

Mascarilla laríngea ProSeal en neuroanestesia

¹Luis Federico Higgins Guerra.

¹Anestesiólogo. Hospital San Ángel Inn Chapultepec, Ciudad de México.

Presidente de Anestesiólogos Mexicanos en Internet, A.C.

luishiggins@yahoo.com

Resumen

La neuroanestesia conlleva frecuentemente al manejo de pacientes portadores de vías aéreas difíciles y complicadas por la patología neurológica agregada. El paciente neuroquirúrgico es especial en varios aspectos propios. No se puede manipular la cabeza, el cuello o la columna cervical con la misma facilidad de un paciente normal. Varios intentos de abordar la vía aérea con laringoscopia convencional puede desencadenar en mayor hipertensión intracraneal, en ruptura de algún aneurisma, hipercapnia e hipoxemia. La mascarilla laríngea ProSeal parece ofrecer algunas ventajas sobre el tubo endotraqueal convencional. Menores cambios hemodinámicos de presión arterial y de la frecuencia cardíaca, menor liberación de norepinefrina y un menor aumento de la presión intracraneal que garantizan una menor morbilidad en neurocirugía.

Palabras clave. Mascarilla laríngea ProSeal, neuroanestesia.

Abstract

The neuroanesthesia frequently leads to the management of patients with airways difficult and complicated by the added neurological pathology. The neurosurgical patient is special in several aspects. Head, neck or cervical spine with the same ease of a normal patient can not be manipulated. You can trigger various attempts to deal with conventional laryngoscopy airway in increased intracranial hypertension in rupture of an aneurysm, hypercapnia and hypoxemia. The ProSeal laryngeal mask seems to offer some advantages over conventional endotracheal tube. Under hemodynamic changes of blood pressure and heart rate, lower release of norepinephrine and a smaller increase in intracranial pressure guarantee a lower morbidity in neurosurgery.

Key words. LMA ProSeal, neuroanesthesia.

Introducción

La academia americana de neurocirujanos es man que

casi un millón de procedimientos neuroquirúrgicos se realizan cada año en los Estados Unidos de América. El trauma cervical ocurre con una frecuencia de cinco por cada 10 000 habitantes por año, lo que representa el 4% de todos los traumas craneoencefálicos cerrados, muchos de ellos desarrollarán déficit neurológico permanente. El 26% de los pacientes que ingresaron a una unidad de trauma mayor requirieron intubación orotraqueal el primer día de ingreso al hospital. El trauma craneoencefálico es una de las principales causas de morbilidad y mortalidad en los menores de 18 años. En escolares y adolescentes los mecanismos de las lesiones más frecuentes son el accidente automovilístico bien sea como pasajero o como peatón.

Los recientes avances en la neurocirugía, el neuromonitoreo, el cuidado neurointensivo y los dispositivos para el manejo de la vía aérea en anestesiología, han mejorado dramáticamente los resultados del tratamiento quirúrgico de las lesiones del sistema nervioso central. Las enfermedades neurológicas como traumas de la columna vertebral alta y baja, tumores intracraneales que generan hipertensión intracraneal, acromegalia (tumores de la pituitaria), aneurismas cerebrales, son diagnósticos cada día con mayor rapidez.

El manejo de la vía aérea es fundamental en este tipo de pacientes críticos con o sin antecedentes de vía aérea complicada. Otros desafíos incluyen la cirugía en posición prona o en posición semisentado. La ventilación perioperatoria es fundamental y está relacionada con el flujo sanguíneo cerebral, evitar la hipercapnia es esencial en el mantenimiento de la presión intracraneal (PIC). Una PaCO₂ no menor de 25 mm Hg garantiza que disminuya la tensión cerebrovascular. Una ventilación con mascarilla facial complicada puede conducir rápidamente a una hipercapnia e hipoxemia y con ello a un aumento del flujo sanguíneo cerebral con grave deterioro para la vida y la función cerebral. La hipoxia también es un potente

vasodilatador cerebrovascular que puede deteriorar más la función cerebral. La laringoscopia y la intubación difíciles pueden severamente comprometer la dinámica intracraneal y con ello aumentar la morbilidad en el paciente neuroquirúrgico. Las descargas adrenales a la laringoscopia e intubación aumentan la PIC y la presión arterial media.

De ahí que es necesario usar betabloqueadores o fármacos como la lidocaína a dosis suficientes para evitar los aumentos de PIC. Reducir al mínimo los movimientos de la cabeza en pacientes con traumas craneoencefálicos o de la columna cervical, al momento de la intubación convencional es prioritario en este tipo de pacientes. La intubación nasal está contraindicada en donde se sospecha fracturas de la base del cráneo. Algunos pacientes ingresan a quirófano con un halo metálico en la cabeza para inmovilizar la columna cervical de urgencia, lo cual dificulta aún más la intubación convencional^{1,2}.

Máscara Laríngea ProSeal (MLP)

Hace 17 años salió a la luz un dispositivo extraglótico inventado por el *Dr. Archie Brain*, cuyo origen fue la mascarilla laríngea (ML) clásica. Conceptualmente se trata de una ML doble integrada en una sola, una parte está destinada al tracto respiratorio y la segunda destinada al tracto digestivo. La ML ProSeal está respaldada hoy en día por más de 200 millones de usos confiables en todo el mundo que han garantizado y respaldado su seguridad en la clínica. Considerado como el dispositivo más importante en el manejo de la vía aérea en los últimos 50 años.

Los primeros tipos de ML datan de principios de 1988, la ML clásica fue la primera alternativa útil para el abordaje de la vía aérea después del tubo orotraqueal. Posteriormente se desarrollaron otras diferentes generaciones de ML. El Dr. Brain introdujo tres modelos adicionales de ML de 1993 a 2003. La ML flexible, la ML Fastrach y la ML ProSeal. Modelos de ML que representan solo una parte limitada del arsenal que existen hoy en día³.

La ML es un instrumento mínimamente invasivo diseñado para el mantenimiento de la vía aérea que permite el control de la vía aérea y la ventilación pulmonar. Dispositivo que encaja perfectamente bien en el tejido periglótico, ocupando el espacio de la hipofaringe, formando un sellado sobre la glotis en lugar de colocarlo dentro de la tráquea.

La MLP es un dispositivo de segunda generación, hecho de material de silicón grado médico. La cual no permite la aspiración del contenido gástrico. La presión de sellado es mucho mejor que otras mascarillas laríngeas. Dado que el anestesiólogo nunca puede estar seguro de que el estómago está completamente vacío. Tiene un sistema de sellado alrededor de la glotis que reduce la fuga de gases inspirados dentro del estómago, provee un ajuste más cómodo dentro de la faringe permitiendo el uso de ventilación mecánica y permitiendo el diagnóstico de colocación incorrecta. El tubo de aspiración gástrica atraviesa el centro de toda la cazoleta de la ML, de tal manera que la punta del tubo de aspiración se localiza en la punta del tubo gástrico. La MLP representa un manguito dual, que mejora el sellado laríngeo sin aumentar la presión en la mucosa, es decir permite un aumento de presión de sello a nivel faríngeo ($-50 \text{ cm H}_2\text{O}$)^{4,5,6}.

La presencia de un doble tubo paralelo, respiratorio y de drenaje gástrico separados permite que los líquidos gástricos puedan ser drenados al exterior, también permite el paso de una sonda gástrica en caso de que la cirugía así lo exija. La colocación de la ML es significativamente más fácil y sencilla que la colocación del tubo orotraqueal⁷.

Se ha asociado con la aparición de menos trastornos hemodinámicos comparativamente con el tubo orotraqueal.^{8,9,10} Otras características se muestran en la (tabla 1).

Existen cuatro razones potenciales por las cuales el sellado de la MLP es mejor que la ML clásica. Primero el globo proximal es más amplio y forma un sellado en la faringe proximal más amplio. Segundo el globo dorsal puede presionar el globo ventral más firmemente hacia el tejido periglótico, tercero el tubo gástrico es más estrecho lo que puede permitir que la base de la lengua cubra el globo proximal más efectivamente. Cuarto el globo distal cónico forma un sellado efectivo con la hipofaringe y previene la entrada de aire al esófago. Por lo tanto constituye una alternativa y opción para el tratamiento de la vía aérea difícil en pacientes neuroquirúrgicos con lesión y trauma a nivel de la médula espinal cervical, ya que su inmovilidad nos puede producir dificultad para la intubación-ventilación. Muchos de los paciente neuroquirúrgicos tienen una apertura oral obstaculizada por la posición adoptada por la fijación del cuello y la gravedad de las lesiones cervicales^{11,12}.

Profundidad anestésica y MLP

No existen estudios específicos que determinen la profundidad anestésica o establecer la dosis de algún medicamento para su colocación y mantenimiento, el parámetro que más se acerca es el llamado índice bispectral (BIS). Mahantesh recientemente ha mostrado que el BIS necesario para la colocación de la MLP es menor que la inserción del tubo endotraqueal, es decir se requiere menos concentración de sevoflurano para la inserción de la MLP¹³.

Parece ser que la profundidad anestésica es un factor importante para las fallas correctas de inserción, se ha calculado que existe 8% de fallas por insuficiente profundidad durante la inducción. La superficialidad anestésica puede provocar otras complicaciones como hipo, obstrucción de la vía aérea superior, dolor de garganta o lesiones de nervios locales. Solamente el 0.6% de todos los incidentes se han considerados como fallas relevantes o serias¹⁴.

Kodakama y colaboradores han medido la profundidad anestésica mediante la concentración plasmática de propofol y sevoflurano (EC_{50}) necesaria para la colocación de la MLP y la ML clásica. Esta profundidad anestésica es necesaria para que el paciente no responda hemodinámicamente inmediatamente después de su colocación. Mostraron que existe un 40% más de dosis de propofol 4.3 vs 3.1 mg/mL, y un 20% más de sevoflurano 2.8% vs 2.4%¹⁵.

El propofol tiene efectos clínicos similares a los barbitúricos, puede producir hipnosis sedación, amnesia y disminución del consumo de oxígeno, el flujo sanguíneo y de la PIC. Conservan la autorregulación cerebral y la respuesta cerebral a los cambios de la presión arterial y del CO_2 . La disminución del flujo sanguíneo cerebral que ocasiona el propofol se atribuye a la disminución del metabolismo cerebral. Lo cual sugiere que el propofol puede tener un efecto vasoconstrictor directo sobre la vasculatura cerebral. Con respecto a los efectos neuroprotectores, se han demostrado algunas propiedades favorables que incluyen actividad antioxidante, activación de receptores GABA, interacción con el sistema endocanabinoide, atenuación de la excitotoxicidad mediadas por el glutamato y prevención del edema mitocondrial. Resulta interesante que los efectos protectores del propofol fueron observados todavía con dosis bajas, no a dosis que producen supresión del EEG¹⁶.

Tabla 1: Diferencias entre Mascarilla laríngea clásica y ProSeal

Mascarilla laríngea clásica	Mascarilla laríngea ProSeal
Cazoleta con barras separadoras de la epiglotis	Cazoleta más profunda y mayor longitud y sin barras separadoras de la epiglotis
Manguito semirrígido, sin extensión posterior	Dorso del manguito más suave extensión posterior
Tubo respiratorio único no reforzado	Doble tubo: respiratorio (reforzado) y de drenaje digestivo
Ausencia de bloque mordedor	Bloque mordedor
Sin trabilla	Trabilla facilita inserción manual y permite inserción con introductor
No permite el acceso digestivo	Permite el acceso digestivo
No facilita diagnóstico de malposición	Facilita diagnóstico de malposición
Presión de sellado limitada	Mayor presión de sellado (50 cm H2O)
Limitación en la ventilación controlada	Mayor seguridad en la ventilación controlada

Mascarilla laríngea ProSeal en Neurocirugía.

La LMP resulta en un eficiente método de abordar la vía aérea en cirugía del trauma cervical y patologías intracraneales, la extrema rapidez, facilidad de acomodación y la disminución de las complicaciones derivadas de la intubación en pacientes neuroquirúrgicos.

La han colocado como una ML muy útil en este tipo de cirugía. La forma de colocación es relativamente similar a la MLC. Estudios realizados por *Brimacombe*, en donde compararon la MLC clásica con la MLP demostraron que ofrece ventajas en la mayoría de los aspectos en pacientes relajados que requieren ventilación controlada^{17,18,19}.

En el paciente neuroquirúrgico con lesiones de columna cervical se pueden producir lesiones o riesgo de lesión de médula espinal cervical. Los pacientes llegan con tracción cervical o fijación externa que debe mantenerse en el intraoperatorio hasta que se realice la fijación interna y osteosíntesis, de ahí que la laringoscopia e intubación deba ser realizada con dominio preciso de la columna cervical, empleando todas las precauciones y alternativas para la manipulación de la vía aérea sin provocar movimientos del cuello.

El objetivo es lograr una intubación endotraqueal lo más rápidamente posible y con el menor movimiento cervical, lo cual es casi imposible especialmente cuando existen factores predictivos de vía aérea complicada. La dificultad de intubación viene dada por la apertura oral reducida en muchos casos y por la posición adoptada por

la cabeza durante la fijación, para limitar la progresión del daño cervical sin producir mayor daño a la médula espinal lesionada.

Aquellos pacientes en donde existe el diagnóstico de un aneurisma intracraneal o en el paciente con hipertensión intracraneal, en donde el incremento de la PIC secundario a la intubación orotraqueal es peligroso. Es fundamental prevenir y tratar el edema cerebral y el aumento de la PIC que ocurre durante los procedimientos neuroquirúrgicos, porque de otra forma conduce a la isquemia, la lisis y la necrosis del sistema nervioso central, con consecuencias devastadoras para el paciente.

La hipertensión arterial, la tos y la respiración toracoabdominal asincrónica, pueden presentarse a la extubación, produciendo daño potencial intracraneal.

La MLP ha sido asociada a cambios mínimos de presión intracraneal. Dahaba y colaboradores han demostrado que la respuesta hemodinámica y la liberación de catecolaminas, es mayor con otros dispositivos, en relación a la MLP. Los niveles de epinefrina y norepinefrina, presión arterial media y frecuencia cardíaca fueron más bajos en la instrumentación de la MLP. Cambios que son importantes al abordar la vía aérea en pacientes cardiopatas o con patología neuroquirúrgica²⁰.

Otros procedimientos en el paciente neuroquirúrgico incluyen las craneotomías con el paciente despierto y los procedimientos estereotáxicos en niños y adultos. El hematoma subdural agudo se presenta más frecuentemente en niños menores de dos años, en una alta mortalidad y está asociado con daño cortical que ocasiona la contusión parenquimatosa directa, pues generalmente se produce por la ruptura de las venas que comunican la duramadre con la corteza cerebral, en el 30% de los casos está asociado a fracturas de cráneo. Las ventajas de la MLP aparecen en la (tabla 2).

Otras opciones para la intubación en este tipo de pacientes son, el videolaringoscopio como el GlideScope el cual nos va a dar una visión más amplia que la laringoscopia convencional y por supuesto no es necesario alinear los tres ejes para colocar un tubo en la tráquea.

Tabla 2: Ventajas de la mascarilla laríngea ProSeal

No necesita laringoscopia para su colocación
Facilidad relativa de introducción y posibilidad de drenaje del estómago a través del tubo gástrico.
No exige el uso de relajantes musculares ni para su instalación ni para el manejo posterior
Menor hiperreactividad simpática y dificultad respiratorias en su colocación
La resistencia a la ventilación es menor que la provocada por el tubo orotraqueal.
Provoca menos irritación, disfagia y disfonía postoperatoria que el tubo endotraqueal.
Se puede usar en pacientes pediátricos y permite el paso de fibroscopio
No requiere de movilidad de la cabeza y cuello para su colocación

Ventajas de la MLP en neurocirugía

Es importante recordar tres situaciones en donde la MLP tiene algunas ventajas para neurocirugía. En el aparato Respiratorio tenemos un dispositivo extraglotico que no requiere laringoscopia directa ni colocar un tubo dentro de la tráquea. Disminución en grado significa reducción de las lesiones a estructuras orofaríngeas y perilaríngeas, por otra parte, al no poner en contacto directo el tubo endotraqueal con las cuerdas vocales, se observa una importante disminución en la incidencia de laringoespasmos y broncoespasmo, siendo útil en pacientes con vías aéreas hiperreactivas. Un mecanismo especial para controlar la aspiración gástrica. En el aparato cardiovascular: La reacción de estrés hemodinámica por la inserción de una MLP comparada con la intubación orotraqueal produce una marcada disminución de arritmias cardíacas e hipertensión arterial. En el Sistema Nervioso: Al no necesitar de ninguna maniobra específica que involucre la movilidad de la columna cervical para la inserción los riesgos de daños a estructuras nerviosas (médula espinal, nervios cervicales) son prácticamente inexistentes²¹.

Manejo de la vía aérea difícil y estómago lleno en pacientes neuroquirúrgicos.

En estudios realizados sobre MLP resulta útil en el paciente con vía aérea anatómicamente difícil anticipada o no, y que por lo general cursan al mismo tiempo con la posibilidad de broncoaspiración por la presencia de estómago ocupado. En cirugía de corta estadía neuroquirúrgica y en pacientes neuroquirúrgicos electivos o de urgencia. La MLP ha resultado como una alternativa más viable para la ventilación en este tipo de pacientes. Las Guías de la Sociedad Británica de vía aérea difícil recomienda su uso para estos pacientes⁽¹³⁾. El sello

a nivel laríngeo que establece la MLP resulta un obstáculo prácticamente infranqueable para el paso del contenido gástrico hacia la vía aérea. Otra utilidad de la MLP lo constituyen los procedimientos ambulatorios neuroquirúrgicos, en zonas alejadas de la sala de operaciones, tal es el caso de la sala de tomografía axial computarizada. Se ha visto además cierta tendencia al uso de este dispositivo en pacientes con vías aéreas hiperreactivas (asmáticos, alérgicos, fumadores) o pacientes portadores de infección respiratoria aguda que se someten a cirugía de corta duración o de urgencias. La reanimación cardiopulmonar y en los casos de politraumatizados como es el caso de pacientes neuroquirúrgicos. Dado por la necesidad de garantizar la ventilación en un corto periodo de tiempo y con la posibilidad de una vía aérea difícil dada por inestabilidad de la columna vertebral, por apertura oral limitada y por la posición adoptada por la cabeza durante la fijación en búsqueda de la disminución de la progresión del daño cervical, limitando al máximo mayor daño a la médula espinal lesionada²¹.

Desventajas de la MLP en neurocirugía

La posición del paciente varía de acuerdo con el procedimiento neuroquirúrgico, los principios generales son los mismos de cualquier cirugía. El decúbito prono puede no ser una buena indicación para usar cualquier tipo de ML. Ya que los accidentes pueden ocurrir durante cualquier momento de la cirugía. La ventilación puede verse comprometida por la posición prono. Cuando un paciente permanece en posición prona por un tiempo prolongado puede producirse edema facial y de la vía aérea, bajo estas condiciones no es posible mantener una ML y probablemente el paciente no pueda ser extubado inmediatamente al terminar la cirugía. Decidir cuándo colocar una ML en esta posición, depende mucho de la experiencia del anestesiólogo, del tiempo quirúrgico y de que alternativas existen para el caso de movimiento o desplazamiento de la ML.

La obstrucción de la vía aérea es otra desventaja a considerar. Tres mecanismos explican esta obstrucción, primero, la punta de la MLP puede tapar la glotis, segundo dado que la cazoleta es más amplia puede doblarse hacia adentro obstruyendo parcial o total la glotis y tercero la punta puede comprimir la laringe posterior causando mal funcionamiento, pero tampoco son exclusivos de la MLP. Test de diagnóstico de colocación de la MLP. (Tabla 3)

Tabla 3. Test de diagnóstico de colocación de la MLP

Garantizar una adecuada profundidad de anestesia antes de intentar la inserción de la ML
Observar cualquier resistencia durante su colocación o al paso del flujo de oxígeno
Inflar el globo de la ML a no más de 60 cm de H ₂ O
Evaluar capnometría y espirometría
Colocar unas gotas de líquido sobre el tubo de drenaje, si la burbuja es positiva, se confirma la buena posición de la MLP.

Tomado de: Cook TM, Lee G, Nolan JP. The ProSeal laryngeal mask airway: a review of the literature. *Can J Anaesth* 2005; 52: 739-60.

Referencias

- Mosier JM, Stolz U, Chiu S, Sakles JC. Difficult airway management in the emergency department: GlideScope videolaryngoscopy compared to direct videolaryngoscopy. *J Emerg Med* 2011.
- Parson H. Emergency department intubation of trauma patients with undiagnosed cervical spine injury. *Emerg Med J* 2004; 21: 302-305.
- Cook TM, Lee G, Nolan JP. The ProSeal laryngeal mask airway: a review of the literature. *Can J Anaesth* 2005; 52: 739-60.
- Evans NR, Gardner SV, James MF. ProSeal laryngeal mask protects against aspiration of fluid in the pharynx. *Br J Anaesth* 2002; 88: 584-587.
- Carstensen S, Berthold B, Steinfaß M, Dörjes V. ProSeal laryngeal mask airway and aryngal tube S-modified airway devices for lung ventilation and gastric drainage. *Anesthesiology* 2003; 99: A1257.
- Kariya N, Ikeshita K, Matsuura T, Toyoyama H, Asada A. At what airway pressure should the ventilation mode be changed from pressure control to pressure support ventilation with the ProSeal laryngeal mask airway? *Anesthesiology* 2005; 103: A1443.
- Lu PP, Brimacombe J, Yang C, Shyr M. ProSeal versus the classic laryngeal mask airway for positive pressure ventilation during laparoscopic cholecystectomy. *Br J Anaesth* 2002; 8: 824-827.
- El-Ganzouri A, Avramov M, Budac S, Moric M, Tuman KJ. ProSeal laryngeal mask airway versus endotracheal tube: Ease of insertion, hemodynamic responses and emergence characteristics. *Anesthesiology* 2003; 99: A571.
- Evans NR, Gardner SV, James MF. The ProSeal laryngeal mask: result of a descriptive trial with experience of 300 cases. *Br J Anaesth* 2002; 88: 534-539.
- Wheeler M, Park CL. ProSeal LMA in 106 pediatric patients: An alternative to endotracheal intubation. *Anesthesiology* 2005; 103: A1372.
- Dalgleish D, J. Bromilow, The ProSeal laryngeal mask. *Br J Anaesth* 2003; 58: 810-811.
- Brimacombe J, Keller Ch. The ProSeal laryngeal mask airway. *Anesthesiology Clin N Am* 2002; 20: 871-891.
- Comparison of sevoflurane concentration for insertion of ProSeal laryngeal mask airway and tracheal intubation in children (correlation with BIS). Mahantesh mudakanagoudar S, Santhosh MCB. *Rev Bras Anestesiol* 2014; 29:3.
- Use of ProSeal laryngeal mask airway in 2114 adult patients: A prospective study. Goldmann K, Hechischer C, Lalik A, Kussin A, Freisburger Ch. *Anesth Analg* 2008; 107: 1856-1861.
- Kodaka M, Okamoto Y, Koyama K, Miyao H. Predicted values of propofol EC50 and sevoflurane concentration for insertion of laryngeal mask Classic and ProSeal. *Br J Anaesth* 2004; 92: 242-245.
- Adembri C, Venturi L, Pellegrini-Giampetro DE. Neuroprotective effects of propofol in acute cerebral injury. *CNS Drug Reviews* 2007; 13: 333-351.
- Lardner DRR, Cox RG, Even A, Dickinson D. Comparison of laryngeal mask airway (LMA) ProSeal and the LMA classic in ventilated children receiving neuromuscular blockade. *Can J Anesth* 2008; 1: 29-35.
- Brimacombe J, Keller C, Brimacombe L. A comparison of the laryngeal mask ProSeal and the laryngeal tube airway in paralyzed anesthetized adult patients undergoing pressure controlled ventilation. *Anesth Analg* 2002; 95: 770-776.
- Cook TM, McKinstry C, Hardy R, Twigg S. Randomized crossover comparison of the ProSeal mask airway with the laryngeal tube during anaesthesia with controlled ventilation. *Br J Anaesth* 2003; 1: 678-83.
- Dahaja AA, Prax N, Gaube W, Gries M, Rehak PH, Metzler H. Hemodynamic and catecholamine stress responses to the laryngeal tube-suction airway and the ProSeal laryngeal mask airway. *Anesthesia* 2006; 65: 330-334.
- Dalgleish D, Bromilow J. The ProSeal laryngeal mask. *Br J Anaesth* 2003; 58: 810-811.