



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN
SECRETARÍA DE SALUD
INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRÍA
DEPARTAMENTO DE ANESTESIOLOGÍA**

**COMPARACIÓN DE LA MASCARILLA LARÍNGEA
Y LA MASCARILLA FACIAL EN ANESTESIA
AMBULATORIA EN PACIENTES PEDIÁTRICOS**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN
QUE PRESENTA**

DRA. ROSA ELENA GONZÁLEZ JUÁREZ

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN

ANESTESIOLOGÍA PEDIÁTRICA

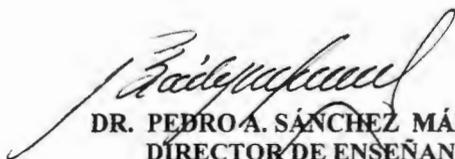
**TUTOR DE TESIS
DR. GABRIEL MANCERA ELÍAS**

MÉXICO, D.F.

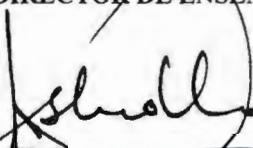
2003



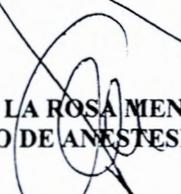
COMPARACIÓN DE LA MASCARILLA LARÍNGEA Y LA
MASCARILLA FACIAL EN ANESTESIA AMBULATORIA EN
PACIENTES PEDIÁTRICOS



DR. PEBRO A. SÁNCHEZ MÁRQUEZ
DIRECTOR DE ENSEÑANZA



DR. LUIS HESHKI NAKANDAKARI
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA DE PRE Y POSGRADO



DR. ANDRÉS DE LA ROSA MENDOZA
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ANESTESIOLOGÍA PEDIÁTRICA



DR. GABRIEL MANCERA ELÍAS
TUTOR DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN.

COMPARACIÓN DE LA MASCARILLA LARÍNGEA Y LA MASCARILLA FACIAL EN ANESTESIA AMBULATORIA EN PACIENTES PEDIÁTRICOS.

ÍNDICE.

RESUMEN.....	1
INTRODUCCIÓN.....	3
JUSTIFICACIÓN.....	10
OBJETIVOS.....	11
HIPÓTESIS.....	11
TIPO DE ESTUDIO.....	11
MATERIAL Y MÉTODOS.....	12
ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	15
RESULTADOS.....	16
DISCUSIÓN.....	19
CONCLUSIONES.....	21
BIBLIOGRAFÍA.....	22

COMPARACIÓN DE LA MASCARILLA LARÍNGEA Y LA MASCARILLA FACIAL EN ANESTESIA AMBULATORIA EN PACIENTES PEDIÁTRICOS.

RESUMEN

Tradicionalmente se ha utilizado la mascarilla facial(MF), para el apoyo ventilatorio del paciente pediátrico bajo anestesia regional o local. Actualmente se ha incrementado el uso de la mascarilla laríngea(ML), ya que permite mantener segura la vía aérea sin invadirla. En el Instituto Nacional de Pediatría se realizó un ensayo clínico aleatorizado para comparar el uso de la mascarilla laríngea y la mascarilla facial en pacientes pediátricos sometidos a cirugía ambulatoria bajo anestesia regional o local con sedación. Se obtuvo un total de 61 pacientes de 1 a 17 años, ASA I y II, divididos aleatorizadamente en 2 grupos: MF más cánula de Guedel (I) 31 pacientes; ML (II) 30 pacientes . La inducción para la colocación de cualquiera de las dos fue endovenosa con: propofol a 2mg/kg, fentanil 2µg/kg y atropina 10 µg/kg. Posteriormente se administró la técnica anestésica correspondiente ya sea regional o local. Se mantuvieron con sevoflurano y una mezcla de oxígeno y aire al 50% 3 l/min, con ventilación espontánea. Se registró el CO₂ espirado (ETCO₂), la saturación de oxígeno (SPO₂) y la concentración de sevoflurano al momento de la colocación de alguno de los dos instrumentos, a los 5, 10, 30, 45, 60, y cada 30 minutos hasta retirar alguna de las 2 mascarillas. No hubo diferencias significativas en ninguna de las variables demográficas (edad, sexo, tipo de cirugía, tiempo quirúrgico tiempo anestésico), tampoco se encontraron diferencias significativas en la saturación de oxígeno ni en la concentración de halogenado. Pero sí se observaron diferencias significativas en el ETCO₂ el grupo MF 34.23 ± 2.05 mmHg y el grupo ML 32.73 ± 1.8 mmHg con una P<0.05. Sólo hubo 2 complicaciones en el grupo de MF un laringoespasma (que se eliminó por que se colocó la ML) y una obstrucción de la vía aérea, en el grupo de ML no hubo complicaciones. En este estudio se comprobó que la mascarilla laríngea es un aditamento cuya utilidad también se extiende a pacientes ambulatorios que requieren de anestesia regional o local con sedación, como una alternativa a la mascarilla facial, ya se asegura la vía aérea y el espacio muerto es mínimo (comparándola con la mascarilla facial), por lo tanto los parámetros de saturación de oxígeno y CO₂ espirado se mantienen estables.

Palabras clave: Mascarilla laríngea, mascarilla facial, ETCO₂ , saturación de oxígeno, cirugía ambulatoria, paciente pediátrico, anestesia.

COMPARISON OF DE LARYNGEAL MASK AIRWAY WITH FACE MASK IN PAEDIATRICS PATIENTS UNDER AMBUYLATORY ANESTHESIA

SUMMARY.

Traditionally the face mask (FM) has been used, for the ventilatory support of the patient paediatric under regional or local anesthesia with sedation. At the moment the use of the laryngeal mask airway (LMA) has been increased, since it allows to maintain the airway without invading it safe. In the National Institute of Pediatría a clinical test randomized was made to compare the use of the laryngeal mask airway and the face mask in paediatrics patients submissive ambulatory surgery under regional or local anesthesia with sedation. Sixty one patients, aged 1-17 years, ASA I and II were divided in 2 groups: MF with oral airway (I) 31 patients; LMA(II) 30 patients. The induction for the positioning of anyone of the two was with: propofol to 2mg/kg, fentanyl 2 µg /kg and 10 atropine µg/kg. Later the corresponding or regional or local anesthetic technique was administered. For maintenance sevofluorane and a mixture of oxygen and air to 50% 3 l/min, with spontaneous ventilation. One registered endtidalCO₂ (ETCO₂), the oxygen saturation (SPO₂) and the concentration sevofluorane at the time of the positioning of some of both instruments, to the 5, 10, 30, 45, 60, and every 30 minutes until retiring some of the 2 masks. There were not no significant differences in any of the demographic variables (age, sex, type of surgery, surgical time and anesthetic time), in the oxygen saturation and sevofluorane concentration. But significant differences in the ETCO₂ were observed, 34.23 ± 2.05 mmHg group FM and the group LMA 32.73 ± 1.8 mmHg with a $P < 0.05$. Only it there was two complications in the MFgroup, a laryngospasm(who was eliminated because it was stood the ML) and one airway obstruction, in the ML group there are not complications. In this study it was verified that the laryngeal mask airway is an addition whose utility also extends ambulatory patients whom they require of regional or local anesthesia with sedación, like an alternative to the face mask, already the airway makes sure and the dead around is minimum (comparing it with the FM), therefore the parameters of saturation of oxygen and endtidal CO₂ stay stable.

Keywords. Laryngeal mask airway (LMA), face mask (FM), oxygen saturation (SPO₂), sevfluorane, ambulatory surgery, paediatric patient, anesthesia.

COMPARACIÓN DE LA MASCARILLA LARÍNGEA Y LA MASCARILLA FACIAL EN ANESTESIA AMBULATORIA EN PACIENTES PEDIÁTRICOS

INTRODUCCIÓN.

La mascarilla laríngea (ML) es un nuevo instrumento que disminuye la brecha entre el manejo de la vía aérea con intubación orotraqueal y el uso de mascarilla facial (MF). La ML se inserta entre la laringe y la glotis formando un sello de baja presión alrededor de esta, permitiendo una presión positiva gentil durante la ventilación; también es de ayuda en la administración de anestésicos inhalados con una mínima estimulación de la vía aérea. Su uso es relativamente simple, además puede ser de ayuda en el manejo de vía aérea difícil o intubación fallida (1). El desarrollo de la ML se remonta a 1981 cuando en el Hospital Real de Londres, un anesthesiólogo británico, el Dr. Archie Brain, sugiere que la mascarilla dental Goldman puede ser modificada y posicionada alrededor de la laringe, en lugar de colocarla sobre la nariz (2). Se encuentra disponible comercialmente en el Reino Unido desde 1988(1). Hoy en día es utilizada cada vez con mayor frecuencia, especialmente en la cirugía de corta estancia o en procedimientos cortos en los cuales la intubación orotraqueal no es necesaria.

En estudios iniciales se usaron modelos plásticos de faringe y laringe de cadáveres los cuales indicaron la forma optima de la ML, Observaciones clínicas cuidadosas y la experiencia en más de 7,500 pacientes dieron como resultado pequeños cambios en el aparato hasta formar los modelos que conocemos (3). (Tabla 1).

Tabla 1. Tamaños de mascarilla laríngea.

TAMAÑO DE MASCARILLA LARÍNGEA	PESO KG	VOLUMEN DEL GLOBO ML
1	<5	2-5
1.5	5-10	5-7
2	10-20	7-10
2.5	20-30	14
3	30-70	15-20
4	>70	25-30

La ML ha evolucionado de tal forma que su uso se ha extendido a todas las edades. Sabemos que la anatomía de la vía aérea en los niños difiere con la de los adultos en los siguientes puntos: 1) La lengua es más larga con relación a la mandíbula; 2) La glotis más alta y anterior; 3) Las cuerdas vocales más anguladas en ambos extremos; 4) La epiglotis más larga y libre (3). Estas características facilitan la obstrucción de la vía aérea. Además estos cambios anatómicos varían con la edad del paciente y por ende las mascarillas tienen diferentes tamaños de acuerdo a la edad y peso del mismo.

Por lo anterior se han realizado varios estudios, los cuales demuestran que estas diferencias anatómicas no son un obstáculo para su uso en pediatría demostrando así su seguridad y eficacia (4). Mason realizó un estudio con 200 niños para cirugía ambulatoria donde observó que la inserción adecuada al primer intento fue de 89.5% y que el número de complicaciones durante la colocación y la remoción son mínimas (5). Existen otras series como la que realizó Rachel Efrat en Israel, donde se estudiaron 120 niños en los que se observó una fácil inserción al primer intento en el 95.8%, con mínimas complicaciones (6). Como se puede observar en los estudios anteriores, Mason y Efrat demostraron que a pesar de las características anatómicas en los niños, el uso de la mascarilla laríngea es técnicamente fácil y consecuentemente proporciona una vía aérea segura. Pero una vía aérea funcional no garantiza que la ML se encuentre en posición ideal.

Rowbottom y Mizushima, realizaron cada uno series de 100 y 50 pacientes pediátricos respectivamente, en los que se colocó la ML a cada uno de acuerdo a su peso y posterior a ello se introdujo un fibroscopio para corroborar su correcta posición, en ambos estudios la mayoría de las mascarillas laríngeas colocadas al primer intento se encontraban en posición correcta, es decir, se observó solo la glotis (49%), en el 15% se observó la glotis y la epiglotis y en otro pequeño porcentaje la epiglotis impide que la laringe sea vista. En el 98% de los casos se observó una vía aérea permeable y una oximetría normal, lo que confirma que la impresión clínica puede ser por sí sola una guía segura para corroborar la permeabilidad de la vía aérea (7, 8).

Otra técnica utilizada para observar la posición de la ML fue la resonancia magnética, la cual confirmó que aunque se presente algún grado de doblez en la epiglotis de los pacientes pediátricos, esto no repercute en los parámetros respiratorios (ETCO₂,

Oximetría, frecuencia respiratoria), de los pacientes bajo ventilación espontánea y por lo tanto, no hay interferencia con una función normal (9).

El aspecto más difícil para la inserción en niños es lograr llegar a la curvatura posterior de la faringe. Se pueden realizar varias maniobras para su inserción (Fig. 1 y 2):

- Inserción de la mascarilla laríngea lateralmente, a la línea media.
- Aplicar una presión de la mascarilla firmemente sobre el paladar.
- Retrayendo la lengua con una gasa.
- Reposicionando la cabeza.
- Retirar todo el aire del globo .
- Aplicación de presión positiva continua en la vía aérea (CPAP).
- Uso del laringoscopio.
- Colocación de una cánula de Guedel en posición contraria antes de la rotación de los 180.

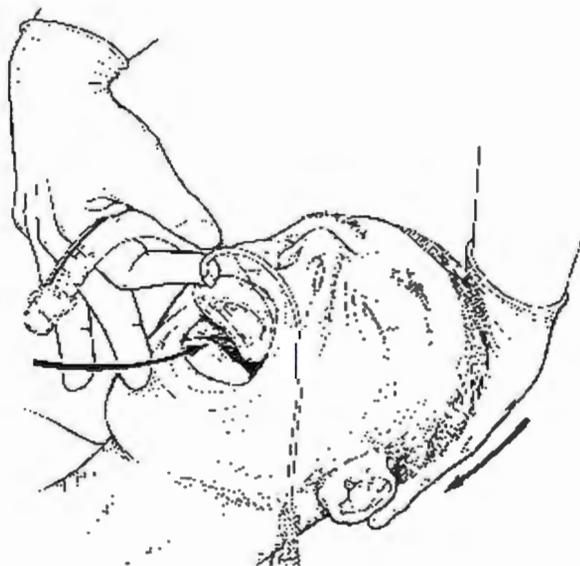


Fig. 1. Colocación de la mascarilla laríngea

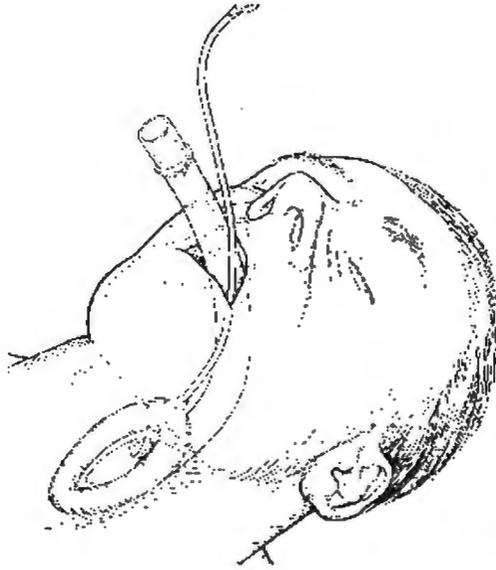


Fig. 2. Mascarilla laríngea en la posición adecuada.

La ML es un auxiliar para el manejo de la vía aérea durante la ventilación espontánea en pacientes pediátricos. Se recomienda premedicar con un anticolinérgico para prevenir la salivación, su inserción durante un adecuado plano anestésico, el uso de un bloqueador de los reflejos de la deglución, y una fijación segura.

La ML ha sido utilizada ampliamente en cirugía ambulatoria, y en algunas ocasiones evita la necesidad de intubación orotraqueal, la cual por si misma puede causar patología. Además durante el uso de la ML, disminuyen los requerimientos de narcóticos, el tiempo de recuperación, así como la presencia de dolor faríngeo (10). También, tiene ventaja sobre la mascarilla facial en algunos procedimientos, esto se debe a que hay menos períodos de desaturación, hipoxemia, interrupciones durante la cirugía y algo muy importante, el anesestesiólogo tiene las manos libres para realizar cualquier procedimiento (11). Por lo tanto el uso de la ML en cirugía ambulatoria comparado con la MF nos brinda mayor seguridad en el manejo de la vía aérea y condiciones quirúrgicas superiores, ya que estamos alejados del campo quirúrgico, no hay deterioro de la vía aérea, disminución del plano anestésico ni

movimiento del paciente (12, 13). Sin embargo, en algunos grupos de pacientes, como en los menores de un año, existe una mayor dificultad para su inserción, porque las diferencias anatómicas entre los preescolares y los lactantes sugieren que es más difícil tener posición satisfactoria, llevando a complicaciones respiratorias como obstrucción, laringoespasma, etc., por lo que se concluye que en este grupo de edad su colocación no es segura (16).

Existen otras circunstancias especiales en las que la ML nos ofrece muchas ventajas: Cuando se realizan procedimientos cortos y repetidos como en los pacientes quemados, en los que puede haber daño por inhalación o reciente extubación; en este caso el tubo endotraqueal puede inducir daño a la traquea. McCall realizó un estudio a 88 pacientes pediátricos con quemaduras de hasta 21% de superficie corporal quemada y comprobó que el uso de la ML no provocó daño a la vía aérea ni complicaciones como obstrucción, laringoespasma, inhabilidad para ventilar, hipoxemia o aspiración (14). Otra ventaja de la ML sobre la MF es la disminución del trabajo respiratorio durante la ventilación espontánea sin CPAP, aunque dicho trabajo respiratorio es menor con un tubo endotraqueal (15).

Sin duda uno de los parámetros más importantes para determinar la seguridad de la mascarilla laríngea es el dióxido de carbono espirado y arterial. El uso de la capnometría (medición de CO₂ espirado) es obligatorio en anestesia, sin embargo, se pensaba que en anestesia pediátrica no era muy útil, debido al uso de altos flujos de gas fresco y al pequeño volumen corriente de los pacientes, lo que conllevaría a una dilución de CO₂ y por lo tanto una baja estimación de este. No obstante, se ha demostrado que la ventilación controlada o espontánea con ML mejora los niveles de bióxido de carbono tanto espirado como arterial comparado con la MF, además la capnometría ha demostrado ser un método confiable para la medición del CO₂, ya que no hay diferencias significativas con las mediciones de CO₂ arterial (17,18). El sitio de toma de muestra más exacto para lactantes y niños mayores de 12 Kg es en la parte distal del tubo orotraqueal o de la ML (18,19).

El uso de la ML puede tener algunas desventajas. La aspiración de contenido gástrico continúa siendo el problema potencial más serio durante su uso (1). La distensión del estómago ha ocurrido (especialmente en niños) cuando se ocupa presión positiva y la presión de aire excede 20 cmH₂O. Aunque la presión de apertura del esfínter esofágico

inferior es de alrededor de 38 mmHg (51 cmH₂O) en el paciente despierto, disminuye una media de 6 mmHg (8 cmH₂O) en pacientes adultos relajados (20). La deglución de aire durante la ventilación espontánea con la mascarilla laríngea y la presencia de un plano anestésico inadecuado también ha sido descrita. La vigilancia por el anestesiólogo debe incluir el chequeo regular de la distensión gástrica.

La herniación del globo secundario a la sobreinflación o al manejo repetido en autoclave puede dificultar su colocación.

La oclusión parcial puede ser detectada usando broncoscopio de fibra óptica en 10% de los adultos y 25-50% en casos pediátricos cuando se usa la ML. Esto no tiene importancia clínica en la mayoría de los casos, usualmente es causado porque la epiglotis que es larga y flexible se dobla.

Otra causa de obstrucción es el laringoespasma durante la inserción; que usualmente se resuelve espontáneamente después de 20 segundos. Ocasionalmente, el globo inflado de la mascarilla laríngea desplaza a la región cricoidea anteriormente produciendo obstrucción secundaria de la vía aérea debido a que desplaza a los cartílagos ariepiglóticos prolapándolos dentro de la laringe. El laringoespasma ocurre con más frecuencia con la ML que con una cánula orofaríngea lo que es usualmente causado por la inserción en presencia de un plano anestésico inadecuado.

El doblamiento de los tamaños pediátricos de la ML (#2) es posible aunque esto es menos común ahora que el tubo es más rígido.

El atrapamiento de la epiglotis en la apertura distal de la ML puede resultar en un edema epiglótico severo y obstrucción completa. Afortunadamente esta complicación fue diagnosticada por fibroscopía antes de que la obstrucción de la vía aérea progresara de manera importante (21).

La dificultad de posicionar la ML en presencia de hipertrofia amigdalina se ha resuelto usando un laringoscopio para ayudar a guiarla de la hipofaringe

Cuando se usa para cirugía dental el acceso a la boca puede ser difícil y la cirugía se puede prolongar.

La fuga de aire alrededor de la ML puede ocurrir cuando se ocupan presiones ventilatorias por arriba de 17 cmH₂O si se usa el tamaño 3 en adulto grande o a más de 20 cmH₂O si se usa la apropiada. Las fugas se presentan con más frecuencia en mujeres (22).

Disartria transitoria puede ocurrir si el globo de la mascarilla laríngea es sobreinflado durante procedimientos prolongados.

La difusión del óxido nítrico dentro del globo puede causar sobreinflación y eventualmente desplazamiento de la mascarilla laríngea (1,3).

Las siguientes son contraindicaciones para el uso de la mascarilla laríngea:

1. Dificultad para extender el cuello o abrir la boca más de 1.5 cm, lo que impide avanzar la mascarilla laríngea dentro de la hipo faríngea o lo dificulta (espondilitis anquilosante, artritis reumatoide severa, inestabilidad de la espina cervical).
2. Patología faríngea (abscesos, hematomas, lesión de tejido).
3. Obstrucción de la vía aérea por arriba o por debajo de la laringe.
4. Baja *compliance* pulmonar o alta resistencia de la vía aérea (obesidad mórbida, broncoespasmo, edema pulmonar o fibrosis, trauma torácico).
5. Un plano anestésico inadecuado para relajar los músculos faríngeos.
6. Alto riesgo de regurgitación (hernia hiatal, embarazo, estómago lleno, íleo intestinal).
7. Ventilación de un solo pulmón (1,2,3).

La mascarilla facial facilita el aumento del trabajo respiratorio en el paciente pediátrico anestesiado, ya que hay obstrucción de la vía aérea superior por relajación de los músculos faríngeos, lo que aumenta el riesgo de hipoxemia y retención de CO₂. Además el riesgo de laringoespasmo es elevado si no se aspiran secreciones por lo que se recomienda su uso con una cánula de Guedel(15).

Las contraindicaciones de la MF son similares a las de la ML, excepto en el punto 5(15).

JUSTIFICACIÓN.

Los procedimientos ambulatorios en niños, que se llevan a cabo en el quirófano y que se realizan bajo anestesia regional o local, requieren a menudo de sedación, esto implica el cuidado estrecho de la vía aérea.

El uso de la mascarilla facial para el apoyo ventilatorio del paciente resulta conveniente, ya que no se invade la vía aérea, sin embargo existe el inconveniente de interrumpir o invadir el área a trabajar por el cirujano o bien impedir que el anesthesiólogo tenga las manos libres para maniobrar en situaciones de emergencia.

En cambio un tubo endotraqueal hará que se invada la vía aérea y el paciente se someterá a los riesgos y complicaciones que ello trae consigo (como traumatismo con la laringoscopia, edema de laringe, dolor, etc.)(15).

La mascarilla laríngea permite mantener segura la vía aérea, durante estos procedimientos, sin invadir el área de trabajo del cirujano, ni la vía aérea y su inserción y remoción es menos traumática. En la actualidad se realizan con mayor frecuencia cirugía de corta estancia bajo estas técnicas, por lo que es necesario que los anesthesiólogos empleen técnicas anestésicas con las cuales los pacientes se recuperen pronto y tengan el menor número de complicaciones.

El uso de la mascarilla laríngea en pediatría es de gran ayuda para lograr dicho objetivo, sin embargo no es frecuente en México, debido a la poca familiaridad que se tiene con este nuevo instrumento de trabajo, aunque existen reportes de ésta y su uso en pediatría desde 1983 (1). El presente trabajo tiene la finalidad de demostrar que su uso es seguro en pediatría y tiene ventaja sobre la mascarilla facial siempre y cuando se conozcan sus indicaciones y contraindicaciones

OBJETIVO.

Objetivos generales:

Comparar el uso de la mascarilla laríngea y la mascarilla facial en pacientes pediátricos sometidos a cirugía ambulatoria bajo anestesia regional o local y sedación.

Objetivos específicos:

Comparar el CO₂ espirado en pacientes bajo anestesia regional o local y sedación utilizando mascarilla facial y mascarilla laríngea.

Comparar la saturación de oxígeno en pacientes bajo anestesia regional o local y sedación utilizando mascarilla facial y mascarilla laríngea.

Comparar el consumo de anestésico halogenado (sevofluorano) en pacientes bajo anestesia regional o local y sedación utilizando mascarilla facial y mascarilla laríngea.

HIPÓTESIS.

- Al usar la mascarilla laríngea en pacientes pediátricos con ventilación espontánea y anestesia regional o local, va a haber una disminución en la concentración de CO₂ espirado al compararla con la mascarilla facial.
- Al utilizar la mascarilla laríngea en pacientes pediátricos con ventilación espontánea y anestesia regional o local, va a haber una mejor saturación de oxígeno en comparación con la mascarilla facial.
- Al colocar la mascarilla laríngea en pacientes pediátricos con ventilación espontánea el consumo de anestésico halogenado va a ser similar al utilizado con mascarilla facial

TIPO DE ESTUDIO

Ensayo clínico aleatorizado, piloto.

MATERIAL Y METODOS

CRITERIOS DE SELECCION

Criterios de inclusión.

- Pacientes del Instituto Nacional de Pediatría que ingresen para cirugía ambulatoria en el período de octubre de 2002 a enero de 2003.
- Edad de 1 a 17 años.
- Ambos sexos.
- ASA I y II.

Criterios de exclusión

- Pacientes que serán intervenidos quirúrgicamente en cavidad oral.
- Antecedente de reflujo gastroesofágico.
- Obesidad.
- Inestabilidad de vértebras cervicales.
- Abscesos faríngeos.
- Infección de vías aéreas superiores.
- Obstrucción de la vía aérea.

Criterios de eliminación

- Laringoespasma
- Broncoespasma
- Anestesia regional o local insuficiente

Previa aprobación del Comité de Investigación y Ética. Se realizó un estudio en el Instituto Nacional de Pediatría, en el área de quirófano, en los meses de octubre de 2002 a enero de 2003, donde participaron los médicos residentes de cuarto y quinto año de anestesiología pediátrica, quienes valoraron en la consulta preanestésica a los pacientes que ingresaron para la realización de cirugía ambulatoria y seleccionaron a los candidatos a ingresar al estudio que cumplían con los criterios de inclusión.

En la sala de quirófano se decidió aleatoriamente (método de la moneda) la colocación de la mascarilla laríngea o facial y con ésta una cánula de Guedel. Registraron el ETCO_2 (el CO_2 espirado), SPO_2 (saturación de oxígeno) y la concentración de sevoflurano, al momento de la colocación de alguno de los dos instrumentos, a los 5, 10, 30, 45, 60, 90 (cada media hora a partir de dicho momento en caso de requerirse) retiro de la mascarilla facial y cánula de Guedel o de la mascarilla laríngea. La inducción para la colocación de cualquiera de las dos fue endovenosa con: propofol a 2.5 mg/kg y fentanil 2 $\mu\text{g}/\text{kg}$, se utilizó atropina 10 $\mu\text{g}/\text{kg}$ como antisialogogo. El mantenimiento se llevó a cabo con sevoflurano, y una mezcla de aire y oxígeno al 50% hasta 3 l/min, con ventilación espontánea. Posterior a ello se administró la técnica anestésica correspondiente ya sea regional o local.

Durante el estudio, se midió el dióxido de carbono espirado (ETCO_2) mediante capnometría, la saturación de oxígeno (SPO_2) mediante oximetría de pulso y la concentración de sevoflurano con un analizador de gases. El registro de estas mediciones, se llevó a cabo por el médico anestesiólogo responsable de la sala en las hojas de registro anestésico convencionales.

Las cifras de ETCO_2 normales son: 25 a 35mmHG.

Las cifras de SpO_2 normales son: 95 a 100%

La concentración de sevoflurano varía entre 1.0 a 2.5 volúmenes por ciento en pacientes con anestesia regional o local y ventilación espontánea con mascarilla facial.

Los pacientes que durante el estudio presentaron laringoespasma fueron eliminados.

VARIABLES

Variable independiente: Mascarilla laríngea, mascarilla facial.

Variable dependiente: Dióxido de carbono espirado, saturación de oxígeno, concentración de sevofluorano.

DEFINICIÓN OPERACIONAL DE LAS VARIABLES

Variables independientes:

Mascarilla laríngea. Dispositivo utilizado para el control de la vía aérea, consta de un tubo curvado abierto en su extremo distal hacia la luz de una mascarilla elíptica que tiene un contorno inflexible.

Mascarilla facial. Dispositivo utilizado como auxiliar en el manejo de la vía aérea, la cual se adapta a la cara del paciente abarcando nariz y boca. Es importante mencionar que siempre que se utiliza se coloca una cánula de Guedel para disminuir el riesgo de obstrucción de la vía aérea.

Variables dependientes:

Dióxido de carbono espirado (EtCO₂). Es el dióxido de carbono procedente del metabolismo celular eliminado a través de la circulación pulmonar hacia los alveolos y posteriormente mediante la vía respiratoria, donde es captado para su medición por medio de la capnometría que es la representación numérica de la concentración de CO₂ durante la espiración y de la capnografía que es su representación gráfica, se mide en milímetros de mercurio (mmHg).

Saturación de oxígeno. Saturación de la hemoglobina con oxígeno, se puede medir en forma continua y no invasiva con la oximetría de pulso, la cual determina la saturación de oxígeno por espectrofotometría y pletismografía. Se mide en porcentaje (%).

Sevofluorano. Es un derivado halogenado metil-isopropil éter. Tiene una baja solubilidad en sangre, motivo por el cual presenta una rápida inducción y emersión anestésica, con cambios cardiovasculares mínimos, no irrita a vía aérea por lo que es muy utilizado en pacientes pediátricos.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

La homogeneidad de las variables categóricas entre ambos grupos se comprobó mediante la prueba de X^2 , o en caso de ser necesario, prueba exacta de Fisher. Para las variables continuas empleamos la prueba t de Student.

Las variables de respuesta fueron comparadas, en cada intervalo pre-especificado, primero de manera individual, con la prueba t de Student para muestras independientes, y posteriormente mediante ANOVA. La significancia estadística la fijamos en 0.05.

El paquete estadístico utilizado fue SPSS versión 10.0 para Windows.

RESULTADOS.

Se obtuvieron un total de 61 pacientes los cuales fueron divididos de manera aleatoria en 2 grupos cada uno de 30 pacientes: El grupo de mascarilla facial con cánula de Guedel (MF) y el grupo de mascarilla laríngea (ML). Un paciente fue excluido del estudio del grupo de mascarilla facial por presentar laringoespasmio.

Los resultados fueron los siguientes:

Las variables demográficas como sexo, edad, peso, tiempo anestésico y tiempo quirúrgico no presentaron ninguna diferencia significativa, como se observa en la tabla 1.

Tabla 1. Características demográficas de ambos grupos de tratamiento.

Factor	Mascarilla facial n=30 n(%)	Mascarilla laríngea n=30 n(%)	P, OR (IC 95%)
Edad en meses	64.1 ± 38.2	78.8 ± 58.2	NS
Sexo femenino	3 (10)	8 (26.6)	NS
Peso en Kg	22.5 ± 10.8	26.6 ± 20.1	NS
Tiempo anestésico (min)	106.5 ± 33.4	112 ± 38.2	NS
Tiempo quirúrgico (min)	73.3 ± 33.2	78.5 ± 38.6	NS

Los diagnósticos y las cirugías que se llevaron a cabo se agruparon para realizar el análisis estadístico. Las clasificadas como *urológicas* fueron: circuncisiones, orquidopexias, orquiectomía, resección de quistes de epidídimo. Las de *cirugía general*: plastías inguinales ya sea uni o bilaterales, umbilicales, femorales y epigástricas. En *ortopédicos* se incluyó una reducción abierta más fijación interna por fractura supracondílea. En el grupo *otros* se englobaron las cirugías combinadas (plastía umbilical más circuncisión) y un paciente con IRC para colocación de catéter de Tenckhoff. No se observaron diferencias significativas en cuanto a los diagnósticos de los pacientes y los procedimientos quirúrgicos a los que fueron sometidos como se observa en las tablas 2 y 3.

Tabla 2. Diagnóstico, por subtipos en cada grupo de tratamiento

Diagnóstico	Mascarilla facial n=30 n(%)	Mascarilla laríngea n=30 n(%)	P, OR (IC 95%)
Urológico	17 (56.6)	12 (40)	NS
Cirugía General	12 (40)	15 (50)	NS
Ortopédico	0 (0)	1 (3.3)	NS
Otros	1 (3.3)	2 (6.6)	NS

Tabla 3. Cirugía, por subtipos en cada grupo de tratamiento

Cirugía	Mascarilla facial n=30 n(%)	Mascarilla laríngea n=30 n(%)	P, OR (IC 95%)
Urológica	17 (56.6)	12 (40)	NS
Cirugía General	12 (40)	15 (50)	NS
Ortopédica	0 (0)	1 (3.3)	NS
Otros	1 (3.3)	2 (6.6)	NS

Con la saturación de oxígeno y el consumo de halogenado tampoco encontramos ninguna diferencia significativa como se observa en la tabla 4.

Pero sí se hallaron diferencias significativas en la concentración final de CO₂, donde observamos una mayor concentración del mismo con la mascarilla facial que con la mascarilla laríngea (34.23 ± 2.05 mmHg vs 32.73 ± 1.8 mmHg, P=0.004, ver tabla 4).

Tabla 4. Concentraciones finales de CO₂, O₂ y Sevoflurano, por grupo de tratamiento.

Parámetro	Mascarilla facial n=30 n(%)	Mascarilla laríngea n=30 n(%)	P
CO ₂ %	34.23 ± 2.05	32.73 ± 1.8	0.004 *
O ₂ %	98.83 ± 0.38	98.97 ± 0.18	0.88
Sevoflurano %	1.44 ± 0.18	1.5 ± 0.05	0.064

Durante el estudio sólo se presentaron 2 complicaciones las cuales se encontraron en el grupo de la mascarilla facial; una fue obstrucción de la vía aérea la cual cedió al reposicionar la cabeza y un espasmo laríngeo el cual fue tratado con presión positiva, pero se tuvo que cambiar a mascarilla laríngea para asegurar la vía aérea por lo que el paciente fue excluido del estudio.

DISCUSIÓN.

En este estudio se observaron diferencias significativas en cuanto al CO_2 espirado, ya que fue mayor en el grupo de la mascarilla facial respecto al grupo de la mascarilla laríngea.

Estos resultados concuerdan con los obtenidos con Özlü y Öcal que analizaron la diferencia entre el CO_2 espirado (ETCO_2) y el CO_2 arterial (PaCO_2) en pacientes con mascarilla laríngea y facial con ventilación controlada; reportan que no hay diferencias significativas dentro de los grupos en las mediciones arteriales y espiratorias pero sí la hay cuando se comparan ambas mascarillas, ya que con la mascarilla facial se reportan mediciones de CO_2 mayores con promedios de 41-43 mmHg mientras que en el grupo de mascarilla laríngea el promedio fue de 36-37 mmHg. Los autores atribuyen estas diferencias a un espacio muerto y volumen corriente menores con una ventilación más efectiva con la mascarilla laríngea (17). Es importante observar que las concentraciones de CO_2 en ambos grupos son mayores que las encontradas en este trabajo y la diferencia de ETCO_2 entre la mascarilla facial y laríngea también es mucho más amplia. Hay que tomar en cuenta que el estudio se realizó con ventilación controlada y el presente estudio se llevó a cabo con ventilación espontánea por lo que esperaríamos que las concentraciones de CO_2 fueran más altas en esta investigación, porque el trabajo respiratorio en el paciente con ventilación espontánea y anestesiado es mayor que cuando se realiza con ventilación controlada. Esto quizá se deba a que los pacientes se mantenían con una concentración de halogenado muy baja y por lo tanto la sedación era superficial. También se debe enfatizar que se utilizó un flujo de gas fresco de 3 l/min lo que puede influir en la dilución del CO_2 espirado en el grupo de la mascarilla facial, sin embargo en el estudio de Özlü los flujos de gas fresco utilizados fueron mucho más elevados de hasta 4-6 l/min.

Aasheim y cols. compararon la ETCO_2 y la PaCO_2 pero solo en pacientes con mascarilla laríngea utilizando bajos flujos de gas fresco (1.3 l/min) con ventilación espontánea y bloqueo caudal y reportaron una adecuada correlación entre ambos parámetros de CO_2 con cifras promedio de PECO_2 de 42.5 mmHg y PaCO_2 43.6 mmHg también más elevadas que las obtenidas en este trabajo con la mascarilla laríngea(24).

Esta comprobado que la combinación de anestesia regional y local con anestesia general, disminuye importantemente el consumo de anestésico halogenado, en éste caso

sevoflurano, el cual se mantuvo en niveles bajos en ambos grupos: 1.44 ± 0.18 volúmenes por ciento en el grupo de la mascarilla facial; y 1.5 ± 0.05 en el grupo de la mascarilla laríngea. Estos resultados concuerdan con los obtenidos por Aasher y cols. que reportan un consumo de hasta 0.6 volumen por ciento de sevoflurano con la mascarilla laríngea pero ellos utilizaron además óxido nitroso (N_2O), el cual esta demostrado que disminuye aún más los requerimientos de halogenado (24).

Keidan, Fine, et al. estudiaron el trabajo respiratorio durante la ventilación espontánea en pacientes con mascarilla facial más cánula de Guedel y con mascarilla laríngea, concluyendo que no hay diferencias significativas en uno y otro grupo (15), por lo que estas variables no se incluyeron.

En el presente trabajo no encontramos diferencias significativas en ambos grupos en cuanto a la saturación de oxígeno, pero si hubo 2 pacientes que presentaron complicaciones (laringoespasma y obstrucción de la vía aérea) en el grupo de la mascarilla facial y ninguno en el grupo de la mascarilla laríngea. Smith y White compararon éstos aditamentos en pacientes adultos con ventilación espontánea y reportaron más desaturaciones transitorias y obstrucción de la vía aérea en el grupo de la mascarilla facial(13).

Watcha y colaboradores analizaron el uso de éstas mascarillas en pacientes pediátricos pero con anestesia general y ventilación espontánea y encontraron también una frecuencia elevada de periodos de hipoxia y desaturación en el grupo de la mascarilla facial(12). En la literatura mundial hay pocos estudios en los que se comparan ambas mascarillas con ventilación espontánea y anestesia regional en pacientes pediátricos.

Harnett, et al. realizaron una comparación de complicaciones de la vía aérea entre ambas mascarillas en un grupo de lactantes y reportan una mayor incidencia de éstas en el grupo de mascarilla laríngea, pero no se ha reportado esta incidencia en pacientes mayores de un año, probablemente por las diferencias anatómicas de la vía aérea entre lactantes y preescolares(16).

En ninguno de los estudios anteriores evaluaron la concentración de CO_2 al final de la espiración ($ETCO_2$).

CONCLUSIONES.

En este estudio se comprobó que la mascarilla laríngea es un aditamento cuya utilidad también se extiende a pacientes ambulatorios que requieren de anestesia regional o local con sedación, como una alternativa a la mascarilla facial, ya se asegura la vía aérea y el espacio muerto es mínimo (comparándola con la mascarilla facial), por lo tanto los parámetros de saturación de oxígeno y CO₂ espirado se mantienen estables.

También el índice de complicaciones transanestésicas es mínimo, lo cual también es una ventaja sobre la mascarilla facial.

En este trabajo se observó que el consumo de halogenado no es mayor que con la mascarilla facial, por lo que en teoría, el costo anestésico debe ser similar con ambos instrumentos, aunque se necesitaría un estudio que analizara este punto específicamente.

BIBLIOGRAFIA

1. Pennant J. The laryngeal mask airway. *Anesthesiology* 1993; 79: 144-63
2. Brain A. The laryngeal mask airway. *Anaesthesia* 1985; 40: 356-61
3. Perez G. Avances en anestesia pediátrica. Barcelona España: Edika Med; 2000
4. Lopez M, Brimacombe J. Safety and efficacy of the laryngeal mask airway. *Anaesthesia* 1996; 51: 969-72
5. Mason DG, Bingham RM. The laryngeal mask airway in children. *Anaesthesia* 1990; 45: 760-63
6. Efrat R, Kadari A, Katz S. The laryngeal mask airway in pediatric anesthesia: experience with 120 patients undergoing elective groin surgery. *Journal of Pediatric Surgery* 1994; 206-08
7. Rowbottom SJ, Simpson DL, Grubb D. The laryngeal mask airway in children. *Anaesthesia* 1991; 46: 489-91
8. Mizushima A, Wardall GJ, Simpson DL. The laryngeal mask airway in infants. *Anaesthesia* 1992; 47: 849-51
9. Goudsouzian NG, Denman W, Anaes FC, Cleveland R, Shorten G. Radiologic localization of the laryngeal mask airway in children. *Anesthesiology* 1992; 77: 1085-89
10. Joshi GP, Inagaki Y, White PF, Taylor L, Wat LI, Gevirtz C, McCulloch DA. Use of the laryngeal mask airway as an alternative to the tracheal tube during ambulatory anesthesia. *Anesth Analg* 1997; 85:573-77
11. Johnston DF, Wrigley SR, Robb PJ, Jones HE. The Laryngeal mask airway in pediatric anaesthesia. *Anaesthesia* 1990; 45: 924-27
12. Wacha MF, Gamer FT, White PF. Perioperative conditions with face mask-oral airway or laryngeal mask airway during bilateral myringotomy in children. *Anesth Analg* 1993; 76 (S1): S456
13. Smith I, White PF. Comparison of laryngeal mask and face mask during ambulatory anesthesia. *Anesthesiology* 1992;77 (3A): A520
14. McCall JE, Fisher CG, Schomaker E, Young JM. Laryngeal mask airway use in children with acute burns: intraoperative airway management. *Pediatric Anaesthesia* 1999; 9: 515-20
15. Keidan I, Fine GF, Kagawa T, Schneck FX, Motoyama EK. Work of breathing during spontaneous ventilation in anesthetized children: a comparative study among the face mask, laryngeal mask airway and endotracheal tube. *Anesth Analg* 2000; 91: 1381-88
16. Harnett M, Kinirons B, Heffernan A, Motherway C, Casey W. Airway complications in infants: comparison of laryngeal mask airway and the facemask-oral airway. *Can J Anesth* 2000; 47: 315-18
17. Özlü O, Öcal T. Comparison of endtidal CO₂ and arterial blood gas analysis in pediatric patients undergoing controlled ventilation with a laryngeal mask or a face mask. *Pediatric Anaesthesia* 1999; 9: 409-13
18. Spahr-schopfer IA, Bissonnette B, Hartley EJ. Capnometry and the pediatric laryngeal mask airway. *Can J Anaesth* 1993; 40: 1038-43
19. Chhibber AK, Fickling K, Kolano JW, Roberts WA. Comparison of end-tidal and arterial carbon dioxide in infants using laryngeal mask airway and endotracheal tube. *Anesth Analg* 1997; 84: 51-3

20. Owens TM, Robertson P, Twomey C, Doyle M, McDonald N, McShane AJ. The incidence of gastroesophageal reflux with the laryngeal mask: a comparison with the face mask using esophageal lumen pH electrodes. *Anesth Analg* 1995; 80: 980-84
21. Dubreuil M, Laffon M, Plaud B, Penon C, Ecoffey C. Complications and fiberoptic assessment of size 1 laryngeal mask airway. *Anesth Analg* 1993; 76: 527-29
22. Gursoy F, Algren JT, Skjonsby BS. Positive pressure ventilation with the laryngeal mask airway in children. *Pediatric Anesthesia* 1996; 82: 33-8
23. Benumof JL. Laryngeal mask airway: indications and contraindications. *Anesthesiology* 1992; 77: 843-46.
24. Aasheim P, Fasting S, Mostad U, Aadahl P. The reliability of endtidal CO₂ in spontaneously breathing children during anaesthesia with laryngeal mask airway, low flow, sevoflurane and caudal epidural. *Paediatric Anaesthesia* 2002; 12: 438-441.