla no garantiza el selle hermético alrededor de la laringe, suficiente para excluir el material de vómito. Muchas posiciones deficientes que permiten la ventilación adecuada incorporan la abertura esofágica en la cánula. En consecuencia los individuos con mayor peligro de neumonitis por broncoaspiración no son candidatos óptimos para colocar la mascarilla. A sí mismo una colocación inadecuada de la mascarilla puede producir distensión

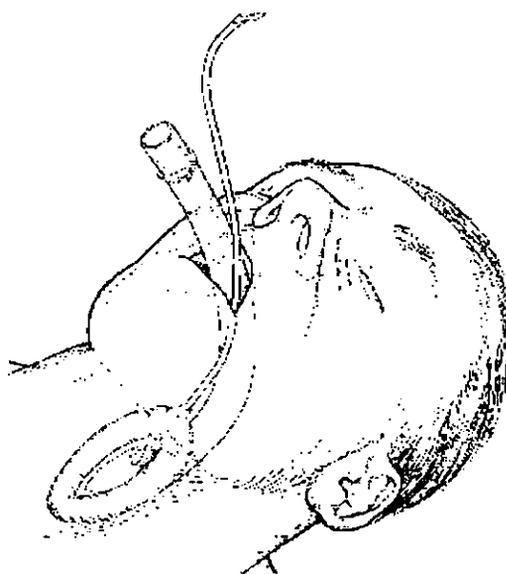
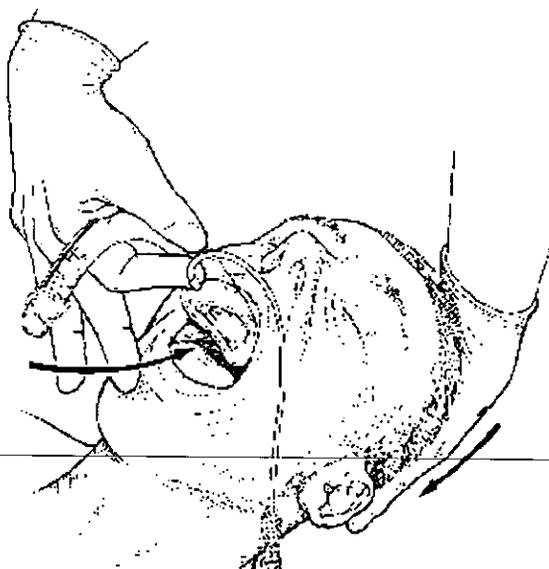
gástrica y predisponer a la regurgitación y vómito. La colocación de una sonda gástrica a menudo trata la distensión.(9)

La poca distensibilidad pulmonar impide la ventilación, entre las causas de dicha situación están el broncoespasmo, neumopatía obstructiva crónica, obesidad mórbida, edema y fibrosis pulmonares y traumatismos de tórax.(17)

A pesar de estas consideraciones, la prioridad es lograr la oxigenación y la ventilación satisfactorias, de tal manera que siempre que la colocación de la mascarilla laríngea constituya el procedimiento más rápido y eficaz para lograr el libre tránsito de aire, es de gran utilidad, tales situaciones son paro cardíaco y deterioro cardiopulmonar rápido en individuos con intubaciones difíciles.(27)

En resumen, La mascarilla laríngea es un aditamento muy útil para el manejo de la vía aérea, tanto fácil como difícil. Se coloca en la orofaringe y cubre la apertura glótica en su totalidad. Provee una excelente vía aérea para la ventilación espontánea e, inclusive, puede usarse para administrarse presión inspiratoria positiva. Es fácil de colocar y puede ser usada en aquellos casos en los que la intubación endotraqueal es fallida. Sin embargo, no previene la insuflación de estómago por aire, ni la posible regurgitación con broncoaspiración y neumonitis química. Sin embargo de que resulta salvadora en casos de manejo urgente de vía aérea fácil o difícil.

COLOCACION ADECUADA DE LA MASCARILLA LARINGEA



ANESTESIA GENERAL INTRAVENOSA

Hace más de 150 años en que se realizara la primera demostración de la anestesia general endovenosa, y a pesar de los muchos y notables avances realizados desde entonces en la farmacología, todavía no se dispone de una explicación completa de la forma exacta en la que los fármacos producen el estado de anestesia.(1)

En 1628 William Harvey demostró que la sangre era transportada desde el corazón a la circulación arterial y a todos los órganos del cuerpo. Inmediatamente se reconoció Que al administrar un fármaco dentro de las venas podía ser transportado enseguida a la totalidad del organismo. En 1657 Christopher Wren inyectó opio por vía I.V. a perros y personas, quedando inconscientes, pero probablemente no se percató de que estaban anestesiadas. Sigismund Elsholtz en 1665 administró una solución de opio con la intención de que los individuos fueran insensibles al dolor, pero no fue posible hasta en 1874 Pierre-Cyprien Ore administró hidrato de cloral I.V. con finalidad quirúrgica.(2)

En 1901 George Cryle sugirió que más que administrarse un solo opiáceo por vía I.V. para la anestesia, deberían de emplearse fármacos complementarios u otras técnicas. En 1959 De Castro y Mundeleer introdujeron el término neuroleptoanestesia, para designar la combinación de un tranquilizante, un opiáceo y óxido nítrico . El concepto de anestesia general balanceada acuñado por John Lundy, se usa para describir la administración simultánea de varios fármacos anestésicos de forma que no se administre fármaco alguno en dosis suficientes como para producir efectos tóxicos, durante o después de la cirugía.

Otro concepto importante en la actualidad es la perfusión continua que consiste en administrar fármacos en forma continua en lugar de forma intermitente o administrar elevadas dosis de un fármaco al comienzo de la anestesia, lo ideal es administrar la cantidad de fármaco justa para alcanzar los niveles plasmáticos terapéuticos y entonces mantenerlos mediante perfusión continua hasta el final de la cirugía, eliminando mediante este método los picos y valles en la concentración plasmática de un fármaco al igual que la acumulación que se puede observar cuando se administran en forma intermitente o la administración que se puede presentar al administrar un bolo inicial excesivo.(3)

El objetivo de la administración de anestésicos i.v. o inhalatorios es alcanzar y mantener rápidamente niveles de anestesia y posteriormente conseguir una rápida recuperación al acabar su administración. Durante los últimos 30 años se han introducido numerosos anestésicos en el mercado: metohexital, 1957; propanidido 1957, ketamina 1957; althesin 1971; etomidato, 1973; propofol, 1977; hipnóticos: diazepam 1966; midazolam 1978; y analgésicos fentanilo, 1959; sufentanilo, 1979; alfentanilo 1980. Y en todos la idea principal ha sido proporcionar fármacos con rápido aclaramiento plasmático y una vida media corta de eliminación para que su uso no se reserve exclusivamente para la inducción, sino que también se utilice para el mantenimiento de la anestesia. (22)

En la última década la anestesia intravenosa ha ganado mayor aceptación con el desarrollo de analgésicos, hipnóticos y relajantes musculares todos ellos intravenosos, rápidos y de corta acción. También se han desarrollado técnicas innovadoras, basadas en la farmacocinética para la administración en circuito cerrado de la anestesia intravenosa.(2,3)

Hoy en día se dispone de muchos medicamentos hipnóticos diferentes para la práctica de la anestesia intravenosa. No obstante, todavía no se crea el anestésico intravenoso ideal. Las propiedades físicas y farmacológicas que debe poseer un anestésico intravenoso son las siguientes :

(3)

1. - Compatibilidad farmacológica y estabilidad en solución
2. - Incapacidad de causar dolor durante su administración, irritación venosa o daño tisular por extravasación.
3. - Potencial bajo para liberar histamina o desencadenar reacciones de hipersensibilidad.
4. - Inicio de acción rápido y uniforme sin actividad excitadora.
5. - Rápido metabolismo hasta generar metabolitos sin actividad farmacológica.

6. - Relación con pendiente entre la dosis y la respuesta, que aumentaría la facilidad para titular el fármaco y minimizar su acumulación
7. - Ausencia de agotamiento cardiovascular y respiratorio agudo
8. - Reducción del metabolismo cerebral, flujo sanguíneo cerebral y presión intracraneal.
9. - Retorno rápido y uniforme a la conciencia y habilidades cognitivas
10. - Ausencia de náusea, vómito postoperatorios, amnesia, reacciones sicomiméticas, mareo, cañalea o sedación prolongada.

MECANISMOS CELULARES DE LA ANESTESIA INTRAVENOSA:

El concepto de un mecanismo de acción común inespecífico para todos los anestésicos generales se abandono desde hace mucho.

La mayor parte de las acciones farmacológicas de los fármacos hipnóticos y analgésicos utilizados en la anestesia intravenosa tienen su origen en una interacción en uno de los tres tipos de receptores siguientes: el receptor de GABA, el receptor de NMDA y uno o varios receptores opioides. Recientemente se habla también de los fármacos que tienen acción sobre los adrenoceptores alfa-2 en la anestesia. También se ha averiguado que, al menos en algunos aspectos los anestésicos intravenosos e inhalatorios actúan en los receptores de GABA, acetilcolina y NMDA, reduciendo la excitabilidad del SNC. (22)

Los receptores son proteínas especializadas que contienen lugares estereoespecíficos que se unen a moléculas de señalización específicas con lo que intervienen en el control del comportamiento celular. Estas moléculas pueden ser exógenas como los fármacos o endógenas como los neurotransmisores. (23)

Los receptores incorporan dos propiedades intrínsecas: identificación y transducción. La identificación hace referencia a la capacidad del receptor de fijar de manera selectiva ligandos específicos. La interacción de un receptor y un ligando modifica la función de las células, de tal manera que la señal molecular es transducida, es decir, convertida, en un mensaje celular. La respuesta del receptor a la fijación del ligando es un cambio de conformación que inicia una cascada de procesos bioquímicos, que modifica el comportamiento celular y desencadenan una señal transmembrana. (24)

RECEPTORES ESPECIFICOS

La actividad general del cerebro es gobernada por dos funciones superiores, la excitación y la inhibición. El principal neurotransmisor excitatorio en el sistema nervioso de los mamíferos es el aminoácido L-glutamato, que se despolariza las neuronas a través de un gran número de subtipos de receptores. El GABA (ácido gammaminobutírico) es el principal neurotransmisor inhibitorio del sistema nervioso, el GABA hiperpolariza las neuronas, también a través de múltiples receptores. Dado que la anestesia constituye un estado de alteración de la actividad cerebral, que comporta o bien una inhibición del sistema nervioso o bien una supresión de las funciones excitatorias, no es de extrañar que muchos anestésicos, tanto por vía inhalatoria como por vía intravenosa, modulen de algún modo el funcionamiento de los receptores GABA y de glutamato.(22)

Receptores del GABA:

Tras ser liberado por las terminaciones nerviosas presinápticas, el GABA se fija a lugares específicos de los receptores postsinápticos de GABA_A y se abre un canal de cloro transmembranario intrínseco de cada macromolécula de receptor. La corriente de iones de cloro a que ello da lugar, hiperpolariza la neurona postsináptica, apartando el voltaje de la membrana del umbral correspondiente a un potencial de acción. Se han identificado diversos subtipos de receptores GABA: el GABA_A que es el clásico, el GABA_B y los receptores GABA_C o receptores GABA_{no A no B}.(24)

Diversos fármacos anestésicos, como los barbitúricos, benzodiazepinas, esteroides, propofol y anestésicos volátiles, se unen al receptor GABA_A y potencian la inhibición mediada por éste a través de una modulación alostérica de la función de los receptores.

Receptores de NMDA.

El aminoácido L- glutamato es el neurotransmisor excitatorio más importante del SNC de los mamíferos, y los receptores para el glutamato se encuentran en todas las zonas del cerebro, este activa varios receptores de aminoácidos que se han clasificado en tres grandes subtipos en función de los datos farmacológicos y electrofisiológicos existentes al respecto: receptores de alfa- amino- hidroximetil, isoxazol propionato (AMPA), receptores de N-metil-D-aspartato (NMDA) y receptores no NMDA, mas recientemente se ha identificado un cuarto grupo de receptores, los receptores de glutamato metabotrópicos (ACPD).

El receptor NMDA es uno de los más importantes en cuanto al mecanismo de la anestesia. Estos receptores tienen una distribución amplia por todo el cerebro y la medula espinal, y su densidad máxima se encuentra en la corteza cerebral y el hipocampo. (22)

El receptor NMDA participa en numerosas funciones que tienen importancia para la anestesia como el procesamiento de la información sensitiva, la memoria y aprendizaje, la locomoción y la regulación del tono vasomotor y la presión arterial, e interviene también en la fisiopatología de la lesión o la muerte celulares asociadas a isquemia, los traumatismos craneales o el ictus. Desempeña un papel importante en la nocicepción, en especial en cuanto a plasticidad neuronal asociada con el dolor crónico, las lesiones hísticas y los estados inflamatorios (18). El NMDA desempeña un papel central en el procesamiento nociceptivo multisináptico de circuitos locales en la médula espinal. En situaciones de dolor crónico con un estímulo aferente de alta frecuencia o manteniendo una despolarización prolongada..

Receptores Opioides.

Existen tres tipos de receptores opioides, los tipos mu, delta y kappa. El receptor mu se ha subclasificado en dos tipos, los de alta y baja afinidad, aunque no se ha determinado aun el significado fisiológico exacto de estos diversos subtipos. Los receptores opioides están ampliamente distribuidos por todo el sistema nervioso central. Los receptores mu, tienen su máxima densidad en las regiones del SNC asociadas a la regulación de la nocicepción y la integración sensitivomotora. La distribución de receptores delta es menor. En el cerebro, los receptores kappa se encuentran principalmente en las zonas relacionadas con la nocicepción, como la sustancia gris periacueductal, y la regulación del balance hídrico y el consumo de alimentos. (24)

~~Los receptores opioides producen analgesia a través de una interacción con uno o varios de los receptores de opioides, y se cree que imitan las acciones de los péptidos opioides endógenos (5) . Éstos son ligandos naturales de los receptores de opioides. Todos los péptidos opioides pertenecen a una de las tres familias peptídicas: endorfinas, encefalinas y dinorfinas.~~

Todos los péptidos opioides proceden de distintos precursores, la proopiomelanocortina (POMC), la proencefalina y la prodinorfina.

Las acciones de los opioides son fundamentalmente inhibitorias y son desencadenadas por la modulación de la regulación de los canales iónicos de K y CA. Se presenta una reacción de hiperpolarización de la célula y una reducción de la excitabilidad de la neurona postsináptica o un acortamiento del potencial de acción y luego una disminución secundaria de la conductancia del CA.

La activación de un receptor de opioides no provoca directamente modificaciones de los canales iónicos, sino que actúa a través de proteínas G. La activación de proteínas G por parte de los opioides reduce la actividad de adenilciclase y, por lo tanto la concentración intracelular de AMP c.

Existen tres tipos de proteínas G, uno de ellos se denomina G_i ya que interviene en la inhibición de la adenilciclase, la proteína G_o, que se encuentra en grandes cantidades en el SNC y esta relacionada con la regulación de los canales de calcio que puede intervenir también en los efectos inhibitorios y la proteína G_s que es responsable de la estimulación que tienen en determinadas neuronas las concentraciones bajas nanomolares de opioides. Este efecto excitatorio de los opioides puede explicar algunos de los aspectos de la farmacología, como la hiperalgesia paradójica y el prurito.(23)

ASPECTOS FARMACOCINETICOS DE LA ANESTESIA INTRAVENOSA

Los fines del acto anestésico son proporcionar hipnosis, preservar al paciente de la sensación dolorosa, evitar el movimiento como respuesta al estímulo anestésico-quirúrgico para facilitar la intervención del cirujano, mientras mantenemos el equilibrio del medio interno. Para lo cual se emplean fármacos anestésicos muy potentes.(1)

Sobre estos fármacos debemos de conocer una serie de propiedades: la dosis que debemos administrar indicativa de la potencia de un fármaco, cuanto tardara en hacer efecto, es decir el desfase temporal entre concentración plasmática y observación del efecto farmacológico el tiempo que debemos esperar para la siguiente dosis, es decir la duración de ese efecto e indirectamente como y cuanto se elimina o farmacodinámicas de factores covariantes como el envejecimiento, el peso, el sexo o raza del paciente, patologías asociadas, medicaciones concomitantes, etc. O si administrarlo en forma continuada en vez de en bolos intermitentes sería más apropiado de acuerdo a las características del fármaco o del paciente.

Cuando escogemos el fármaco que vamos a utilizar en una determinada situación, inmediatamente incorporamos todo este conocimiento intrínseco. Debemos tener en cuenta que cuando se administra el fármaco este se pone en contacto con el torrente sanguíneo, se distribuye a diferentes tejidos, al mismo tiempo que cierta fracción se va eliminando del organismo, y otra es transportada hacia el lugar donde realiza su acción terapéutica. La concentración en esta zona se denomina biofase, es la que rige directamente el efecto farmacológico. Existe pues una relación entre dosis y concentración sanguínea de un fármaco que nos informará sobre su entrada, distribución y eliminación, lo que denominamos farmacocinética y otra parte que nos informará sobre la relación entre la llegada de este fármaco desde la sangre a la biofase donde se producirá el efecto que observaremos, esto es la farmacodinámica.(2)

Farmacocinética.

Para la mayoría de los fármacos empleados en anestesia, las concentraciones plasmáticas después de administrar un bolo, presentan una evolución temporal, en la que se pueden distinguir tres fases en el descenso de las concentraciones. Inicialmente se observa una marcada disminución en los niveles plasmáticos del fármaco debido principalmente a la distribución del fármaco hacia los tejidos mejor perfundidos o de fácil equilibrio. Durante la segunda fase, el fármaco pasa de la sangre hacia tejidos no tan bien perfundidos, en los que el equilibrio de concentraciones con el plasma es más lento. Finalmente la llamada fase terminal representa sobre todo el proceso de eliminación del fármaco hacia el exterior del organismo.(25)

En la fase de distribución se produce al mismo tiempo tanto procesos de distribución como de eliminación. Existe eliminación del fármaco hacia el exterior desde el mismo momento en que éste entra en la circulación sistémica. De hecho al ser la eliminación de un mecanismo dependiente de la cantidad de fármaco presente, proporcionalmente se estará eliminando más fármaco en las fases iniciales por el simple hecho de que las concentraciones son mayores que en la fase terminal. Cuanto más rápidos sean los mecanismos de eliminación, como por ejemplo en los fármacos metabolizados por esterasa o por peptidasas plasmáticas, mas acentuadamente será la pendiente de la fase inicial.

El aclaramiento central es el único concepto para el que se puede encontrar un significado fisiológico, sería la representación de los mecanismos encargados de eliminar el fármaco del organismo, mientras que los llamados aclaramientos periféricos representarían el grado de intercambio de fármaco desde y hacia el compartimento central.(23)

Un compartimento, pues, no es más que una simplificación de la complejidad del organismo, pero útil para comprender los mecanismos que regulan la disposición de los fármacos.

Farmacodinamia

El plasma no es el lugar donde los anestésicos ejercen su efecto. Por tanto, para definir lo que es dosificación óptima de los anestésicos, debemos hablar de su efecto conseguido y no de concentraciones plasmáticas alcanzadas. Puede ser que las concentraciones plasmáticas sean las deseadas, pero sin embargo por el mero hecho de que no somos simples modelos compartimentales y cada individuo es diferente, el efecto conseguido al final es lo que nos interesa. Los fármacos tanto al inicio como a la desaparición del efecto farmacológico se comportan como si el agente tuviera que difundir desde el plasma a la biofase mediante lo que se llama un proceso de primer orden, es decir, a una tasa proporcional al gradiente de concentración existente. En otras palabras, tanto el inicio como la desaparición del efecto farmacológico viene determinado por las concentraciones plasmáticas, aunque con un cierto retraso o desfase temporal respecto a éstas, que equivale al tiempo transcurrido desde la administración hasta la observación del efecto.(22)

DISEÑO DE PAUTAS DE DOSIFICACIÓN

La mejor manera de conseguir y mantener concentraciones estables de fármaco en el torrente sanguíneo es administrando un bolo seguido de una perfusión continua. En los textos de farmacología estos cálculos se realizan como si se tratase de fármacos cuya disposición se rige por un modelo monocompartimental. Pero desafortunadamente, esto no es cierto para los fármacos anestésicos. Si se aplica este mismo principio veremos que los resultados no son útiles para la aplicación clínica.(22)

En un modelo monocompartimental se puede definir K como la constante de eliminación y Vd como el volumen de distribución en que se diluye el fármaco y el aclaramiento será el producto de dicha constante, K, y el volumen de distribución Vd, mientras que la vida media de eliminación será el resultado de dividir el logaritmo neperiano de 2,0,693 entre la constante K.

Por definición también, la concentración es igual a masa dividida entre volumen. Se define la concentración como la concentración deseada, la masa como la dosis de fármaco administrado en bolo inicial y el volumen como Vd. De acuerdo a lo anterior se puede expresar que:

$$\text{Dosis de carga} = \text{concentración deseada} \times \text{Vd}$$

En cuanto se ha administrado la dosis de carga, el fármaco abandonará el plasma a una velocidad igual al producto entre la concentración del fármaco y el aclaramiento. Si lo que se pretende es mantener concentraciones plasmáticas constante, será necesario reemplazar la pérdida de fármaco a la misma velocidad que se va produciendo.

La velocidad de la perfusión de mantenimiento deberá ser:

$$\text{Velocidad de perfusión} = \text{concentración deseada} \times \text{aclaramiento}$$

Estas formulas sirven para calcular la dosis de carga y la velocidad de perfusión de mantenimiento, para fármacos cuya disposición se rige por un modelo monocompartamental. Se aplicará los mismos principios a un fármaco con modelo tricompartmental para ver los resultados. (26)

Calculo del bolo inicial.

Cuando que se trata de un modelo con tres volúmenes de distribución, se puede calcular la dosis de carga empleando el volumen central V_1 , o el volumen de distribución en el estado de equilibrio, V_{dss} que es la suma de V_1, V_2 y V_3 . Ninguno de los dos produce resultados completamente satisfactorios. Si empleamos V_1 la dosis de carga resultante consigue alcanzar los niveles sanguíneos necesarios de forma muy breve, totalmente insuficiente para las necesidades clínicas. Si se emplea la forma V_{dss} , la dosis de carga es tan grande y se mantiene durante tanto tiempo que se sale fuera de cualquier planteamiento razonable.

Ya que el plasma no es el lugar donde los fármacos anestésicos ejercen su efecto, se deben diseñar estrategias de dosificación para calcular el bolo inicial que produzca la concentración deseada en la biofase en el momento preciso para coincidir con el estímulo anestésico-quirúrgico.

Para imaginarse mejor el descenso en la concentración plasmática desde la concentración inicial tras el bolo hasta la concentración en el momento del máximo efecto, se puede pensar que se trata

de una dilución del bolo en un volumen mayor que el volumen del compartimento central y de esta manera plantear el concepto de volumen de distribución en el momento de máximo efecto, $V_d em$, que como su nombre lo indica sería el volumen de distribución en el momento que el efecto del fármaco es máximo.

El tamaño de este volumen se puede calcular, de acuerdo con la definición de concentración como cantidad de fármaco/ volumen de distribución, podemos definir:

$$V_d em = \text{dosis de carga} / \text{concentración em}$$

$$V_d em = V_1 \times (\text{concentración inicial} / \text{concentración em}) =$$

$$= V_1 / \text{porcentaje de descenso}$$

Donde la concentración em es la que existirá en el momento de máximo efecto.

Asumiendo que el objetivo terapéutico es administrar el fármaco para obtener un efecto dado sin sobredosificar al paciente, se puede reordenar la ecuación para obtener el bolo que se debe de administrar inicialmente.

$$\text{Dosis de carga} = \text{concentración deseada} \times V_d em$$

El hecho de incorporar un componente farmacodinámico al razonamiento ha permitido describir una fórmula para calcular la dosis de carga. Los resultados obtenidos además, se correlacionan con las observaciones clínicas. El $V_d em$, es una herramienta útil para calcular dosis de carga.

Calculo de las velocidades de perfusión

Si se desea mantener constantes las concentraciones de un fármaco, se debe variar frecuentemente la velocidad de infusión, para que ésta se adecue a los cambios provocados por la distribución y / o eliminación del agente. Para calcular la tasa de infusión que permita mantener la concentración que nos interese en una unidad de tiempo (T), se debe aplicar la siguiente formula:

$$\text{Tasa de perfusión (T)} = \text{concentración deseada} \times V1 (K)$$

La tasa de perfusión va cambiando continuamente ya que el factor tiempo se incorpora como una función exponencial. La velocidad de perfusión va disminuyendo de forma exponencial. Para conseguir ajustar convenientemente la velocidad de perfusión a los niveles precisos y en los tiempos necesarios.

El hecho de incorporar estrategias de modelización farmacocinética y farmacodinámica, empleando modelos triexponenciales para predecir concentraciones plasmáticas, con el compartimento del efecto para poder calcular las concentraciones aparentes en la biofase y diseñar nuestras pautas para mantener concentraciones constantes en la biofase y no en plasma, permite obtener regímenes que guardan una estrecha relación con lo que sucede en el quirófano cuando es anestesiado un paciente. (22,26)

PROPOFOL EN ANESTESIA INTRAVENOSA

Los anestésicos, para conseguir su efecto, deben alcanzar su lugar de acción en el sistema nervioso central (SNC), siendo la anestesia general el resultado de la interacción de un único fármaco o de la combinación de varios receptores a nivel del SNC (1)

Aunque Christopher Wren, en 1665, consiguió inyectar opio intravenosamente, en perros y humanos llevándolos a un estado de inconsciencia, no fue hasta el año de 1874 cuando Pierre-Cyprien Ore administró hidrato de cloral por vía IV para un procedimiento quirúrgico (2)

Sin embargo, el verdadero desarrollo de la anestesia I.V. no se inició hasta producido el descubrimiento de los barbitúricos, sobre todo tras la introducción en la práctica clínica del tiopental sódico en 1934.

Los fármacos I.V. utilizados para proporcionar anestesia pueden ser verdaderos anestésicos como los barbitúricos, esteroides, fenoles no reactivos, ketamina o derivados imidazol; hipnóticos como las benzodiazepinas o butirofenonas o analgésicos como los opiáceos. (3)

Desde la aparición de los barbitúricos, y a pesar de que se han ido introduciendo distintos anestésicos I.V. en la práctica clínica, ninguno de ellos ha logrado desplazar al tiopental como el agente anestésico más utilizado (1), aunque propofol parece ofrecer como ventaja principal, con respecto a aquél, el ser un anestésico adecuado para el mantenimiento de la anestesia, con una recuperación muy rápida. (2)

Los primeros estudios clínicos con propofol se realizaron en 1977, denominándose al producto ICI 35868 y sugiriendo dos posibles usos en anestesia humana: como inductor, alternativa a barbitúricos y a la asociación de alfaxolona-alfanona, o como anestésico de mantenimiento, en perfusión continua.

Inicialmente y dado que el propofol es poco soluble en agua, se formuló en Cremophor EL, el mismo disolvente que se utilizó con los anestésicos (alfaxolona-alfadolona) y propanidida. La aparición de reacciones alérgicas adversas, notificadas en relación con el mismo disolvente, motivó un retraso en su investigación clínica, ya que obligó a modificar el solvente, no siendo reanudada dicha investigación hasta 1983, y aunque aceptado para su uso clínico fuera de los Estados Unidos en 1986, la FDA no aprobó su utilización en EE.UU. hasta 1989, cuando ya se había usado en más de 9 millones de anestесias. (1). El propofol con cremophor EL fue retirado de las pruebas clínicas por su alta incidencia de reacciones anafilácticas; Después el propofol se introdujo nuevamente con una formulación de emulsión de lecitina de huevo que contiene 10% de aceite de soja, 2.25% de glicerol y 1.2% de fosfátido de huevo. Un gran porcentaje de pacientes refiere dolor con la inyección cuando se administra en venas pequeñas de la mano, pero puede reducirse al mínimo la molestia si se inyecta en venas mayores o con la administración previa de lidocaina al 1% o algún analgésico opiode potente. (22)

Características fisicoquímicas

El propofol es un fármaco del grupo de los alquifenoles con propiedades hipnóticas en animales. Los alquifenoles son aceites a temperatura ambiente y por lo tanto son insolubles en solución acuosa, pero son muy liposolubles. Es un alquifenol cuyos radicales isopropilo en las posiciones 2 y 6 le proporcionan dos importantes características, hacerlo químicamente inerte y conferirle propiedades anestésicas.

El 2,6 diisopropilfenol o propofol se formula actualmente en solución al 1% (10mgs de propofol por ml) utilizando como solvente una solución acuosa de aceite de soja al 10%, glicerol al 2.25% y fosfátido de huevo purificado al 1.2% y desde su aprobación por la FDA en 1989 también algunas presentaciones comerciales contienen 0.005% de edetato disodico con el objeto de retardar la tasa de crecimiento de microorganismos en el evento de una contaminación extrínseca. Esta disponible para su uso clínico en ampolletas de vidrio de 20 ml, con 200mgs de producto activo o en viales del mismo material de 50 y 100 ml conteniendo 500 y 1.000mg de producto respectivamente.

El propofol se muestra a temperatura ambiente como un liquido entre blanco y amarillo pálido, muy liposoluble con un peso molecular bajo (178) y un Pka en agua de 11, con un coeficiente de partición acaite/agua ($\log p=3.7$) el propofol en solución es isotónico con un ph neutro, se disuelve en la fase lipidica de la emulsión, que se dispersa en la fase acuosa a un tamaño inferior a una micra, dando lugar a un producto estable. El aporte calórico es de 1 caloría por mililitro. (3)

La temperatura a la cual debe mantenerse no debe ser superior a los 25 grados centigrados. No es fotosensible, y no se debe congelar ni administrarse a través de filtros antibacterianos, ya que puede alterarse las características de la emulsión. Así mismo deberán agitarse las ampolletas o viales antes de su empleo y en caso de requerir dilución para su administración I.V. en perfusión ésta deberá realizarse con dextrosa al 5% con diluciones no superiores al 1/5 (2mg de propofol por ml) siendo la mezcla estable hasta 6 horas después de su preparación.

Metabolismo.

El propofol se metaboliza rápidamente por medio de conjugación hasta sulfato hidrosoluble y metabolitos del ácido glucoronico. Esto produce compuestos hidrosolubles que se excretan a través del riñón menos de un 1% se excreta de forma inalterada en la orina y solo un 2% se excreta en las heces. Sin embargo, como el índice de depuración del propofol (1.5 a 2.2 L/min) excede el flujo sanguíneo hepático, se sugiere que existe una vía de eliminación extrahepática (pulmones) que también contribuye a su eliminación. El metabolismo extrahepático se demostró durante la fase anhepática del trasplante de hígado. Sin embargo, debe esperarse que los cambios en el flujo sanguíneo hepático generen cambios intensos en el índice de depuración del propofol. Se cree que los metabolitos del propofol son inactivos. (27)

Farmacocinetica.

La farmacocinética del propofol se estudió con dosis únicas en bolo e infusiones continuas. En estudios que usan un modelo bicompartamentales y tricompartmentales. Tras una sola inyección en bolo, las concentraciones de propofol en sangre disminuyen rápidamente, debido a su rápida distribución y eliminación. La vida media de distribución inicial del propofol es de 2 a 8 minutos. En los estudios con modelos bicompartamentales la vida media de eliminación es de 1 a 3 horas y en los estudios con modelos tricompartmentales tienen una fase de redistribución con una vida media de 30 a 60 minutos y una vida de eliminación de 4 a 7 horas. Esta vida media de eliminación mas prolongada es indicativa de un compartimento profundo con perfusión limitada que provoca un retorno lento del propofol al compartimento central. Este hecho puede ser importante en perfusiones prolongadas cuando puede haber acumulación, impidiendo la recuperación rápida al finalizar la perfusión. Se calcula que el volumen de distribución del compartimiento central es de 20 a 40 l; el volumen de distribución al alcanzar el equilibrio estacionario de 150 a 700 L. El aclaramiento del propofol es elevado de 1,5 a 2,2 L. Min. Esta cantidad excede al flujo sanguíneo hepático. (28)

En el modelo de tres compartimientos, la concentración sanguínea del propofol, tras una dosis en bolo, dependerá de tres funciones exponenciales representadas por la distribución, el aclaramiento metabólico y una fase terminal que determina un paso lento de propofol a la sangre desde un compartimiento profundo escasamente perfundido, la grasa.

El propofol se fija a proteínas plasmáticas en una proporción de 97-99%, correspondiendo a la albúmina el mayor porcentaje de fijación, aunque también se une, pero en grado menor a la alfa₁glucoproteína ácida.

Posterior a la administración de un bolo I.V. de propofol las concentraciones sanguíneas rápidamente disminuyen, debido principalmente a su amplia distribución resultado de su elevada liposolubilidad consiguiéndose también el efecto anestésico en forma rápida, el tiempo de circulación brazo – cerebro. Cuando la administración se realiza en bolos repetidos o en perfusión continua, la concentración sanguínea alcanza un valor de equilibrio para una tasa de perfusión determinada, siendo los valores farmacocinéticos similares en ambos casos. (29)

La farmacocinética del propofol puede alterarse por diversos factores como sexo, peso corporal, enfermedades previas, edad y terapéutica concomitante. Las mujeres tienen un volumen de distribución mayor y una velocidad de aclaramiento más grande, pero la vida de eliminación es similar en varones y en mujeres. En niños en edades entre los 4 y 7 años se presenta una rápida y extensa distribución, con aclaramiento igualmente rápido con un gran volumen de distribución central (722+-113ml/kg) lo que justifica la necesidad de dosis de inducción mayores en los niños. (30)

También diversos estudios ponen de manifiesto que los pacientes con obesidad mórbida presentan un aumento del Vd y del aclaramiento corporal total, por lo que la vida media de eliminación no se altera mayormente, no existen muchos datos de acumulación por lo que se sugiere para el mantenimiento de la anestesia tomar en cuenta el peso corporal total actual. (31)

En los ancianos la velocidad de aclaramiento es menor, el volumen de distribución inicial también menor se explica por un gasto cardíaco y un flujo sanguíneo hepáticos menores, lo que se traduce en una reducción de las dosis de propofol necesarias, para la inducción y el mantenimiento de la anestesia.

En los pacientes alcohólicos crónicos se presenta una captación aumentada de propofol, tras la inducción por el hígado de los sujetos o posibles cambios en la sensibilidad del S.N.C. al efecto anestésico de propofol por lo que se sugiere que este grupo de pacientes puede necesitar más cantidad de propofol.

La hepatopatía parece provocar un mayor volumen en equilibrio estacionario y en el compartimiento central; el aclaramiento no sufre cambio pero la vida media de eliminación se prolonga ligeramente.

La insuficiencia renal crónica parece no alterar en forma significativa la farmacocinética del propofol, por no presentar acumulación del fármaco, aunque la administración debe ser lenta y cuidadosa, de forma que se asegure una más fácil titulación de la dosis requerida. (32)

Diversos fármacos como el fentanil disminuyen el volumen de distribución y el aclaramiento del propofol. El halotano también disminuye el aclaramiento plasmático y retrasa la vida media de eliminación. También se han descrito otras interacciones desde el punto de vista farmacocinético, con fármacos no anestésicos como la aminofilina, ciclosporina o propranolol, que deberán tenerse en cuenta para la administración adecuada de propofol y evitar los efectos tóxicos de estos fármacos. (33)

Farmacodinamia.

Una vez administrado el propofol se distribuye por el organismo y aparecen sus efectos por interacción con receptores a diferentes niveles. Los efectos anestésicos del propofol dependen de la acción del fármaco sobre receptores específicos a nivel del S.N.C. La acción farmacológica es consecuencia de su interacción con un sitio alostérico para anestésicos generales en el receptor GABA, que facilita la apertura del canal del cloro.

Fundamentalmente el propofol es un fármaco hipnótico-sedante, al contrario de los barbitúricos el propofol no es un antianalgésico, pero tampoco se ha demostrado que tenga propiedades analgésicas(27)

El inicio de la hipnosis tras la administración del fármaco es rápido (circulación del brazo al cerebro). El propofol presenta una histéresis de su efecto hipnótico después de la administración de dosis menores. Por lo que el comienzo de la anestesia puede ser más lento. La duración de la hipnosis también depende de la dosis, a dosis subanestésicas el propofol produce sedación y amnesia y no altera tanto el estado de ánimo como otros fármacos. También tiende a proporcionar un estado general de bienestar. Aunque también se han descrito alucinaciones y epistótonos después de su administración. (1)

La dosis de inducción del propofol varía según la medicación adjunta, edad, estado físico del paciente y el grado de estimulación quirúrgica. El efecto hipnótico tras un bolo único se produce en forma rápida, dependiendo de la dosis administrada y de la velocidad de la inyección. La dosis de inducción en adultos sanos es de 1.5 a 2.5 mg/kg.min y los niveles sanguíneos de 2 a 6 mcg.ml producen inconsciencia, la cual se presenta en menos de 1 min. En los ancianos se requieren dosis menores de 1.0 a 1.5 mg/kg.min y por el contrario los niños requieren dosis mayores, se recomienda de 2.5 a 3.0 mg/kg.min. De propofol en niños no premedicados. (30)

El efecto anestésico del propofol en los adultos, puede ser mantenido con la administración de bolos repetidos, bolos de 20 a 50 mg o del 25% de la dosis de inducción, según las necesidades clínicas o por perfusión continua a una dosis de 100 a 250 mcg/kg/min. Para hipnosis y de 25 a 75 mcg/kg/min. Para sedación. (2) la dosis de propofol varía entre diferentes individuos para producir el mismo grado de anestesia, pero no ocurre lo mismo en cuanto a la concentración plasmática del fármaco, es decir parece existir una menor variabilidad interindividual en cuanto a la relación concentración sanguínea-efecto. Se requieren concentraciones sanguíneas de propofol diferentes según el tipo de cirugía. Cirugía mayor 4.05 ± 1.01 mg/ml y en cirugía menor 2.97 ± 1.07 mg/ml, siendo similares en ambos casos las concentraciones sanguíneas medias de propofol a las cuales el 50% de los pacientes se encontraban despiertos y orientados después de la cirugía, siendo suplementaria la técnica anestésica con opioides y un relajante muscular. Por lo que las concentraciones sanguíneas eficaces y los ritmos de perfusión de propofol deberán variar dependiendo de la intensidad del estímulo y de la asociación con otros anestésicos(29)

Efectos sobre S.N.C.

Además de las propiedades anestésicas del propofol, se deben considerar otras acciones sobre el S.N.C. que afectan la fisiología cerebral y que tendrán implicaciones en cuanto a la anestesia en distintas situaciones fisiopatológicas.

El propofol reduce el índice metabólico cerebral, el flujo sanguíneo cerebral y la presión intracraneana y además cuando se administran dosis más altas, el efecto depresor intenso sobre la presión sanguínea sistémica puede disminuir considerablemente la presión de perfusión cerebral.(34)

La autorregulación cerebrovascular es una respuesta a los cambios de la presión sanguínea sistémica y el propofol no afecta la reactividad del flujo sanguíneo cerebral ante los cambios de tensión del dióxido de carbono. Existe evidencia de un posible efecto neuroprotector del propofol

en preparaciones in vitro y de que este anestésico suprime los brotes EEG; este efecto protector puede relacionarse con el potencial antioxidante de la estructura del anillo fenol del propofol, el cual actúa como eliminador de radicales libres y disminuye la peroxidación de los lípidos inducida por los radicales libres.

El efecto del propofol sobre el EEG se ha estudiado tras la administración de 2.5mg/kg seguida de perfusión continua. Hay un aumento inicial del ritmo alfa que se sigue de un desplazamiento hacia frecuencias delta y theta, hasta la fase V que corresponde al estadio quirúrgico. Por medio del análisis del EEG se ha observado que la amplitud aumenta durante la inducción, pero no se altera cuando alcanza una concentración plasmática de propofol entre 3 y 8 mcg/ml.(35)

El efecto del propofol sobre la actividad epileptica del EEG es controvertido, tras la inducción con propofol pueden aparecer movimientos involuntarios (mioclonias, temblores, etc.) el origen de los movimiento al parecer es subcortical, no relacionado con actividad epiléptica cortical, debido a su naturaleza distónica y por la ausencia de anomalías asociadas en el EEG. No obstante en pacientes con epilepsia conocida, los efectos del propofol son controvertidos en estudios realizados se comunico actividad epileptiforme autolimitada, atribuible al propofol en pacientes programados para lobectomia temporal por epilepsia intratable, recomendando evitar su uso en estos pacientes. Otros autores no demuestran un aumento de la actividad convulsiva en el EEG en pacientes epilépticos sometidos a cirugía electiva de resección cortical, sugiriendo la administración de éste.

En cuanto al efecto del propofol sobre los potenciales somatosensoriales evocados, tras la estimulación transcraneal eléctrica o magnética, se reporta una depresión importante en la amplitud de los potenciales evocados, sin cambios significativos en la latencia, después de la administración de 2mg/kg depresión que se mantenía cuando los sujetos despertaron, ocurriendo una depresión similar con dosis sedantes de midazolam.

Efectos sobre el sistema respiratorio:

El propofol afecta al sistema respiratorio de manera similar a los barbitúricos. La apnea aparece después de administrar la dosis de inducción. La incidencia y la duración de la apnea dependen de la dosis, la velocidad de inyección y de la premedicación concomitante. La incidencia de apnea es del 25 al 30% y puede prolongarse por más de 30 seg. Y esta duración aumenta más si se añaden opiáceos. El inicio de la apnea suele estar precedido de una marcada taquipnea y una reducción en el volumen corriente. La respuesta ventilatoria al dióxido de carbono y a la hipoxia también disminuyen notablemente. (22)

El propofol parece causar descensos tanto en el volumen minuto como en el volumen corriente y en la capacidad funcional, manifestándose clínicamente la depresión respiratoria por un aumento en el CO₂ al final de la espiración.

Un aspecto importante de este fármaco es su capacidad de deprimir la reactividad faríngea y laríngea, comparado con otros inductores, lo que permite prescindir del uso de relajantes musculares para la intubación endotraqueal. Para obtener estas condiciones adecuadas de intubación sin relajantes musculares, se recomienda utilizar el propofol como inductor, administrarlo en forma de bolo, en dosis iguales o superiores a 2.5 mg/kg en adultos y asociarlo con algún opiáceo y con lidocaina(33)

Aunque el propofol no tiene propiedades broncodilatadoras, su neutralidad de acción sobre el tono bronquial permite considerar su utilización en los pacientes asmáticos controlados, aunque no podría competir con los anestésicos halogenados en caso de broncoespasmo.

El efecto de la vasoconstricción pulmonar hipóxica ha sido poco valorado. Este importante mecanismo intenta minimizar, en lo posible el aumento del shunt (Q_s/Q_t) con la consiguiente disminución de la PaO₂, que se produce cuando se originan áreas de pulmón no ventiladas o hipóxicas, como en el caso de cirugía torácica con ventilación unipulmonar, al parecer con el

propofol se produce un aumento significativo del shunt y una reducción de la PaO₂ también significativa durante la ventilación unipulmonar, por lo tanto, la perfusión con propofol puede ser una alternativa válida a otras técnicas en este tipo de cirugía, no produciendo cambios en la oxigenación y/o shunt superiores a los comunicados con otras técnicas anestésicas. (3)

Efectos sobre el sistema cardiovascular.

El propofol produce depresión miocárdica, siendo los efectos depresores más pronunciados que con otros anestésicos I.V. lo que obliga a titular adecuadamente las dosis para conseguir el efecto anestésico, de modo que la depresión miocárdica sea mínima sobre todo en los pacientes con compromiso cardiovascular previo. (3)

El efecto más relevante de este fármaco es la disminución del 25 al 40% de la presión arterial durante la inducción de la anestesia, independientemente de que exista una alteración cardiovascular previa. La reducción de la presión arterial se asocia a una disminución del cociente volumen sistólico/índice cardíaco del 15%, del índice de volumen sistólico del 20% y de la resistencia vascular periférica del 15 al 25%. La disminución de la presión arterial sistémica tras la dosis de inducción del propofol parece ser debida tanto a la vasodilatación como a la depresión miocárdica. El agotamiento miocárdico directo y la vasodilatación periférica dependen de la dosis y de la concentración. Además de la vasodilatación arterial, el propofol origina venodilatación, debido a una disminución de la actividad simpática y por acción directa sobre el músculo liso vascular, es probable que la relajación del músculo liso vascular se deba a un efecto en la movilización del músculo vascular se deba a un efecto en la movilización intracelular del calcio o a un aumento de la síntesis de óxido nítrico. El propofol altera el mecanismo del reflejo barométrico y eso conduce a un aumento más pequeño de la frecuencia cardíaca para un decremento determinado de la presión arterial. (2)

La frecuencia cardiaca no cambia significativamente después de la dosis de inducción, aunque a veces se observa una ligera respuesta bifásica. , No obstante tampoco se aprecia un aumento de la misma como compensación al descenso en la presión arterial, como correspondería a un reflejo normal de los barorreceptores, se piensa que el propofol puede alterar la sensibilidad de los mismos y además también es probable que se involucren mecanismos centrales simpaticolíticos y/o vagotónicos que justifique esta respuesta.

El efecto depresor cardiovascular del propofol causando descensos de la presión arterial, gasto cardiaco y volumen sistólico, por el efecto inotrópico negativo se ve potenciado por la administración adjunta de fentanilo. (3)

Los cambios cardiovasculares pueden ser profundos e impredecibles y difíciles de tratar únicamente con reposición líquida energética, por ser el resultado tanto de la reducción en las resistencias vasculares sistémicas como de un efecto inotrópico negativo, debiéndose extremar el cuidado con la utilización de propofol en casos de pacientes con enfermedad cardiovascular, enfermedad vascular periférica o en situaciones de hipovolemia. (2,3)

Efectos sobre otros órganos o sistemas

Existen otros posibles efectos del propofol que deben ser considerados en la práctica clínica. Las primeras descripciones indicaban que el propofol en cremophor EL potenciaba la acción de los relajantes neuromusculares no despolarizantes, sin embargo estudios posteriores que emplean propofol en su nueva formulación no consiguieron demostrar un efecto potenciador del propofol sobre el bloqueo neuromuscular. El propofol no produce efecto sobre el electromiograma, sin embargo se describen buenas condiciones para la intubación. (1)

El descenso de la presión intraocular tras la dosis de inducción del propofol es mayor que el obtenido con tiopental. También pequeñas dosis adicionales de propofol, antes de administrar succinilcolina o de realizar la intubación endotraqueal, previenen el aumento de la presión intraocular, secundario a ambas.

Tras una dosis única o perfusión continua, a las dosis habituales usadas para anestesia, el propofol no suprime la respuesta de la corteza suprarrenal al estrés quirúrgico ni a la estimulación con ACTH (1). Sin embargo algunos informes, indican que suprime la fagocitosis y la destrucción de bacterias *in vitro*, y que reduce las respuestas proliferativas cuando se agrega a linfocitos de pacientes graves. (2)

Aunque el propofol no parece causar aumentos significativos en los niveles séricos de histamina en sujetos normales, ni en pacientes predispuestos, se han comunicado reacciones anafilácticas severas al propofol, por lo que se recomienda evitar su uso en pacientes con historia de alergia a fármacos, especialmente a los relajantes musculares, o con riesgo de liberación de cantidades excesivas de histamina (31)

Se ha asociado el propofol, a una baja incidencia de náuseas y vómitos en el postoperatorio, atribuyéndosele cierto efecto antiemético directo del fármaco a dosis subhipnóticas

No existe evidencia de que el propofol afecte en forma adversa la función hepática y renal, tampoco hay evidencia de cambios significativos sobre parámetros hematológicos de coagulación y hemostasia.

También se han atribuido a este agente ciertas propiedades antipruriginosas y ansiolíticas, este anestésico reduce el prurito concomitante con los opioides raquídeos, así como con la enfermedad colestásica. (3)

El propofol no desencadena hipertermia maligna y puede considerarse el agente inductivo de elección en pacientes susceptibles a este trastorno.

En conclusión se dispone actualmente de este fármaco útil y efectivo, tanto en la inducción como para mantenimiento de la anestesia general en la mayoría de los procedimientos quirúrgicos, sin los inconvenientes de otros anestésicos I.V.

Entre sus ventajas se considera una inducción suave, rápida y efectiva, con una duración muy corta, dada su amplia distribución y rápida eliminación. La recuperación psicomotora es igualmente rápida, incluso después de períodos prolongados de anestesia o sedación, con escasos efectos indeseables. Lo cual resulta realmente de mucha importancia en el contexto de la cirugía de corta estancia intrahospitalaria. Se consideran ventajas adicionales las propiedades antieméticas, antipruriginosas y ansiolíticas.

Su administración en infusión continua, como anestésico de mantenimiento permite utilizar mayores concentraciones de oxígeno inspirado que cuando se usan agentes inhalatorios, lo que proporciona un efecto protector contra la hipoxia, reduciendo asimismo el riesgo de contaminación en quirófano y medioambiente, en relación con la utilización de tales agentes.

También se deben considerar algunos inconvenientes, por otro lado evitables que derivan de su utilización y entre los cuales destacan: La posibilidad de depresión cardiovascular, que puede prevenirse con su administración lenta y cuidadosa del fármaco y de un adecuado estado de hidratación, la aparición de dolor a la inyección, que se reduce en gran medida utilizando venas de grueso calibre o con la adición de lidocaina a la inyección. El riesgo de infección por contaminación bacteriana de propofol si se toman medidas adecuadas de asepsia para la correcta administración del propofol.

ANALGESICOS

Los pacientes están sometidos a una sobrecarga de mensajes sensoriales y nociceptivos cuya repercusiones varían con la intensidad y la duración de los estímulos desencadenantes y la capacidad reaccional del sistema nervioso. En los casos en que esta reactividad está aumentada, cualquier estímulo o dolor por pequeño que sea puede desencadenar reacciones importantes que agraven el estado de ciertas funciones (cardiocirculatoria, respiratoria) o lesiones (aumento de la presión intracraneal).(1)

Los estímulos dolorosos provienen de la patología de base o de las maniobras diagnósticas y / o terapéuticas que se realizan. Los agentes analgésicos más comunes son los morfínicos.

Entre los opiáceos más comunes se encuentra la morfina, fentanilo, alfentanilo, sufentanilo y remifentanilo.

Otros agentes utilizados en la analgesia del paciente crítico son los antiinflamatorios no esteroideos (AINEs), los analgésicos locales (AL) y los agonistas alfa.(23)

Los agentes analgésicos pueden aplicarse por diferentes vías: sistémica, epidural, raquídea, subcutánea. Las modalidades de utilización son de tres tipos: bolos, perfusión continua o perfusión controlada por el paciente.

Todas las vías y modalidades presentan ventajas e inconvenientes. La elección de la técnica de administración estará en función del tipo de dolor y del estado del paciente.

Receptores opiáceos

Tienen una amplia distribución. Existen al menos ocho tipos diferentes de receptores, que a su vez, presentan varios subtipos

Los principales receptores son los mu, los delta, los kappa y los épsilon. Otro receptores los sigma, son comunes para los morfínicos y determinadas sustancias alucinógenas.(24)

Receptores mu

Son los mediadores de las respuestas clásicas a los morfínicos: analgesia, depresión respiratoria, euforia, miosis, tolerancia y dependencia.

Presentan dos subgrupos, los mu 1 y los mu 2. Los mu 1 son receptores de alta afinidad y están relacionados con la analgesia. Los receptores mu 2 son receptores de baja afinidad y guardan relación con la depresión respiratoria y, en parte con la dependencia física.(36)

Receptores delta

Son los mediadores de la analgesia espinal y la analgesia inducida por la agresión. Interactúan con los receptores mu para la modulación de los efectos

Se encuentran localizados en la corteza frontal, las amígdalas y el cuerpo estriado.

Tienen una alta afinidad por las encefalinas por lo que también se le llama receptor encefalínico y por las estructuras peptídicas, a diferencia del receptor mu, que tiene una alta afinidad por los opiáceos naturales o sintéticos.

Receptores kappa

El estímulo de estos receptores produce analgesia, sedación dependencia y tolerancia. No son efectos cruzados con los que produce el estímulo de los receptores mu. Su localización es a nivel espinal.

Receptores sigma

Su estímulo produce los efectos psicóticos de los opiáceos. Sobre ellos actúan también determinadas sustancias con efectos alucinógenos.

Están localizados en la corteza y el cerebelo.(24)

FENTANILO

Es un derivado anilino – piperidínico. Es uno de los analgésicos más potentes y utilizados en la práctica clínica. Su potencia es 75 – 125 veces superior a la de la morfina.(2)

Farmacocinetica.

Tiene una alta liposolubilidad, lo que hace que tenga un índice de difusión muy elevado (1.382). atraviesa rápidamente las membranas y tiene un inicio de acción rápido.

Se comporta según un modelo farmacocinético tricompartmental. Después de una administración única, las concentraciones plasmáticas experimentan un descenso trifásico.

Las dos primeras fases son muy rápidas y corresponden al paso del fármaco al compartimento sanguíneo y a los tejidos muy irrigados y, posteriormente, al compartimento profundo. La tercera fase, más lenta, corresponde a la redistribución tisular. A partir de estos y del estómago e intestino, se puede producir una recirculación, que es responsable de la remorfinaización.(37)

La vida media de distribución es de 4 – 13 hrs. Y la vida de eliminación está entre 1.5 – 5 hrs. La metabolización es a nivel hepático donde experimenta una N – dealquilación.

La excreción renal. Solo el 6% se elimina sin metabolizar. Las alteraciones renales no modifican su aclaramiento. (38)

La patología hepática no varía significativamente el comportamiento farmacocinético del fentanilo. Esto puede deberse a que, a pesar de su alto índice de extracción, el amplio volumen de distribución

hace que su larga vida media terminal dependa más de la liberación de los tejidos que de la eliminación hepática.

En los pacientes con patologías importantes, se produce un aumento de la vida media terminal y del volumen de distribución. Se transforma, de un opiáceo de corta duración, en uno de larga duración. El aclaramiento y la unión a proteínas no se modifican. La causa puede ser la alta solubilidad que lleva, en las administraciones prolongadas, a que se produzca una acumulación. Esta da lugar a que luego se vaya liberando, prolongando la duración.

El volumen de distribución se encuentra entre 4 – 5 / kg. El aclaramiento plasmático es de 10 – 20 ml/kg/min. La hipocarbía disminuye el aclaramiento plasmático.

La unión a proteínas es del 80 – 85 %. Ésta aumenta si el ph es alcalino. En pacientes de cuidados intensivos con alteraciones del ph sanguíneo, existen modificaciones importantes de la fracción libre. También se encuentra unido a eritrocitos.

Farmacodinamia

Efectos sobre el sistema nervioso.

El efecto principal sobre el sistema nervioso es la analgesia. Para ello no solo causa una inhibición de la transmisión del dolor, sino que modifica también la percepción del dolor.

La analgesia aparece en 1 – 3 min. Y la duración media es de 1 hora. Su intensidad es de 125 veces superior a la de morfina. Su efecto analgésico va acompañado de un efecto sedante. El sueño sólo se produce con dosis superiores a 50 mcg/kg.(23)

Induce cambios importantes en el EEG. Cuando el efecto del opiáceo es máximo, aparecen ondas lentas, de gran amplitud y sincrónicas. Estos cambios denotan una depresión cortical generalizada, similar a la producida por otros agentes anestésicos. Sin embargo no se ha demostrado a ciencia cierta la actividad eléctrica epileptógena. Las manifestaciones motoras registradas fueron consideradas una expresión de la rigidez muscular que causa la inducción rápida con opiáceos. La rigidez torácica es de origen central. La originan los opiáceos con más alta liposolubilidad. Reduce la compliancia de la pared torácica y puede dar lugar a dificultades de ventilación. (39)

Los potenciales evocados visuales se mantienen adecuadamente con altas dosis, y los potenciales evocados somatosensoriales apenas son modificados.

Los efectos neurofisiológicos del fentanilo son leves. Estos pueden deberse principalmente a la presencia de hipoventilación, que produce un incremento del volumen sanguíneo y de la presión intracraneal. En ausencia de hipoventilación (PaCO₂ constante), disminuyen el flujo sanguíneo cerebral y la presión intracraneal. Parece que mantienen acoplados de forma dosis dependiente el flujo sanguíneo y la tasa metabólica cerebral de oxígeno.

Aumenta la reactividad cerebral al carbónico.

La administración de fentanilo al igual que otros opiáceos sensibiliza la zona gatillo del vómito y también causa con frecuencia prurito. Así mismo, estimula el núcleo de Edinger – Westphal ocasionando miosis.(25)

Efectos cardiovasculares.

Todos los opiáceos, con excepción de la meperidina (que tiene una estructura similar a la atropina), producen bradicardia sinusal. El mecanismo por el cual se produce esta bradicardia parece ser de origen central, por estimulación vagal. La administración lenta minimiza el grado de enlentecimiento de la frecuencia cardíaca.

Sin embargo el fentanilo tiene una acción mínima depresora de la contractilidad miocárdica. La frecuencia cardíaca puede experimentar un ligero enlentecimiento que en ningún caso afecta al gasto cardíaco la bradicardia resulta de una hipertonia vagal y, en menor medida, por la depresión de la punta de despolarización espontánea de las células sinusales.

No parece que posean efecto inotrópico negativo, incluso utilizados a altas dosis. Tampoco modifican la sensibilidad del miocardio frente a las catecolaminas. El fentanilo incluso a dosis altas prácticamente mantiene sin alterar todas las variables hemodinámicas.(2,3)

Efectos sobre la respiración

La administración de fentanilo, al igual que de otros opiáceos, provoca una disminución de la frecuencia respiratoria, un incremento de las pausas, respiración irregular y / o periódica y aumento del volumen corriente.

Los efectos respiratorios pueden ser muy marcados. La depresión respiratoria aparece con dosis de 3 –5 mcg / kg. La duración está en función de la dosis, pudiendo llegar a las 4 – 6 horas cuando se superan los 50 mcg/ kg.

La estimulación que realiza sobre el receptor mu produce depresión respiratoria a dosis dependiente al actuar sobre el centro respiratorio del tronco encefálico. La depresión respiratoria es bifásica. El estímulo ventilatorio al anhídrido carbónico y a la hipoxia están reducidos de forma significativa. Se puede presentar la depresión respiratoria recurrente, los pacientes son extubados tras demostrar una función respiratoria adecuada al finalizar la cirugía. Pero después de diferentes intervalos de tiempo sufren una parada respiratoria. Entre los muchos factores implicados, los más importantes parecen ser la ausencia o disminución de estimulación y el sueño que interacciona sinérgicamente con los opiáceos.(40)

El fentanilo no afecta el reflejo de vasoconstricción pulmonar hipóxica. Las dosis elevadas reducen el movimiento mucociliar a la vez que disminuyen el reflejo de la tos.

La liberación de histamina es mínima, por lo cual, es raro que se produzca broncoespasmo.(41)

Efectos endocrinometabólicos.

El fentanilo a grandes dosis, favorece la hipotermia al disminuir la actividad muscular y la tasa metabólica basal, a la vez que la vasodilatación facilita la pérdida de calor.

Por vía parenteral y espinal son eficaces en atenuar la respuesta neuroendocrina a la anestesia y cirugía. Su administración provoca sobre el eje hipotálamo – hipofisario acciones dosis dependiente que recuerdan a los opioides endógenos: inhibición de la secreción de ACTH, FSH y LH e incremento de ADH (2,3)

Efectos gastrointestinales, hepáticos y renales.

Retrasan el vaciamiento gástrico favoreciendo las náuseas y los vómitos. Reducen la peristalsis intestinal normal y aumentan las concentraciones no peristálticas del intestino. Aumenta la concentración del esfínter de Oddi, de los uréteros y del esfínter vesical.

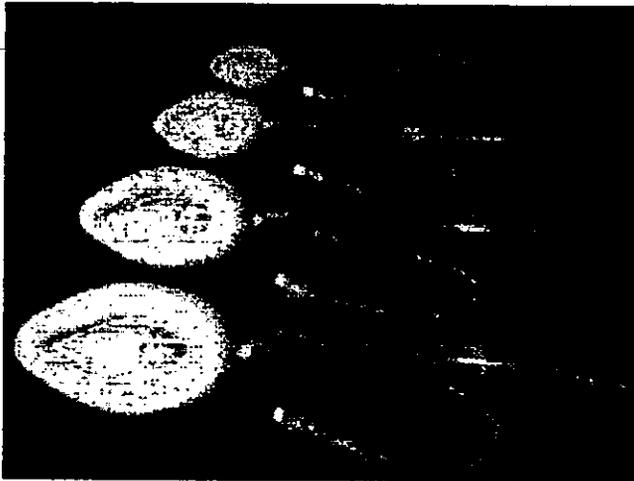
Provoca una disminución del aclaramiento hepático de fármacos dependiente del flujo hepático. No tienen efecto o alteran mínimamente la tasa de filtración glomerular, la osmolaridad urinaria o la diuresis (38)

Efectos indeseables

Los efectos secundarios indeseables son náuseas, vómitos, prurito, sedación, dependencia física, depresión respiratoria y retención urinaria. Además de producir dependencia similar a la morfina. En perfusiones de larga duración se puede desarrollar tolerancia.

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**EMPLEO DE MASCARILLA LARINGEA CON
ANESTESIA INTRAVENOSA
TOTAL PARA SALPINGOCLASIA ELECTIVA.**



ANTECEDENTES

Un gran número de pacientes desean un método anticonceptivo definitivo, pero que debido a experiencias previas personales, familiares y a falta o mala información acerca de los procedimientos anestésicos manifiestan miedo o desconfianza al bloqueo peridural o la anestesia raquídea como propuesta anestésica.

La salpingoclasia en manos de un ginecólogo hábil es un procedimiento muy rápido y seguro. En este tipo de procedimientos se plantea qué técnica anestésica emplear, dado que el procedimiento es corto.

Una opción es el uso de la anestesia general endovenosa total sin intubar a la paciente, con la colocación de mascarilla laríngea, que está descrito es ideal para este tipo de procedimientos rápidos, debido a que es un método seguro, con mínimas molestias y de rápida recuperación, por lo que no se prolonga su estancia intrahospitalaria.

La mascarilla laríngea es un aditamento muy útil para el manejo de la vía aérea, tanto fácil como difícil.

Se coloca en la orofaringe y cubre la apertura glótica en su totalidad. Provee una excelente vía aérea para la ventilación espontánea e, inclusive, puede usarse para administrarse presión inspiratoria positiva.

Es fácil de colocar y puede ser usada en aquellos casos en los que la intubación endotraqueal es fallida. Sin embargo, no previene la insuflación de estómago por aire, ni la posible regurgitación con broncoaspiración y neumonitis química. A pesar de lo anterior, es salvadora en casos de manejo urgente de vía aérea fácil o difícil.

En pacientes en los que se toman medidas profilácticas de regurgitación es un método seguro, que ocasiona mínimas molestias y con una recuperación rápida y adecuada.

Sin embargo en nuestro hospital no se tenía experiencia con su manejo debido a que es un aditamento de recién adquisición.

PROBLEMA:

Es de utilidad la anestesia general intravenosa con el uso de mascarilla laríngea para este tipo de procedimientos, en pacientes que rechazan la anestesia regional como propuesta o que desean otra alternativa anestésica.

JUSTIFICACION

El temor al dolor y las complicaciones causado por la aplicación de la anestesia regional es en ocasiones causa de rechazo por parte de la mujer para la realización de procedimientos **cortos** y electivos como la salpingoclasia.

Sin embargo no es justificable que esté tipo de procedimientos, de gran importancia en la solución a la problemática de la paridad satisfecha sean rechazados por el temor o ideas inapropiadas por parte de la paciente, cuando se puede ofrecer una alternativa de manejo anestésico segura, que puede disminuir la morbimortalidad quirúrgica, con mínimas molestias y con una recuperación rápida y adecuada.

Además de la adquisición de experiencia como parte de la formación académica en la residencia de anestesiología en el control de vía aérea con el uso de la mascarilla laríngea, aditamento que no se encontraba disponible en esta institución.

OBJETIVO GENERAL:

Demostrar que la anestesia general intravenosa con utilización de mascarilla laríngea es una opción adecuada en el manejo anestésico para salpingoclasia electiva, en nuestro hospital, donde no se tiene experiencia con la mascarilla laríngea debido a que es un aditamento recién adquirido y que Proporciona una anestesia segura sin incrementar la morbilidad perioperatoria, y con una recuperación rápida y adecuada.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Adquirir experiencia en anestesia general con la mascarilla laríngea como una alternativa en el control de la vía aérea en salpingoclasias.
- Mostrar que es un método seguro, mediante la valoración de la adecuada oxigenación tisular, ventilación pulmonar, y cambios hemodinámicos.
- Demostrar que no incrementa la morbimortalidad perioperatoria, mediante la observación de la presencia de náusea, vómito y sedación excesiva
- Demostrar que la anestesia general intravenosa con la utilización de la mascarilla laríngea es una opción adecuada en el manejo de salpingoclasias, debido a que proporciona amnesia, analgesia, adecuada inmovilidad durante el acto quirúrgico, sin la presencia de alteraciones neurovegetativas.

HIPOTESIS PLANTEADAS:

Hipótesis alterna

La anestesia general endovenosa con mascarilla laríngea es una opción adecuada para el manejo de pacientes que desean salpingoclasia.

Hipótesis nula

La anestesia general endovenosa no es una opción adecuada para el manejo de pacientes que desean salpingoclasia.

MATERIAL Y METODOS.

UNIVERSO

Todas las pacientes del sexo femenino programadas para cirugía de control definitivo de la fertilidad, salpingoclasia.

MUESTRA.

Se estudiarán 40 pacientes del sexo femenino, A.S.A I y II, postparto, con edad menor de 45 años, con diagnóstico de paridad satisfecha, programadas para salpingoclasia pomeroy.

DISEÑO

Se trata de un estudio observacional, prospectivo, longitudinal, descriptivo.

CRITERIOS DE INCLUSION:

Pacientes estadio A.S.A I y II, postparto, con edad menor de 45 años de edad, que soliciten procedimiento quirúrgico definitivo del control de la fertilidad, salpingoclasia pomeroy. Y que acepten el manejo anestésico mediante consentimiento informado.

CRITERIOS DE EXCLUSION:

Pacientes con edad mayor de 45 años, con antecedentes o sospecha clínica de reflujo gastroesofágico, con infección de vías aéreas superiores, padecimientos psiquiátricos, alergia o antecedentes de reacciones adversas para los fármacos del estudio.

TECNICA DEL PROCEDIMIENTO

Con un ayuno mínimo de 6 horas, las pacientes serán premedicadas 30 minutos antes de la cirugía con 10 mg de metoclopramida y 5 mg de diazepam por vía endovenosa.

Al llegar a quirófano se colocara a la paciente en la mesa de cirugía, en decúbito dorsal, con los brazos en extensión a los costados, se asegurará de contar con vena periférica, permeable, canalizada con catéter IV calibre 18 o 16, en cualquiera de los miembros torácicos superiores.

Se monitorizará la presión arterial, con baumanometro de presión instalado en sitio anatómico sobre el brazo contrario a la canalización. La frecuencia cardíaca por auscultación precordial y monitor. La frecuencia respiratoria por auscultación. La saturación arterial de oxígeno mediante oximetría de pulso.

Se iniciará una infusión intravenosa de cloruro de sodio isotónico a dosis de 20 ml/kg. A través del catéter IV a pasar en 15 min.

Posterior al monitoreo previamente descrito, se administrara un bolo de atropina de 8 mcg/kg. Seguido de una dosis de fentanil 2 mcg/kg. IV en bolo.

Se indicara al cirujano iniciar la preparación de su procedimiento con la técnica habitual, hasta la colocación de la ropa quirúrgica completa.

Una vez preparado el cirujano para incidir, se procederá a preoxigenar a la paciente con mascarilla facial durante tres minutos.

Se iniciará la inducción. Con una jeringa de plástico de 20 ml se administrará propofol a dosis de 2.5 mg/kg. IV durante treinta segundos, al finalizar, con una jeringa de plástico de 5 ml se aplicara fentanil a dosis 2 mcg /Kg IV durante cinco segundos.

Mientras la paciente mantenga la respiración se le pedirá que mantenga abiertos los ojos. La incapacidad para hacerlo se considerara como perdida de la conciencia, esto se confirmara probando la pérdida del reflejo palpebral

Al perderse el automatismo respiratorio se iniciara ventilación asistida con mascarilla facial y con de oxigeno al 100% 3 L por minuto a una frecuencia de doce a catorce respiraciones por minuto, con una presión menor de 15 cm de H2O en este momento se indicara al cirujano iniciar la incisión.

Treinta segundos después de completar la inducción de propofol se evaluará la relajación muscular mediante la facilidad de apertura de la boca y de ser adecuada en este momento se procederá a colocar la mascarilla laríngea.

Se utilizará la mascarilla laríngea tamaño 3 o 4 dependiendo de la talla general de la paciente. Menor de 70 kilos tamaño 3, mayor de 70 kilos tamaño 4.

La mascarilla se instalará con el manguito completamente desinflado, previamente lubricada, utilizando una técnica rotacional en el plano sagital con la cabeza y el cuello en extensión y con ligera tracción de la mandíbula para evitar el descenso de la glotis, la mascarilla se guiara con el dedo del investigador a través de la cavidad oral hasta colocarla en la posición de mayor obturación, se inflará el manguito con 40 a 50 ml de acuerdo a la fuga de aire por la boca evitando la presión de las partes blandas del cuello. Se corroborara la adecuada colocación de la mascarilla laríngea y la adecuada ventilación pulmonar auscultando los campos pulmonares y a través de la lectura del oxímetro de pulso.

Durante el transanestésico si llegará a presentar movimientos se administraran dosis de mantenimiento de propofol en bolos intermitentes a dosis de .5 mg/kg. IV cada 3 minutos hasta que no haya movimiento alguno.

También se tendrá en cuenta la necesidad de dosis de rescate de fentanil en bolos de 1 mcg/kg. en caso de aumentar la frecuencia cardiaca o la presión arterial en un 20 %

Se administrara vecuronio en dosis única de 30mcg/kg en caso de que se presente resistencia muscular abdominal que impida el procedimiento quirúrgico.

En caso de presentarse algún problema quirúrgico transoperatorio que modificará el propósito del procedimiento, como pérdida en cavidad material quirúrgico, perforación a vísceras abdominales, se continuará el manejo anestésico con dosis de mantenimiento de propofol (DM = CP.X.CL) en infusión continua y fentanil a dosis de 1 mcg /Kg en bolos.

Si dicha complicación implica hemorragia importante, se suspenderá el propofol y continuará el mantenimiento con fentanilo.

En caso de que se presente alguna de estas complicaciones, se procederá a resolverla de acuerdo al problema que se suscite y se dará por terminado el estudio.

Se registraran los signos vitales básales a su ingreso a quirófano previo a la inducción, durante la colocación de la mascarilla laringea a los 5mts, 10 min. , 15 min. , postretiro mediato, al primer minuto y a los 5 min.

El retiro de la mascarilla se realizará al final del procedimiento. Cuando la paciente se encuentre ventilando, pero aun dormida, con objeto de evitar la estimulación laríngea.

En caso necesario se mantendrá a la paciente con ventilación asistida con mascarilla facial hasta que se recupere el automatismo ventilatorio adecuado.

En caso de presentar efectos de depresión respiratoria por narcóticos manifestada por hipoventilación pulmonar o frecuencia respiratoria baja, después de 5 min del retiro de la mascarilla laríngea, se administrará naloxona a dosis 0.08 mg IV cada 3 min hasta que se obtenga una adecuada ventilación y alerta sin dolor o molestias importantes.

Serán registrados los signos vitales transoperatorios, presencia o ausencia de vómito transoperatorio, adecuada ventilación, oxigenación tisular, el tiempo quirúrgico, tiempo de anestesia.

Se continuara la vigilancia en piso, evaluando los signos vitales, la presencia de vómito, náusea grado de dolor postoperatorio, sedación excesiva registrando estos datos durante el postoperatorio.

Serán registrados otros fármacos empleados, problemas durante la colocación de la mascarilla laríngea, complicaciones transoperatorias, complicaciones pos - retiro y postoperatorio inmediato.

Finalmente se preguntara a la paciente su opinión acerca del método anestésico pidiendo una calificación de acuerdo a su grado de satisfacción con este método anestésico, calificandola como buena, mala o regular.

MATERIAL POR PACIENTE:

- 1 ampula de atropina de 1 mg en 1 ml
 - 1 ampula de metoclopramida de 10 mg en 2 ml
 - 1 ampula de diazepam de 10 mg en 2 ml
 - 1 ampula de propofol de 200 mg en 20 ml
 - 1 ampula de fentanil de 500 mcg en 10 ml
 - 1 jeringa de plástico de 20 ml
 - 4 jeringas de plástico de 5 ml
-
- 1 equipo de venoclisis
 - 1 frasco de solución isotónica de cloruro de sodio al .9%

UNIDADES DE OBSERVACION

TIEMPO QUIRURGICO: desde el momento de la incisión hasta la terminación del último punto de sutura.

TIEMPO DE ANESTESIA: desde el inicio de la inducción hasta que el paciente mediante algún estímulo doloroso externo abra los ojos.

VALORACION DEL GRADO DE RECUPERACION:

ACTIVIDAD MUSCULAR	Mvs. Voluntarios a la orden (4 ext.)	= 2
	Mvs voluntarios a la orden (2 ext)	= 1
	Completamente inmóvil	= 0
RESPIRACION	Respiraciones amplias y capaz de toser	= 2
	Respiraciones limitadas	= 1
	Apnea	= 0
CIRCULACION	Presión arterial +/- 20% del nivel ptnsny	= 2
	Presión arterial +/- 20-50%	= 1
	Presión arterial +/- 50%	= 0
ESTADO DE CONCIENCIA	Completamente despierto	= 2
	Responde al ser llamado	= 1
	No responde	= 0
COLOR	Mucosas sonrosadas	= 2
	Palidez, lívido, icterico	= 1
	Cianótico	= 0

ESCALA VISUAL ANALOGA DE DOLOR (E.V.A)

AUSENCIA DE DOLOR	= 0
DOLOR MINIMO	= 4
DOLOR MODERADO	= 6
DOLOR SEVERO	= 8
MAXIMO DOLOR PRESENTADO	= 10

**ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA**

VARIABLES DE ESTUDIO

VARIABLE DEPENDIENTE:

Será el adecuado acto anestésico, el cual se valorara a través de analizar la seguridad y morbilidad perioperatoria.

VARIABLE INDEPENDIENTE.

La utilización de mascarilla laríngea para el control de la vía aérea

Seguridad

- Adecuada ventilación pulmonar mediante la auscultación de campos pulmonares
- Buena oxigenación tisular mediante el monitoreo de la Sao2
- Observación de los cambios hemodinámicos transoperatorios, mediante el monitoreo no invasivo de presión arterial y frecuencia cardíaca.
- Presencia o ausencia de vomito transoperatorio.

Morbilidad perioperatoria

- Analizar la presencia o ausencia de vomito postoperatorio.
- Incidencia de náuseas en el postoperatorio.
- Grado de recuperación postoperatoria mediante la clasificación en la escala de Aldrete
- Grado de dolor postoperatorio mediante el análisis de la escala visual análoga de dolor.
- Sedación excesiva postoperatoria, mediante la posibilidad de comunicación verbal

SEGURIDAD.

Adecuada ventilación:

Se valorará mediante la auscultación de los campos pulmonares con el uso de estetoscopio colocado en ambos campos pulmonares en forma simétrica y bilateral. La cual se evaluará a la colocación de la mascarilla laríngea y previa al retiro de la mascarilla laríngea.

Calificándola: como buena, regular o mala

~~Buena: cuando mediante la auscultación de los campos pulmonares los ruidos respiratorios sean audibles, de buena intensidad, simétricos y sin ruidos agregados.~~

Regular: cuando los ruidos respiratorios no sean simétricos o de poca intensidad en uno de los dos campos pulmonares.

Mala: cuando los ruidos ventilatorios sean poco audibles o no se encuentren presentes en ambos campos pulmonares.

Oxigenación tisular:

La cual se valorara a través de la lectura de la SaO₂ con el oxímetro de pulso, tomando cifra basal y durante el transoperatorio a la colocación de la mascarilla laríngea, a los 5 min. a los 10 min. a los 15 min. , al retiro mediato de la mascarilla laríngea, al 1 min., a los 5 min. y media hora postretiro.

La cual se calificará como: normal, suficiente e insuficiente.

Normal: cuando la SaO₂ sea igual a la basal

Suficiente: cuando la SaO₂ muestre cambios menores del 5% de la basal

Insuficiente: cuando los cambios de SaO₂ presente cambios mayores del 5% de la basal.

Cambios hemodinámicos transoperatorios:

Se estudiarán a través del monitoreo no invasivo de la presión arterial y de la frecuencia cardíaca. Se monitorizarán las cifras basales, a la colocación de la mascarilla laríngea, a los 5 min. , a los 10 min. , a los 15 min, postretiro mediato, al minuto, a los 5 min. A la media hora postretiro.

La Presión arterial.

Se monitorizará a través de la toma de la presión arterial en decúbito dorsal durante el transoperatorio. Se calificará como: presión arterial normal, presión arterial con cambios menores, presión arterial con cambios mayores.

Presión arterial normal: cuando los resultados de la toma de presión arterial sean iguales a las cifras basales.

Presión arterial con cambios menores: cuando los resultados sean menores del 20% de la cifra basal

Presión arterial con cambios mayores: cuando los resultados sean mayores del 20% de la cifra basa

Frecuencia cardiaca

Se monitorizará a través de la lectura de la frecuencia cardiaca que marca el oxímetro de pulso. Se calificará como frecuencia cardiaca normal, frecuencia cardiaca con cambios menores y frecuencia cardiaca con cambios mayores.

Frecuencia cardiaca normal: cuando las cifras reportadas sean iguales a las basales

Frecuencia cardiaca con cambios menores: cuando la cifra reportada presente cambios menores del 20% de la cifra basal.

Frecuencia cardiaca con cambios mayores: cuando la cifra reportada presente cambios mayores del 20% de la cifra basal

Vomito transoperatorio:

Se valorará como la presencia o ausencia de vomito durante el transoperatorio.

MORBILIDAD PERIOPERATORIA

Vomito postoperatorio.

La presencia o ausencia de vomito durante la primera media hora del postoperatorio

Nauseas durante el postoperatorio.

La percepción subjetiva de nausea por parte del paciente durante la primera media hora del postoperatorio. Calificándola como: mínima, moderada y severa.

Grado de dolor postoperatorio:

Mediante el análisis de la escala visual análoga de dolor modificada, la cual se valorará en el postoperatorio mediato y a la primera media hora del postoperatorio.

Ausencia de dolor.	=	0
Dolor leve	=	4
Dolor moderado	=	6
Dolor severo	=	8
Máximo dolor presentado	=	10

Sedación excesiva postoperatoria:

Mediante la posibilidad de comunicación verbal.

Calificándola como posible e imposible. La cual será evaluada a los 30 min. de postoperatorio.

Posible comunicación verbal: cuando responda adecuadamente su nombre completo

Imposible comunicación verbal: cuando no responda su nombre completo adecuadamente

Grado de recuperación postoperatoria:

La recuperación se valorará mediante la escala de Aldrete la cual se realizará a partir de los 15 min.

Posretiro de la mascarilla laringea, posteriormente a los 5 min. y a los 10 min.

Actividad Muscular	Mvs. Voluntarios a la orden (4 ext.)	= 2
	Mvs voluntarios a la orden (2 ext)	= 1
	Completamente inmóvil	= 0
Respiración	Respiraciones amplias y capaz de toser	= 2
	Respiraciones limitadas	= 1
	Apnea	= 0
Circulación	Presión arterial +/- 20% del nivel ptsndy	= 2
	Presión arterial +/- 20-50%	= 1
	Presión arterial +/- 50%	= 0
Estado de conciencia	Completamente despierto	= 2
	Responde al ser llamado	= 1
	No responde	= 0
Color	Mucosas sonrosadas	= 2
	Palidez, lívido, loterico	= 1
	Cianotico	= 0

HOJA DE RECOLECCION DE DATOS PROTOCOLO

MASCARILLA LARINGEA CON AGE PARA SOB

NOMBRE-----EDAD----- No. EXP-----

PESO-----TALLA-----ASA-----

GESTAS----- PARA----- CESAREAS----- ABORTOS-----

MEDICACION PREOPERATORIA-----

S.V. BASALES COLOC.M-L. 5 MIN 10 MIN 15 MIN RET. MED. 1MIN 5 MIN 1/2 HRS

VENTILACION -----

TA -----

FC -----

FR -----

SaO2-----

DOSIS DE CARGA PROPOFOI----- MG DOSIS TOTAL DE MANTENIMIENTO-----MG

DOSIS INICIAL DE FENTANIL-----MCG DOSIS DE RESCATE-----MCG

VECURONIO-----MG OTROS MEDICAMENTOS-----

NALOXONA-----MG CAUSA-----

TIEMPO QUIRURGICO-----MIN TIEMPO ANESTESICO-----MIN

PROBLEMAS DURANTE LA COLOCACION DE MASCARILLA-----

COMPLICACIONES TRANSOPERATORIAS-----

COMPLICACIONES POST-RETIRO-----

VOMITO TRANSOPERATORIO SI-----NO-----

VOMITO POSTOPERATORIO SI-----NO----- HORA-----

NAUSEAS. MINIMA-----MODERADA-----SEVERA-----

DOLOR POSTOPERATORIO. (EVA)-----

SEDACION POSTOPERATORIA: POSIBLE COMUNICACIÓN-----

IMPOSIBLE COMUNICACIÓN-----

RECUPERACION.

Actividad Mvs. Voluntarios a la orden (4 ext.) = 2 Edo. de Completamente despierto = 2

Muscular Mvs voluntarios a la orden (2 ext) = 1 conc. Responde al ser llamado = 1

Completamente inmóvil = 0 No responde = 0

Resp. Respiraciones amplias y capaz de toser = 2 Mucosas sonrosadas = 2

Respiraciones limitadas = 1 Color Palidez,livido,loterico = 1

Apnea = 0 Cianotico = 0

presión arterial +/- 20% del nivel ptrsny = 2

Circulación Presión arterial +/- 20-50% = 1

Presión arterial +/- 50% = 0

ALDRETE 15 MIN POSTRETIRO-----20 MIN----- 30 MIN-----PUNTOS

OPINION DE LA PACIENTE: BUENA----- MALA----- REGULAR-----

OBSERVACIONES-----

EVALUO-----

HOSPITAL GENERAL " DR. MIGUEL SILVA"

AUTORIZACIÓN DE PROCEDIMIENTO ANESTESICO

NOMBRE ----- EDAD-----
DIAGNOSTICO-----PROCEDIMIENTO-----
ANESTESIOLOGOS-----
CIRUJANOS-----

Se me proporcionó información acerca de las diferentes tecnicas anesteticas empleadas para la realización de mi evento quirurgico.

Y entre las alternativas informadas, no tengo inconveniente acerca del manejo anestésico mediante anestesia general endovenosa total con el uso de la mascarilla laríngea

Autorizó a los doctores del servicio de Anestesiología para la administración de método anestésico.

No desconozco los riesgos del evento anestésico y quirúrgico, los que me fueron explicados ampliamente.

Consciente y sin presión de ningún tipo, consiento en la autorización.

PACIENTE

TESTIGO

METODOLOGIA ESTADISTICA:

En el presente estudio se incluyen variables en escalas de intervalos. El diseño experimental se basa en la observación de estas variables antes y después de tratamiento en el mismo paciente.

Para el análisis estadístico de este tipo de variables, se realizó la prueba de *t* *pariada*. Un valor de $p < 0.05$ fue considerado estadísticamente significativo.

RESULTADOS.

Se estudiaron 60 pacientes de sexo femenino con paridad satisfecha programadas para salpingoclasia con técnica de Pomeroy. La edad de las pacientes vario de los 22 a los 43 años, con una media de 32.38 (D.E. 4.53). El peso corporal fluctuó de los 52 a los 98 kg., con una media de 66.47 (D.E. 8.41). La talla se encontró entre los 150 y 168 cm, con una media de 155.12 cm (D.E. 4.19).

En las siguientes 9 tablas se mostraran la media y los rangos de la presión arterial media, la frecuencia cardiaca, la frecuencia respiratoria y la saturación arterial de oxígeno en los diferentes periodos de tiempo en que se registraron de acuerdo con el protocolo de estudio y que son registros basales, posterior a la colocación de la mascarilla laríngea, a los 5 a los 10 y 15 minutos posteriores a la colocación de la mascarilla laríngea así como inmediatamente después de retirarla y a los 5 y 30 minutos postretiro

CUADRO NO. 1.

SIGNOS VITALES BÁSALES.			
T.A.M. BASAL	- MEDIA 82.55 mmhg	RANGO 66 – 113 mmhg	(D.E.11.51)
F.C. BASAL	- MEDIA 75 por min.	RANGO 62 – 92 por min.	(D.E. 6.51)
F.R. BASAL	- MEDIA 14.83 por min.	RANGO 12 – 18 por min.	(D.E. 1.34)
SaO2 BASAL	- MEDIA 95.80 %	RANGO 94 – 99 %	(D.E. 94)

CUADRO NO. 2.

POSTCOLOCACIÓN DE LA MASCARILLA LARINGEA:

T.A.M.	-	MEDIA 76.02 mmhg	RANGO 60 – 113 mmhg	(D.E. 10.15)
F.C.	-	MEDIA 75.08 por min.	RANGO 61 – 93 por min.	(D.E. 8.23)
F.R.	-	MEDIA 7.93 por min.	RANGO 7 – 10 por min.	(D.E. 0.92)
SaO2	-	MEDIA 98.58 %	RANGO 98 – 99 %	(D.E. 0.50)

CUADRO NO. 3.

CINCO MINUTOS POST-INSERCIÓN DE MASCARILLA LARINGEA.

T.A.M.	-	MEDIA 72.78 mmhg	RANGO 60 – 10 mmhg	(D.E. 8.64)
F.C.	-	MEDIA 78.87 por min.	RANGO 65 – 97 por min.	(D.E. 7.69)
F.R.	-	MEDIA 12.10 por min.	RANGO 10 – 14 por min.	(D.E. 1.05)
SaO2	-	MEDIA 99.15 %	RANGO 99 – 100 %	(D.E. 0.36)

CUADRO NO. 4.

DIEZ MINUTOS POST-INSERCIÓN DE MASCARILLA LARINGEA:

T.A.M.	-	MEDIA 73.07 mmhg	RANGO 60 – 100 mmhg	(D.E. 8.18)
F.C.	-	MEDIA 79.92 por min.	RANGO 60 – 93 por min.	(D.E. 6.31)
F.R.	-	MEDIA 15.14 por min.	RANGO 12 – 16 por min.	(D.E. 1.14)
SaO2	-	MEDIA 98.98 %	RANGO 98 – 100 %	(D.E. 0.35)

CUADRO NO. 5.

QUINCE MINUTOS POST-INSERCIÓN DE
MASCARILLA LARINGEA:

T.A.M.	- MEDIA 80.67 mmhg	RANGO 63 - 97 mmhg	(D.E. 10.20)
F.C.	- MEDIA 87 por min.	RANGO 65 - 104 por min.	(D.E. 7.24)
F.R.	- MEDIA 15.53 por min.	RANGO 12 - 17 por min.	(D.E. 0.91)
Sa02	- MEDIA 98.97 %	RANGO 98 - 99 %	(D.E. 0.17)

CUADRO NO. 6.

POST-RETIRO INMEDIATO DE LA MASCARILLA LARINGEA:

T.A.M.	- MEDIA 74.80 mmhg	RANGO 60 - 93 mmhg	(D.E. 1.34)
F.C.	- MEDIA 86.60 por min.	RANGO 65 - 98 por min.	(D.E. 6.53)
F.R.	- MEDIA 13.93 por min.	RANGO 11 - 16 por min.	(D.E. 1.26)

CUADRO NO. 7.

UN MINUTO POST-RETIRO DE MASCARILLA LARINGEA:

T.A.M.	- MEDIA 75.85 mmhg	RANGO 60 - 100 mmhg	(D.E. 11.50)
F.C.	- MEDIA 86 por min.	RANGO 66 - 96 por min.	(D.E. 5.91)
F.R.	- MEDIA 14.42 por min.	RANGO 12 - 18 por min.	(D.E. 1.14)
Sa02	- MEDIA 94.78 %	RANGO 92 - 98 %	(D.E. 1.17)

CUADRO NO. 8.

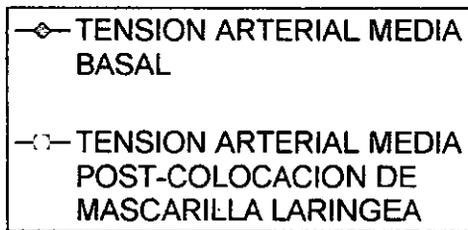
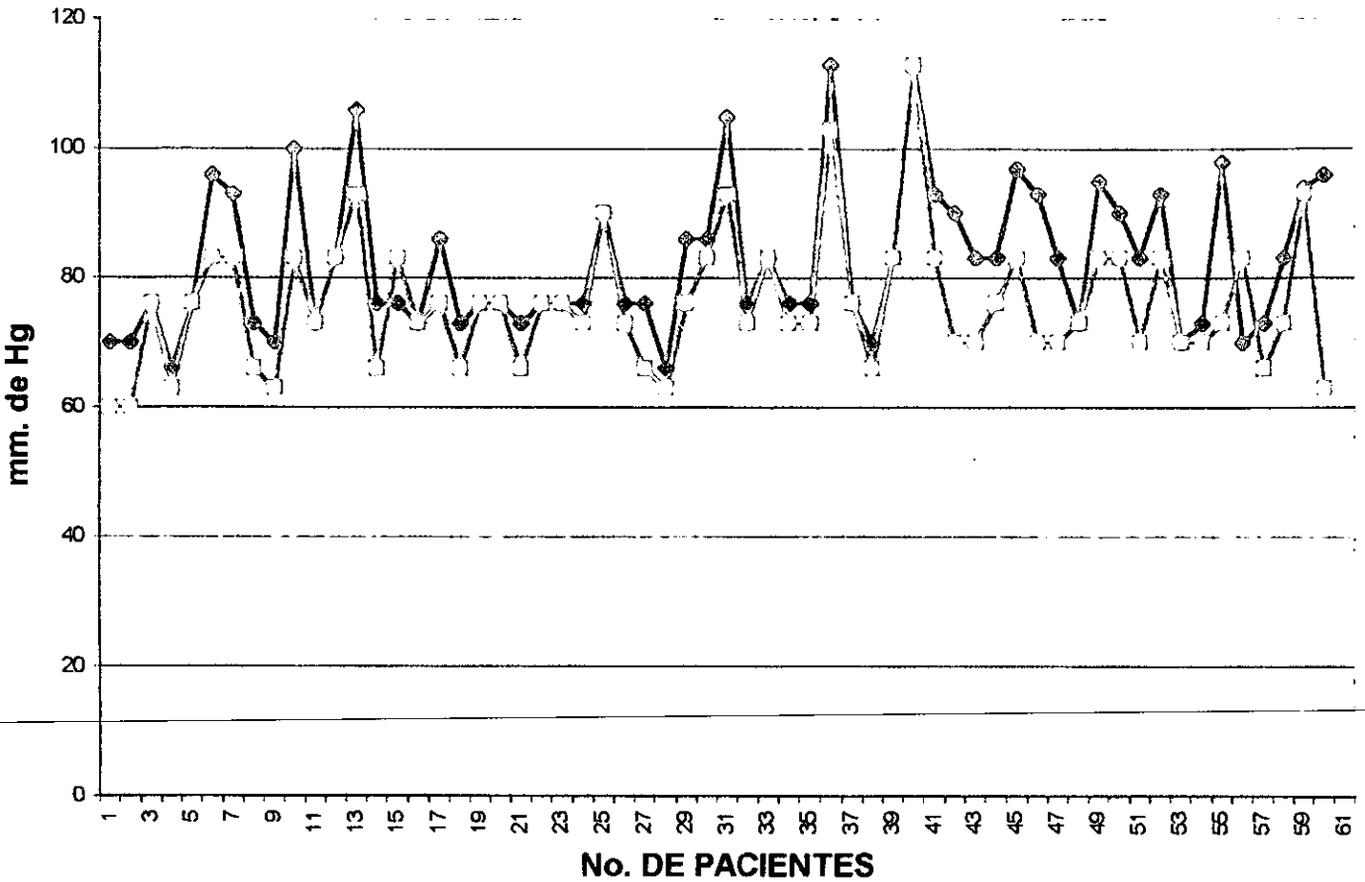
CINCO MINUTOS POST-RETIRO DE MASCARILLA LARINGEA:			
T.A.M.	- MEDIA	77.35 mmhg	RANGO 60 – 100 mmhg (D.E 11.65)
F.C.	- MEDIA	85.60 por min.	RANGO 68 – 97 por min. (D.E. 5.47)
F.R.	- MEDIA	14.78 por min.	RANGO 12 – 16 por min. (D.E 1.04)
SaO2	- MEDIA	95.40 %	RANGO 90 – 97 % (D.E. 1.04)

CUADRO NO. 9.

TREINTA MINUTOS POST-RETIRO DE MASCARILLA LARINGEA:			
T.A.M.	- MEDIA	78.03 mmhg	RANGO 60 – 100 mmhg (D.E. 11.51)
F.C.	- MEDIA	84.05 por min.	RANGO 62 – 98 por min. (D.E. 7.38)
F.R.	- MEDIA	14.55 por min.	RANGO 12 – 16 por min. (D.E. 1.20)
SaO2	- MEDIA	95.62 %	RANGO 94 – 97 % (D.E. 0.56)

La tensión arterial media disminuyó posterior a la inducción anestésica y esta disminución fue estadísticamente significativa cuando se comparó con los registros de los demás periodos de tiempo, lo que pone de manifiesto el efecto farmacológico de los anestésicos utilizados. (Gráfica No.1) Esta disminución de la tensión arterial media se mantiene durante todo el procedimiento quirúrgico y aun después de la finalización del mismo persiste, lo que refleja buena tolerancia por parte de los pacientes para el procedimiento, lo que permite

T.A.M. BASAL VS. T.A.M. POST-MASCARILLA



Grafica No.1

recomendarlo como una técnica anestésica que permite mantener estabilidad hemodinámica.

También se observa que la colocación de la mascarilla laríngea es bien tolerada por las pacientes ya que la tensión arterial media se mantiene baja y esto es estadísticamente significativo comparado con la tensión arterial media basal por lo que inferimos que la inserción de la mascarilla laríngea no representa un estrés adicional para el paciente, que en este caso por tratarse de pacientes jóvenes no representa mayor riesgo, pero en pacientes de mayor edad y con factores de riesgo cardiovascular puede representar una ventaja. (Gráfica No. 2)

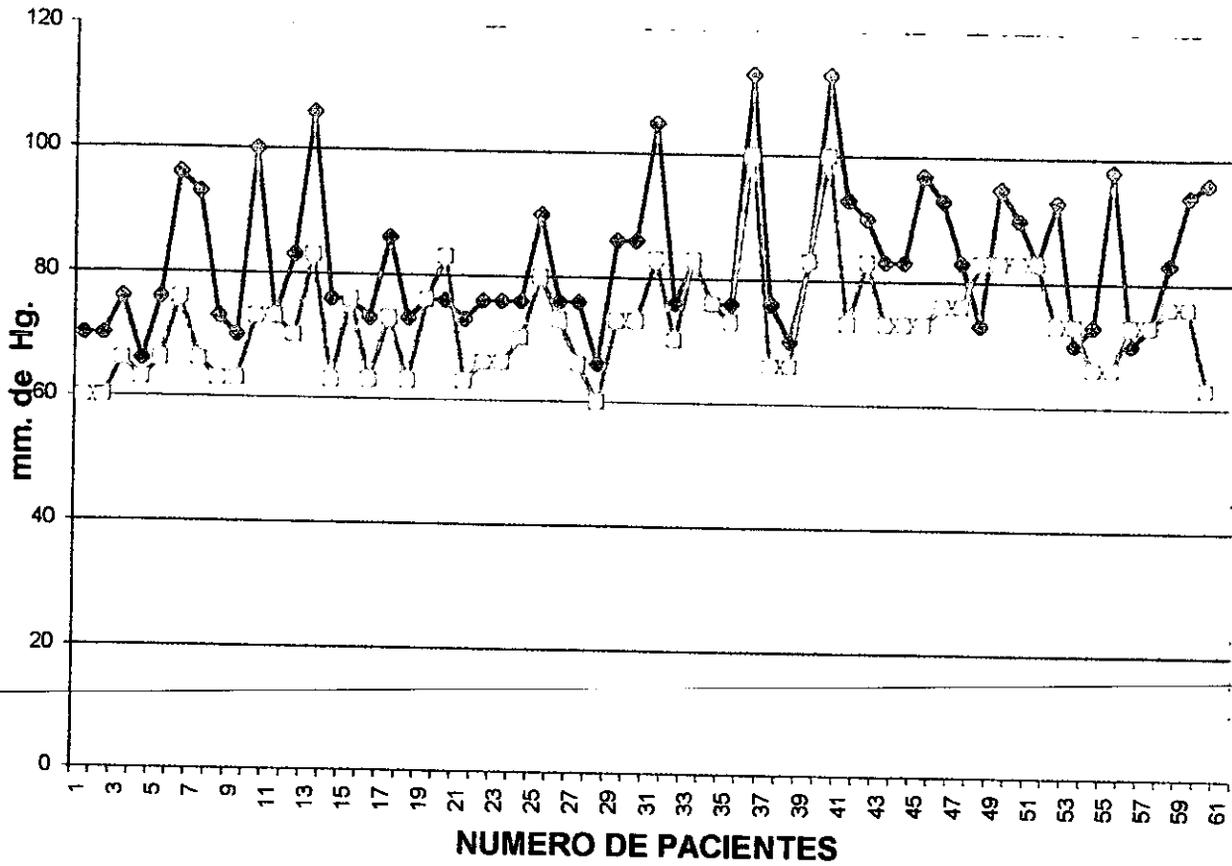
La presión arterial media posterior a la colocación de la mascarilla laríngea es muy similar a la que se observó a los 30 minutos cuando era esperable que por estar el paciente despierto esta fuera más alta en ese momento. Este hecho de observación permite inferir que la técnica anestésica usada es eficaz hasta media hora después del procedimiento para mantener buena analgesia en este periodo de tiempo. (Gráfica No. 3)

Al comparar la frecuencia cardiaca basal contra la frecuencia cardiaca observada inmediatamente después de colocar en su sitio la mascarilla laríngea, no se observó ninguna diferencia estadísticamente significativa, (FC media basal : 75x' v.s FC post-colocación : 75.08 $p = 0.895$). Lo anterior muestra que la colocación de la mascarilla laríngea una vez inducido el paciente es bien tolerada ya que al igual que como se observó con la presión arterial media, tampoco se incrementó la frecuencia cardiaca lo que sugiere que no hay una respuesta simpática importante. (Gráfica No.4)

Las siguientes lecturas de la frecuencia cardiaca muestran un aumento progresivo y estadísticamente significativo de la misma, al compararlos con la frecuencia cardiaca basal, en todos los tiempos de registro.

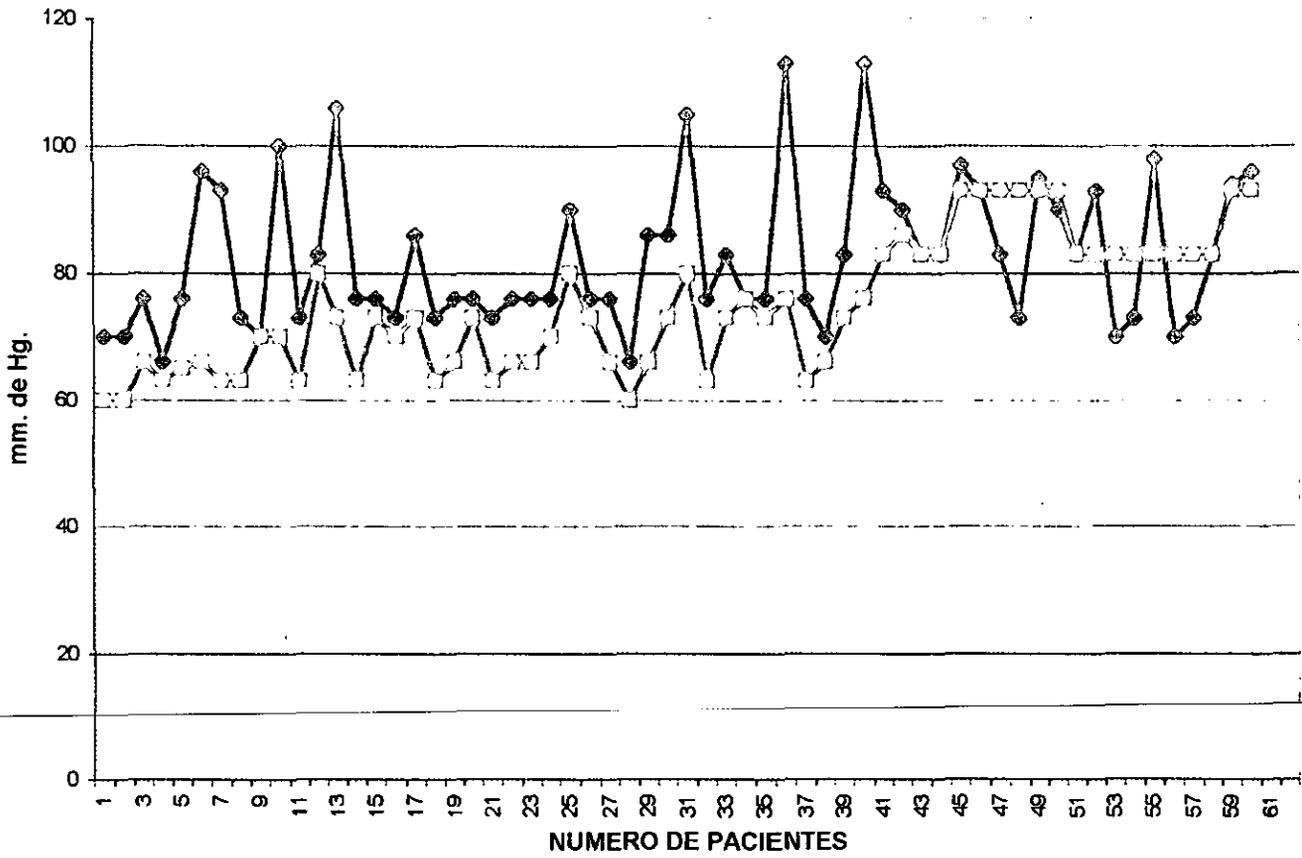
Este incremento de la frecuencia cardiaca puede reflejar a los 5 minutos la respuesta al estímulo quirúrgico, y aunque posee valor estadísticamente significativo, carece de importancia clínica ya que el incremento no fue mayor del 22%. Este cambio se maneja de inmediato con la administración de narcóticos.

T.A.M. BASAL VS. T.A.M. A LOS 5 MIN



◆ TENSION ARTERIAL MEDIA BASAL
□ TENSION ARTERIAL MEDIA A LOS 5 MIN.

T.A.M. BASAL VS. T.A.M. POST-RETIRO DE MASCARILLA LARINGEA



—◆— T.A.M. BASAL
-□- T.A.M. POST-MASCARILLA

Grafica No.3

La superficialización progresiva del estado anestésico hacia el final de la cirugía y la recuperación del paciente posterior al retiro de la mascarilla puede explicar el aumento de la frecuencia cardiaca en estos periodos de tiempo. Igualmente el incremento en las mediciones correspondientes a estos tiempos, aunque estadísticamente significativos, clínicamente no es importante ya que el incremento no fue mayor al 22% comparado con el registro basal, lo que pone de manifiesto nuevamente una buena tolerancia cardiovascular a la técnica anestésica propuesta.

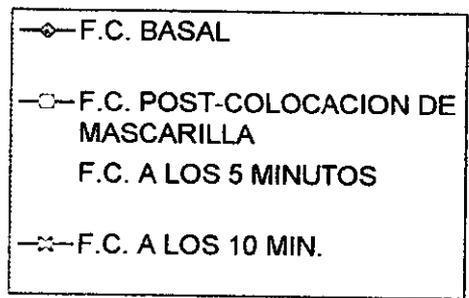
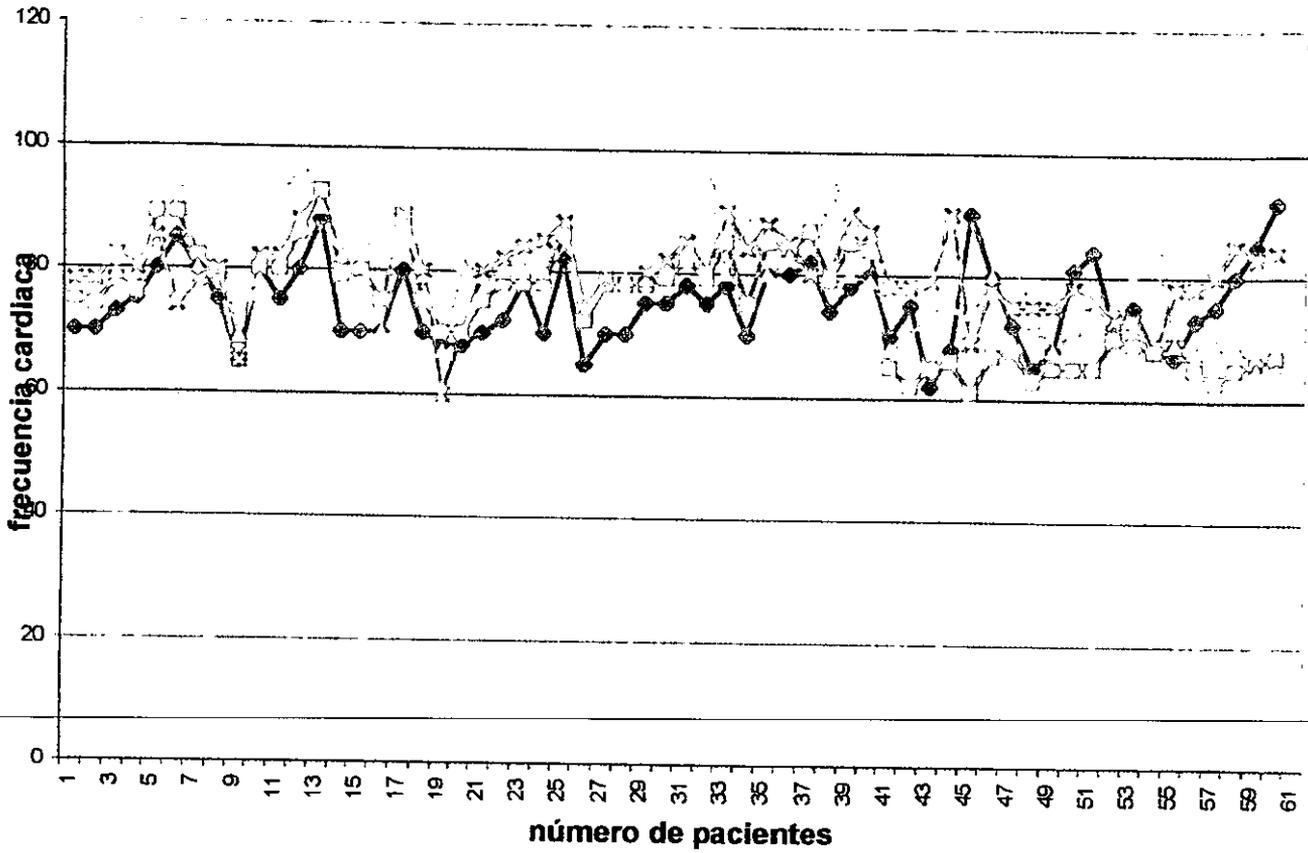
El registro de la frecuencia respiratoria observado posteriormente a la colocación de la mascarilla laríngea presentó una disminución estadísticamente significativa, comparada con la frecuencia respiratoria basal, (FR basal 14.83 v.s FR post-colocacion mascarilla: 7.93 $p = 0.000$) Esta disminución de la frecuencia respiratoria es resultado de la pérdida del automatismo respiratorio ocasionado por los anestésicos utilizados. Apartir de este momento la ventilación de la paciente es controlada. (Gráfica No.5)

Al comparar la frecuencia respiratoria basal contra la frecuencia respiratoria registrada posterior al retiro inmediato de la mascarilla laríngea, se observa que persiste una disminución de la misma que se puede explicar por el hecho de que en estos momentos las pacientes, aun cuando ya se encuentran con ventilación espontanea, están aun con efecto residual de los efectos depresores respiratorios de los anestésicos utilizados.

La frecuencia respiratoria se normaliza cinco minutos después de retirar la mascarilla laríngea. Al comparar este registro contra la frecuencia respiratoria basal no se observan cambios estadísticamente significativos ($p = 0.587$). Lo anterior refleja que la normalización de la respiración de los pacientes se alcanza a los cinco minutos del retiro de la mascarilla laríngea, lo que representa una recuperación muy buena.

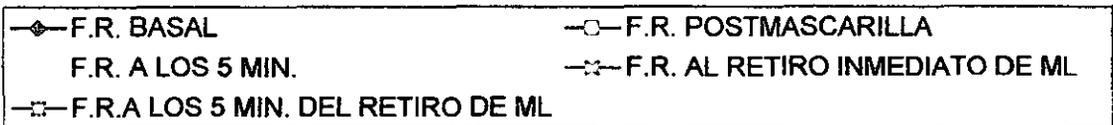
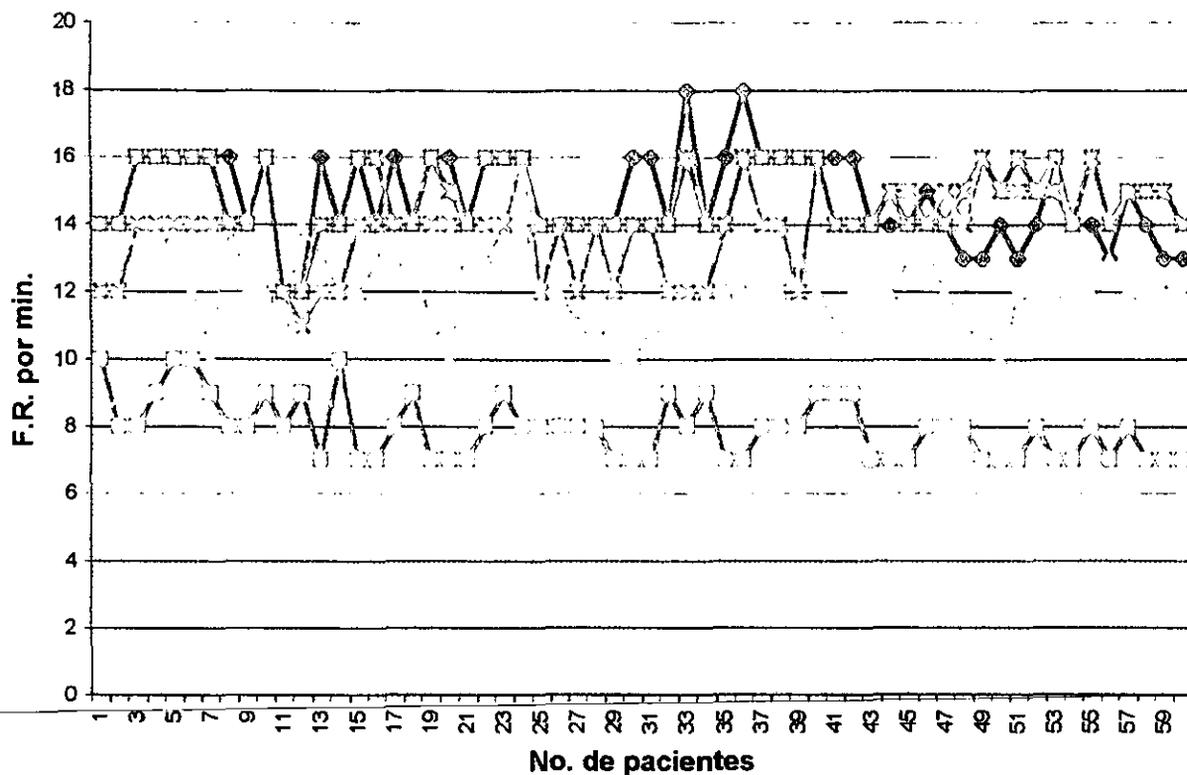
Como era de esperarse la saturación de oxígeno mostró un incremento notable al comparar el registro basal con las determinaciones posteriores, debido a la ventilación controlada con oxígeno al 100%. durante el periodo transoperatorio.

VARIACIONES DE LA FRECUENCIA CARDIACA



Grafica No.4

VARIACIONES DE LA FRECUENCIA RESPIRATORIA



Grafica No.5

Al comparar el registro de la saturación de oxígeno al momento del retiro de la mascarilla laríngea con el registro basal, se observa una disminución estadísticamente significativa (SaO₂ basal media: 95.80 vs SaO₂ post-retiro 93.70 p = 0.000), pero sin repercusión clínica ya que la saturación arterial de oxígeno en este momento se encuentra por arriba de 90%, dentro de rangos fisiológicamente adecuados. (Gráfica No. 6)

Es importante señalar que en estos momentos las pacientes se encuentran con ventilación espontánea y a partir de este momento sin apoyo de oxígeno suplementario.

Igualmente la saturación de oxígeno a los cinco minutos de retirada la mascarilla laríngea se mantiene disminuida, comparada con el registro basal, (SaO₂ basal media: 95.80 vs SaO₂ 5 minutos del retiro: 95.40 p = 0.010), lo que si bien es estadísticamente significativo, carece de valor clínico ya que prácticamente se igualan.

Al comparar la saturación de oxígeno basal contra la saturación a los 30 minutos post-retiro de la mascarilla se observa que la saturación de oxígeno se normaliza, y ya no es estadísticamente diferente (p = 0.25) lo que traduce una adecuada recuperación de la oxigenación de las pacientes ya que como se señaló con anterioridad se mantenían sin suplemento de oxígeno

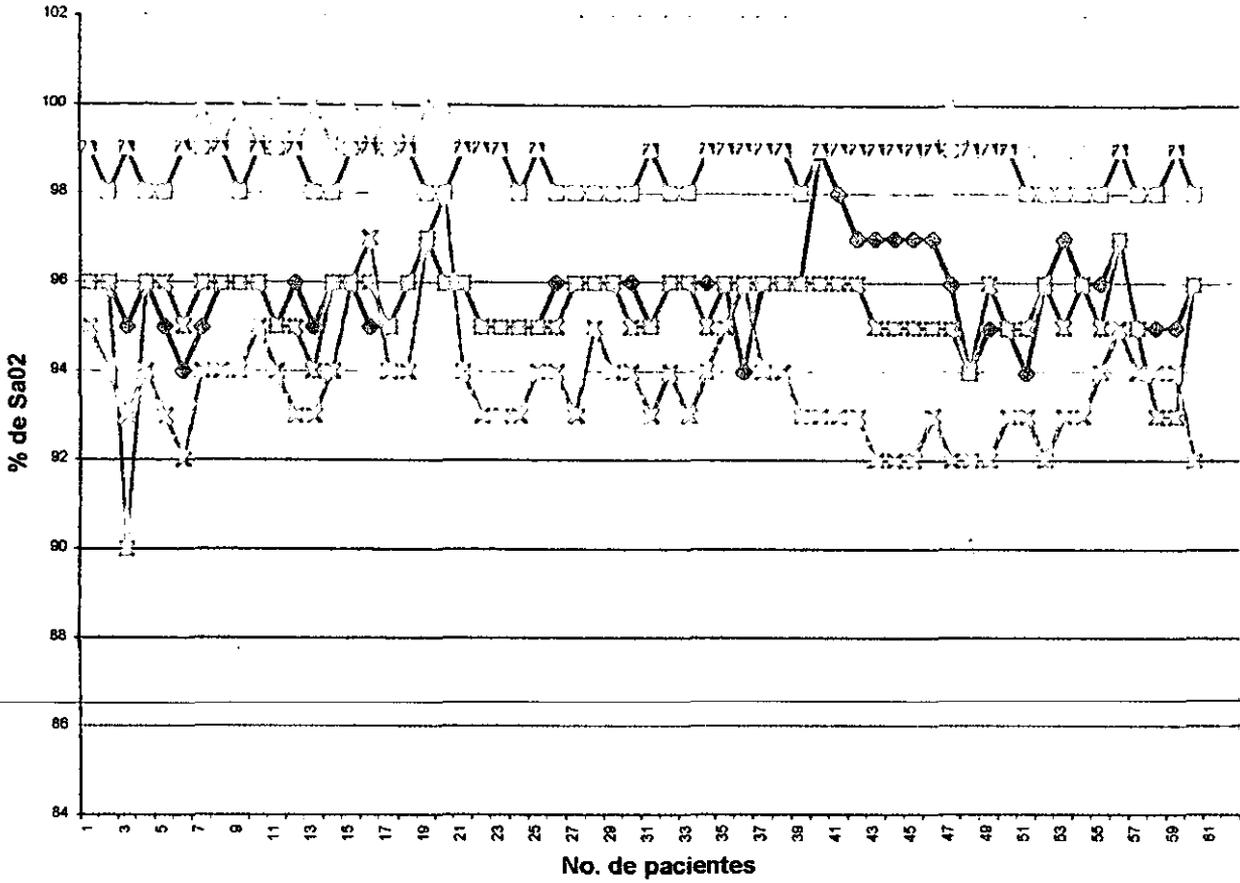
La dosis total de propofol utilizada en este estudio varió de 150mg a 400 mg (D.E. 39.01), con una media de 221.25 mg por paciente.

La dosis total de fentanil tuvo media de 221.25 mg y un rango entre 150 – 400 mg (D.E. 39.01).

El tiempo quirúrgico para la realización de las salpingoclasias tuvo una media de 14.07 min. Y un rango 8 – 19 min. (D.E. 3.32).

La escala visual análoga (E.V.A) en el postoperatorio se encontró con una media de 4.82 y un rango de 4 – 7 (D.E. .81).

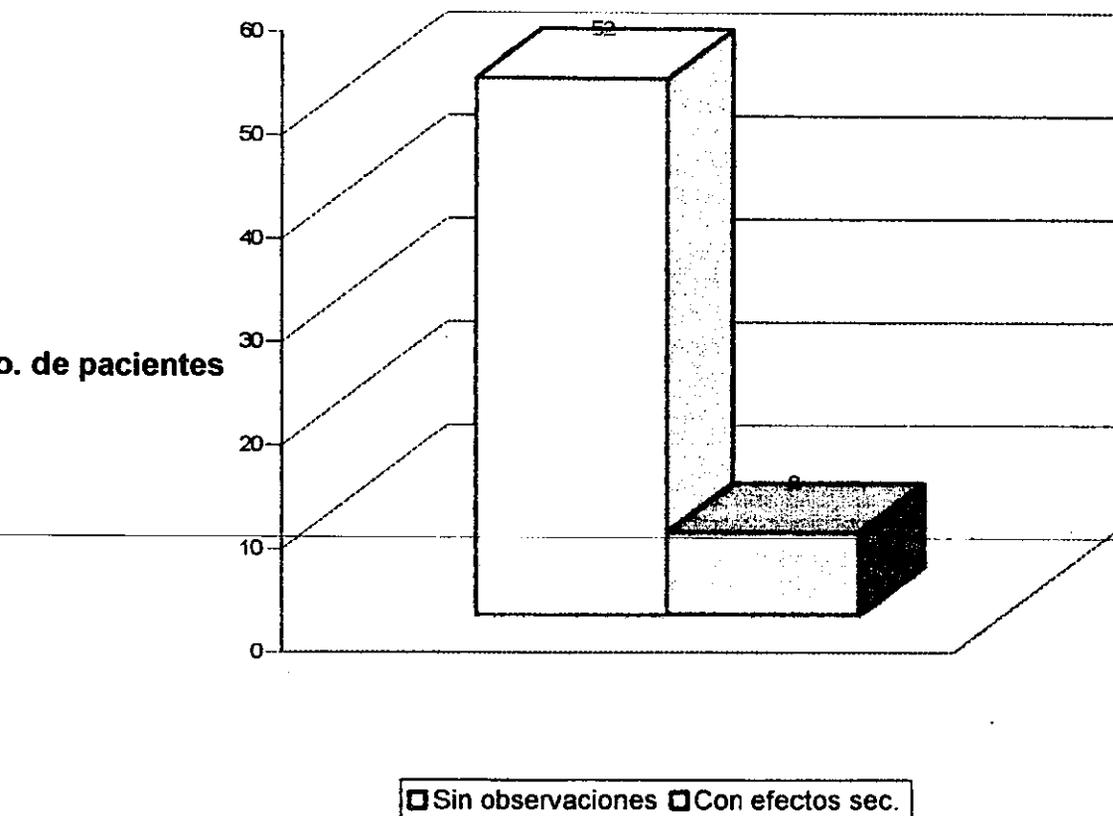
VARIACIONES DE LA SaO2



—◇— SaO2 basal	—○— SaO2 postmascarilla	SaO2 a los 5 min
- - -△- - SaO2 al retiro inmediato de ML	- - -□- - SaO2 a los 5 min del retiro de ML	

Grafica No. 6

OBSERVACIONES POSTOPERATORIAS



Los efectos secundarios presentados fueron:

calosfríos postoperatorios 8 casos

prurito nasal 4 casos

nauseas y vomitos p.o. 2 casos

Ninguno de los casos presentó vomito o regurgitación durante el transoperatorio y se reportaron nauseas leves a moderadas en el postoperatorio en cinco pacientes.

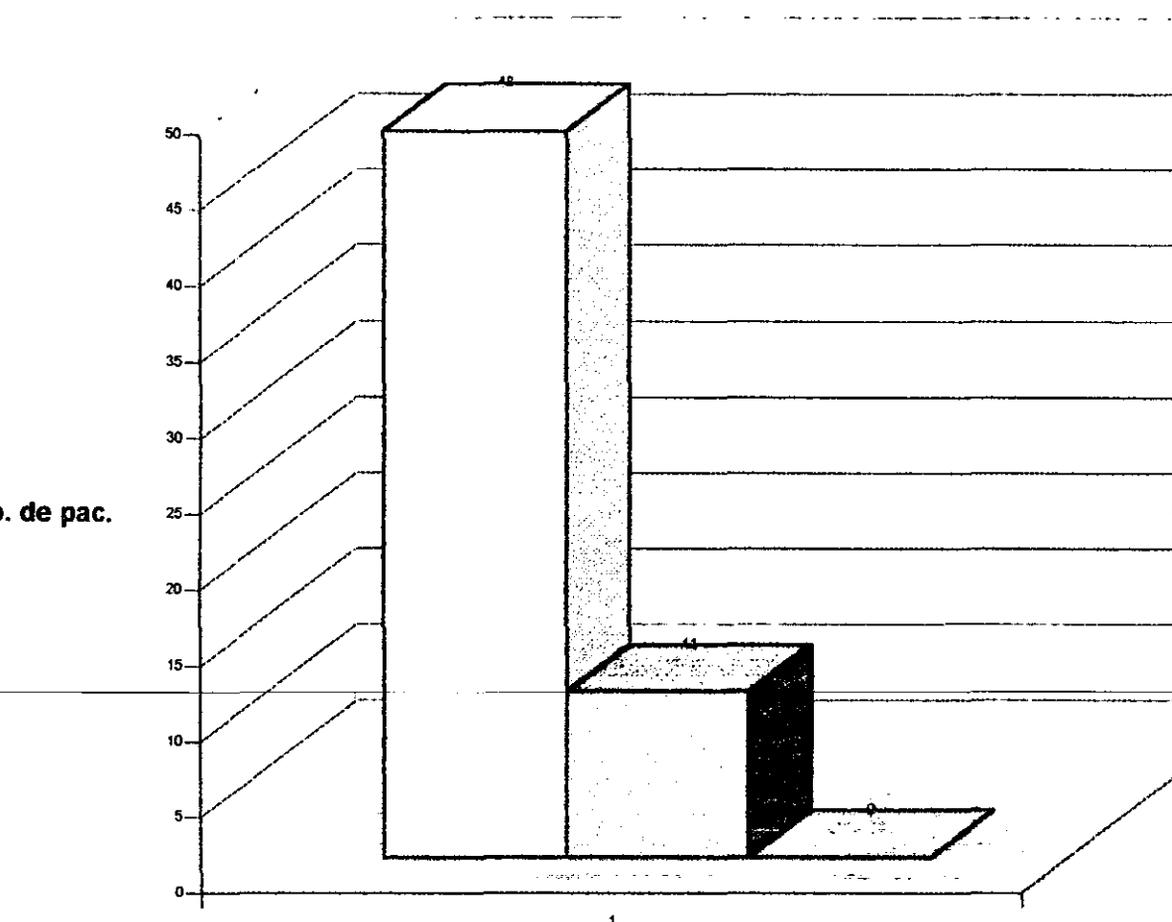
Ninguna de las pacientes presentó datos de sedación residual postoperatoria después de su salida de quirófano.

Ocho pacientes presentaron calofrío de baja intensidad, que cedió espontáneamente, y cuatro pacientes manifestaron prurito nasal (Grafica No. 7)

De las pacientes incluidas en el estudio, seis se clasificaron durante la valoración preanestésica, como pacientes con probable intubación difícil con Mallampati III y IV. En solo en dos de los casos se requirieron dos intentos de colocación de la mascarilla laríngea.

Se consideró de importancia recabar la opinión de las pacientes acerca de la técnica anestésica ofrecida para su evento quirúrgico. De las sesenta pacientes sometidas a esta técnica de anestesia general intravenosa con control de la vía aérea con mascarilla laríngea, cuarenta y nueve la calificaron como buena, once pacientes la calificaron como regular, y ninguna paciente opino que fuera una mala técnica anestésica (Gráfica No. 8)

CALIFICACION DE LAS PACIENTES AL METODO ANESTESICO



opinion

□ 96 □ 99 □ 99

grafica No.8

CONCLUSIONES:

Los resultados del presente estudios demuestran que la técnica anestésica intravenosa, con control de la vía aérea mediante mascarilla laríngea es útil y eficaz en la realización de procedimientos quirúrgicos de corta duración como la salpingoclasia bilateral. Como puede observarse al compara las mediciones de tensión arterial media basales con las posteriores, ocurre una pequeña pero estadísticamente significativa disminución, sin embargo esto es esperable por los efectos vasodilatadores de los anestésicos y en la realidad clínica dicha caída de la tensión arterial no alcanzó valores críticos, por lo que no fue necesaria la utilización de vasoconstrictores, por lo que tal disminución puede ser también considerada como efecto de la vasodilatación que presentan los pacientes al perder el estado de alerta y disminuir la producción de catecolaminas por el estrés quirúrgico. Al respecto Imaín y colaboradores (41) mencionan que los pacientes con enfermedad coronaria que requieren anestesia general deben ser manejados con mascarilla laríngea en procedimientos quirúrgicos cortos, pues la respuesta cardiovascular es mucho menor que cuando se les practica laringoscopia directa para intubación endotraqueal. Braude N. Y colaboradores (42) mencionan que al comparar la intubación endotraqueal tradicional con el empleo de la mascarilla laríngea, existe además un incremento muy importante en el consumo de oxígeno miocárdico a expensas de incremento substancial en la frecuencia cardíaca, como resultado de la respuesta simpática a la laringoscopia.

En nuestro estudio como se observa en las tablas de resultados, no hay incremento significativo de la frecuencia cardíaca como resultado de la colocación de la mascarilla, posteriormente se presenta un incremento paulatino debido a que el efecto de los anestésicos fue desapareciendo y la paciente recuperaba el estado de alerta, sin embargo la frecuencia cardíaca nunca superó los doce latidos por minuto. Por otro lado en cuanto a la frecuencia respiratoria, los cambios observados son los esperables al utilizar anestésicos y narcóticos endovenosos, observando una clara disminución de la frecuencia ventilatoria; una vez inducida la pérdida del estado de alerta de la paciente, se colocó la mascarilla laríngea y se mantuvo con ventilación controlada y la frecuencia dependió del anestesiólogo encargado del caso, obviamente la ventilación fue adecuada en todas las pacientes y evidenciada por la saturación de oxígeno que se mantuvo siempre dentro de niveles elevados.

Es importante destacar, que dentro de la población de estudio, se presentaron seis pacientes con valoración de Mallampati III, es decir, la intubación endotraqueal se esperaba difícil, sin embargo,

no presentamos dificultades técnicas para la colocación adecuada de la mascarilla laríngea y pudieron ser ventiladas correctamente, corroborando con ello el objetivo de la creación de esta mascarilla como lo describen Brain y colaboradores (43), siendo en la actualidad una de las alternativas en el manejo de la vía aérea difícil

En cuanto al los efectos colaterales observados, tales como náuseas, prurito y calofrío son esperables después del empleo de narcóticos endovenosos, la incidencia reportada en este estudio no supera a lo reportado previamente por otros autores (44) por otra parte, las dosis de fentanil empleada tuvieron una media de 221 microgramos, lo cual fue suficiente para conferir analgesia quirúrgica y además analgesia residual postoperatoria, evidenciada por la escala visual análoga de dolor, la cual se mantuvo en promedio por debajo de los 5 puntos en el postoperatorio inmediato, razón por la que en general la opinión de las pacientes fue buena con relación a la técnica anestésica.

Dos de nuestras pacientes eran muy obesas, no se presentó dificultad técnica en la colocación de la mascarilla laríngea y aunque la mascarilla laríngea no protege totalmente a los pacientes de la aspiración pulmonar, solamente se han reportado veinte casos de aspiración después de un millón de pacientes manejadas con mascarilla laríngea (45), aunque en estos casos reportados siempre hubo factores asociados tales como reflujo gastro-esofágico, cirugía de emergencia, vía aérea difícil y obesidad mórbida en cirugía prolongada. Brimacombe y colaboradores (46) reportaron una incidencia de riesgo de aspiración pulmonar de 2 por cada 10,000 pacientes manejados con mascarilla laríngea, pero esta incidencia no es estadísticamente diferente de la incidencia de aspiración pulmonar con tubo endotraqueal la que se reporta de aproximadamente 1.7 por 10,000.

Nuestro estudio demuestra, que la anestesia general intravenosa con control de la vía aérea mediante mascarilla laríngea, es un procedimiento seguro, útil y con pocos efectos secundarios en el manejo de la paciente que es sometida a salpingoclasia bilateral, y puede ser útil así mismo en otros muchos procedimientos cortos. La introducción de la mascarilla laríngea en el arsenal de instrumentos con que se cuenta en el hospital general Dr. Miguel Silva, puede considerarse como un gran avance en el manejo de la vía aérea difícil y además ofrece a los pacientes en general una opción diferente de manejo anestésico, sin incrementar la morbilidad perioperatoria.

BIBLIOGRAFIA

1. -Glass, P.S: A James. R:J: Reves.intravenous anesthetic delivery en: Miller ,R:D:ed Anestesia vol 1 3ª. Ed. Nueva York, ed churchill Livigstone 1990; 367-388
2. -Reves, J: G: Glass. Nonbarbiturate intravenous anesthetics. En Miller R.D.Anesthesia vol 1 3ª.
Ed.Nueva York, ed Churchill Livingstone, 1990 243-279
3. -Paul G. Barash, MD.Bruce F. Cullen, Md. Anestesia Clinica.en: vol 1 3ª. Ed. Mc Graw-Hill Interamericana,1997 367-387
- 4.- Prediction of Difficult Tracheal Intubation.
Br J, Anaesth 1994;73:149-153
- 5.- Predicting Difficult Intubation
Br J. Anaesthe 1988;61: 211-216

- 6.- Valoración de la clasificación de Mallampati; Patilaldreti Y Cormack-Lehane
Revista Mexicana de Anestesiología 1994;3:123-129
- 7.- The anterior Larynx and the atlanto- occipital gap
Br J, Anaesth 1983;55:141-144
- 8.- Oral Exam to Predict Difficult Intubations. Propective study
Anesthesiology 1989;A936
- 9.- Guidelines for Management of the Difficult Airway.
Anesthesiology 1993;78:597
- 10.-Clinicas de Anestesiología de Norteamérica Vol 3
Ed. Mc Graw- Hill Interamericana,1996;400
- 11.- The Intubating Laryngeal Mask.Development of a new device for intubation of the trachea Br. J. Anaesthe 1997;79:699

- 12.-An easy formula to remember the Laryngeal Mask Airway size-patient weight relationship
Anesthesiology, 2000 02, 92: 2, 631-2
- 13.- Evaluation of the Intubating Laryngeal Masck as a Primary Airway device and guide for blind tracheal intubation
Anesthesiology 1997;97:85
- 14.-A pilot study of Fharyngeal Ppulse Oximetry with the Laryngeal Mask Airway: a comparison with Finger Oximetry and Arterial Saturation Measurements in Healthy Anesthetized Patients.
Anesth Analg, 2000 02, 90: 2, 440-4
- 15.- A comparison of the Intubating Laryngeal Mask Tracheal Tube with a Standard Tracheal Tube for Fibreoptic Intubation.
Anaesthesia, 2000 04, 55: 4, 358-61
- 16.- A randomized controlled trial comparing the Cuffed Oropharyngeal Airway and the Laryngeal Masck Airway Spontaneously Breathing Anesthetized Adults
Anesthesiology 1998:Apr,88:4
- 17.- Bronchial mucus transport velocity in paralyzen patient: a comparison of the Laryngeal Mask Airway and Cuffed Tracheal Tube
Anesth Analg 1998.Apr,86:4
- 18.- Hemodynamic and Catecholamine Stress Responses to Insertion of the Combitube, Laryngeal Mask Airway or Tracheal Intubation
Anesth Analg, 2000 01, 90: 1, 231-2
- 19.- Difficult Airway Management whith the Intubating Laryngeal Mask
Anaesthe Analg 1989,68:161

- 20.- The intubating Laryngeal Mask Airway does not facilitate tracheal intubation in the presence of a neck collar in simulated trauma.
Br J Anaesth, 2000 02, 84: 2, 254-6
- 21.- Emergence characteristics and postoperative laryngopharyngeal morbidity with the Laryngeal Mask Airway: a comparison of high versus low initial cuff volume.
Anaesthesia, 2000 04, 55: 4, 338-43
- 22.-Sol Carrasco Jimenez Anestesia intravenosa.
Ed Edika Med.ed.1997; 255-276
- 23.-Alfred Goodman Gilman, Theodore W. Rall. Las bases farmacologicas de la terapeutica. En: 8ª.ed, Panamericana, 1991 289- 310.
- 24.- Multiple morphine and enkephalin receptors and the relief of pain.
JAMA 1988,259:1362
-
- 25.- Ma Sol Carrasco. Anestesia para cirugía ambulatoria, Ed. Astrazeneca 2000.
- 26.- Clinical uses of intravenous anesthetic and analgesic infusions. review article.
Anesth analg 1989;68:161-71
- 27.-Pharmacokinetics and pharmacodynamics of Propofol infusions during general anesthesia
Anesthesiology 1988;69:348
- 28.-Population pharmacokinetics of propofol: a multicenter study.
Anesthesiology, 2000 03, 92: 3, 727-38
- 29.-Comparison of plasma compartment versus two methods for effect compartment—
Controlled target-controlled infusion for propofol.
Anesthesiology, 2000 02, 92: 2, 399-406
- 30.- Propofol and update on its clinical use.
Anesthesiology, 1994 ju 81:1005

- 31.- The subjective effects of low dose propofol
Anaesthesia 1994,46:90
- 32.- Propofol infusion for induction and maintenance of anaesthesia in patients with end-stage renal disease.
Br J Anaesth, 1998 12, 81: 6, 854-60
- 33.- Upper airway reflexes during a combination of propofol and fentanyl anesthesia
Anesthesiology 1998,88:1459-66
- 34.- Cerebrospinal fluid concentrations of propofol during anaesthesia in humans.
Br J Anaesth, 1998 12, 81: 6, 957-9
- 35.-A comparison of the effects of propofol and nitrose oxide on the electroencephalogram in epileptic patients during conscious sedation
Anaesth Analg 1992 75-78
- 36.- Morphine Pharmacokinetics in failure.
Anesthesiology 1987 ;66 :327-31
- 37.- Pharmacokinetics of fentanyl in the elderly
Anesthesiology 1987;67:389
- 38.- Plasma Concentrations of Fentanyl in Normal Surgical Patients with Severe renal failure
Br J, Anaesthe 1980 :52:10
- 39.- Effects of fentanyl on cerebral hemodynamics and intracranial pressure.
Anesthesiology 1985;73,721
- 40.-Respiratory effects of remifentanyl and fentanyl in subjects with severe renal impairment
Anesthesiology 1994;81,417
- 41.-Comparison of Cardiovascular Responses to airway management, using a new adapter, Laryngeal Mask insertion or conventional Laryngoscopic Intubation.
J.Clin Anesth 1995;7;14-18