

*Ministerio de Salud Pública.  
Universidad de Ciencias Médicas de La Habana.  
Hospital Clínico Quirúrgico Docente "Enrique Cabrera"*

*PROTOCOLO PARA OPTAR POR EL TÍTULO MÁSTER EN CIENCIAS EN  
URGENCIAS MÉDICAS EN ATENCIÓN PRIMARIA DE SALUD.*

*"Compromiso de la Vía Aérea, del Paciente Politraumatizado"  
Hospital General Docente Enrique Cabrera 2008 – 2010.*

*Autor: Lic. Freddy Garcia Rivero.*

*Licenciado en Enfermería. Diplomado en Anestesia y Reanimación. Instructor.*

*Tutora: Dra. Idoris Cordero Escobar.*

*Especialista de 2do Grado de Anestesiología y Reanimación. Profesor Titular*

*Asesora: M.Sc. Lic. Yaimara Remón Aguilera.*

*Coordinadora Internado en Cuidados Intensivos y Emergencias en el Polo Boyeros – Arroyo Naranjo.*

*Ciudad de La Habana, Octubre 2011.*

*“Compromiso de la Vía Aérea, del Paciente  
Politraumatizado”*

*Hospital General Docente Enrique Cabrera 2008 – 2010.*

**Autor: Lic. Freddy Garcia Rivero.**

**Licenciado en Enfermería. Diplomado en Anestesia y Reanimación. Instructor.**

*Alas no nos faltan...*

*Es solo cuestión de lograr la ola de viento  
"perfecta"...*

## RESUMEN

Entre los primeros factores que influyen sobre la supervivencia de los pacientes politraumatizados con compromiso de las vías aéreas y con Trauma de Columna Cervical (TCC) podemos citar todos aquellos eventos que estén relacionados con la vía respiratoria. Se realizó un estudio prospectivo y aleatorio sobre las utilidades de la Sonda endotraqueal (**Tubo Endotrol**) (**SEE**) y la Mascara Laríngea **ProSeal** (**MLP**) en pacientes politraumatizados con TCC. El objetivo general, no es otro que el de estudiar la viabilidad de la eficacia de la colocación de la MLP y la SEE, en estos pacientes. Se estudiaron a 215 pacientes, dividiéndose en dos grupos, se analizaron entre Mayo 2009 y Mayo 2010 en el Hospital "Enrique Cabrera", se eliminaron 8 por el tiempo de traslado (**Primera Hora Dorada**). En el grupo 1 **MLP** fueron 104 pacientes. En el grupo 2 **TEE** fueron 103 pacientes. No se encontró diferencia estadística significativa en ambos grupos. MLP resultó un método eficaz de abordar la vía aérea en estos pacientes, al igual que la SEE. Se compararon los cambios hemodinámicos, ventilatorios, y funcionalidad de la MLP vs SEE a la llegada de estos pacientes a la Unidad de Emergencias del Cuerpo de Guardia, durante el traslado por el Sistema Integrado de Urgencias Médicas (SIUM), así como la eficacia del proceder de rescate de vía aérea basado en el número de intentos, el tiempo promedio de colocación, la eficacia basada en la ventajas sobre los cambios ventilatorios, hemodinámicos y reducción de complicaciones.

No se presentaron complicaciones en la colocación de los dispositivos independientes.

## TABLA DE CONTENIDO

	<b>Portada</b> .....	Pág. 1
	<b>Portadilla</b> .....	Pág. 2
	<b>Pensamiento</b> .....	Pág. 3
	<b>Resumen</b> .....	Pág. 4
	<b>Tabla de contenido</b> .....	Pág. 5
<b>CAPITULO I</b>	<b>Introducción</b> .....	Pág. 7
<b>CAPITULO II</b>	<b>Marco teórico:</b> .....	Pág. 19
	Epidemiología del Trauma Agudo Cervical.....	Pág. 19
	Anatomía. Fisiopatología de la lesión traumática de la médula espinal.....	Pág. 20
	Alteraciones fisiológicas: Sistema respiratorio. Sistema cardiovascular.....	Pág. 21
	Líquidos y electrolitos. Control de la temperatura. Valoración neurológica. Puntuación del índice motor.....	Pág. 22
	Farmacoterapia. Monitoreo.....	Pág. 24
	Intubación. Indicaciones de la Intubación Inducción y mantenimiento. ....	Pág. 25
	Valoración pre-intubación.....	
	Escala de Mallampati modificada por Samsoon y Young. Extensión atlanto-occipital de Bellhouse-Doré. Distancia interincisivos.....	Pág. 28
	Protrusión Mandibular. Distancia tiromentoniana. Materiales utilizados para la intubación.....	Pág. 29
	Sonda endotraqueal. <b>"Sonda Endotraqueal Endotrol"</b> . Técnica de Intubación.....	Pág. 30
	Dificultades en la intubación.....	Pág. 32
	Complicaciones. Máscara Laríngea.....	Pág. 33
	Máscara Laríngea Clásica. Indicaciones.....	Pág. 34
	Contraindicaciones. ....	Pág. 35
	Técnica de inserción. ....	Pág. 36
	Otros tipos de máscara laríngea. Máscara laríngea única, Máscara laríngea flexible. Máscara laríngea de intubación (Fastrach), <b>"Mascarilla laríngea "ProSeal"</b> .....	Pág. 37
<b>CAPITULO III</b>	<b>Objetivos</b> .....	Pág. 40
<b>CAPITULO IV</b>	<b>Diseño metodológico:</b>	
	Universo.....	Pág. 41
	Criterio ético. Criterios de inclusión. Criterios de exclusión..	Pág. 42
	Inducción. Número de intentos y los tiempos empleados.	Pág. 43
	Las variables estudiadas.....	Pág. 47
	Cronograma de actividades.....	Pág. 50

	Recursos humanos y materiales. Materiales a utilizar.....	Pág. 51
<b>CAPITULO V</b>	<b>Resultados</b> .....	Pág. 52
	<b>Estadística</b> .....	Pág. 55
	<b>Discusión.</b> Afectaciones fisiológicas fundamentales en los principales sistema de órganos de PLMA.....	Pág. 56
	<b>Conclusiones</b> .....	Pág. 72
	<b>Recomendaciones</b> .....	Pág. 73
	<b>Referencias bibliográficas</b> .....	Pág. 74
	Anexos:	
	1. Recomendaciones para guiar al personal medico y paramédico en la investigación biomédica en seres humanos.....	Pág. 86
	2. Acta de consentimiento informado.....	Pág. 89
	3. Modelo de recolección de datos.....	Pág. 90
	4. Máscara Laríngea ProSeal (PLMA).....	Pág. 94
	5. Algoritmo sintetizado del test para el diagnostico y manejo de la obstruccion de la vía aérea con MLP. (Modificado de Brimacombe.....)	Pág. 95
	6. Sonda endotraqueal Endotrol.....	Pág. 96
	7. Escala de Mallampati modificada por Samsoon y Young. Distancia interincisivos.....	Pág. 97
	8. Flujograma del paciente politraumatizado en la fase hospitalaria.....	Pág. 98
	9. Algoritmo Vía Aérea en Trauma.....	Pág. 99
	10. Cuadro I. Variables demográficas de cada grupo. Cuadro II. Estado físico de la ASA en cada grupo...	Pág. 100
	11. Grafico 1. Colocación.....	Pág. 101
	12. Grafico 2 Consumo promedio de medicamentos...	Pág. 102
	13. Grafico 3. Frecuencia cardíaca en latidos por minuto.....	Pág. 103
	14. Grafico 4 Presión Arterial sistólica y diastólica en mm Hg durante la colocación de la MLP y SEE....	Pág. 104
	15. Grafico 5 Presión arterial sistólica, diastólica y frecuencia cardiaca después de colocada.....	Pág. 105
	16. Grafico 6. Dolor. ....	Pág. 106

# CAPITULO I

## INTRODUCCION

Entre los primeros factores que influyen sobre la supervivencia de los pacientes politraumatizados con compromiso de las vías aéreas y además con trauma de columna cervical (TCC) se puede citar todos aquellos eventos que estén relacionados con la vía respiratoria. Un correcto examen físico, sobre todo en individuos que se encuentren inconscientes por traumatismo craneoencefálico (TCE) o en el curso de un trauma severo en otra región del organismo, es importante para estos pacientes, mas si se tiene en cuenta su estado de conciencia, el diagnóstico no resulta claro de inmediato. En tales circunstancias, se deben tratar como si tuvieran una lesión medular hasta que no se demuestre lo contrario. La evaluación del paciente se efectúa de manera rápida, precisa a través de una historia clínica que esclarezca el probable mecanismo de la lesión, el estado de conciencia, la existencia de debilidad motriz en alguno de los miembros; superiores o inferiores, en algún momento después del trauma.

Una vez que concluye el examen físico y se establecen las prioridades, constatándose el diagnóstico de TCC, se evalúa si precisa intubación traqueal o no, basándose en las siguientes circunstancias: (de primer orden) obstrucción de vía aérea, hipoventilación, hipoxemia grave (hipoxemia a pesar de oxígeno suplementario), deterioro cognitivo severo (GCS < 8) y las (de segundo orden) las

lesiones medulares por encima de C5 que producen insuficiencia respiratoria grave, frecuentemente fatales.

En las lesiones medulares completas al nivel de C5 la musculatura intercostal resulta paralizada mientras que se mantiene la respiración diafragmática, en tanto en lesiones al nivel de C3 – C4 es esta última la afectada, en los casos de lesión C5 la parrilla costal se deprime a la inspiración y resulta una respiración paradójica, en los traumatismos severos la obstrucción por sangramiento nasal resulta en taponamiento de la vía aérea, en todas las condiciones anteriores es imprescindible asegurar una adecuada ventilación del paciente, las indicaciones básicas de la intubación traqueal en tales situaciones estarán dadas cuando se compromete la ventilación, la saturación de oxígeno o ventilación inadecuada, pérdida de los mecanismos protectores de la laringe y traumatismos sobre la vía aérea.

El aislamiento de la vía aérea y la respiración constituyen como mencionamos anteriormente las primeras prioridades en la atención a este tipo de paciente; actualmente se cuenta con diferentes métodos de mantenerla permeable. Este apoyo a la ventilación se ha venido realizando mediante dos procedimientos principalmente, uno no invasivo como es la ventilación con presión positiva mediante mascarilla facial y balón de resucitación autoinflable, y otro invasivo como es la intubación naso u orotraqueal mediante laringoscopia directa.

La intubación orotraqueal (IOT) es la norma de oro en estas situaciones. Conocer la posición, las maniobras y el material facilitador de la IOT, así como realizar una oxigenación–ventilación previa y una sedoanalgesia adecuada, aumenta de forma significativa las posibilidades de éxito.

Hay ocasiones en las que aun realizando una correcta técnica, no se consigue el fin deseado (no intubación, no ventilación).

Basándonos en las directrices, guías clínicas de las principales sociedades científicas en el abordaje de la vía aérea (Grupo Español para el Abordaje de la Vía Aérea [GEMVA], Sociedad Americana de Anestesiología [ASA] y el Colegio Americano de Cirujanos), se presenta una revisión de las alternativas recomendadas, centrándonos en una somera descripción del material y una más amplia exposición de las técnicas de colocar la Sonda Endotraqueal Endotrol (SEE) y la Máscara Laríngea ProSeal (MLP).

La intubación de la tráquea es una maniobra mediante la cual se establece una comunicación entre el tubo endotraqueal y cualquier dispositivo que facilite la ventilación a la tráquea, bronquios y pulmones. En la actualidad los Anestesiólogos, Intensivistas, Especialistas de la Emergencias que laboran en las Terapias Intensivas y en el Sistema Integrado de Urgencias Medicas (SIUM); tanto médicos como enfermeras (os), realizan de manera rutinaria, fruto de siglos de estudios y experimentos y ensayos.

Es de crucial importancia para todos los integrantes de estos equipos de trabajo poder lograr la intubación y liberar al paciente de situaciones en las que está comprometida la vida.

Aunque se puede creer, que el abordaje de la vía aérea es sinónimo de intubación traqueal, maniobras tan simples como administrar oxígeno, extender la cabeza sobre el cuello o el uso correcto de cánulas orales o nasales y de mascarillas facial o laríngea son tan importantes como la intubación misma.

En el abordaje de la vía aérea en este tipo de paciente se recomienda, al momento de realizar las maniobras que éstas sean gentiles, cuidadosas, no extender bruscamente la cabeza sobre las estructuras del cuello para evitar complicaciones.

El paciente politraumatizado con TCC, cursa con cambios hemodinámicos y metabólicos, por lo que durante la laringoscopia e intubación traqueal frecuentemente se producen respuestas cardiovasculares. <sup>(1)</sup> La IOT bajo laringoscopia directa requiere de la elevación de la epiglotis y la exposición de la apertura glótica. Ambas, se obtienen por un movimiento hacia arriba y adelante de la hoja del laringoscopio, ejercida a lo largo del eje de la mano del laringoscopista, produciéndose así la estimulación refleja de la vía aérea dando como resultado la respuesta cardiocirculatoria.

El abordaje de la vía aérea con una SEE en el paciente con trauma agudo de columna cervical constituye un reto difícil de lograr en ocasiones por especialistas en vías aéreas con un entrenamiento óptimo y con condiciones materiales adecuadas para enfrentar tal dificultad.

La MLP facilita, por su diseño, la posibilidad de realizar no solo el rápido abordaje de la vía aérea, sino además eliminar o al menos disminuir el paso de contenido gástrico al aparato respiratorio.

Se han realizado diversos estudios en el cual se comparan el uso de la MLP y otras técnicas de intubación traqueal y de aseguramiento de la vía aérea, en donde los resultados, parecen enfatizar el beneficio en cuanto a disminuir el número de intentos de intubación (éxitos de 70-98 % al primer intento y de 99 a 100 % al segundo), disminución del tiempo de intubación y menores cambios cardiovasculares en la tensión arterial y frecuencia cardíaca aun cuando en otros informes, los cambios son significativos en pacientes normotensos, no así en los hipertensos, así como la movilidad cervical en pacientes inmovilizados con collarín y con tracción manual en línea. (2).

Por otro lado, la intubación traqueal aporta ventajas como control de la vía aérea el tiempo que sea necesario, disminución del espacio muerto anatómico, evita el paso de aire al estómago, facilita la aspiración de secreciones bronquiales y permite la ventilación en posiciones inusuales.

Igualmente, existen situaciones en las que estas técnicas no son fácilmente aplicables, debido al contexto donde se realizan, así como las alteraciones anatómicas que presenta el paciente, encontrándonos con relativa frecuencia ante pacientes en los que la IOT es complicada o imposible y deben ser ventilados mediante balón resucitador. La situación se complica aún más cuando, ante la imposibilidad de aislar la vía aérea (VA) mediante IOT y no se logra mantener una saturación de oxígeno ( $\text{SatO}_2$ ) > 90 % mediante la ventilación con balón

resucitador mas bolsa reservorio conectada a oxígeno al 100 % (15 litros de flujo). Esta situación de no intubación y no ventilación con balón resucitador son situaciones que definirán ante la imposibilidad de obtener una saturación de oxígeno con una ventilación adecuada las alternativas que se utilizaran posteriormente a estas maniobras.

En la medicina de urgencias y emergencias habitualmente no se dispone de tiempo y es durante el procedimiento de IOT y/o ventilación con balón resucitador cuando se detecta dicha dificultad, <sup>(3-5)</sup> es recomendable conocer la anatomía de todas las estructuras hasta la fisiología de la ventilación, debiendo estar preparados con conocimientos previos adecuados en el abordaje de técnicas para la VA y además materiales alternativos a la IOT.

Sin una adecuada respiración, las células fundamentales del cerebro, comienzan a morir pasado los 4 – 6 minutos, <sup>(7- 9)</sup> mucho antes si se compara con la falla de la circulación, por ello, si bien en el orden práctico se realiza su examen luego de explorar el estado de conciencia, es el primer aspecto a resolver ante una supuesta víctima politraumatizada con trauma agudo de la columna cervical. <sup>(10)</sup>, Para ello es necesario estar entrenado, conocer los algoritmos de la vía aérea en emergencias como esta y de la vía aérea difícil no esperada.

La estimulación simpática durante la intubación endotraqueal y la laringoscopia es muy intensa y se asocia a una gran liberación de catecolaminas que puede producir daño importante en pacientes con patologías coexistentes tales como la enfermedad de arterias coronarias, hipertensión arterial, asma y lesiones raquimedulares, ya que un aumento en la presión arterial y frecuencia cardíaca

asociados a las maniobras de laringoscopia e intubación pueden ser peligrosas resultando en falla ventricular izquierda, isquemia miocárdica, hemorragia cerebral y el agravamiento de las posibles lesiones neurológicas en los pacientes traumatizados de la columna cervical y/o torácica entre sus características fundamentales se contempla la posibilidad de hipovolemia, estómago lleno, una vía aérea difícil no esperada la realización de una intubación endotraqueal requiere de un entrenamiento mantenido y no es siempre posible, (11-14) aun por un médico experimentado en todas las circunstancias y mucho mas si se trata de un paciente que necesita le realicen una intervención quirúrgica de forma urgente, sobre todo aquel que sufrió trauma craneal o maxilofacial.(15) Por otra parte, la ventilación por mascara facial no es siempre efectiva y existe el peligro de broncoaspiración e hipo ventilación.

La broncoaspiración es una complicación que se presenta en varias entidades nosológicas secundaria a vómito o regurgitación en pacientes que presentan alteraciones del estado de conciencia o motilidad gastrointestinal como por ejemplo (en las convulsiones, estado de choque, trauma, obstrucción intestinal, entre otros); así como en aquellos en los cuales se les va a realizar algún procedimiento anestésico–quirúrgico sea de urgencia o electiva; como en pacientes embarazadas, con obesidad mórbida, diabético, hipotiroideo y otro tipo de alteraciones. Entre las urgencias, ya se mencionó la obstrucción intestinal por bridas, adherencias, hernias umbilicales o inguinales encarceladas así como los traumatizado los cuales pueden presentar un mayor riesgo, debido a que desde el mismo momento del accidente puede presentarse esta complicación, ya que todos

los pacientes traumatizados son considerados que se encuentran con “estomago lleno”.

Existen varios factores relacionados con el trauma, tales como pérdida de la conciencia, sobre dosis de algunas sustancias psicotrópicas que producen depresión profunda hasta llegar al coma, tipo y área anatómica lesionada entre otros, que pueden precipitar la presentación de broncoaspiración, además se consideran algunos factores relacionados con el abordaje del paciente durante las primeras 24 horas como sería el control de la vía aérea (VA) que en casos de urgencias puede precipitar esta complicación (mala ventilación o laringoscopia), el no realizar una intubación de secuencia rápida, o no intubar al paciente despierto cuando es necesario. Suministrar oxígeno al cerebro y demás tejidos es primordial para la preservación de la vida, de este modo la incapacidad para prevenir o revertir la hipoxemia puede conducir rápidamente a la muerte. Para evitarlo, además de suministrar oxígeno y remover dióxido de carbono es importante la valoración de la vía aérea y el reconocimiento rápido de su compromiso, lo cual lleva a aportar los medios definitivos para alcanzar una buena ventilación, de gran interés en el paciente con trauma o en cirugía de urgencia.

Los primeros prototipos de máscara laríngea datan de principios de los años 80. Se completó su desarrollo y comenzó su uso masivo en el 1988. Es la primera alternativa útil conocida de abordaje de la vía aérea después de la sonda endotraqueal. Posteriormente, se desarrollaron diferentes generaciones. Todas mantienen en el extremo de la sonda de forma elíptica cuyo reborde lo forma un manguito insuflable, que lo semeja a una máscara facial en miniatura. <sup>(16- 17)</sup>, que aporta mejoría con relación a generaciones anteriores. Primero, la posibilidad de

drenar el estomago con una sonda gastroduodenal de diámetro estándar y segundo, un aumento de la presión positiva mas segura. (18 - 19) La incorporación de este tubo gástrico tiene finalidad de separar el tracto respiratorio del digestivo y permiten acceder al estomago con una sonda gastroduodenal o, a la inversa, permite el escape del contenido gástrico al exterior y reduce de esta forma los riesgos de insuflación gástrica y de broncoaspiración (3,5). Por demás, el balón insufable de la MLP tiene mayor complacencia que la de la mascara laríngea clásica. Una vez insuflado se distiende hacia la parte posterior y hacia alrededor, lo cual empuja anteriormente la mascara y permite un mejor sellado contra la apertura glótica y el desarrollo de presiones pico de la vía aérea superiores a los 30 cm. de agua sin perdidas. Permitiendo una ventilación mecánica a presión enfrenta el extremo distal del tubo de drenaje al esfínter esofágico superior.

Este modelo, consta de un tubo para drenaje gástrico por lo que se describe una ventaja: reducir la broncoaspiración debido a que disminuye las posibilidades del paso de contenido gástrico hacia los pulmones. Su colocación es significativamente más fácil y factible que la colocación de la sonda endotraqueal asociándose con la aparición de menos trastornos hemodinámicos que cuando se ha usado la sonda orotraqueal. (20)

Su forma de colocación es similar a la de la mascara laríngea convencional. Estudios realizados por Brimacombe y Keller (21) en el cual compararon la mascara laríngea clásica con la mascara ProSeal demostraron que ofrece ventajas en la mayoría de los aspectos en pacientes relajados que requieren ventilación controlada.

La intubación endotraqueal es la aplicación de una cánula en el interior de la tráquea a través de la laringe, ya sea por boca o por nariz. No obstante, previamente al Dr. Chevalier Jackson ya se había intentado el abordar la vía aérea por otros médicos. Este autor sentó las bases científicas de la laringoscopia directa y la intubación endotraqueal; para 1913, Jackson describió el uso de un laringoscopio para facilitar la colocación de un tubo endotraqueal para administrar anestésicos inhalatorios y oxígeno. (22 - 24)

La sonda endotraqueal es un tubo que sirve para conducir gases y vapores anestésicos, así como gases respiratorios dentro y fuera de la tráquea. El extremo de la sonda situado en la tráquea se designa traqueal o distal, el otro extremo proyectado fuera del paciente para conectar al sistema respiratorio se denomina extremo para el aparato o proximal. El bisel de la sonda es el ángulo del corte en el extremo traqueal; el bisel puede situarse a la derecha o izquierda y sirve como cuña para pasar por las cuerdas vocales. Un extremo con bisel sencillo se denomina punta de Magill; cuando se encuentra un orificio en el lado opuesto al bisel se llama puente de Murphy. El material de las sondas puede ser de metal o espiraladas metálicas, hule natural, hule sintético y plástico; existen diferentes marcas.

Como especificaciones: material inerte, uniformidad, textura, rigidez, no sufrir cambios ambientales, acodadura corta, varios modelos, marcas sencillas y bien colocadas. Para la nomenclatura del diámetro se usan tres sistemas: a) Escala francesa, b) Escala americana o inglesa, se toma en cuenta el diámetro interno

(DI), c) Diámetro externo (DE). El sistema francés es el más empleado; se estima al multiplicar el diámetro externo por tres; el DI se valora en mm y su incremento va de 0.5 mm.

La sonda endotraqueal (Endotrol) es un tubo endotraqueal único diseñado con un anillo de plástico y alambre que pasa a lo largo de la superficie anterior del tubo, conectado a la punta proporciona un control de dirección de esta; para situaciones de emergencias en las intubaciones de una vía aérea difícil. Algunos casos de intubación vía aérea difícil, se pueden abordar mediante el Endotrol (anillo), también en intubaciones con pacientes despiertos a ciego tanto orotraqueal como nasotraqueal. (25-30)

Se debe disponer de cánulas de tamaños adecuados; puede haber variaciones entre un fabricante y otro. La única prueba verdadera para la selección adecuada del tamaño y del diámetro, es la presencia de una fuga a una presión de insuflación máxima entre 20 y 30 centímetros de agua; la fuga puede fácilmente evaluarse mediante el cierre de la válvula de chasquido del circuito mediante el aumento lento en la presión apretando con suavidad la bolsa de anestesia mientras se escucha sobre la laringe con un estetoscopio. Esta técnica ha resultado ser una medida sensible y exacta del ajuste entre la luz de la tráquea y la cánula endotraqueal. (31, 32)

Cuando se producen traumatismos con lesión o riesgo de lesión de la médula cervical los pacientes llegan con tracción cervical, con control de la columna cervical o fijación externa (collarín) que se deben mantener en el intraoperatorio hasta que se realice la fijación interna y osteosíntesis. De ahí que la intubación

deba ser realizada con control estricto de la columna cervical, utilizando todas las precauciones y alternativas para el abordaje de la vía aérea sin provocar movimientos del cuello para la laringoscopia. (33-36)

La dificultad de intubación viene dada por la inestabilidad de la columna vertebral, por apertura bucal limitada y por la posición adoptada por la cabeza durante la fijación en busca de la disminución de la progresión del daño cervical sin producir mayor daño a la medula espinal lesionada.

Con todos estos factores analizados y planteado el problema científico: ¿Cuáles son los factores que influyen sobre la supervivencia de los pacientes politraumatizados con compromiso de la vía aérea y los métodos de abordarla?

Hipótesis: Si se identifican los factores que comprometen la vía respiratoria y la forma de abordarla en los pacientes adultos politraumatizados, se disminuirán las complicaciones y por ende las causas de morbimortalidad, lo que redundará en mayor beneficios para este tipo de pacientes que puede ser extendido a lo largo y ancho del país.

## CAPITULO II

### MARCO TEÓRICO

El abordaje adecuado de la vía aérea requiere de habilidades en técnicas de intubación, el reconocer las consecuencias, complicaciones de dicho procedimiento y considerar las diversas condiciones obliga a quienes las realizan a estar entrenado constantemente en las aéreas de trabajo donde es imprescindible dominar al máximo todas las habilidades respecto a estas técnicas.

(37-39)

El compromiso en la ventilación con frecuencia es el resultado de una obstrucción de la vía aérea alta, por la lengua o por sustancias retenidas en la boca o por compromiso neurológico. Si la respiración no es la adecuada, debería realizarse la maniobra de extensión de la cabeza – elevación del mentón o tracción de la mandíbula. **En pacientes con sospecha de trauma cervical, la maniobra de la tracción mandibular es la más segura (sin extensión de la cabeza).** (40)

**Epidemiología:** El trauma agudo cervical, es una enfermedad predominantemente en la gente joven entre los 15 y 37 años de edad, con predominio del sexo masculino. En los Estados Unidos la incidencia de lesión puede variar de 12.4 a 53.4 por millón de habitantes. Por lo menos 12,000 de estos casos fallecen antes de ingresar a la sala de urgencias. Y 1,000 fallecen durante su internamiento. Alrededor de 4,000 casos de cuadriplejía traumática se suman al agrupan cada año, datos de según diferentes países los factores que provocan este tipo de

lesión: accidentes automovilísticos, caídas en el ámbito del trabajo, fuera de o del, en los deportes las zambullidas principalmente, en la población pediátrica es relativamente infrecuente el representa de un 10 al 15% del todas las lesiones medulares. En el Hospital Clínico Quirúrgico. General. "Calixto García" en el Centro de Urgencias de Trauma, en el año 2009 hubo 575 intervenciones de columna, de las cuales 145 fueron por traumatismo. En el 2010 se realizaron 523 cirugías siendo 139 por traumatismo.

**Anatomía:** La sustancia de la médula espinal está irrigada por ramas de una serie de vasos importantes, incluidas las arterias vertebrales y cerebelosa posterior. La perfusión regional depende de ramas de la aorta torácica y abdominal, así como de las arterias cervical profunda intercostal lumbar y sacras laterales, la arteria radicular anterior que ingresa a cada lado de la médula con cada raíz anterior (sólo seis a ocho de esos vasos son de calibre significativo) se une con la arteria espinal anterior que desciende por la superficie ventral de la médula después de su formación a partir de ambas ramas de arterias vertebrales. <sup>(41)</sup>

**Fisiopatología:** La lesión traumática de la médula espinal se puede relacionar con la lesión mecánica propiamente dicha, con trastornos bioquímicos, cambios hemodinámicos, cambios estructurales de la sustancia gris y blanca, abarca destrucción hística directa, tensiones de la movilidad en una médula dañada lo cual puede intensificar la patología y la compresión persistente del tejido nervioso. La lesión de las neuromembranas es la causa de la disfunción inicial, lo cual produce hemorragia y lesión hística, produciendo disminución del flujo tisular, lo

cual conduce a necrosis hemorrágica de la sustancia gris central y a cambios vasculares y quísticos que se extienden a la sustancia blanca, las alteraciones estructurales consisten en la pequeña abertura de uniones del endotelio vascular, separación del endotelio de su membrana basal y acumulación de numerosos trombos de plaquetas, estas alteraciones llevan a extravasación de proteínas y edema.<sup>(42)</sup>

**Alteraciones fisiológicas. Sistema respiratorio:** Las complicaciones respiratorias constituyen una causa de importante morbimortalidad después de una lesión. Siendo la neumonía la causa principal de muerte. Dependiendo del nivel de la lesión son los cambios que se encuentran, si es a nivel de C-3 a C-5, compromete los núcleos del nervio frénico y cuando la lesión se localiza por arriba de C-4 la respiración diafragmática voluntaria mediada por ese nervio es imposible. En los individuos con cuadriplejía cervical de bajo nivel los núcleos del nervio frénico también presentan alteraciones respiratorias. Estos pacientes carecen de actividad propia de los músculos intercostales necesaria para estabilizar la caja torácica y la contracción diafragmática puede provocar movimientos paradójicos hacia adentro del hemitórax. Después de 1 a 5 días de una lesión cervical se presenta una disminución de la capacidad vital que mejora en forma gradual con el tiempo. Otras alteraciones en pacientes cuadripléjicos consisten en la reducción de la capacidad pulmonar total, estos pacientes están expuestos a retener secreciones, a presentar atelectasias, así como disminución de la capacidad para toser y suspirar.

**Sistema cardiovascular:** Existe una disfunción autonómica que interfiere sobre el mantenimiento de la estabilidad cardiovascular. La eliminación del tono cardíaco provoca hipotensión. El daño celular del miocardio también puede contribuir a la inestabilidad cardiovascular. La bradicardia asociada es muy frecuente y suele resolverse entre 3 y 5 semanas, el tratamiento de los episodios bradicárdicos consiste en vagolíticos, (atropina, bromuro de propantelina). (43)

**Líquidos y electrolitos:** Existe una acidosis respiratoria secundaria a la hipoventilación alveolar. Puede haber alcalosis metabólica como resultado de la pérdida de ácido clorhídrico gástrico por aspiración nasogástrica, al igual que hipocloremia por vómitos o aspiración gástrica, así como problemas del calcio.

**Control de la temperatura:** Ésta se puede acercar a la del medio, debido a la pérdida de la capacidad de sudoración en ambientes cálidos o de vasoconstricción en ambientes más fríos.

**Valoración neurológica:** La primera valoración motora simplemente somete a pruebas el funcionamiento de la médula. Con órdenes sencillas como son: que mueva primero los brazos, luego las manos y de manera subsecuente las piernas y los dedos de los pies, por último se pide que apriete el esfínter anal durante el tacto rectal.

A continuación daremos la **puntuación del índice motor** sugerida para las lesiones traumáticas de la médula espinal.

<b>Grado hacia la derecha</b>	<b>Músculo</b>	<b>Grado hacia la izquierda</b>
-------------------------------	----------------	---------------------------------

<b>5</b>	<b>C5</b>	<b>5</b>
<b>5</b>	<b>C6</b>	<b>5</b>
<b>5</b>	<b>C7</b>	<b>5</b>
<b>5</b>	<b>C8</b>	<b>5</b>
<b>5</b>	<b>T1</b>	<b>5</b>
<b>5</b>	<b>L2</b>	<b>5</b>
<b>5</b>	<b>L3</b>	<b>5</b>
<b>5</b>	<b>L4</b>	<b>5</b>
<b>5</b>	<b>L5</b>	<b>5</b>
<b>5</b>		<b>5</b>
<b>50</b>		<b>50</b>

Aunque se recomienda el uso de este:

Grado A	Completa	No función motora o sensitiva preservada en segmentos sanos S4-S5
Grado B	Incompleta	Se mantiene la función sensitiva pero no motora por debajo del nivel neurológico y se extiende del nivel sano 1 al 4 y 5
Grado C	Incompleta	Función motora por debajo del nivel neurológico y la mayoría

		de los principales niveles por debajo del nivel tienen nivel de fuerza menor de 3
Grado D	Incompleta	Función motora por debajo del nivel neurológico y la mayoría de los principales niveles por debajo del nivel tienen nivel de fuerza mayor de 3
Grado E	Normal	Función sensitiva y motora normal

**Farmacoterapia.** Se han realizado estudios por otros autores sobre este tema con la administración de metilprednisolona a dosis de 30 mg/kg de peso en la primera hora y después a 5.4 mg/kg en infusión durante las siguientes 23 horas; este particular no es objeto de estudio, pero lo mencionamos por la importancia en el manejo de este paciente **politraumatizado**, habiéndose observado mejoría en la puntuación motora a las 6 semanas, 6 meses y al año

**Monitoreo.** Además de la básica, se recomienda una línea arterial y un catéter vesical. La depresión del miocardio, la pérdida de los reflejos simpáticos y un

espacio vascular muy distendido predispone a un edema pulmonar pudiendo haber cambios notorios en la presión de llenado del ventrículo izquierdo sin modificaciones de la PVC.

**Intubación.** Se puede realizar de varias formas, una es despierto el paciente con bloqueo del nervio laríngeo superior con lidocaína, o bien administrar 1 mg/kg de fentanyl IV ayudado por lidocaína en spray, existiendo también la opción de broncoscopio y laringoscopio flexibles de fibra óptica que facilitan la intubación atraumática; otros autores prefieren la intubación de secuencia rápida, es de hacer notar que el uso de la succinilcolina no debe administrarse después de 24 horas de la lesión.

**Inducción y mantenimiento.** Se deben usar pequeñas dosis de benzodiazepina, barbitúricos, opioides, así como relajantes musculares no despolarizantes que ejerzan poco efecto sobre el sistema cardiovascular y bajas concentraciones de isoflurane sevorane. La hipotensión arterial se debe de tratar con mucho cuidado utilizando la presión en cuña, ya que la hipotensión severa causante de una reducción de la perfusión tisular se debe a una disminución del gasto cardíaco y no a una disminución de la resistencia vascular periférica.

El abordaje de la vía aérea con tubo orotraqueal en el paciente con un traumatismo agudo cervical constituye un reto de difícil acceso aun para aquellos especialistas con un entrenamiento óptimo y con condiciones materiales adecuados para enfrentar tal dificultad.

**Indicaciones de la intubación.** La “Eastern Association for the Surgery of Trauma” (EAST), basándose en una amplia revisión bibliográfica, consideró que el paciente traumatizado precisa intubación traqueal en las siguientes circunstancias (recomendación de nivel 1). <sup>(44)</sup>

1. Obstrucción de vía aérea,
2. Hipoventilación,
3. Hipoxemia grave (hipoxemia a pesar de oxígeno suplementario),
4. Deterioro cognitivo severo (GCS < 8),
5. Parada cardiaca,
6. Shock hemorrágico grave,
7. Inhalación de humos.

Las recomendaciones del Colegio Americano de Cirujanos para el apoyo vital avanzado en el paciente traumatizado (ATLS) añadieron otras situaciones con compromiso inminente o potencial de la vía aérea, como son la protección de broncoaspiración de sangre o vómito, fracturas faciales, actividad convulsiva persistente, hematoma en cuello, lesión traqueal o laríngea y el estridor. <sup>(17, 36)</sup>

**Valoración pre-intubación.** Se debe realizar una buena historia clínica, buscando antecedentes importantes y realizando un examen clínico completo, facilitando la elección de la forma más adecuada de intubación y de las precauciones a tomar. <sup>(45)</sup> Existen varias escalas para tratar de valorar la vía aérea superior, entre las más usadas se encuentra:



Se prevé dificultad si el ángulo se reduce en 1/3.

3. **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.

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

4. **Protrusión Mandibular.** Se lleva el mentón hacia adelante lo más posible.

Sensibilidad 30 %, especificidad 85 %, valor predictivo 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 adelante y no pueden tocar la arcada dentaria superior.

5. **Distancia tiromentoniana.** Es la distancia entre la línea media del mentón, y

la prominencia del cartílago tiroideos con el cuello totalmente extendido. Determina la facilidad de alinear los ejes laríngeo y faríngeo con extensión de la articulación atlanto-occipital. Si la distancia es corta (menos de tres dedos o 6 cm en el adulto) ambos ejes forman un ángulo más agudo y es más dificultoso su alineamiento y hay menos espacio para desplazar la lengua durante la laringoscopia. Estas escalas se pueden valorar en conjunto y así predecir cuando estaremos frente a una intubación difícil.

**Materiales utilizados para la intubación.** Antes de iniciar la intubación, se debe disponer del equipo apropiado para evitar complicaciones. La administración de oxígeno al 100 % y la mascarilla facial con la bolsa reservorio acoplada (AMBU), así como un sistema de succión, iluminación, una cama rígida a una altura apropiada y otros materiales necesarios como guantes, pinzas, cánulas, mangos y hojas de laringoscopio, jeringas, equipos para fijación.<sup>(46)</sup>

**Sonda endotraqueal.** Es un catéter de luz gruesa que se introduce en la tráquea a través de la boca o de la nariz hasta un punto situado por encima de la bifurcación de la tráquea proximal en los bronquios. Se utiliza para administrar oxígeno y en la anestesia general. Actualmente se numeran por el diámetro interno del tubo en milímetros (0 a 10). Se debe utilizar el tubo de mayor diámetro posible para permitir una mejor dinámica ventilatoria, pero teniendo en cuenta la posibilidad de dañar estructuras como las cuerdas vocales y la mucosa misma. Hay que tomar en cuenta el edema glótico que en ocasiones se presentan en casos como quemaduras de las vías aéreas superiores.<sup>(47- 48)</sup>

La **Sonda Endotraqueal Endotrol (SEE)** facilita una inserción rápida, protege la vía aérea del contenido gástrico al cierre de su manguito con una presión adecuada al direccionar su punta durante la colocación a ciegas con el paciente despierto es una herramienta útil es el abordaje de la vía aérea.

**Técnica de intubación.**

1. El paciente debe estar bien ventilado y oxigenado con el Ambú, antes de proceder a la intubación.
2. La mejor posición es en la que se coloca la cabeza del paciente ligeramente elevada sobre una almohada.
3. La columna cervical estará en flexión y la cabeza en hipertensión.
4. Se tendrá preparado el material necesario para la aspiración de secreciones.
5. Se comprobará la presencia de cuerpos extraños o la utilización de dentadura postiza.
6. Los labios se separaran durante la introducción de la lámina del laringoscopio para evitar que puedan lesionarse.
7. Se introducirá la lámina del laringoscopio en el lado derecho de la boca y la lengua se rechaza hacia la izquierda.
8. Se dirigirá el laringoscopio hacia adelante arriba para exponer la epiglotis y luego la glotis.
9. El tubo endotraqueal previamente lubricado y tras comprobación del balón se deslizará hacia la parte derecha de la boca introduciéndola entre las cuerdas vocales con (Figura 4) suavidad.
10. Cuando el tubo esta en la tráquea, es preciso hinchar el balón e introducir en la boca una cánula de Guedel.
11. Verificar que la sonda de intubación no se halle en el bronquio derecho con la auscultación de ambos campos pulmonares.
12. Fijar el tubo con una venda.

13. En ciertos casos difíciles de intubación podemos ayudarnos con unas pinzas de Magill para guiar la sonda hacia el orificio glótico. También nos podemos ayudar con un mandril o fiador.

14. Las dificultades de intubación a veces son consecuencia, de una mala posición de la cabeza y del cuello como es el caso de los cuellos cortos y musculosos.

(49)

**Dificultades en la intubación.** Al establecer o mantener la vía aérea se debe tener precaución para evitar los movimientos excesivos de la columna cervical, sin hiperextender, hiperflexionar o rotar la cabeza y el cuello del paciente. Esto se puede realizar con el apoyo a la intubación de un asistente que mantenga alineada la columna cervical.

La intubación puede ser técnicamente difícil por las causas que concurren en cualquier intubación (artritis severa de columna cervical, cuello corto musculoso...) u otras, como las lesiones traumáticas faciales o cervicales. La oclusión esofágica por presión cricoidea es una maniobra útil para prevenir la broncoaspiración y proporcionar una mejor visualización de la vía aérea.

En caso de fractura de laringe no diagnosticada o si existe rotura incompleta de la vía aérea, la intubación puede precipitar la obstrucción total o la ruptura completa de la vía aérea, incluso cuando no existían hallazgos clínicos (ronquera, enfisema subcutáneo o fractura palpable) que sugirieran esta posibilidad.

Si es posible detectar la situación, puede ser útil la intubación guiada por un endoscopio flexible, si está rápidamente disponible. En caso de intubación fallida

estaría indicada la realización de una traqueotomía de emergencia. (50)

**Complicaciones.** La mayoría de las complicaciones ocurren durante o inmediatamente después de la laringoscopia y afortunadamente las más serias ocurren con poca frecuencia. (51)

Estas complicaciones, se las pueden dividir en:

**Inmediatas:** La mayoría se presenta durante la intubación:

- Abrasiones y laceraciones de lengua, faringe y laringe.
- Introducción de secreciones contaminadas al árbol traqueo-bronquial.
- Neumotórax por barotrauma.
- Espasmo laríngeo.
- Hemorragias y tapones por mal cuidado del tubo.
- Disfagia y aspiración.
- Perforaciones traqueo-esofágicas.
- Autoextubación.

**Tardías:**

- Granulomas y cicatrices en las cuerdas vocales.
- Ulceraciones.
- Condritis laríngea.
- Traqueomalacia.

**Máscara Laríngea (LMA).** La mascarilla laríngea, fue diseñada por el Anestesiólogo Británico, Archie Brain, en 1981, como un nuevo e ingenioso concepto en el abordaje de la vía aérea. Apareció en el comercio en 1988. (52-54)

Existen diferentes versiones del dispositivo inicial:

- Máscara laríngea clásica.
- Máscara laríngea única o desechable.
- Máscara laríngea flexible.
- Máscara laríngea de intubación o Fastrach.
- Máscara laríngea gastrolaríngea o ProSeal.

**Máscara Laríngea Clásica.** Es el modelo de uso más frecuente en la práctica clínica actual. Fabricada de silicona para uso médico, exenta de látex, reutilizable. Se esteriliza en autoclave a temperatura  $\geq 4^\circ \text{C}$ , durante 10-12 minutos.

Se recomienda reutilizarla un máximo de 40 veces, con el cuidado adecuado puede usarse hasta 250 veces.

Está formada por un tubo curvo en cuyo extremo proximal posee un conector universal de 15 mm de diámetro, en extremo distal termina en una mascarilla elíptica, con un contorno inflable. La parte anterior de la mascarilla elíptica presenta dos barras elásticas, verticales, que previene la obstrucción del tubo por la epiglotis. El tubo se fija a la parte posterior de la mascarilla formando un ángulo de  $30^\circ$ , que ofrece la curvatura óptima para la intubación traqueal a través de la misma. Del borde inflable de la mascarilla sale un tubo pequeño que se une al balón piloto, el cual contiene una válvula unidireccional para el inflado de la misma

(55).

**Indicaciones:**

- Cuando existe enfermedad cardiovascular y la respuesta simpática que produce la intubación es indeseable.
- Cuando la presión intraocular está elevada.
- Cuando se desea evitar el posible trauma de las cuerdas vocales.
- Cuando la intubación endotraqueal no es deseable por el riesgo de laringoespasmo (paciente asmático).
- Paciente con intubación difícil.
- Facilita la intubación endotraqueal por fibra óptica, mientras el paciente se oxigena y ventila

**Contraindicaciones:**

**Pacientes con riesgo de aspiración pulmonar:**

- Estómago lleno
- Hernia hiatal
- Obesidad mórbida
- Obstrucción intestinal
- Embarazo

**Retraso en el vaciamiento gástrico:**

- Uso de Opióides
- Ingesta de alcohol
- Trauma reciente
- Gastro-paresia diabética

**Paciente con edema o fibrosis pulmonar:**

- Trauma torácico.
- Obstrucción glótica o subglótica.
- Vía aérea colapsable.
- Apertura bucal limitada.
- Enfermedades faríngeas, tumor, absceso.
- Hematoma o edema.
- Ventilación de un solo pulmón.
- Diátesis hemorrágica <sup>(56)</sup>.

**Técnica de inserción.** Después de preoxigenar se administra un agente inductor. La mascarilla se apoya contra el paladar duro, con el dedo índice se impulsa en dirección cefálica, deslizándola luego hacia atrás, hasta encontrar resistencia, manteniendo la flexión del cuello y la extensión de la cabeza. <sup>(57)</sup>

La inserción de la máscara laríngea, se asocia con aumento de la frecuencia cardíaca y de la tensión arterial en 0 a 20% de los casos de duración más corta. Comparado con pacientes intubados, requiere menos anestésicos para mantener el mismo nivel de anestesia, aparece menos hipertensión en fase de recuperación, el aumento de la presión, intraocular también es menor; así como el reflejo de tos al retirarla.

La incidencia de regurgitación es mayor con el uso de máscara laríngea, probablemente porque la punta de la misma, distiende el esfínter esofágico superior influyendo sobre su tono muscular <sup>(58)</sup>.

La máscara laríngea debe removerse cuando el paciente está anestesiado o despierto; si se hace con el paciente despierto, el bloqueador dental debe permanecer en posición.

### **Otros tipos de máscara laríngea.**

**Máscara laríngea única:** Está hecha de cloruro de polivinilo, es un dispositivo desechable. Adecuada para situaciones de emergencia y reanimación cardiopulmonar. Su diseño y uso es similar al de la máscara laríngea clásica. Esta disponible en tamaño 3, 4 y 5.

**Máscara laríngea flexible:** Se diseñó para ser utilizada en cirugía de oído, nariz, laringe, cabeza y cuello. Consta de una máscara laringe clásica conectada a un tubo maleable flexo metálico y no colapsable. Puede moverse con facilidad dentro de la boca y proporciona mejor acceso quirúrgico. Se encuentra disponible en tamaño 2, 2.5, 3, 4, 5, y 6

**Máscara laríngea de intubación (Fastrach).** Consiste en un tubo metálico de 15 mm de diámetro, recubierto con silicona y unido a una mascarilla laríngea de forma convencional. Un manubrio o mango metálico unido al tubo, permite la Manipulación de la mascarilla para mantenerla firme cuando se introduce el tubo traqueal 7, 8 y 8.5 mm.

Puede colocarse con el paciente consciente, bajo anestesia tópica o general, la cabeza y el cuello del paciente en posición neutra.

La intubación se logra en 96% con este tipo de mascarilla.

Las desventajas; no pueden ser introducida cuando la distancia interdientaria es menor de 20 mm. No puede adaptarse a cambios de posición del cuello. Disponible en tamaños 3, 4 y 5 <sup>(59)</sup>.

**“Mascarilla laríngea “ProSeal”.** También llamada gastrolaríngea. Es una forma avanzada de la máscara laríngea clásica. Está compuesta por cuatro elementos: la mascarilla, el tubo de vía aérea, balón piloto y un tubo adicional de drenaje. El tubo de drenaje discurre desde la punta de la mascarilla y pasa por dentro de la misma, comunica con el exterior y permiten la introducción de un tubo gástrico y disminuye así la posibilidad de aspiración de contenido gástrico. Disponible en tamaños 2, 3, 4 y 5.

La Mascara Laríngea ProSeal facilita dado por su diseño, posibilidades amplias de realizar no solo el rápido abordaje de la vía aérea, sino además de eliminar o al menos disminuir el paso de contenido gástrico al aparato respiratorio.

En el paciente con trauma cervical se presentan varias condiciones, un abordaje con mínimo de manipulación de estructuras cervicales, muchas veces existe fijación extrema de las misma, por demás es un paciente que hipoventila y con retraso del vaciamiento gástrico. <sup>(60)</sup>

Con todos estos factores analizados, se realizó dicha investigación con el fin de evaluar todas las potencialidades que aporta la PLMA y la Sonda endotraqueal (Endotrol) y si es posible valorar su inserción en los algoritmos de trabajo para la ventilación del paciente con trauma cervical.

Desde su aparición en el mercado los artículos sobre potenciales usos de la MLP han copado las revistas especializados así vemos como al revisar el tema se

observan trabajos que la facultan y otros que constituyen verdaderas pautas a la hora de comenzar una nueva investigación.

Brain, Brimacombe, y Kelle, <sup>(61)</sup> principales investigadores del tema, **demonstraron con sus estudios características de la MLP que la hacen superior a su predecesora la LMA clásica, estas son:**

1. Nueva disposición del manguito, permitiendo un sello mas profundo a partir de una presión.
2. Presencia de un canal o tubo de drenaje que abre en el esfínter esofágico superior y permite drenar secreciones gástricas y el acceso al tracto alimentario. Además el tubo también esta destinado a evitar que se de insuflación gástrica inadvertida.
3. Tubo de drenaje que permite inserción a ciegas de sondas gastroduodenales estándar, en cualquier posición del paciente, sin uso del fórceps de Magill.
4. La disposición de tubos dobles reduce la eventualidad de que la mascarilla gire sobre si misma, el nuevo perfil del manguito, junto con los tubos flexibles, resultan un dispositivo que esta fijado mas firmemente en su lugar.
5. Bloqueador de mordida incorporado que reduce el peligro de obstrucción de la vía aérea o daño al tubo.
6. Introdutor y correa que permite con más facilidad la inserción incluso con acomodación de dedo índice o pulgar para la inserción manual.
7. La posición del tubo de drenaje dentro del manguito evita que la epiglotis ocluya el tubo en la vía aérea. Eliminando las barras de apertura.

## CAPITULO III

### OBJETIVOS

El objetivo general de esta tesis, no es otro que el de estudiar la viabilidad de la eficacia de la colocación de la mascara laríngea (**ProSeal**) y la sonda endotraqueal (**Endotrol**), **del paciente politraumatizado con trauma cervical agudo.**

Con en el fin de aportar nueva información al debate existente respecto a este tema, se procede al análisis exhaustivo de las técnicas para colocarlos y con el objetivo de profundizar en su conocimiento, se establecen una serie de objetivos específicos:

- Identificar la dificultad para la ventilación al abordar la vía aérea en estos pacientes.
- Mostrar los cambios ventilatorios para la vía aérea con mascara laríngea (**ProSeal**) y la sonda endotraqueal (**Endotrol**).
- Determinar la eficacia de la colocación basada en los tiempos con uno u otro medio.

## CAPITULO IV

### DISEÑO METODOLÓGICO.

Se realizó un estudio en el Centro de Recepción de pacientes de urgencias del Hospital General Docente Dr. "Enrique Cabrera", previa autorización del protocolo, por el Comité de Ética e Investigación del hospital, en el período comprendido de enero de 2008 a diciembre del 2010 en donde se estudiaron a 215 pacientes.

Se dividieron en dos grupos, el grupo 1 mascarilla laríngea ProSeal (**MLP**) y el grupo 2 tubo endotraqueal (**Endotrol**) (**TEE**). Se utilizan **MLP** No. 4 ó 5 de acuerdo a las necesidades y tubos No. 7.0, 8.0 de acuerdo con cada paciente. Es un estudio prospectivo, longitudinal. Los criterios de inclusión son pacientes con estado físico del ASA I-III, de cualquier edad y sexo que acepten entrar al estudio si su estado de conciencia le permitía tomar decisiones respecto al tema en cuestión.

El **universo** estuvo conformado por todo aquel paciente con lesión cervical traumática valorado para su traslado por el SIUM hacia Servicios de Neurocirugía en la capital. A todos los pacientes se les llenó su Historia Clínica. Se hizo especial hincapié en la valoración de la vía aérea utilizándose diferentes Test predictivos de posible intubación difícil, también se recogieron factores físicos u anatómicos que añadirían dificultad en el abordaje de la vía aérea.

Se incluyeron las historias clínicas de todos los pacientes que se recibieron en el Centro de Urgencias por los servicios de Cirugía, Ortopedia y Traumatología.

Se tuvo en cuenta la selección de los siguientes criterios:

**Criterio ético: Inclusión de las historias clínicas de los pacientes.**

No se recogerá el nombre del personal médico y paramédico actuante en cada uno de los casos incluidos, además se tendrá en cuenta la valoración emitida por los especialistas que actuaron en cada caso.

Los **criterios de inclusión** estuvieron basados en el tiempo de llegada con menos de 1 hora de traslados desde la escena del trauma hasta el Centro de Urgencias del hospital y los intervenidos quirúrgicamente por vía anterior; antes de terminar la Hora Dorada. La muestra estuvo constituida por 38 pacientes, elegidos de forma aleatoria dividiéndose en dos grupos:

- el grupo 1 mascarilla laríngea ProSeal (**MLP**)
- el grupo 2 tubo endotraqueal (**Endotrol**) (**TEE**)

Los **criterios de exclusión** son pacientes con deformidades de la cavidad oral o faríngea, con estómago lleno, con obesidad mórbida, pacientes que el lugar de la escena se encontraba a más de 1 hora de traslado y los que no acepten entrar al estudio. Los criterios de eliminación son todos los pacientes a los cuales se tengan que reintubar o recolocar la **MLP** por cualquier motivo.

Todos fueron monitorizados con ECG, pulsioxímetro, capnógrafo, presión arterial no invasiva, analizador de gases inspirados y espirados. Medicación previa a la inducción midazolam 0.02 a 0.03 mg/kg.

La **inducción** con propofol 1.5 a 2 mg/kg, fentanyl 0.003 a 0.005 mg/kg, vecuronio 0.05 a 0.1 mg/kg. Mantenimiento con ventilación mecánica, con VC de 5-7 ml / kg con FR 10x', con oxígeno al 100%, ondasetron 8 mg y como analgésico para el. Se tomó en cuenta la facilidad en la colocación de **MLP** o **TEE**, cuántos intentos se realizaron si hay necesidad de cambiar de técnica, al primer intento fácil, al segundo intento difícil y más de tres intentos imposible, se tomó la Tensión Arterial (**TA**) y Frecuencia Cardíaca (**FC**) cada minuto en la inducción y posterior a la colocación de **MLP** o **TEE** cada 5 min. Se registra la dificultad y complicaciones de la ventilación, oximetría de pulso y capnografía, se analizan las náuseas y vómito, el dolor laríngeo, comparando ambos grupos.

Se evaluó el **número de intentos y los tiempos empleados** para uno y otro método. El método de analgo - sedación fue similar para ambos grupos utilizándose para la disminución de la respuesta simpática a la manipulación de la vía aérea la lidocaína endovenosa. Como agente inductor el Propofol y como relajante muscular no despolarizante el Bromuro de Vecuronio. (1,2)

En todos los pacientes se monitorizó la frecuencia cardíaca (ECG en tres derivaciones), la presión arterial no invasiva, la saturación de oxígeno con oximetría de pulso, la curva de capnografía y la capnometría, así como las presiones en las vías respiratorias.

Luego de la colocación de la máscara en la hipofaringe se verificó clínicamente su buena posición, considerándose como tal cuando el paciente, al ser ventilado manualmente, presentaba buena expansión torácica, sin filtraciones y presiones de la vía a era de  $20 \pm 5$  cm. de  $H_2O$ , así como ondas en la capnografía que no demostraran escape.

La introducción de la máscara ProSeal fue hecha por personal adiestrado y con experiencia en su uso, al igual que la laringoscopia y la colocación de la sonda endotraqueal orotraqueal Endotrol, evaluándose en ambos casos los cambios en la frecuencia cardiaca, la tensión arterial y otros parámetros. <sup>(3)</sup>

Se describe para más información las técnicas para la colocación de la PLMA.

**Técnica de inserción.** La PLMA puede ser insertada manualmente, con el uso de un introductor de metal o con la bujía elástica como guía. Se colocó el paciente en la posición para la intubación traqueal, con la mano libre derecha empuja a nivel de la salida del manguito a la máscara, contra el paladar, guiándolo detrás de la lengua, el tubo avanza lentamente hasta encontrar una resistencia característica a nivel del esfínter esofágico superior. En el caso de resultar difícil la inserción se puede recurrir a la bujía elástica, la cual consiste en pasar la bujía a través del tubo de drenaje colocándola en el esófago bajo visión directa o no, e insertar la PLMA utilizando la técnica digital con la bujía elástica como guía. <sup>(19)</sup>

Se realizaron pruebas para comprobar su correcta posición en la vía aérea como:

1. Comprobación de la separación del tracto respiratorio del digestivo: Las presiones en la vía aérea deben ser menores de 20 cm. de H<sub>2</sub>O. Se coloca una capa fina de gel que ocluya el extremo proximal del tubo gástrico la cual no debe ser desplazada, en caso de que sucediera es indicativo del fallo del selle de la vía aérea con el consiguiente paso de aire hacia la vía digestiva.
2. No se debe observar mas de un tercio de la porción superior de la máscara de lo contrario sugiere una inserción incompleta.
3. Al comprimir el tórax no debe desplazarse el gel, cuando sucede es debido a la colocación del tubo gástrico a nivel de la glotis.
4. La compresión de la horquilla supra esternal debe permitir el abombamiento de la película de gel. Esta prueba se realiza con la finalidad de comprobar que el tubo gástrico no este acodado. Normalmente la presión sobre la horquilla esternal se transmite al esófago y de ahí al tubo gástrico siempre que este no este colapsado.

La realización de estas pruebas solo es posible con esta máscara, no así con otros diseños. <sup>(9)</sup>

Se realizó una amplia revisión bibliográfica sobre el tema en cuestión a investigar utilizando la técnica de revisión documental en el Centro de información de la Facultad de Ciencias Medicas del Hospital General Docente Dr. Enrique Cabrera así como las bases de datos MEDLINE Y LILACS.

Los datos obtenidos se procesaron utilizando el sistema de procesamiento ACCES. Los resultados se expondrán en tablas de datos de asociación donde se utiliza el porcentaje como medida de resumen para las variables cualitativas.

Se realizó el análisis de los resultados mas relevantes en el orden de los objetivos propuestos que dio justificación con los criterios del propio autor y permitió que al final se emitan conclusiones, recomendaciones y se compara con los resultados obtenidos por otros autores en la revisión bibliográfica realizada.

**LAS VARIABLES ESTUDIADAS SERÁN:**

Variable	Clasificación	Operacionalización	
		Escala	Definición
Edad	Cuantitativa continua		Años cumplidos.
Sexo	Cualitativa nominal dicotómica	Femenino  Masculino	Según sexo biológico del paciente.
Clasificación del estado físico según ASA.	Cualitativa ordinal	ASA I:  ASA II:       ASA III:       ASA IV:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Paciente sano.</li> <li>• Paciente con enfermedad sistémica leve, controlada y no incapacitante. Puede o no relacionarse con la intervención.</li> <li>• Paciente con enfermedad sistémica grave pero no incapacitante.</li> <li>• Paciente con</li> </ul>

		<p>ASA V:</p>	<p>enfermedad sistémica grave e incapacitante para la vida y que no siempre se puede corregir por medio de la cirugía.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Paciente en estado terminal o moribundo cuya expectativa de vida no se espera sea mayor de 24 horas con o sin tratamiento quirúrgico, la vida y que no siempre se puede corregir por medio de la cirugía.</li> <li>• Paciente en estado terminal o moribundo cuya expectativa de vida</li> </ul>
--	--	---------------	--

		ASA VI:	no se espera sea mayor de 24 horas con o sin tratamiento quirúrgico.
Enfermedades asociadas	Cualitativa Nominal politémica	HTA, ICC, CI, EPOC, IRC, DM tipo 1 y tipo 2, obesidad, epilepsia, anemia, trastornos de coagulación, otras	Enfermedades que padecen los pacientes recogidas en la historia clínica.
Condición al llegar al Centro de Urgencias	Cualitativa Nominal politémica	HTA, ICC, CI, EPOC, IRC, DM tipo 1 y tipo 2, obesidad, hipertiroidismo, epilepsia, EVC, anemia, trastornos de coagulación, otras.	Enfermedades que padecen los pacientes recogidas en la historia clínica.

## CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Actividad	Fecha.	
	Inicio	Terminación
Búsqueda de bibliografía.	1ero de Enero, 2009	30 de Marzo, 2009
Confección del protocolo.	1ero de Abril, 2009	30 de Junio, 2009
Desarrollo del trabajo.	1 de Octubre, 2009	30 de Diciembre, 2010
Procesamiento y análisis de los resultados.	1 ero de Enero, 2010	30 de Junio, 2010
Confección de informe final.	1ero de Julio, 2010	30 de Septiembre, 2011
Entrega del informe final.	Enero, 2011	

## RECURSOS HUMANOS Y MATERIALES.

Recursos humanos.		
Profesionales.	Numero de personas.	Costo al día (MN).
Licenciado en Enfermería.	1	24
Especialista en bioestadística.	1	24

<b>Materiales a utilizar</b>		
Materiales de oficina.	Cantidad.	Costo (CUC)
Carpeta de cartulina.	2 unidades	0.70
Papel tamaño carta.	1 paquete.	3.00
Tinta para impresora.	Una unidad	10.00
Impresora.	Una	
Computadora.	Una	
Disquete o CD	2	0.80

## CAPITULO V

### RESULTADOS

De los 215 pacientes que entraron al estudio, se eliminaron 8 por el tiempo de traslado más de 1 hora en llegar (**Primera Hora Dorada**). En el grupo 1 **MLP** fueron 104 pacientes, de una edad promedio de  $54.6 \pm 16.3$  años, con peso promedio de  $64.8 \pm 8.8$  kg. Estado físico de ASA grado I: 23 pacientes, grado II: 74 pacientes, grado III: 7 pacientes. En el grupo 2 **TEE** fueron 103 pacientes. Con una edad promedio de  $53.4 \pm 15.9$  años, con un peso promedio de  $65.3 \pm 8.3$  kg (**Cuadro I**). ASA grado I: 19 pacientes, grado II: 76 pacientes, grado III: 8 pacientes. No se encontró diferencia estadística significativa en ambos grupos (Cuadro II).

En el grupo 1 **MLP** de los 104 pacientes, en 96 fue muy fácil la colocación, en 7 fue difícil y en uno no se pudo colocar correctamente la **MLP** teniendo fuga de aire durante la ventilación, por lo que se tuvo que colocar una sonda endotraqueal al paciente.

(Figura 1). Se utilizó con más frecuencia la ML No. 4 (Cuadro III). En la ventilación no existió ninguna dificultad para su manejo, la capnografía en cuanto a la gráfica se presentó normal y el CO<sub>2</sub> espirado ( $29 \pm 3$  mmHg) se manejó adecuadamente, la oximetría de pulso siempre estuvo por arriba del 98%. En el grupo 2 TE de los 103 pacientes en 86 fue fácil la intubación, se tuvo dificultad en 15 pacientes y en 2 fue imposible la intubación por laringoscopia tradicional.

El tubo endotraqueal **ENDOTROL** más utilizado fue el No. 7 (**Cuadro IV**). Durante la ventilación mecánica, en la capnografía, en el manejo del CO<sub>2</sub> espirado ( $28 \pm 4$  mmHg) y la oximetría de pulso estuvo por arriba del 98% en todos los pacientes.

En cuanto al uso de medicamentos fue menor en el grupo de **MLP** para propofol 1.7 mg/kg en comparación con **TEE** 2 mg/kg para fentanyl también el consumo total fue menor 1.8 µg/kg para la ML y para el TEE fue de 2.6 µg/kg. Para el bromuro de vecuronio la dosis promedio fue en el grupo de **MLP** 0.04 mg/kg y para el grupo de TE fue de 0.08 mg/kg como única dosis durante la inducción en ambos grupos, con  $p < 0.05$  estadísticamente significativa (**Cuadro V**).

En los parámetros hemodinámicos durante la colocación de ambos dispositivos, la frecuencia cardíaca para la **MLP** fue de  $80 \pm 7$  latidos por minuto con una basal de  $72 \pm 5$  latidos por minuto; para el **TEE** fue de  $98 \pm 8$  latidos por minuto, con una basal de  $69 \pm 6$  latidos por minuto, con  $p < 0.05$  estadísticamente significativa (**Figura 2**). Para la presión arterial sistólica promedio fue  $135 \pm 15$  mmHg para la ML con una basal de  $130 \pm 20$  mmHg y para el TE fue de  $145 \pm 25$  mmHg con una basal de  $130 \pm 12$  y la presión diastólica fue de  $88 \pm 7$  mmHg con una basal de  $83 \pm 16$  mmHg para la ML y para el TE fue de  $95 \pm 13$  con una basal de  $80 \pm 15$  mmHg, aunque existieron cambios notorios, no hubo significancia estadística (**Figura 3**). Durante el período después de colocada la **MLP** la frecuencia cardíaca promedio para la **MLP** fue de  $68 \pm 7$  latidos por minuto y para el **TEE** fue de  $67 \pm 7$  latidos por minuto, la presión sistólica promedio fue de  $110 \pm 7$  mmHg para la ML y de  $112 \pm 5$  mmHg para el **TEE**, la presión diastólica fue de  $62 \pm 6$  mmHg para la

ML y para el TE fue de  $58 \pm 10$  mmHg sin significancia estadística (**Figura 4**). La náusea y el vómito para el grupo de 1 fue de 21pacientes, lo que representa el 21.8% y para el grupo 2 fue de 19 pacientes, el 19.5%, sin encontrar diferencia estadísticamente significativa. El dolor de la laringe P.O. en grupo 1 ML fue 10 pacientes que representa el 10.4% y a las 24 h fue de 6 pacientes el 6.2%, para el grupo 2 TE fue de 54 pacientes el 55.6% en el P.O. y a las 24 h. fue de 17 pacientes, el 17.5%, encontrando diferencia estadísticamente significativa con  $p < 0.05$  (**Figura 5**).

## **ESTADÍSTICA**

Se obtuvieron los valores promedio y las desviaciones estándar, con un intervalo de confianza del 95%. Las diferencias observadas fueron probadas usando la prueba de Friedman y la prueba pareada de Wilcoxon. La significancia fue asumida como una  $p < 0.05$ .

## DISCUSIÓN

En revisiones acerca de los principales efectos fisiológicos que acompañan a la inserción de la PLMA, se encontraran los siguientes:

### **Afectaciones fisiológicas fundamentales en los principales sistema de órganos de PLMA**

- ❖ **Aparato respiratorio:** Con este dispositivo supra glótico al no realizarse laringoscopia ni utilizarse sonda endotraqueal, disminuyen en grado significativo las lesiones a estructuras oro faríngeas y peri laríngeas, por otro lado al no ponerse en contacto directo con las cuerdas vocales se observa una importante disminución en la incidencia de laringoespasma y broncoespasma asociado, siendo útil especialmente en pacientes con vías aéreas hiperreactivas.
- ❖ **Aparato Cardiovascular:** La reacción de estrés hemodinámica a la inserción de la mascara es mínima comparada con la intubación orotraqueal con una marcada disminución de presentación de arritmias cardiacas e hipertensión.
- ❖ **Sistema Nervioso:** Al no necesitar de ninguna maniobra específica que involucre la columna cervical o la motilidad de la misma para su inserción los riesgos de daños a estructuras nerviosas (medula espinal, nervios cervicales) son prácticamente inexistentes. <sup>(10)</sup> Todas estas capacidades han provocado que en el corto tiempo de existencia de este dispositivo en el mercado ya se establezcan claras indicaciones de su uso.

❖ **Cirugía Laparoscópica de Vesícula:** Dado por los cortos tiempos quirúrgicos, la posibilidad de extubación temprana y en busca de menores complicaciones respiratorias relacionadas con la intubación orotraqueal también debido a las posibilidades que brinda de descompresión del estómago con la disminución del riesgo de broncoaspiración.

❖ **Abordaje de la VAD y el estómago lleno:** En la mayoría de los trabajos sobre PLMA su uso fundamental resulta en el paciente con VAD anticipada o no, y que por lo general cursan al mismo tiempo con la posibilidad de broncoaspiración por la presencia de estómago lleno durante los intentos de intubación orotraqueal, la PLMA a resultado una de las alternativas mas viables para la consecución de la ventilación en este tipo de pacientes tanto es así que las Guías de la Sociedad de Vía Aérea Dificil Británica estipula su uso para estos casos en uno de sus protocolos de abordaje<sup>(23)</sup>. Resultan por demás suficientes los trabajos que aseguran con bastante fiabilidad que el selle a nivel laríngeo que establece la PLMA resulta un obstáculo prácticamente infranqueable al paso del liquido intestinal hacia la vía aérea <sup>(2,-6, 8, 9, 17)</sup>, aun cuando se encuentran otros en menor numero que contradicen este hecho.

<sup>(10,13, 14, 15)</sup>

❖ **Reanimación Cardio Pulmonar y Politraumatizados:** 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 bucal limitada y por la posición adoptada por la cabeza durante la fijación en busca de la disminución de progresión del daño cervical sin producir mayor daño a la medula espinal lesionada se estipula el uso de la PLMA dentro

de los algoritmos modificados para la resucitación del paciente politraumatizado.

Otro de sus usos lo constituyen los procedimientos ambulatorios, en zona alejadas de la sala de operaciones como la sala de tomografía axial computarizada, para fibrobroncoscopia con sin lavado bronco alveolar. (60, 61)

Se comienza a ver con cierta frecuencia el uso de la PLMA en procedimientos de anestesia obstétrica por la referencia constante de la VAD, presencia de edema de la mucosa del tracto respiratorio superior, estomago lleno y la necesidad apremiante de ventilación en este tipo de paciente con variaciones morfo funcionales que dificulten el acceso a la intubación.

Existe tendencia al uso de este dispositivos 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 urgencias. (61-67)

La máscara laríngea ProSeal, fue diseñada por el Dr. Archie Brain luego de más de 15 años de estudio y numerosos prototipos, presentada finalmente al mercado en el año 2001. (62)

Esta máscara contiene varias modificaciones fundamentales a la máscara laríngea clásica (LMA), siendo las más importantes la incorporación de un tubo de drenaje para el paso de una sonda gástrica y cambios en el diseño del cuff, que permiten un mayor sello tanto de la vía aérea como de la hipofaringe. Se logra así ampliar su utilización a un gran número de cirugías que tradicionalmente requerían de intubación orotraqueal <sup>(63)</sup>.

**Las principales características son:**

- Incorporación de un tubo de drenaje (paralelo al de la ventilación) para el paso de una sonda gástrica, el que termina en el extremo distal de la máscara en un ángulo de 45°, teniendo un pequeño refuerzo de un anillo de silicona para evitar su colapso cuando el cuff es inflado.
- Reforzamiento del tubo de ventilación con un fino alambre en espiral.
- Ambos tubos son de silicona, lo que confiere flexibilidad, teniendo en su extremo proximal un refuerzo para la eventual mordida del paciente.
- En la unión ventral entre los tubos y el cuff, existe una pequeña correa para facilitar la inserción del introductor o el dedo índice, utilizado en la inserción digital.
- Incorporación de un cuff dorsal, responsable en parte del mejor sello de vía aérea.
- Mayor amplitud del cuff ventral en su parte proximal.
- Mayor concavidad y profundidad del cuff, sin la rejilla de la LMA clásica.

Los tamaños disponibles son 4 y 5. Es importante recalcar que el volumen de inflado que aparece en las máscaras corresponde al máximo permitido, el que normalmente supera los 60 cm H<sub>2</sub>O (recomendación universal). Aproximadamente 2/3 de este volumen es suficiente para alcanzar los 50 a 60 cm H<sub>2</sub>O. Un mayor inflado no mejora el sello glótico y por el contrario aumenta la morbilidad generada por las máscaras laríngeas.

### **Utilidad clínica**

Ha transcurrido casi una década desde la primera publicación, y esta máscara se ha usado en muchos pacientes. Varias publicaciones muestran casuísticas que superan los mil pacientes, utilizándose en una amplia gama de cirugías (63, 64).

En comparación a la LMA clásica, una de sus principales ventajas es un mejor sello glótico (superior en 8 a 10 cm de H<sub>2</sub>O) alcanzando como promedio 26-30 cm de H<sub>2</sub>O. Esto ha permitido utilizarla sin temor en ventilación mecánica con presión positiva, con o sin relajación neuromuscular (65,66). Se ha demostrado su utilidad también en pacientes obesos siendo ventilados sin dificultad, incluso en cirugía laparoscópica. En estos pacientes el sello glótico puede alcanzar los 40 cm H<sub>2</sub>O, (68).

El hecho de contar con un acceso gástrico ha permitido utilizar la máscara laríngea ProSeal en cirugía laparoscópica como colecistectomía, nefrectomía, esplenectomía o cirugía ginecológica, incluso en pacientes que pueden tener algún grado de estómago lleno (69,70).

La flexibilidad que tiene esta máscara la hace apropiada también para cirugías en que debe rotarse el cuello o necesitan flexo-extensión (71), como cirugías de oído medio, endarterectomía carotídea o procedimientos neuroquirúrgicos, como embolización o cirugía estereotáxica. Incluso se ha utilizado con éxito en posición prona (72), aunque se debe advertir que las situaciones mencionadas anteriormente están reservadas para anesthesiólogos que tengan una gran experiencia con este dispositivo.

### **Técnicas de Inserción**

#### **Básicamente existen tres técnicas de inserción:**

- Digital
- Con introductor
- Guiada con bougie

La técnica digital y con introductor pueden ser utilizadas indistintamente, con una tasa de éxito similar (cercana al 90% al primer intento y llegando al 99% al tercer intento). Debiera preferirse el uso de introductor en bocas pequeñas, con una distancia inter-incisivos menor a 3 cm. El fabricante recomienda que las máscaras sean desinfladas completamente para optimizar la inserción, lubricar la cara dorsal con un gel acuoso y utilizar una discreta posición de “olfateo” deslizando la máscara en contra del paladar duro, evitando así la impactación en contra de la pared posterior de la faringe.

Mención aparte debe hacerse con la técnica guiada por bougie, descrita por primera vez en el año 2002 por Howarth (73). Esta técnica consiste en pasar un bougie (o similar) hacia esófago mediante una suave laringoscopia y deslizar la ProSeal enriada por su tubo de drenaje. Esta técnica permite prácticamente un 100% de éxito al primer intento y un mejor posicionamiento tanto glótico como hipofaríngeo, confirmado por fibrobroncoscopia (74, 75). Esta técnica resulta de especial interés cuando ha fracasado otro método o en situaciones de vía aérea difícil cuando no ha sido posible pasar un bougie a tráquea; En tal caso, se sitúa esta guía en esófago y se desliza la máscara laríngea, asegurando la ventilación y protegiendo la vía aérea de una eventual aspiración de contenido gástrico(76).

### **La curva de aprendizaje:**

La curva de aprendizaje para máscara laríngea ProSeal no está estudiada, pero para las máscaras clásicas se han descrito 3 puntos de inflexión, que comprenden un número de 15, 60 y 750 inserciones (77, 78). Probablemente sea un poco más dificultoso insertar una ProSeal en relación a la clásica, ya que requiere un 20% a 40% de mayor profundidad anestésica (79, 80) y una técnica más depurada.

El principal problema en la inserción es la impactación en la pared posterior de la faringe y por consecuencia la flexión del extremo distal, dificultando el avance y generando trauma. Esto se evita colocando al paciente en una discreta posición de olfateo y/o dejando instalada previamente una sonda gástrica en el tubo de drenaje para darle cierta rigidez al extremo distal de la máscara. Si lo anterior falla,

es útil corroborar con el dedo índice de la mano contraria el adecuado avance de la ProSeal.

El segundo problema más frecuente, es la posición glótica de la máscara, o sea la falta de “anclamiento” en la hipofaringe, este problema puede llegar a un 6% de las inserciones (81).

### **Protección de aspiración de contenido gástrico**

La intubación orotraqueal sigue siendo la forma más efectiva de proteger la vía aérea de una aspiración, pero la máscara laríngea ProSeal ha mostrado un sello y protección de la glotis bastante segura; de hecho los únicos casos de aspiración reportados corresponden a técnicas o inserciones defectuosas (82).

Por otra parte, existen varios reportes de succión de gran cantidad de contenido gástrico, vómitos y regurgitaciones sin episodios clínicos de aspiración pulmonar, confirmando que la separación de la vía aérea y gástrica es efectiva (83, 84).

A pesar de que la inserción de una máscara laríngea disminuye la presión del esfínter esofágico inferior, el sello en la hipofaringe y/o esfínter esofágico superior alcanza los 50 a 70 cm H<sub>2</sub>O, equivalente a la presión que ejerce el cricoides en la maniobra de Sellick bien hecha (85). Otros factores que contribuyen a disminuir la incidencia de aspiración pulmonar es el uso rutinario de sonda gástrica lo que haría un despertar más seguro, tomando en cuenta de que cerca del 50 % de las aspiraciones ocurren en esta etapa. También contribuye una inserción más suave,

evitando la laringoscopia y los reflejos asociados como son las arcadas que favorecen la regurgitación o vómito. Por último, el despertar ocurre en un plano más superficial, por lo que aumenta la posibilidad de protección de la vía aérea.

### **Utilidad de la LMA ProSeal en vía aérea difícil:**

Esta máscara cumple un rol fundamental en el manejo de la vía aérea difícil. Existen muchas cirugías (por ej. colecistectomía, mastectomía, colectomía, cirugía digestiva mayor, traumatológicas, etc.) que pueden ser perfectamente manejadas con una máscara laríngea ProSeal. Por esta razón frente a la dificultad de intubación nos debemos preguntar si la cirugía en cuestión puede ser manejada con una máscara laríngea ProSeal, para no continuar con los intentos de intubación <sup>(86)</sup>. De lo contrario, la inserción de esta máscara nos permite ventilar al paciente mientras se proyecta un plan B (por ej. intubación con fibrobroncoscopia o videolaringoscopia).

En el escenario de una inducción de secuencia rápida por estómago lleno, frente al fracaso del primer intento (y en ausencia de un videolaringoscopia) pareciera ser una muy buena alternativa pasar un bougie a esófago y deslizar una ProSeal. Existen varios reportes en pacientes con estómago lleno e intubación difícil, por ejemplo en operación cesárea, que han sido resueltos exitosamente con esta máscara laríngea <sup>(87, 88)</sup>.

En el ámbito pre hospitalario también se ha reportado su utilidad <sup>(90)</sup>. Además esta máscara debiera ser utilizada como primera opción en el escenario de “no puedo intubar, no puedo ventilar”, y presta utilidad en obesos mórbidos.

La intubación a través de la ProSeal, ofrece alguna dificultad. Si pasamos un bougie a ciegas por el tubo de ventilación, con la esperanza de llegar a tráquea, rara vez lo lograremos, por lo que el bougie suele dirigirse a esófago o simplemente chocar en el interior de la máscara. Para ser efectiva la intubación se requiere utilizar una guía de intubación Aintree e introducir un fibrobroncoscopio pediátrico dentro de éste para avanzarlo hacia tráquea bajo visión directa, luego retirar la máscara laríngea y utilizar el catéter de Aintree como guía de intubación

(91-92)

### **Comparación con otros supraglóticos.**

La LMA ProSeal ha sido comparada con todas las versiones del tubo laríngeo, cobra, slipa, combitubo, etc. y ningún supraglóticos ha mostrado ser superior a esta máscara hasta el momento <sup>(93, 94)</sup>

### **Complicaciones y efectos adversos.**

La incidencia de ronquera, disfagia, dolor de garganta, disfonía, etc., no difiere con la de otras máscaras y es menor que la producida por la intubación orotraqueal <sup>(95,</sup>

96,97)

La máscara laríngea ProSeal produce un muy buen sello glótico, pero en ocasiones - el cuff - en especial cuando está sobre-inflado, puede comprimir la glotis y obstruir la ventilación, clínica (0,3%) 45 o sub-clínicamente (5%) 46 (Figura (98)).

Esta máscara es reutilizable (hasta 40 esterilizaciones), y permite la difusión de N<sub>2</sub>O, por lo que se debe tener especial cuidado cuando se utiliza este gas, ya que permea al interior elevando la presión del cuff, que a menudo puede superar los 100 cm de H<sub>2</sub>O<sup>47</sup>. Existen varios reportes de parálisis de cuerdas vocales (normalmente unilateral), y del nervio hipogloso o lingual, siendo el denominador común la sobrepresión del cuff, producida principalmente por la difusión de óxido nitroso (99).

La principal medida profiláctica de problemas y complicaciones es una cuidadosa técnica de inserción y el control rutinario de la presión del cuff, que no debe superar los 60 cm de H<sub>2</sub>O. Si existe filtración a presiones bajas de ventilación (menor a 16 cm de H<sub>2</sub>O) luego de una aparente inserción exitosa, lo más probable es que exista un mal posicionamiento de la máscara y no debe tratar de corregirse inflando el cuff más allá de lo recomendado, quedando la alternativa de un segundo intento pero esta vez guiada por un bougie o simplemente cambiarse a una intubación.

El uso de la **MLP** en la vía aérea del paciente con Trauma Cervical, demuestra la utilidad y seguridad con la que pueden ser usados en este tipo de paciente.

Después de analizar detenidamente este método y haciendo en forma cotidiana el procedimiento, podemos asentar que la **MLP** es sin dudas un recurso de gran utilidad, seguridad y efectividad en el manejo de la vía aérea, en ventilación mecánica controlada (7-9). La facilidad de su aplicación fue evidente en nuestros pacientes, prácticamente en todos los casos al igual que otros autores de casuísticas enormes como: Verghese, quien reporta dificultades sólo en el 0.24% en 11,9 10 pacientes (96). Sin embargo, es conveniente mencionar que las diferencias entre autores, en muchos casos, dependen de la familiaridad con que se use la **MLP**, aunada a la elección del tamaño de los mismos.

El criterio observado sobre la forma de aplicación, **en nuestro estudio, en todos los pacientes se colocó la MLP con insuflación parcial del globo y buena lubricación, no encontrando dificultades** de aplicación como ha sido reportado en su oportunidad (94,95).

Vale la pena mencionar que, en nuestro protocolo, **se empleó relajante muscular en dosis mínimas**, facilitando aún más la ventilación y colocación de la MLP, **hecho contrastante con la mayoría de las publicaciones reportadas**. Sin embargo, **consideramos que se puede prescindir de los relajantes musculares para la colocación de la ML** (96).

La ventilación mecánica se estableció en todos los casos y no se advirtió fuga de aire con la presión positiva (20 cm de agua como máximo).

En relación con la posibilidad de aspiración gástrica, nosotros siempre empleamos la **MLP** en pacientes con ayuno suficiente y no tuvimos evidencia de regurgitación en ningún paciente. En casuísticas grandes como la de Brimacombe and Berry refieren la incidencia de aspiración pulmonar de contenido gástrico con una frecuencia de 2/10,000<sub>(97)</sub>.

Aunque se han reportado casos de laringoespasma, nosotros nunca lo hemos observado, a pesar de que no utilizamos atropina en forma rutinaria.

La capnografía fue normal en todos los pacientes y el CO<sub>2</sub> al final de la espiración se pudo manejar adecuadamente; la saturación de oxígeno en todos los pacientes se mantuvo por arriba del 98%<sub>(98)</sub>.

Es conveniente considerar que el globo de la mascarilla nunca fue desinflado en su totalidad, logrando la inserción y retiro sin complicaciones; **los únicos efectos colaterales encontrados** y eventualmente reportados en la literatura son: **dolor leve de laringe** (10% de los casos) y ocasionalmente **mascarillas rayadas con sangre**, lo que no guarda relación con el dolor.

Es de especial atención considerar que independiente de los campos donde puede emplearse la mascarilla laríngea, existen indicaciones prácticamente absolutas, como laringoscopías de alta dificultad, tanto por características propias del paciente, como por patología agregada; en este sentido, **la lesión cervical traumática ocupa un lugar preponderante ya que han ocurrido muchos**

**accidentes por maniobras en la laringoscopia e intubación, pudiéndose provocar más daño del ya existente a nivel medular**<sup>(99)</sup>

Se considera en la actualidad un recurso insustituible en el manejo de emergencia de la vía aérea en las áreas de Urgencias, Unidades de Cuidados Intensivos y en los mismos carros de paro cardíaco.

El análisis de los resultados mostró las ventajas de un método con respecto al otro. La de colocación correcta en un primer intento, así como la disminución en los tiempos requeridos para lograr establecer la ventilación coincide con el trabajo del Dr. Navarro Sánchez G y el Dr. Perdomo Gutiérrez R. E con respecto a la afirmación anterior. <sup>(100)</sup>

Estas ventajas muestran una disminución importante de complicaciones deducibles del abordaje de la vía aérea tales como lesiones odontológicas, de la mucosa de la cavidad oral, la lengua, la epiglotis, entre otras, con los efectos del sangrado, edema y lesiones a estas estructuras hecho frecuente aun en manos expertas cuando se aborda la vía aérea en un paciente con todos los indicios de ser una intubación difícil.

La facilidad de colocación con el uso del introductor o sin el, favorece su colocación en el paciente con lesión cervical fijado con collarín o tracción cervical que por lo general aparte de presentar una limitada movilidad cervical, su apertura bucal esta disminuida por el mismo fijador que dificulta la colocación del

laringoscopio, no así la máscara laríngea ProSeal la cual por su flexibilidad y estructura aplanada se adapta inclusive cuando la apertura bucal es limitada.

Además, estos pacientes con lesiones cervicales altas presentan una capacidad residual funcional respiratoria disminuida pues la inervación diafragmática se encuentra seriamente afectada (Lesiones por encima de C3) lo que provocó disminución en sus volúmenes y capacidades, en especial al volumen residual y de reserva espiratoria, presentan tendencia a la atelectasia, aumento de secreciones traqueo bronquiales, entre otras, con alteraciones en la ventilación y oxigenación significativos al intento de abordar la vía aérea aun cuando la intubación se realice en cortos tiempos y se preoxigena previamente al paciente con Oxígeno al 100 %, cualquier dispositivo (entiéndase en éste estudio máscara Laríngea ProSeal) que logre disminuir estos periodos constituye una alternativa a considerar.

La posibilidad de presentar estómago lleno para estos pacientes ya sea para procedimientos quirúrgicos de urgencia o electiva es conocida por la presentación de Gastro-paresia e Íleo reflejo derivado del sistema nervioso simpático y parasimpático como consecuencia de la lesión a nivel de la médula espinal variables que de por si aumentan las posibilidades de broncoaspiración para estos pacientes, la máscara laríngea ProSeal evita que una vez colocada en su sitio correcto y con su sello de aire debidamente insuflado las posibilidades de aspiración esofágica se reducen, hecho que por si ofrece suficientes ventajas sobre otras generaciones de máscara laríngeas.

Otras de las ventajas en el uso de la PLMA y que sin ser objetivo directo de nuestra investigación, se observó en los casos de estudio fue la poca variación en las fundamentales variables hemodinámicas monitorizadas durante el proceso del abordaje de la vía aérea.

A modo de resumen podemos establecer como las principales ventajas del uso de la PLMA para el trauma cervical las siguientes.

- No necesitar laringoscopia para su colocación.
- Facilidad de inserción y posibilidad de drenaje del estómago a través del tubo gástrico disminuyendo los riesgos de broncoaspiración.
- No exige el uso de bloqueadores neuromusculares ni para su instalación ni para el abordaje posterior.
- Desencadena una menor hiper-reactividad simpática y trastornos respiratorios a su colocación, en comparación con el tubo oro-traqueal.
- La resistencia a la ventilación es menor que la provocada por el tubo oro-traqueal.
- Provoca menos irritación, disfagia y disfonía postoperatoria que la sonda endotraqueal Endotrol.
- Es mejor tolerada con niveles superficiales de anestesia.

## CONCLUSIONES

La **MLP** permite la ventilación del paciente con trauma cervical con menos probabilidades de fallo y nivel de dificultad que con el tubo endotraqueal Endotrol, dado fundamentalmente por su diseño, la misma permite la colocación del implemento de forma tal que apenas moviliza o daña las estructuras del cuello y evita las complicaciones derivadas del mismo en el paciente con este tipo de trauma. Su eficacia dada por la disminución en el número de intentos y en la velocidad de acceder a la ventilación de estos pacientes lo hace ser una alternativa de primer orden según nuestra investigación. No se pudo apreciar cambios considerables entre un método y el otro.

## RECOMENDACIONES

- La introducción de la PLMA en nuestro sistema nacional de salud como una alternativa viable al abordaje de la vía aérea para la ventilación en el paciente con trauma cervical en los primeros momentos del trauma.
- Entrenamiento del personal de los servicios de urgencias médicas en la colocación de la misma, para así disminuir la incidencia de factores tales como la morbilidad y mortalidad, cuando las condiciones médicas lo permitan.
- Tener presente que en los pacientes en quienes ni pueda visualizarse la pared faríngea posterior y que tengan también una distancia tiroideo-mentoniana menor de 7 cm, muy probablemente tendrán dificultades para su intubación endotraqueal.
- Cuando nos enfrentamos a un paciente que no se puede intubar ni ventilar, se puede tener como alternativas, mascarilla laríngea ProSeal.
- Todo paciente politraumatizado y que requiera de intubación endotraqueal, mientras no se demuestre lo contrario, debería ser tratado como si tuviera una lesión de la columna cervical.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Davis L, Cook-Sather SD, Shreiner MS. Lighted stylet tracheal intubation: A review. *Anest Analg* 2008; 90:745-56.
2. Foley LJ, Bridges to establish an emergency airway and alternate intubating techniques. *Crit Care Clin* 2000; 16(3): 429-44.
3. N. Jarma Antacle Vía aérea no visible inicialmente (VANVI). Propuesta de algoritmo para su manejo. *Ed. emergencias* 2006, 56 (3) 89-90.
4. García Gutiérrez A, Burdo Gomes E. Anestesiología y Reanimación En: García Gutiérrez A, Pardo Gómez G. *Texto de Cirugía*. ECIMED. Ciudad de La Habana. 2007, 91: 1017 -20
5. "Manejo Pre hospitalario de la vía aérea en el paciente politraumatizado". *Revista de la Sociedad Española de Medicina de Emergencias*. consultado 24 julio 2010. <http://www.fepafem.org.ve/guiaurgencias02.php>.
6. Hernández Lazcano Dra. Olivia. Programa de Actualización continúa en Anestesiología (Federación Mexicana de Anestesiología). 2001. pp. 9-12.
7. Brain Varghese L. LMA Research Centre Royal Berkshire Hospital 2006 52: 654 – 2.
8. Karjalament M. Operative treatment of unstable thoracolumbar fractures by the posterior approach. *Orthopaed* 1992; 16:219-222.
9. Wheelie M. ProSeal LMA in 106 Pediatric Patients: An Alternative to Endotracheal Intubation. *Anesthesiology* 2005; 7:783 – 6

10. Lennarson PJ, Smith D, Todd MM, Carras D, Sawin PD, Bayton J, et al. Segmental cervical spine motion during orotracheal intubation of the intact and injured spine with and without external immobilization. *J Neurosurg Spine* 2009; 92:201-6.
11. Navarro Sánchez G, T Mazaira Avila K. Máscara laríngea ProSeal. Revisión bibliográfica. *Rev Cubana Anest Rean*. En línea. Consultado: 29 julio 2010. URL disponible en: <http://www.sld.cu>, <http://bvs.sld.cu/revistas/scar/vol5/no3/scar03306.pdf> 2006; V: 5 N:3 ISSN: 1726-6718
12. Cordero Escobar I. Estado actual del arte de la máscara laríngea. *Revista cubana de Anestesiología y Reanimación* 2004; 3 (3): 43-46.
13. Cordero Escobar I. Importancia de los relajantes musculares para el abordaje de la tráquea. *Rev Cubana Anest Rean*. En línea. Consultado: 29 julio 2010. URL disponible en: <http://www.sld.cu>, <http://bvs.sld.cu/revistas/scar/vol1/scar010702.pdf> 2002; V:1 ISSN: 1726-6718
14. Donati F, Meinstelman C, Paind B. Vecuronium neuromuscle block at the adduction of the larynx muscle. *Anesthesiology* 1996; 75; a 1066.
15. Mallampati SR, Airway Management. En: Barash PG, Cullen BF, Stoelting RK, *Clinical Anesthesia*. 3ra Edición. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins. 1997. pp. 573-94.
16. Mallampati SR, Gatt SP, Gugino LD, et al: A clinical sign to predict difficult Tracheal intubation: A prospective study. *Can Anaesth Soc J* 1985; 32:429-35
17. Evans NR, Gardener SV, James MF. ProSeal laryngeal mask protects against aspiratio of fluid in the pharynx. *Br J Anaesth* 2002, 88 (4): 584-7.

18. Brimacombe J.A Proposed Classification System for Extraglottic Airway Devices. *Anesthesiology* 2004; 101: 559.
19. Carstensen et al. ProSeal Laryngeal Mask Airway and Laryngeal TubeS Modified Aiway Device for Lung Ventilation and Gastric Drainage. *Anesthesiology* 2003, 88 (4): 584-7.
20. Kariya E. At What Airway Pressure Should the Ventilation Mode Be changed from Pressure Control to Pressure Support Ventilation with the ProSeal Laryngeal mask Airway October 25, *Anesthesiology*. 2005, 8:8843-8.
21. Brimacombe J, Keller C. Stability of the LMA ProSeal® and the standard laryngeal mask airway in different head and neck positions: a randomized crossover study. *Eur J Anaesthesiol* 2003; 20: 65-9.
22. Brimacombe J, Wenzel V, Keller C. The ProSeal laryngeal mask airway in prone patients: a retrospective audit of 245 patients. *Anaesth Intensive Care* 2007; 35: 222-25.
23. Howarth A, Brimacombe J, Keller C. Gum-elastic bougie-guided insertion of the ProSeal laryngeal mask airway: a new technique. *Anaesth Intens Care* 2002; 30: 624-7.
24. Brimacombe J, Keller C, Judd DV. Gum elastic bougie-guided insertion of the ProSeal™ laryngeal mask airway is superior to the digital and introducer tool techniques. *Anesthesiology* 2004; 100: 25-9.
25. Eschertzhuber S, Brimacombe J, Hohlrieder M, et al. Gum elastic bougie-guided insertion of the ProSeal laryngeal mask airway is superior to the digital and introducer tool techniques in patients with simulated diffi cult laryngoscopy using a rigid neck collar. *Anesth Analg* 2008; 107: 1253-6.

26. Cook TM, Lee G, Nolan JP. The ProSeal TM laryngeal mask airway: a review of the literature: (Le masque larynges ProSeal TM: un examine des publications) Can J Anaesth 2005; 52 (7):739-60
27. Pías solís s; Armas Pedrosa G; Pías Solís L. Nuevas alternativas de la máscara laríngea . Hospital provincial docente clínico quirúrgico “manuel ascunce domenech”. Camagüey archivo médico de camagüey 2007; 11 (2) issn 1025- URL disponible en: <http://bvs.sld.cu/revistas/scar/>
28. Evans NR, Gardner SV, James MF. The ProSeal laryngeal mask: result of a descriptive trial with experience of 300 cases. Br J Anaesth 2005; 88:534-9
29. Cordero Escobar I; Casacó Vázquez I; Silva Barrios E; Iglesias Hernández R. Un nuevo dispositivo para el abordaje de la vía respiratoria anatómicamente difícil. Rev Cubana Anest Rean. En línea. Consultada: 5 julio 2010. URL disponible en: <http://bvs.sld.cu/revistas/scar/indice.html>
30. Álvarez Bárzaga M. Ventilación Mecánica. Monitoreo Intraoperatorio. En: Colectivos de Autores. Anestesiología Clínica La Habana: Editorial Damují. Rodas. 2006. 239: 8-15
31. Cook T. The laryngeal mask airway. Update in Anaesthesia. 2005; 45-76.
32. Piferrer Ruiz E M, López Veranes F N, Morales Larramendi R. Mortalidad por traumatismo craneoencefálico en una unidad de cuidados intensivos. Eds. Hospital clínico quirúrgico "Saturnino Lora". Santiago de Cuba. 2009: 4 50-56
33. Edward T. Crosby. Consideraciones sobre el control de la vía respiratoria para la cirugía de columna cervical en los adultos. Clin Anesth N A 2007, 348: 5-38
34. Brain AIJ, Verghese C, Strube PJ. The LMA Proseal – a laryngeal mask with an oesophageal vent. British Journal of Anesthesia 2000; 84:650-654.

- 35.25- The LMA-Proseal A laryngeal mask with an oesophageal Verghese C, Strube PF. Br J Anaesth 2000; 84:650-4.
36. Brain AI, Verghese C, Strube PJ. The LMA 'ProSeal' -a laryngeal mask with an oesophageal vent. Br J Anaesth 2000; 84: 650-4.
37. Cook TM, Lee G, Nolan JP. The ProSeal™ laryngeal mask airway: a review of the literature. Can J Anesth 2005; 52: 739-60.
38. Cook T M, Gibbison B. Analysis of 1000 consecutive uses of the ProSeal laryngeal mask airway™ by one anaesthetist at a district general hospital. Br J Anaesth 2007; 99: 436-9.
39. Cook TM, Nolan JP. Failed obstetric tracheal intubation and postoperative respiratory support with the proseal laryngeal mask airway. Anesth Analg. 2005; 100(1):290-1.
40. Goldman K, Hechtfi scher C, Malik A, Kussin A. Use of ProSeal™ Laryngeal Mask Airway in 2114 Adult Patients: A Prospective Study. Anesth Analg 2008; 107: 1856-61.
41. Flamm ES. Demopoulos Seligman potentiation of central nervous system trauma. J Neurosurg 2007:46-78.
42. Levine AM. Dural lacerations with low lumbar burst fractures. American Academy of Orthopedic Surgeons Meeting Washington D.C. February 2002.
43. Karjalament M. Operative treatment of unstable thoracolumbar fractures by the posterior approach. Orthopaed 2002; 16:219-222.
44. J Neurosurg Spine 2002; 96:367-272.
45. Pointillar VME. Wuart pharmacologycal therapy of spinal cord injury during the acute phase spinal Cor. 2008; 38:71-76.

46. Nesathurai S. Steroids and spinal cord injury revising the NASCIS II NASCIS III. J Trauma 2008; 45:1008-1091.
47. Brimacombe J, Keller C. The Pro-Seal laryngeal mask airway. A randomized crossover study with the standard laryngeal mask airway in paralyzed anesthetized patients. Anesthesiology 2007; 93: 104-9.
48. Cook TM, Nolan JP, Verghese C, et al. A randomised crossover comparison of the ProSeal with the classic laryngeal mask airway in unparalysed anaesthetised patients. Br J Anaesth 2002; 88: 527-33.
49. Natalini G, Franceschetti ME, Pantelidi MT, et al. Comparison of the standard laryngeal mask airway and the ProSeal laryngeal mask airway in obese patients. Br J Anaesth 2003; 90: 323-6.
50. Murashima K, Yoshino H, Matsumoto T, Fubutome T. First clinical impressions of Proseal Laryngeal Mask. Masvi 2002; 51(6):677-82.
51. Shimbori H, Ono K, Muva T, Morimura N, Nogushi M, Hireki K. Comparison of the L.M.A Proseal and LMA classic in children. Br J Anaesth 2004; 93(4): 528-31.
52. Roger M, Michail T. The LMA Proseal <sup>an</sup> effective alternative to tracheal intubation for laparoscopic cholecystectomy. Cardiothoracic Anesthesia 2002; 53(2):21-55.
53. Evans NR, Gardner SV, James MF. ProSeal laryngeal mask protects against Anaesth aspiration of fluid in the pharynx. Br J 2002; 88(4):584-7.
54. Keller C, Brimacombe J, Kleinsasser A, Brimacombe L. The laryngeal mask airway ProSeal™ as a temporary ventilatory device in grossly and morbidly

- obese patients before laryngoscope-guided tracheal intubation. *Anesth Analg* 2002; 94:737-40.
55. Maltby JR, Beriault MT, Watson NC et al. The LMA-ProSeal™ is an effective alternative to tracheal intubation for laparoscopic cholecystectomy. *Can J Anesth* 2002; 49: 857-62.
56. Hohlrieder M, Brimacombe J, von Goedecke A, C Keller. Postoperative nausea, vomiting, airway morbidity and analgesic requirements are lower for the ProSeal laryngeal mask airway than the tracheal tube in females undergoing breast and gynaecological surgery. *Br J Anaesth* 2007; 99: 576-80.
57. Fabregat-López J, García-Rojo B, Cook T M. A case series of the use of the ProSeal laryngeal mask airway in emergency lower abdominal surgery. *Anaesthesia* 2008, 63: 967-971.
58. El Beheiry H, Wong J, Nair G. Improved esophageal patency when inserting the ProSeal™ laryngeal mask airway with an Eschmann™ tracheal tube introducer. *Can J Anesth* 2009. In press.
59. Taneja S, Agrawal M, Dali J.S, Agrawal G. Ease of ProSeal Laryngeal Mask Airway insertion and its fiberoptic view after placement using Gum Elastic Bougie: a comparison with conventional techniques. *Anaesth Intens Care* 2009; 37: 435-440.
60. José guzmán o. Máscara laríngea ProSeal rev chil anest 2009; 38: 107-113
61. Brimacombe J. ProSeal LMA for ventilation and airway protection. In: *Laryngeal Mask Anesthesia. Principles and Practice*, 2nd Edn. London: W.B. Saunders, 2005; 505-536.

62. Brimacombe J, Keller C. A Proposed Algorithm for the Management of airway obstruction with the ProSeal laryngeal mask airway. *Anesth Analg*. 2005; 100(1):298-9.
63. Brimacombe J, Clarke G, Keller C. Lingual nerve injury associated with the ProSeal laryngeal mask airway: a case report and review of the literature. *Br J Anaesth*. 2005; 95(3):420-3.
64. Von Goedecke A, Brimacombe J, Keller C, Hoermann C, Loeckinger A, Rieder J, Kleinsasser A. Positive pressure versus pressure support ventilation at different levels of PEEP using the ProSeal laryngeal mask airway. *Anaesth Intensive Care*. 2004; 32:804-8.
65. Hartopp R, Maynard JP. Failed gastric tube insertion in the LMA-Pro-Seal. *Anaesthesia*. 2004; 59(8):827-8.
66. Taylor EL, Ahmad I, Sellers WF. ProSeal LMA aids orogastric tube insertion with a tracheal tube in place. *Anaesthesia*. 2004; 59(9):941.
67. Brain AI, Verghese C, Strube PJ. The LMA 'ProSeal' -a laryngeal mask with an oesophageal vent. *Br J Anaesth* 2000; 84: 650-4.
68. Cook TM, Lee G, Nolan JP. The ProSeal™ laryngeal mask airway: a review of the literature. *Can J Anesth* 2005; 52: 739-60.
69. Cook T M, Gibbison B. Analysis of 1000 consecutive uses of the
70. ProSeal laryngeal mask airway™ by one anaesthetist at a district general hospital. *Br J Anaesth* 2007; 99: 436-9.
71. Goldman K, Hechtfscher C, Malik A, Kussin A. Use of ProSeal™
72. Laryngeal Mask Airway in 2114 Adult Patients: A Prospective Study. *Anesth Analg* 2008; 107: 1856-61.

73. Brimacombe J, Keller C. The Pro-Seal laryngeal mask airway. A randomized crossover study with the standard laryngeal mask airway in paralyzed anesthetized patients. *Anesthesiology* 2000; 93: 104-9.
74. Cook TM, Nolan JP, Verghese C. A randomised crossover comparison of the ProSeal with the classic laryngeal mask airway in unparalysed anaesthetised patients. *Br J Anaesth* 2002; 88: 527-33.
75. Natalini G, Franceschetti ME, Pantelidi MT, Anaesth - et al. Comparison of the standard laryngeal mask airway and the ProSeal laryngeal mask airway in obese patients. 2003; 90: 323
76. Keller C, Brimacombe J, Kleinsasser A, Brimacombe L. The laryngeal mask airway ProSeal™ as a temporary ventilatory device in grossly and morbidly obese patients before laryngoscope-guided tracheal intubation. *Anesth Analg* 2002; 94:737- 40.
77. Maltby JR, Beriault MT, Watson NC et al. The LMA-ProSeal™ is an effective alternative to tracheal intubation for laparoscopic cholecystectomy. *Can J Anesth* 2002; 49: 857-62.
78. Hohlrieder M, Brimacombe J, von Goedecke A, C Keller. Postoperative nausea, vomiting, airway morbidity and analgesic requirements are lower for the ProSeal laryngeal mask airway than the tracheal tube in females undergoing breast and gynaecological surgery. *Br J Anaesth* 2007; 99: 576-80.
79. Fabregat-López J, García-Rojo B, Cook T M. A case series of the use of the ProSeal laryngeal mask airway in emergency lower abdominal surgery. *Anaesthesia* 2008, 63: 967-971.

80. Brimacombe J, Keller C. Stability of the LMAProSeal® and the standard laryngeal mask airway in different head and neck positions: a randomized crossover study. *Eur J Anaesthesiol* 2003; 20: 65-9.
81. Brimacombe J, Wenzel V, Keller C. The ProSeal laryngeal mask airway in prone patients: a retrospective audit of 245 patients. *Anaesth Intensive Care* 2007; 35: 222-25.
82. Howarth A, Brimacombe J, Keller C. Gum-elastic bougie-guided insertion of the ProSeal laryngeal mask airway: a new technique. *Anaesth Intens Care* 2002; 30: 624-7.
83. Brimacombe J, Keller C, Judd DV. Gum elastic bougie-guided insertion of the ProSeal™ laryngeal mask airway is superior to the digital and introducer tool techniques. *Anesthesiology* 2004;100: 25-9.
84. Eschertzhuber S, Brimacombe J, Hohlrieder M. Gum elastic bougie-guided insertion of the ProSeal laryngeal mask airway is superior to the digital and introducer tool techniques in patients with simulated difficult laryngoscopy using a rigid neck collar. *Anesth Analg* 2008; 107: 1253-6.
85. El Beheiry H, Wong J, Nair G. Improved esophageal patency when inserting the ProSeal™ laryngeal mask airway with an Eschmann™ tracheal tube introducer. *Can J Anesth* 2009. In press.
86. Taneja S, Agrawal M, Dali J.S, Agrawal G. Ease of Proseal Laryngeal Mask Airway insertion and its fiberoptic view after placement using Gum Elastic Bougie: a comparison with conventional techniques. *Anaesth Intens Care* 2009; 37: 435-440.

87. Brimacombe J, Keller C. A modified rapid sequence induction using the ProSeal laryngeal mask airway and an Eschmann tracheal tube introducer or gum elastic bougie. *Anesthesiology* 2004; 101: 1251-2.
88. McCrirrick A, Ramage DT, Pracilio JA. Experience with the laryngeal mask airway in two hundred patients. *Anaesth Intens Care* 1991; 19: 256-260.
89. López Gil M, Brimacombe J. Laryngeal mask airway in pediatric practice, a prospective study of skill acquisition by anesthesia residents. *Anesthesiology* 1996; 84: 807-811.
90. 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: 242-5.
91. Handa-Tsutsui F, Kodaka M. Propofol concentration requirement for laryngeal mask airway insertion was highest with the ProSeal, next highest with the Fastrach, and lowest with the Classic type, with target-controlled infusion. *J Clin Anesth* 2005; 17: 344-347.
92. O'Connor CJ Jr, Stix MS, Valade DR. Glottic insertion of the ProSeal LMA occurs in 6% of cases: a review of 627 patients. *Can J Anaesth* 2005; 52: 199-204.
93. Chuan Su, Wen Yang, Chen Lee. Protection against Large-volume Regurgitated Fluid Aspiration by the ProSeal™ Laryngeal Mask Airway. *Acta Anaesthesiol Taiwan* 2008; 46: 34-38.
94. Drolet P. Management of the anticipated difficult airway-a systematic approach: Continuing Professional Development. *Can J Anaesth* 2009; 56: 683-701.

95. Cook TM, Brooks TS, Van der Westhuizen J, Clarke M. The ProSeal™ LMA is a useful rescue device during failed rapid sequence intubation: two additional cases. *Can J Anaesth* 2005; 52: 630-3.
96. Grier G, Bredmose P, Davies G, Lockey D. Introduction and use of the ProSeal laryngeal mask airway as a rescue device in a pre-hospital trauma anaesthesia algorithm. *Resuscitation* 2009; 80: 138-41.
97. Cook TM, Silsby J, Simpson TP. Airway rescue in acute upper airway obstruction using a ProSeal™ Laryngeal mask airway and an Aintree Catheter™ - a review of the ProSeal™ Laryngeal mask airway in the management of the difficult airway. *Anaesthesia* 2005; 60: 1129-36.
98. Cook TM, Seller C, Gupta K et al. Non-conventional uses of the Aintree Intubating catheter in management of the difficult airway: fourteen reports. *Anaesthesia* 2007; 62: 169-74.
99. Bein B, Carstensen S, Gleim M, Claus L. A comparison of the proSeal laryngeal mask airway™, the laryngeal tube S® and the oesophageal -tracheal combitube™ during routine surgical procedures. *Eu J Anaesthesiol* 2005; 22: 341-346.
100. Kikuchi T, Kamiya Y, Ohtsuka T, et al. Randomized Prospective Study Comparing the Laryngeal Tube Suction II with the ProSeal™ Laryngeal Mask Airway in Anesthetized and Paralyzed Patients. *Anesthesiology* 2008; 109: 54-60.
101. Tekin M, Kati I, Tomak Y, Yuca K. Comparison of the effects of room air and N<sub>2</sub>O + O<sub>2</sub> used for ProSeal LMA cuff inflation on cuff pressure and oropharyngeal structure. *J Anesth* 2008; 22: 467-70.

## ANEXO 1

Recomendaciones para guiar al personal medico y paramédico en la investigación biomédica en seres humanos.

**Adoptada por la 18<sup>a</sup> Asamblea Medica Mundial (Helsinki, 1964), y revisada por la 29<sup>a</sup> Asamblea Medica Mundial (Tokio, 1975) y en enmendada por la 35<sup>a</sup> Asamblea Medica Mundial (Venecia, 1983) y la 41<sup>a</sup> Asamblea Medica Mundial (Hong Kong, 1989).**

### PRINCIPIOS BÁSICOS

1. La investigación biomédica en seres humanos debe concordar con los principios científicos generalmente aceptados y debe basarse en experimentos de laboratorios y en animales, bien realizados, así como en un conocimiento profundo de la literatura científica pertinente.
2. El diseño y la ejecución de cada procedimiento experimental es seres humanos debe formularse claramente en un protocolo experimental que se remitirá para consideración, comentarios y asesoramiento a un comité independiente del investigador y de la entidad patrocinadora, con la condición de que dicho comité se ajuste a las leyes y reglamentos del país en que se lleve a cabo el experimento.
3. La investigación biomédica en seres humanos debe ser realizada solo por personas científicamente calificadas bajo la supervisión de un profesional medico clínicamente competente. La responsabilidad respecto al sujeto humano debe siempre recaer sobre una persona medicamente calificada,

nunca sobre el individuo sujeto a la investigación, aunque haya otorgado su consentimiento.

4. La investigación biomédica en seres humanos no puede realizarse legítimamente a menos que la importancia de su objeto este en proporción con el riesgo que ocurre el sujeto de experimentación.
5. Cada proyecto de investigación biomédica en seres humanos debe ser precedido por una valoración cuidadosa de los riesgos predecibles para los individuos frente a los posibles beneficios para el o para otros. La preocupación por el interés del individuo debe prevalecer sobre los intereses de la ciencia y de la sociedad.
6. Siempre debe respetarse el derecho a la integralidad del ser humano sujeto a la investigación y debe adoptarse toda clase de precauciones para reguardar la intimidad del individuo y reducir al mínimo el efecto de la investigación sobre su integridad física y mental y su personalidad.
7. Los médicos deben abstenerse de realizar proyectos de investigación en seres humanos cuando los riesgos inherentes cualquier experimento cuando se compruebe que los riesgos son mayores que los posibles beneficios.
8. Al publicar los resultados de su investigación, el médico tiene la obligación de respetar su exactitud. Los informes sobre investigaciones que no se ciñan a los principios descritos en esta **DECLARACIÓN** no deben ser aceptados para publicación.
9. Cualquier investigación en seres humanos debe ser precedida por información adecuada a cada participante potencial a los objetivos, método,

posibles beneficios, riesgos previsibles e incomodidades que el experimento puede implicar. Cada una de estas personas debe ser informada de que tiene libertad para no participar en el experimento y para anular en cualquier momento su consentimiento. Solo entonces deberá ser solicitado por el medico el consentimiento voluntario y consciente del individuo preferiblemente por escrito.

10. Al obtener el consentimiento informado del individuo para el proyecto de investigación, el medico debe ser especialmente cauto respecto a que esa persona se haya en una situación de dependencia hacia el o del consentimiento bajo coacción. En tal caso deberá obtener el consentimiento otro medico que no este implicado en la investigación y que sea completamente ajeno a la relación oficial.
11. El consentimiento informado debe darlo legal en caso incapacidad jurídica o un responsable en caso de incapacidad física o mental o cuando el individuo sea menor de edad, según las disposiciones legales nacionales en cada caso. Cuando el menor de edad pueda en efecto dar su consentimiento, habrá que obtener este además del consentimiento del tutor legal.
12. El protocolo de la investigación debe contener una mención de las consideraciones éticas al caso y debe indicar que se ha cumplido con los principios de esta **DECLARACIÓN**.

## **ANEXO 2.**

### **ACTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Yo \_\_\_\_\_ trabajador del departamento de Archivos y Estadísticas del Hospital Docente Dr. "Enrique Cabrera Cossio" del municipio Boyeros, Ciudad de la Habana, estoy dispuesto a participar como colaborador para el desarrollo del trabajo de Tesis de Maestría que se realizara en los Servicios de Urgencias como parte del proceso docente del Maestrante de la Maestría de Urgencias Medicas.

Para ello estoy de acuerdo en facilitar las historias clínicas de los pacientes atendidos para la recolección de la información durante el tiempo que sea necesario Y QUE LAS MISMAS QUEDEN DE FORMA CONFIDENCIAL.

Para así conste firmo la presente:

Día \_\_\_\_ del mes \_\_\_\_ del año.

Nombre y apellidos completo:

\_\_\_\_\_

Firma:

\_\_\_\_\_

### ANEXO 3

#### MODELO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Numero de Historia clínica: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_ (años cumplidos) Sexo: F: \_\_\_\_\_ M: \_\_\_\_\_

Estado físico según ASA: 1 \_\_\_\_\_ 2 \_\_\_\_\_ 3 \_\_\_\_\_ 4 \_\_\_\_\_ 5 \_\_\_\_\_

Lugar que ocurre el politrauma (tiempo / minutos estimados según traslado desde el escenario del accidenté): \_\_\_\_\_

Tiempo(minutos)	
0-15	
15-30	
31-45	
46-60	
60 y mas	
<b>TOTAL</b>	

#### Enfermedades asociadas:

\_\_\_\_ Hipertensión Arterial (HTA)

\_\_\_\_ Anemia

\_\_\_\_ Cardiopatía Isquémica (CI)

\_\_\_\_ Cuagulopatias

\_\_\_\_ Insuficiencia Cardíaca (IC)

\_\_\_\_ Insuficiencia Renal Crónica.

\_\_\_\_ Asma Bronquial (AB)

\_\_\_\_ Hipertiroidismo o Hipotiroidismo

\_\_\_\_ Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC) \_\_\_\_ Otras

\_\_\_\_ Diabetes Mellitus tipo 1 y tipo 2 (DM tipo 1 y tipo 2)

\_\_\_\_ Epilepsia \_\_\_\_ Enfermedad cerebro vascular (EVC)

#### Condición a la llegada al Centro de Urgencias:

\_\_\_\_ HTA no controlada

\_\_\_\_ DM descompensada

\_\_\_\_ IC descompensada

\_\_\_\_ Bronconeumonía o neumonía

\_\_\_\_ Angina inestable

\_\_\_\_ Convulsión Aguda

\_\_\_\_ Shock

\_\_\_\_ EPOC descompensada

\_\_\_ Arritmias

\_\_\_ Re intervención

\_\_\_ Insuficiencia Renal Aguda (IRA)

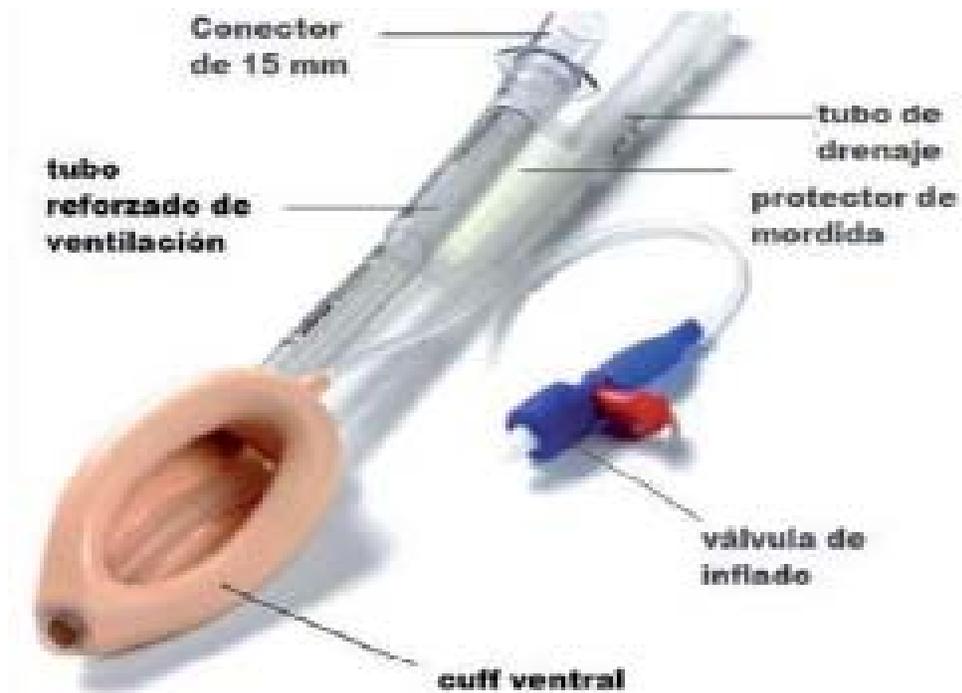
\_\_\_ Otras

<b>Variables a recolectar por Historia Clínica</b>	Si	No
<b>Causa que motivó el ingreso:</b>		
TCE grave		
Trauma cráneo-facial		
Trauma raquimedular		
Trauma de tórax		
Trauma toraco-abdominal		
Otras causas		
<b>Necesidad de ventilación con dispositivos para facilitar ventilación asistida:</b>		
Tubos Traqueales		
Mascara Laríngea		
Traqueotomía		
Cricotiroidotomía		
Combitubo.		
<b>Motivo del proceder:</b>		
Necesidad de una Ventilación Mecánica Asistida (VMA) inmediata		
Sepsis respiratoria con dificultad para expulsar las secreciones		
VMA prolongada más Sepsis respiratoria		

Herida de la tráquea		
Fractura del macizo facial con obstrucción respiratoria		
Vía aérea difícil con imposibilidad de intubación endotraqueal		
<b>Complicaciones:</b>		
Enfisema subcutáneo		
Sangramiento		
Fístula traqueo-esofágica		
Estenosis traqueal		
Cambios en la voz		
Ninguna		
<b>Complicaciones inmediatas:</b>		
Inflamatorias		
Hemorrágicas		
Infecciosas		
Hipertensión intracraneal		
Otras		
ilepsia traumáticas		

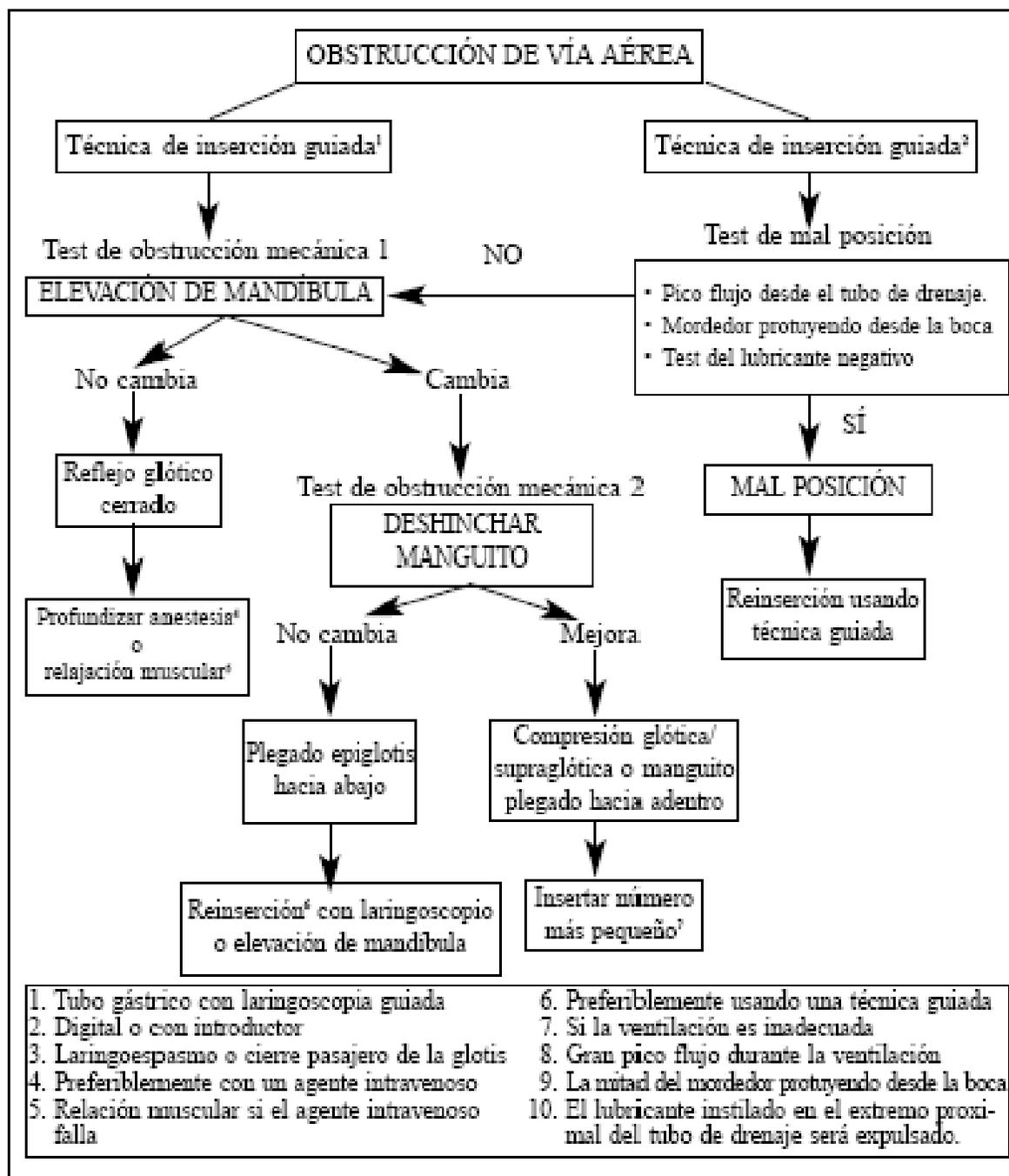
<b>Complicaciones tardías:</b>		
Cardiacas		
Respiratorias		
Metabólicas		
Ulceras de decúbito		
Sangramiento digestivo		
Urosepsias		
Psicosis		
<b>Clasificación:</b>		
Efecto sobre partes blandas		
Efecto sobre partes óseas		
Efectos sobre las meninges		
Efecto sobre el encéfalo		
Efectos sobre nervios craneales		
Efectos sobre la medula espinal		
Efecto sobre líquido cefalorraquídeo		

## Anexó 4



**Máscara Laríngea ProSeal (PLMA)**, Este nuevo modelo, tiene adicionado una sonda para aspirar, por lo que se describe una ventaja teórica: la de reducir la aspiración debido a que disminuye las posibilidades del paso del contenido gástrico a los pulmones.

Anexo 5



Algoritmo sintetizado del test para el diagnóstico y manejo de la obstrucción de la vía aérea con MLP. (Modificado de Brimacombe 21)

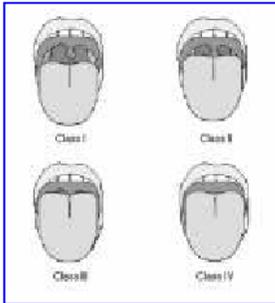
## Anexó 6



### Sonda endotraqueal Endotrol.

Su forma de colocación, es semejante a la sonda endotraqueal convencional

## Anexo 6



**Escala de Mallampati modificada por Samsoon y Young.**



**Esta maniobra consigue situar los tejidos blandos en una posición anterior y por lo tanto reduce la obstrucción de la vía aérea.**

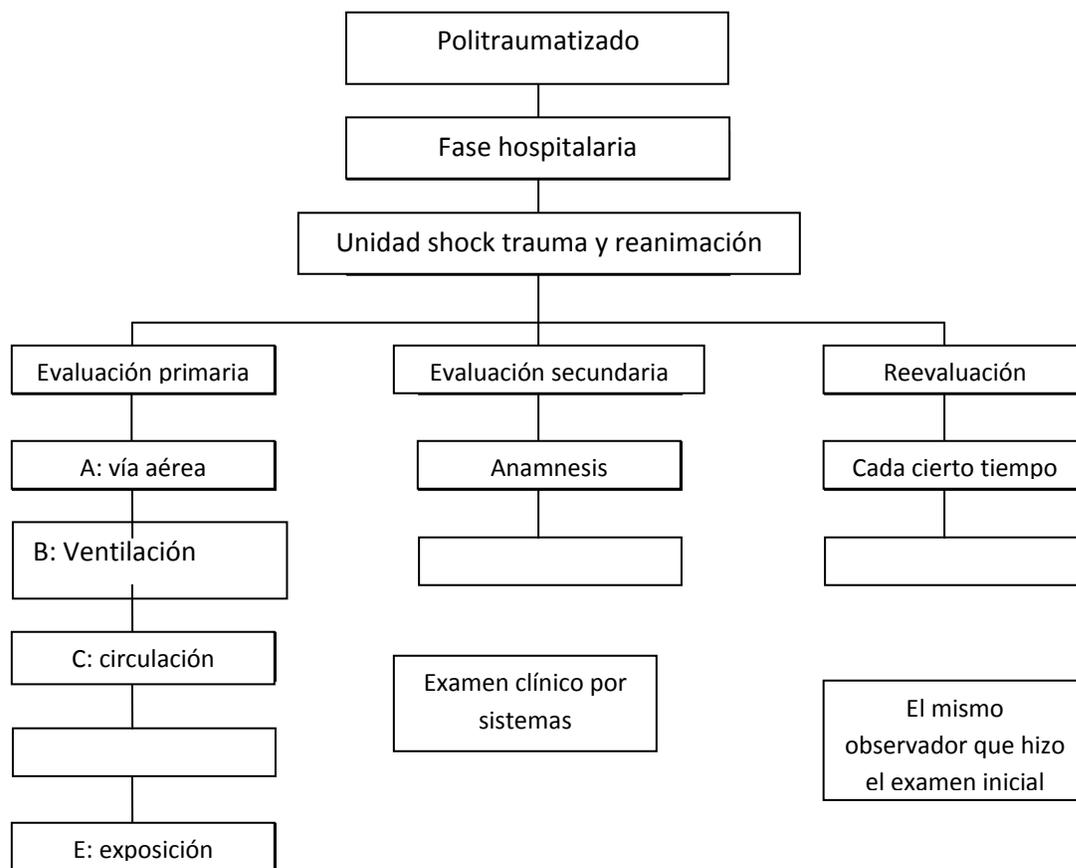


**Distancia interincisivos.**

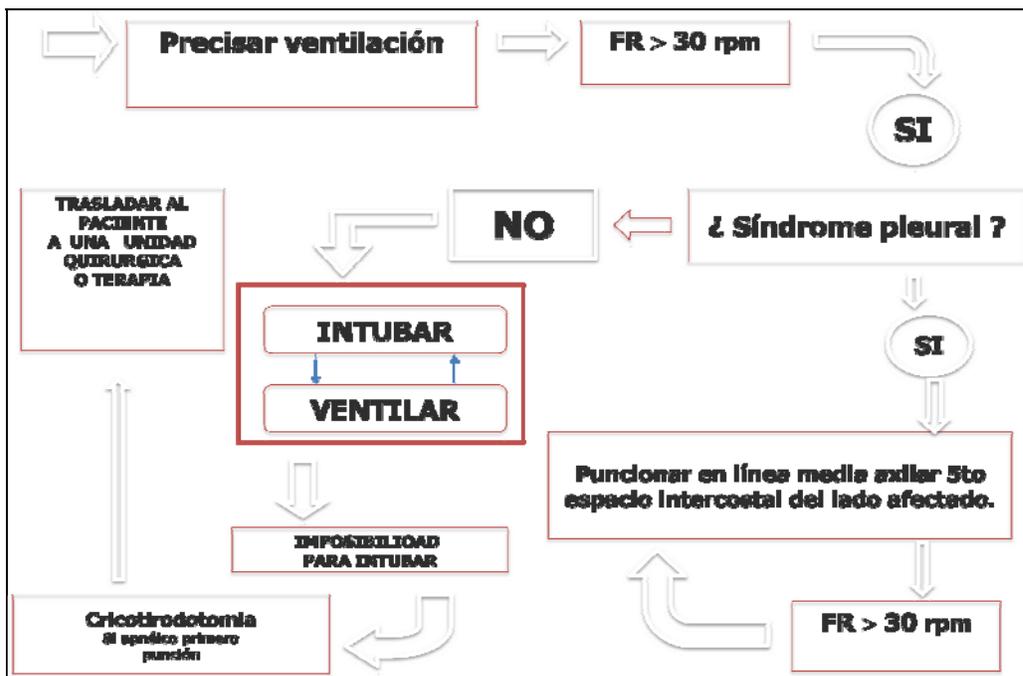
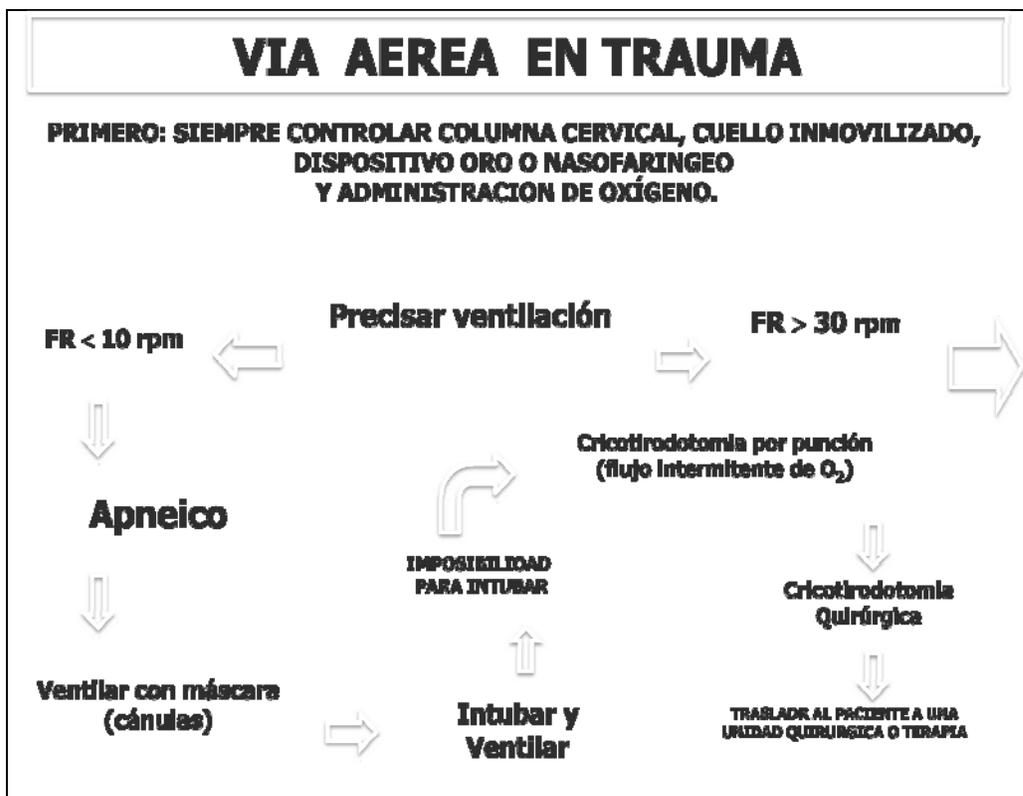
## Anexo 7

### Flujograma del paciente politraumatizado en la fase hospitalaria.

#### FLUJOGRAMA.



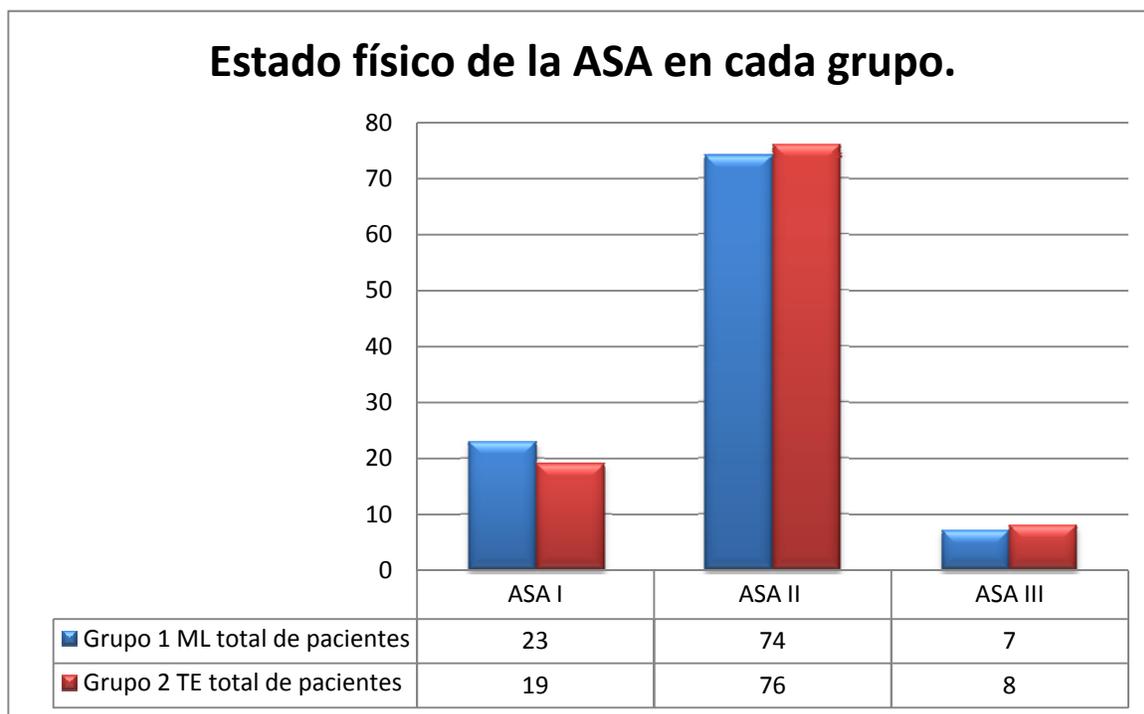
Algoritmo Vía Aérea en Trauma



**Cuadro I. Variables demográficas de cada grupo.**

	Grupo 1 ML	Grupo 2 TE	p
Edad en años	54.6 ± 16.3	53.4 ± 15.9	0.8
Peso en kg	64.8 ± 8.0	65.3 ± 8.3	0.7

**Cuadro II. Estado físico de la ASA en cada grupo.**



Anexo 10:

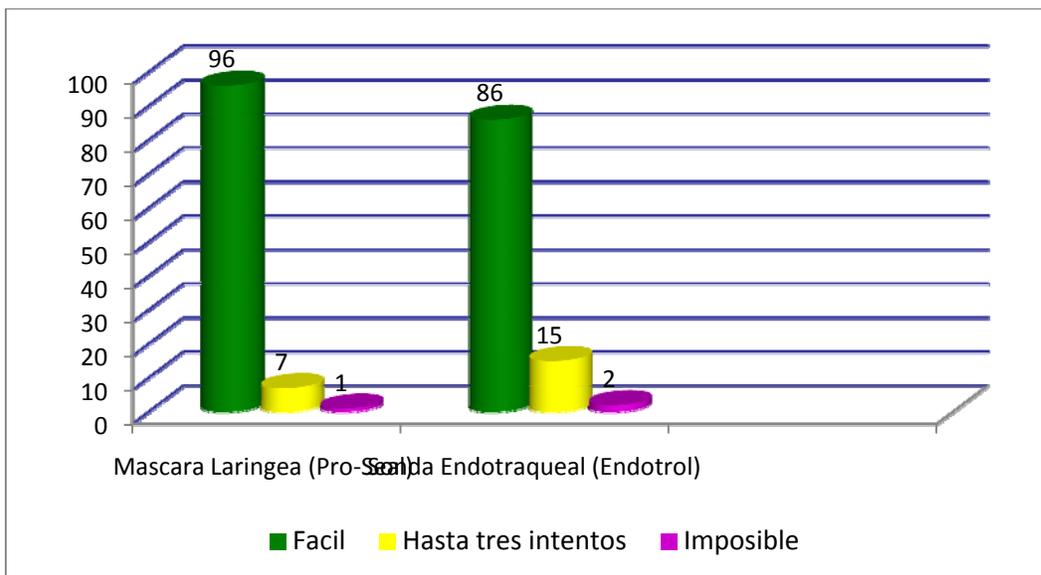


Grafico 3. Colocación. Fuente: Ficha de recolección de datos. Durante la colocación de la ML de un total de 104 pacientes, en 96 fue fácil su colocación, en 7 representó cierto grado de dificultad y en un caso, a pesar de que se colocó, no se pudo mantener una ventilación adecuada. Para el tubo endotraqueal, de un total de 103 pacientes en 86 fue fácil la intubación, en 15 representó mayor dificultad y en 2 casos fue imposible por laringoscopia directa, por lo que se usó un Fibroscopio.

A pesar del resultado no se encontró diferencia estadísticamente significativa.

Anexo 11:

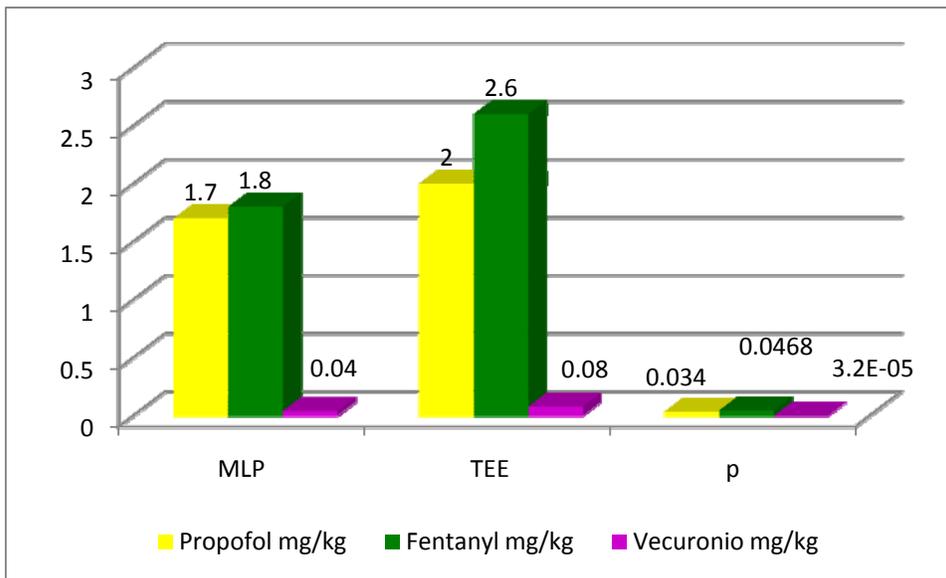
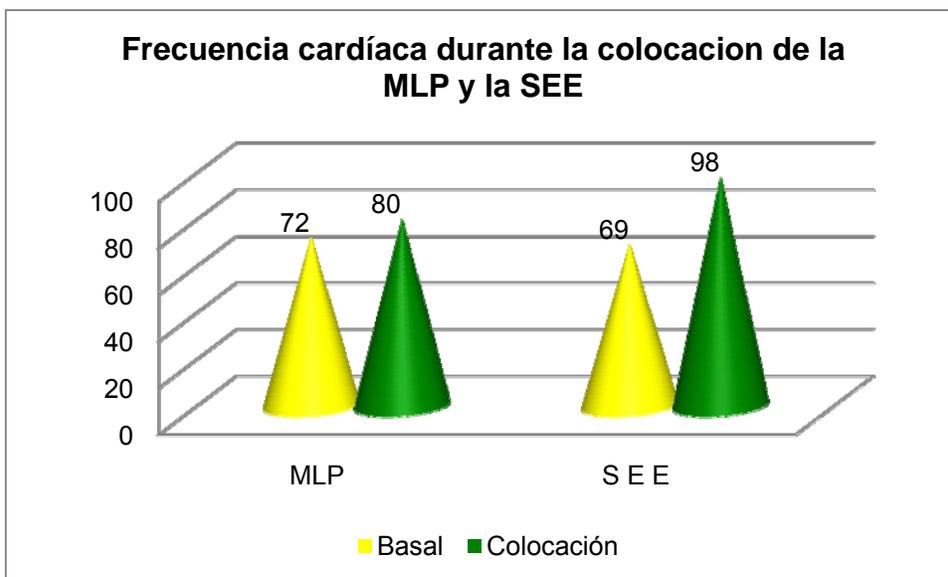


Grafico 4 Consumo promedio de medicamentos. Fuente: Ficha de recolección de datos. Se encuentran diferencias para el fentanyl y el vecuronio, siendo estadísticamente significativo para el vecuronio, con una  $p < 0.05$  para los dos grupos.

Anexo 12:



**Grafico 3.** Frecuencia cardíaca en latidos por minuto. Fuente: Ficha de recolección de datos. Durante la colocación de la mascarilla laríngea y la intubación con el TE, con una basal promedio de 72 para la ML y 69 para el TE, en la colocación el promedio para la ML 80 y para el TE de 98, estadísticamente significativa encontrando diferencia con una  $p < 0.05$ .

## Anexo 13

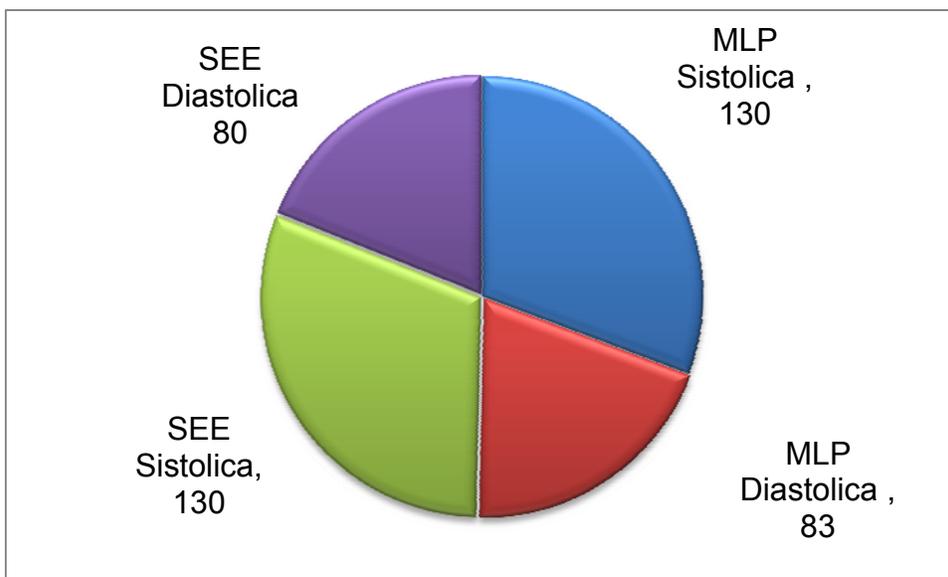


Grafico 4 Presión Arterial sistólica y diastólica en mm Hg durante la colocación de la MLP y SEE. Fuente: Ficha de recolección de datos. A pesar de que para la ML existen menos cambios en la presión arterial sistólica ML basal 130 mmHg y en la colocación de 135 mmHg, para la SEE 130 mmHg basal y en la colocación 145 mmHg y diastólica basal para ML 83 mmHg en la colocación 88 y para el TE basal 80 y en la colocación 95 mmHg en promedio, no hubo diferencias estadísticamente significativas.

Anexo 14:

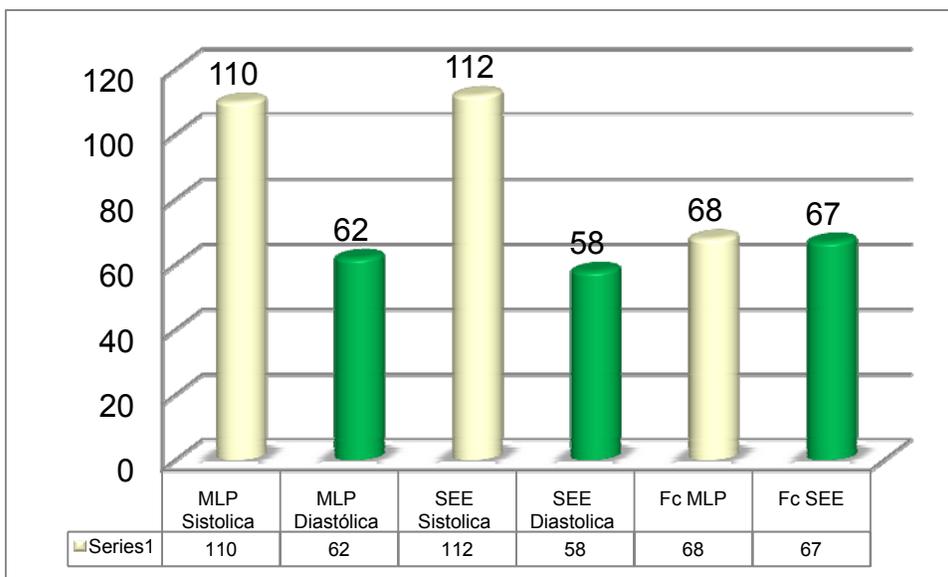
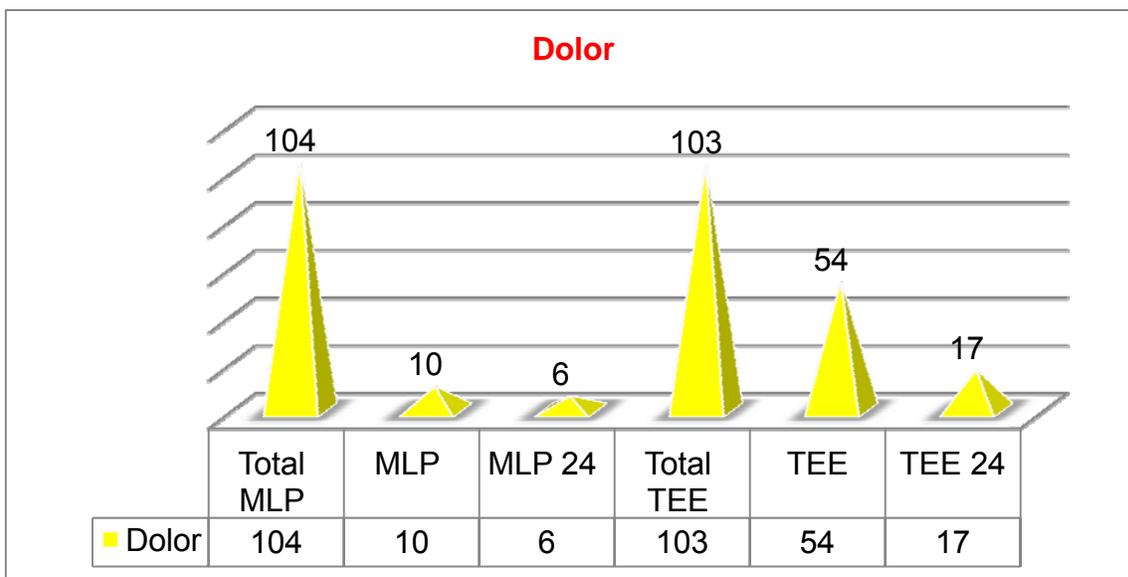


Grafico 5 Presión arterial sistólica, diastólica y frecuencia cardiaca después de colocada. Fuente: Ficha de recolección de datos. No hubo diferencias entre ambos grupos, los dos se comportaron en forma similar sin encontrar dificultad en el manejo de estos parámetros, no encontrando diferencias estadísticamente significativas. MLP (mascarilla laríngea) SEE (sonda endotraqueal), S (sistólica) D (diastólica) Fc (frecuencia cardíaca).

Anexo 15:



**Grafico 6. Dolor.** Fuente: Ficha de recolección de datos. Del total de pacientes a los que se colocó MLP104, presentaron dolor 10 pacientes, a las 24 horas aun presentaron dolor 6 pacientes. Para la SEE de un total de 103 pacientes 54 presentaron dolor, a las 24 horas 17 aún presentaron dolor. Encontrando diferencias estadísticamente significativas. Resultando con una  $p < 0.05$ .