

Facilitando la vía aérea difícil: Puntos claves para mejorar en el manejo de la vía aérea

Guillermo J. Mauro^a, Bruno Ghissi^b.

a. Director Comité de vía aérea SAE. Hosp. San Martín de La Plata

b. Miembro del comité de vía aérea SAE. Hosp. San Martín de La Plata

Comite de vía aérea SAE. Primera edición agosto 2019-

Actualización noviembre 2020

Promediando una guardia que, se suponía, sería tranquila, la enfermera te avisa que la ambulancia del pueblo está trasladando a una paciente de 40 años con una dificultad respiratoria, taquipneica, y saturando un 80%. Intuís que la intubación de esta paciente va a ser inevitable y que no te va a quedar otra que intubar. La última vez que lo hiciste, fue hace como 4 años durante la residencia, en la rotación por emergencias de tu hospital, y, la verdad, no había sido nada fácil. No hay otro médico en la pequeña clínica esa noche y el anestesista del pueblo vive a unos 40 minutos del lugar. La ansiedad se apodera de vos, se activa tu sistema simpático y oleadas de adrenalina y cortisol inundan tus arterias. Algo en vos te dice que no debías haber aceptado cubrir la guardia.

INTRODUCCIÓN

El manejo de la vía aérea en situaciones de emergencias se diferencia del realizado en el quirófano en las cirugías programadas, donde un anestesista con entrenamiento diario en intubación, cuenta con el ambiente controlado y el estómago del paciente se encuentra vacío. En cambio, el paciente al que se va a intubar en emergencias se encuentra en estado crítico y su fisiología cardiorrespiratoria frecuentemente está alterada, por lo que se debe tener especial precaución en evitar la hipoxemia y la hipotensión, así como también evitar apneas prolongadas en aquellos pacientes con acidosis severa. El desconocimiento de estos puntos, como también un error en la elección y dosis de las drogas a utilizar (de inducción y parálisis) pueden llevar rápidamente al paro cardiorrespiratorio.

Cuando el paciente presenta variables anatómicas que dificultan su intubación se está frente a una *vía aérea difícil anatómicamente*. Por otra parte, se le llama *vía aérea fisiológicamente difícil*¹ (fisiopatológicamente) a aquella donde los trastornos fisiológicos (hipoxia, hipotensión, acidosis) colocan al paciente en mayores riesgos de presentar un paro cardiorrespiratorio asociado a la intubación. Además de esto último, el médico de emergencias, también se ve expuesto a otros factores que pueden

modificar el pronóstico de los pacientes a los que se les va abordar la vía aérea, los llamados factores ambientales, que involucra tanto factores propios del operador (poca experiencia desde lo técnico), el equipo de trabajo (no se conocen, o nunca trabajaron juntos en situaciones críticas), y el equipamiento (sin disponibilidad de elementos básicos para resolver complicaciones). La incertidumbre de no saber si el tubo podrá o no ingresar a la tráquea por los diversos factores mencionados hacen que sea una situación que puede ser sumamente estresante. Kovacs² define estos casos, en los que los factores psicológicos del operador interfieren en el accionar sobre la vía aérea, como *vía aérea difícil psicológicamente*. (tabla 1)

Tabla 1. DIFICULTAD EN VÍA AÉREA	
	Vía aérea difícil anatómicamente
	Vía aérea difícil fisiopatológicamente
	Vía aérea difícil psicológicamente

¿Cómo se puede mitigar los errores más comunes? ¿Cómo se puede convertir una situación estresante, en otra más controlada y, por lo tanto, con menores riesgos para el paciente? A modo de preguntas, en el siguiente artículo se introducirá en algunos puntos claves basados en la evidencia más reciente que intentarán hacer el manejo de la vía aérea en emergencias más sencillo y menos caótico.

1- ¿Se debe siempre primero asegurar la vía aérea y dejar las intervenciones relacionadas con la B (ventilación) y la C (circulación) para un segundo término?

En el año 2010³, el paradigma utilizado durante la resucitación cardiopulmonar, en el manejo inicial del paro cardiorrespiratorio, pasó del ABC (Airway-Breathe-Circulation, es decir, Vía aérea [permeable]-Ventilación-Circulación) al CAB (Circulation-Airway-Breathe). Las compresiones torácicas, como parte de la C, empiezan a ser recomendadas por delante de la vía aérea^{4,5}.

Asegurar o no la vía aérea en la asistencia prehospitalaria ha sido tema de debate en los últimos años, incluso después del cambio de paradigma ABC: en tres estudios aleatorizados recientes publicados en la revista JAMA compararon la intubación endotraqueal con la ventilación con máscara bolsa (VMB)⁶ o dispositivos supraglóticos^{7,8}. Los resultados fueron inconclusos y sin mejoría en la supervivencia en dos de estos estudios^{6,7}. En el tercer estudio⁸, se encontró menor supervivencia a las 72 horas en el grupo que se intubaba con respecto al que se usaba un supraglótico. En nuestro medio, el médico del servicio prehospitalario no suele tener una experiencia adecuada en intubación, por lo que la capacitación debería centrarse fundamentalmente en el uso de la ventilación máscara bolsa (VMB) y en el uso de dispositivos supraglóticos. La decisión de intubar o no en la escena debería surgir de un

balance entre el entrenamiento del médico operador y los tiempos de llegada al centro de cuidado definitivo.

Para tener éxito en la intubación es fundamental considerar la fisiopatología del paciente, ya que de lo contrario se puede aumentar la morbi-mortalidad. A modo de ejemplo: si a un paciente con shock hipovolémico se le agrega los efectos hipotensores de ciertas drogas inductoras y la ventilación con presión positiva, el retorno venoso que ya se encontraba disminuido, empeorará drásticamente, pudiendo generar un paro cardíaco peri-intubación. Un efecto similar ocurre con la ventilación a presión positiva en un paciente con shock obstructivo (neumotórax hipertensivo, taponamiento cardíaco).¹

La mayoría de los pacientes con trauma no requieren de forma inmediata asegurar la vía aérea mediante la intubación (en los primeros 10 minutos de la llegada) y puede ser sostenido temporalmente con maniobras de apoyo mientras se elabora un plan y se evalúan los riesgos fisiológicos de una hipotensión peri-intubación.⁹ Según datos obtenidos de la Traumatic Coma Databank¹⁰ (TCDB), los pacientes con trauma cráneo encefálico (TEC) y presión sistólica menor de 90 mm Hg tienen mayor morbimortalidad que los pacientes sin hipotensión. Del mismo modo, la hipotensión post-intubación aumenta el riesgo de un paro cardíaco asociado a la intubación orotraqueal^{11,12}. Teniendo en cuenta lo anteriormente dicho, Richard Levitan introduce el concepto de secuencia de **resucitación rápida**¹⁴, intercambiando la palabra intubación para hacer hincapié en la importancia de llegar al momento de la intubación con el paciente en condiciones óptimas de oxigenación y hemodinamia. Este cambio en de paradigma hizo que Ron Walls en su último manual de vía aérea en emergencias, reemplazara la tercera “P” -Premedicación-, por **optimización Preintubación**¹⁵, que consiste en lograr las condiciones óptimas de oxigenación y estabilidad hemodinámica del paciente previo a la realización de la laringoscopia¹⁵. En la Tabla 2 se describen brevemente las 7 “P” de la secuencia de intubación rápida.

Tabla 2. LAS 7 P DE LA SECUENCIA DE INTUBACIÓN RÁPIDA	
1. Preparación	-Preparación de personal (materiales necesarios, elementos de protección bioseguridad, división de roles) -Preparación del paciente (monitoreo de TA, cardíaco continuo y de oximetría - accesos venosos)
2. Pre-oxigenación	Mascara de reservorio a 15 L/min 3 a 5 min. con cabecera a 45°. Con el objetivo de oxigenar y desnitrogenar para aumentar el tiempo de apnea seguro
3. Optimización Pre-intubación	-Reanimación con fluidos, sangre o vasopresores según el caso. -Considerar VNI en hipoxemia que no mejore durante la pre-oxigenación (SAT <93% a pesar de correcta preoxigenación)
4. Parálisis con inducción	Pasaje del inductor e inmediatamente el paralizante
5. Posicionamiento	Alineación del eje: línea esternal / oído externo

6. Pasaje del tubo con confirmación de colocación	Confirmación de la correcta colocación del tubo endotraqueal, idealmente con capnografía.
7. Manejo Post intubación	Control hemodinámico posterior a la intubación. Sedación y analgesia, Control con estudio de imágenes. Ventilación mecánica protectiva.
TA: Tensión arterial. SAT: saturación VNI: ventilación no invasiva.	

La reanimación del paciente con shock incluye la reposición de volumen con cristaloideos o hemoderivados¹⁵ y el uso de vasopresores en infusión continua o en bolos endovenosos¹⁶. De ser posible, se recomienda guiar el aporte de cristaloideos en base a métodos dinámicos de respuesta a volumen, como la medición de la variabilidad de la vena cava mediante ecografía ante un paciente con shock.^{17,18} Para predecir el riesgo de hipotensión post-intubación, se recomienda realizar el **índice de shock (IS)** en todo paciente crítico que no se encuentra hipotenso^{19,20}. Es una simple relación entre la frecuencia cardíaca y la tensión arterial sistólica, que ayuda a identificar pacientes vulnerables a pesar de tener una presión arterial normal. En adultos un IS con valores superiores a 0,8 se correlaciona con un deterioro hemodinámico post-intubación, con una sensibilidad del 67% y con una especificidad del 80%²⁰.

La hipoxia que no responde a la oxigenoterapia con máscara con reservorio es otro predictor de mal pronóstico de la intubación orotraqueal que tenemos que resolver antes de realizar la laringoscopia. El cortocircuito (shunt) es el mecanismo de hipoxemia que nos importa, pues este es un trastorno en el cual los alvéolos están bien perfundidos, pero no ventilados. Los grados pequeños de shunt (10-20% del gasto cardíaco) pueden tener una respuesta positiva al aumento de la fracción inspirada de oxígeno (FIO₂), mientras que en cantidades mayores al 20% de shunt, la presión arterial de oxígeno (PaO₂) casi no se modifica²¹ y es muy probable que se beneficien con el uso de la presión espiratoria positiva al final de la espiración (PEEP) durante la fase de preoxigenación^{15,22}. Puede utilizarse la ventilación no invasiva (VNI) en modo BIPAP/CPAP, o, como alternativa más sencilla y económica, un dispositivo máscara-bolsa con el agregado de una válvula de PEEP²². En un estudio controlado randomizado en pacientes críticos durante la secuencia rápida de intubación se demostró que la VNI es más efectiva en mantener la saturación elevada que la pre-oxigenación con máscara de oxígeno con reservorio²³. Sin embargo, un estudio más reciente, falló en demostrar que esta mejoría en la oxigenación con VNI tenga algún impacto en la reducción de la disfunción orgánica²⁴. La VNI como método de preoxigenación fue la estrategia más utilizada en pacientes con crisis asmática severa que requirieron ventilación mecánica.

25

Otra estrategia de utilidad para mejorar la oxigenación es el uso de la cánula nasal, ya sea desde la pre-oxigenación, hasta el período de apnea y la colocación del tubo endotraqueal²². Si bien la oxigenación apneica prolonga la saturación por encima del 90%, durante todo el periodo de apnea²⁶, no disminuye de forma significativa la incidencia de hipoxemia severa²⁷. Es un procedimiento sencillo y con pocos efectos

adversos, por lo que se recomienda el uso de la oxigenación apneica durante el manejo de todas las secuencias de intubación rápida.

Tabla 3. RECOMENDACIONES SOBRE LA OPTIMIZACIÓN PREVIA A LA INTUBACIÓN OROTRAQUEAL

1. Mejorar nuestras habilidades en el uso de la VBM y de los dispositivos supraglóticos por sobre la IOT.
2. Mejorar las condiciones hemodinámicas.
 - Diagnosticar y tratar las causas de shock de rápida resolución (ej: neumotórax hipertensivo, taponamiento cardíaco, hemorragia masiva).
 - Reposición de volumen y uso de vasopresores.
 - En aquellos pacientes no hipotensos, calcular IS: FC/TAS (si es mayor a 0,8 aumenta el riesgo de hipotensión arterial post intubación).
 - No usar premedicación sistemáticamente (excepto: IAM, emergencias aórticas o ACV hemorrágicos).
3. Mejorar la oxigenación previa a la IOT.
 - Uso de PEEP en todos aquellos pacientes que con máscara con reservorio la saturación no aumenta por encima de 95%, durante la preoxigenación y durante la fase de apnea.
 - Oxigenación apneica con cánula nasal a 15 l/m.

VBM ventilación bolsa mascara; IOT: intubación orotraqueal; FC: frecuencia cardíaca; TAS: tensión arterial sistólica; IS: índice de shock; IAM: infarto agudo de miocardio.

2- ¿Cómo se puede minimizar los errores en el manejo de la vía aérea?

Un experto en el área musical o en una disciplina deportiva pasa la mayoría del tiempo practicando o ensayando previo al momento de la presentación en vivo o del encuentro deportivo semanal. Si se aspira a ser muy buenos en el manejo de la vía aérea, se debería extrapolar la preparación de los profesionales de estas disciplinas, al manejo de la vía aérea.²⁸

La evidencia sugiere que, para mejorar el éxito del primer intento, se necesitan al menos 20 intubaciones supervisadas en pacientes vivos²⁸. Algunos sistemas de formación en Emergencias²⁹, recomiendan un mínimo de cincuenta intubaciones en todos los rangos de edad y 20 intubaciones exitosas consecutivas, tanto en pacientes vivos, cadáveres y escenarios de simulación con muñecos de alta y baja calidad. Una vez lograda cierta estabilidad en la curva de aprendizaje es necesario mantenerla a través del paso del tiempo. La intubación es una habilidad que requiere ser sostenida con una frecuencia sugerida por algunas entidades³⁰ de no menos de tres intubaciones en adultos y pediátricas por cuatrimestre. La práctica habitual con el laringoscopio y los otros elementos de vía aérea harán menos frecuentes los errores desde el punto de vista técnico-manual.

El uso de una **lista de verificación** (Check list) pre-intubación, es una herramienta que ha demostrado reducir los riesgos de ciertas complicaciones relacionadas a la

intubación en pacientes con trauma³¹. Turner y col. en un metanálisis reciente³², si bien no encontraron mejoría en la supervivencia con el uso de check list, evidenció una disminución de los eventos de hipoxia. Es recomendable que cada servicio de emergencias diseñe su propia Check List, y que ésta, sea lo más sencillamente reproducible y se adapte a los elementos y necesidades de cada lugar. En la figura 1 se encuentra como ejemplo la lista de verificación diseñada para el servicio de emergencias del hospital donde trabajan los autores.

Otro punto clave para minimizar los errores en el manejo de la vía aérea es la necesidad de contar con un pack de vía aérea dificultosa, es decir, un Plan B y un Plan C para resolver las posibles complicaciones. En dicho pack se debe incluir dispositivos tales como supraglóticos, Bougie, videolaringoscopio, elementos para vía aérea quirúrgica, entre otros elementos. La guía de intubación orotraqueal (GIO), conocida como Bougie o introductor o vara de Eschmann, se ha convertido en una herramienta de mucha utilidad en el manejo de la vía aérea en los servicios de emergencias. Es especialmente útil en pacientes con grado 2 y 3 de Cormack-Leane y, principalmente, en pacientes con collar cervical en contexto de trauma³⁴. Driver y col en un estudio prospectivo randomizado³⁵, encontró un mayor éxito en el primer intento de intubación en aquellos pacientes que tenían al menos un indicador de vía aérea dificultosa cuando se usó la Bougie (96%), al compararlo con el uso de tubo endotraqueal con estilete o mandril (82%). Por otra parte, el uso de máscaras laríngeas u otro dispositivo supraglótico, esta vez como maniobra de rescate ante una laringoscopia fallida, puede mantener con éxito la oxigenación y ventilación del paciente hasta que se encuentre la manera de asegurar la vía aérea definitivamente³⁴.

Figura 1. CHECK LIST DE MANEJO DE VÍA AÉREA EN EMERGENCIAS.

VÍA AÉREA EMERGENCIAS: CHECK LIST

SERVICIO DE EMERGENCIAS HIGA SAN MARTIN DE LA PLATA

Check List Pre arribo

- 1) Selección de líder a obedecer (elección a cargo del responsable mayor) _____
- 2) Protección: Guantes-Barbijo-gafas-camisolin ☐
- 3) OXIGENO conectado
 - i. Mascara con reservorio ☐
 - ii. Canula Nasal 15L/min ☐
- 4) Oximetria de pulso – TA – Monitoreo ☐
- 5) Aspiración conectado y funcionando ☐
- 6) Cristaloideos y cateter EV (abbocat) ☐
- 7) Masc-valvula-Bolsa (AMBU) con reserv /peep ☐
- 8) Cánulas de mayo ☐
- 9) Laringoscopio con ramas funcionando ☐
- 10) Tubos endotraqueal probado y enmandrilados ☐
- 11) Jeringa 10 ml ☐
- 12) Método de fijación de tubo ☐
- 13) Cronometro - reloj ☐
- 14) Estetoscopio ☐
- 15) CAJA DE VIA AEREA DIFICIL
 - i. Chequear GIO (bougie) ☐
 - ii. Set crico /retrograda ☐
 - iii. Mascara laríngea ☐
- 16) Individuo designado para estabilizar col cervical ☐
- 17) PLAN DE VÍA AÉREA VERBALIZADO ☐

Check List PreInducción

- 18) Acceso venoso funcionando. Catéter Nro _____
- 19) Chequear Saturación durante preoxigenación _____
- 20) Chequear TAS y FC preintubación (Índice de Shock en TA normales)
TAS _____ FC _____ IS _____
- 21) FARMACOS (elegir y marcar 1 de cada grupo)
 - a. PREMEDIACIÓN*: Fentanilo (1-2mcg/kg) Dosis utilizada:.....
 - b. INDUCCION: (colocar dosis)
 - i. Ketamina (2mg/kg)
 - ii. Etomidato (0.3mg/kg)
 - iii. Midazolam (0.2mg/kg)
 - iv. Propofol (2mg/Kg)
 - c. PARALISIS: Succinil Colina – Vecuronio – Pancuronio Dosis:.....

Si durante la preoxigenación con mascarera reservorio a 15l/min no se logra una sat mayor a 93%:
considerar VNI (ambú con valvula de PEEP + canula nasal a 15litros durante la apnea)

Si hay HIPOTA o el Índice de SHOCK (FC/TAS) es mayor a 0.9 optimizar Presión arterial con cristaloideos +/- Vasopresores (infusión de Noradrenalina vs adrenalina en bolos)

SELECCIONAR KETAMINA dentro de inductores y reducir dosis a 1mg/kg

CONSIDERACIONES:

- * La Premedicación es OPCIONAL recomendada en casos puntuales. No retrasar los pasos de la secuencia rápida de intubación por el uso de premedicación. Abandonar la Precurarización
- INDUCTOR de elección Ketamina o Etomidato (evitar propofol y midazolam)
- Evaluar contraindicaciones de Succinil Colina (ver cuadro 2)
- Al usar ketamina/etomidato o Propofol la succinil colina debe ser administrada inmediatamente
- Alinear trago con esternón usando resalto
- Post intubación corroborar colocación de tubo con estetoscopio, ecografía vía aérea y pulmonar. evaluar TA y Saturación, solicitar Rx torax
- Colocar Sonda Gastrica

0

Realizado por Guillermo Mauro para el Servicio de Emergencias del Hospital San Martín de La Plata.

Tabla 4. RECOMENDACIONES PARA MINIMIZAR ERRORES

- 1- Lograr y mantener una curva de aprendizaje mediante **prácticas habituales**.
- 2- Uso sistemático de una **CHECK LIST** pre-Intubación.
- 3- Tener presente en todo momento un **Plan B y C**. Considerar uso de **Bougie** en la primera laringoscopia en todo trauma o ante algún predictor evidente de anatomía difícil.

3- ¿Resulta de utilidad la aplicación sistemática de los tests predictores de vía aérea difícil anatómica?

Quizás una de las cosas más dificultosas cuando se estudia el manejo de la vía aérea difícil anatómicamente es incorporar y poner en práctica todos los tests predictores de vía aérea difícil descriptos, como el Mallampati, el de distancia tiromentoniana, el de distancia esternomentoneana, el de apertura bucal, el de la mordida del labio superior, etc. Todos estos presentan como limitación una alta incidencia de resultados falsos positivos y falsos negativos³⁶. En una reciente revisión sistemática de Cochrane³⁷ evaluaron siete diferentes pruebas predictores de vía aérea difícil y se encontró una sensibilidad relativamente baja (del 17 al 51%), con una especificidad mejor (87-95%) para evaluar la vía aérea en adultos sin anomalías anatómicas aparentes de la vía aérea. De las pruebas evaluadas, el de mordida del labio superior fue el que mostró mayor precisión como predictor; sin embargo, en situaciones de emergencias en muchas circunstancias su aplicabilidad es baja. En otras palabras, la ausencia de predictores de vía aérea difícil no garantiza una vía aérea fácil, pero ante la presencia de alguno de ellos se debe tener presente el mayor riesgo de encontrarse ante una vía aérea dificultosa.

Dada la baja sensibilidad de los test predictores de vía aérea difícil anatómica, no olvidar los parámetros hemodinámicos y la oxigenación del paciente para anticiparse a una vía aérea fisiopatológicamente difícil y tener presente que la ausencia de predictores no nos garantiza una vía aérea fácil.

4- ¿Es conveniente realizar la Secuencia de Intubación Rápida tradicional siempre?

La SRI es una secuencia diseñada para minimizar el tiempo necesario en asegurar la vía aérea mediante en aquellos pacientes con alto riesgo de aspiración cuando el estómago está, o se presume, ocupado. La mayoría de los pacientes que requieren intubación en la medicina de Emergencias y en las unidades de cuidados intensivos deben ser considerados con el estómago ocupado y son candidatos para la secuencia de intubación rápida.³⁸

De forma tradicional³⁹ la SIR involucra tres pilares:

- 1) Un rápido y secuencial pasaje de inductor y bloqueante neuromuscular,
- 2) Evitar el uso de ventilación bolsa máscara y
- 3) Maniobra de presión cricoidea (maniobra de Sellick) actualmente

controvertida⁴⁰.

Se puede afirmar que existen dos corrientes de pensamiento con relación a la recomendación de ventilar o no con máscara-bolsa, luego de administrar las drogas inductoras y antes de realizar la laringoscopia. Según una de dichas corrientes, durante la secuencia de intubación rápida, en su versión original, luego de pasar el inductor y relajante muscular, se espera hasta la relajación completa sin realizar ninguna ventilación y luego se procede a la laringoscopia. El objetivo teórico de no ventilar intenta reducir la posibilidad la insuflación gástrica y la aspiración de contenido gástrico a la vía aérea^{15, 38}. En la segunda corriente se encuentran quienes recomiendan siempre el uso de VBM antes de la laringoscopia, incluso en aquellos pacientes no hipoxémicos^{41,42}. Esta modalidad puede ayudar a prevenir las atelectasias y el shunt, y mejorar, por ende, la oxigenación. En un estudio multicéntrico randomizado de Casey⁴³ y col., realizado en pacientes críticos en unidades de terapia intensivas de adultos que requirieron intubación orotraqueal, el uso de la VMB demostró mejorar la saturación y disminuir la frecuencia de incidentes de hipoxia severa con respecto al grupo que no recibió VMB. Otro hallazgo importante fue que no se encontró un incremento en la broncoaspiración en los pacientes que recibieron ventilación, si bien fueron excluidos del estudio aquellos donde se consideraba alto el riesgo de aspiración.

Por otro lado, y como fue mencionado anteriormente, podría utilizarse la VNI como método de ventilación previo a la intubación, lo cual contribuye a lograr tener mayor control de la presión máxima de insuflación⁴⁴, siendo el modo controlado por presión el más seguro, ya que puede programarse en este modo la presión inspiratoria máxima para no generar apertura del esfínter esofágico (no más de 15-20 cmH₂O de presión pico)⁴⁵.

En la figura 2 se describe la técnica ventilaciones manuales de mayor utilidad en emergencias, que genera mayores volúmenes inspiratorios

Figura 2. Ventilación Bolsa Máscara con técnica de dos operadores.



Dos operadores, uno se encarga del correcto sellado de la máscara con inclinación de la cabeza y elevación del mentón con la técnica “tenar grip”, y el segundo operador es el encargado de administrar las ventilaciones (figura 2).^{46,47} Estas últimas deberían ser a un ritmo de 10 ventilaciones por minuto con el menor volumen requerido para generar una elevación visible del tórax. El dispositivo debe estar conectado a fuente de oxígeno a 15 l/min, recordando usar una válvula de PEEP entre 5 y 10 cmH₂O.⁴³

Durante el año 2020, con el advenimiento de la pandemia COVID 19 volvió a tomar protagonismo la SIR tradicional con el objetivo de disminuir los riesgos de aerosolización al evitar las ventilaciones manuales (de ser posible) y el uso sistemático

de bloqueantes neuromusculares.^{48,49,50}

Tabla 5. RECOMENDACIONES SOBRE VENTILACIONES DURANTE LA SECUENCIA DE INTUBACIÓN

- 1) **No** realizar ventilaciones manuales en aquellos pacientes con alto riesgo de aspiración del contenido gástrico, a no ser que se encuentre hipoxémico. Considerar realizar las ventilaciones con el mismo ventilador mecánico que se utilizará, por medio del modo VNI.
- 2) **Sí** realizar ventilaciones en aquellos pacientes con acidosis metabólica severa, en el cual el agregado de una acidosis respiratoria por la apnea puede llegar a ser letal.
- 3) **Sí** realizar ventilaciones en paciente con injuria cerebral aguda, donde cambios en la CO₂ pueden modificar la fisiología cerebral y aumentar la mortalidad.

5- Farmacología en la intubación: ¿Se debe pre-medica siempre? ¿Cuáles son las drogas inductoras y el relajante muscular ideales en la secuencia de intubación rápida?

No existe una fórmula farmacológica única para la inducción y relajación del paciente que será sometido a una intubación. Una conjunción entre la disponibilidad de fármacos en nuestro lugar de trabajo, el conocimiento de los efectos adversos de los mismos y la fisiopatología del paciente nos guiará hacia una personalización de las drogas a suministrar.

En cuanto a la pre-medicación, podríamos decir que es un tema controversial. En una revisión sistemática Cochrane⁵¹ se analizaron 17 ensayos controlados aleatorizados que evaluaron agentes farmacológicos para la prevención de la morbilidad asociada con la respuesta hemodinámica a la intubación traqueal en la sala de cirugía. Si bien estas drogas usadas como pre-medicación (fentanilo, lidocaína, antiarrítmicos) mitigan los efectos hemodinámicos, la isquemia miocárdica o arritmias, los autores concluyen en que se necesitan nuevos estudios en los que se evalúe su relación con mortalidad como outcome. No existe evidencia suficiente para recomendar sistemáticamente la premedicación en todas las secuencias de intubación rápida; solo debería dejarse para casos puntuales como infarto agudo de miocardio, emergencias aórticas y presión intracraneal (PIC) elevada, como en el ACV hemorrágico, donde una respuesta simpática excesiva asociada a la laringoscopia podría ser deletérea¹⁵. El pretratamiento con fentanilo en la secuencia de intubación rápida se asoció con un mayor riesgo de hipotensión posterior a la intubación⁵².

Idealmente el inductor anestésico no debería tener impacto sobre la presión arterial, la frecuencia cardíaca, la contractilidad cardíaca y la presión de perfusión cerebral⁵³. En la tabla 6 se clasifica dichos inductores basándose en su tiempo de acción, sus efectos adversos más frecuentes, sus contraindicaciones y en qué pacientes estaría recomendado. De todos los inductores disponibles, el etomidato y la ketamina, son los más recomendados, por presentar ambas menor riesgo de hipotensión arterial^{53,54,55}. Con respecto al propofol, por su efecto cardiodepresor e hipotensor^{56,57}, debería limitarse su uso en la intubación en emergencias. Todas las drogas inductoras, incluido

el etomidato y la ketamina, requieren un ajuste de dosis en aquellos pacientes en shock o con índice de shock mayor a 0.8 ^{15,55}.

Dentro de los fármacos paralizantes, la succinilcolina o el Rocuronio son los fármacos de elección en las situaciones de emergencias. ^{55,56,57} En una revisión sistemática Cochrane ⁵⁸ la Succinilcolina a dosis 1mg/kg fue superior al Rocuronio 0.6mg/kg generando excelentes condiciones de intubación. Sin embargo, no se encontró diferencias significativas en cuanto a las condiciones de intubación cuando se usó Rocuronio con doble de dosis (1.2mg/Kg). La succinilcolina tiene el potencial riesgo de hiperkalemia severa en determinado grupo de pacientes ^{59,60,61,62,63}, lo que hace que el Rocuronio a dosis de 1.2mg/kg sea el fármaco de elección en Emergencias ^{64,65}.

TABLA 6. INDUCTORES Y AGENTES PARALIZANTES.					
		Dosis Habitual/shock	Tiempo en hacer efecto completo (seg)	Efectos adversos/contraindicaciones	Beneficio
INDUCTORES	ETOMIDATO	0,3mg/kg/ 0.1mg/kg	60	Insuficiencia suprarrenal.	Útil en la gran mayoría de las situaciones.
	KETAMINA	1.5-2 mg/kg / 0.75-1mg/kg (shock)	30-60	Hipertensión Hipersecreción bronquial Precaución en esquizofrenia.	Efecto analgésico asociado. Shock séptico y hemorrágico Estatus asmático En trauma de cráneo con hipotensión arterial.
	PROPOFOL	1mg/kg No en shock (o uso simultáneo de vasopresores)	15-45	Hipotensión	En emergencias hipertensivas ante la falta de Etomidato.
	MIDAZOLAN	0.2mg/kg No en shock (o uso simultáneo de vasopresores)	90-120	Hipotensión Depresión respiratoria	No recomendado, excepto ausencia de Etomidato y Ketamina.
PARALIZANTE	SUCCINILCOLINA	1.5mg/kg 2mg/kg en shock	45	Hiperkalemia o riesgo de hiperkalemia	En pacientes sin contraindicaciones para su uso
	ROCURONIO	1-1.2mg/kg	60		Muy seguro. Mejores condiciones con dosis elevadas (1.2mg/Kg).
	VECURONIO	0.2 mg/kg	120		

Tabla 7. RECOMENDACIONES SOBRE FÁRMACOS EN VÍA AÉREA

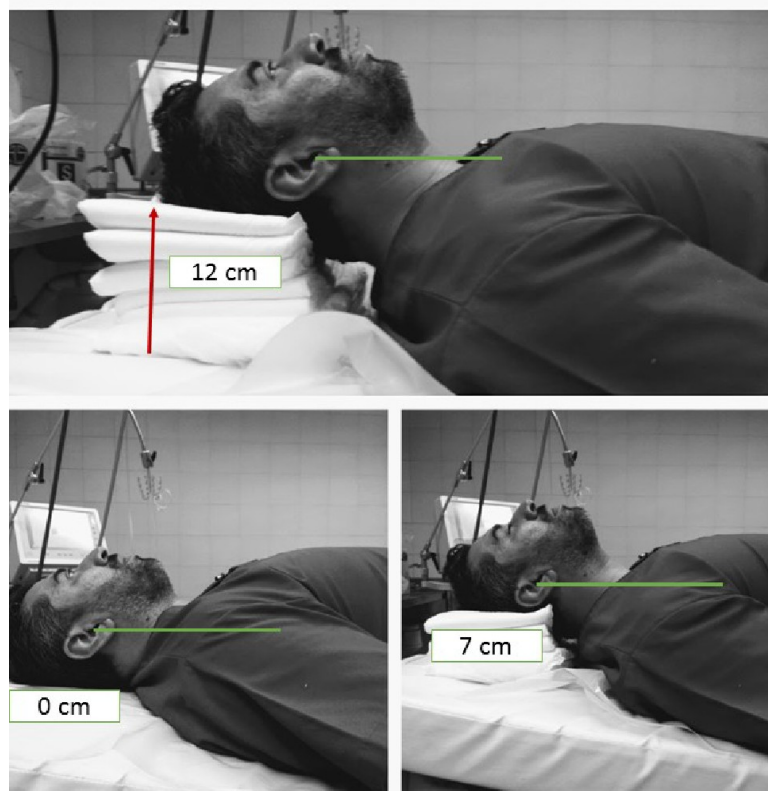
- 1) El uso de **premedicación** debería realizarse sólo en situaciones seleccionadas: Fentanilo 1-2mcg/kg en IAM, emergencias aórticas y presión intracraneana (PIC) elevada, como en el ACV hemorrágico, donde una respuesta simpática excesiva asociada a la laringoscopia podría generar efectos indeseados.
- 2) Tanto **Etomidato** como la **Ketamina** son los inductores de elección en la secuencia de intubación rápida por su menor incidencia de hipotensión arterial.
- 3) Tanto la Succinilcolina como el Rocuronio generan excelentes condiciones de parálisis. El **Rocuronio**, por sus casi nulos efectos adversos, es el de elección a dosis altas (1.2mg/kg).

6 - ¿Cómo mejorar la laringoscopia y el pasaje del tubo por entre las cuerdas vocales?

Una vez administradas las drogas y mientras se espera el tiempo necesario para la parálisis completa, y se procede a buscar la posición óptima del paciente para realizar la laringoscopia.

La posición de olfateo ha sido la piedra angular de la laringoscopia por más de 80 años. Este posicionamiento se logra al flexionar la columna cervical baja y extender la articulación occipito-atlanto-axoidea.⁶⁶ Por obvias razones, se encuentra contraindicada en traumatizados con sospecha de lesión de columna cervical. Greenland, en el año 2010 encontró, por medio de estudios de resonancia magnética, que el meato auditivo externo y la horquilla esternal se corresponden con el clivus y la glotis respectivamente. Estos marcadores externos pueden ayudar a posicionar correctamente a cualquier paciente para mejorar la visualización de la glotis.⁶⁶ En la mayoría de los pacientes adultos, se debe utilizar un resalto a nivel occipital de unos 7 cm para lograr una correcta posición de olfateo que alinee el meato auditivo externo y la horquilla esternal.⁶⁷ De todas maneras, para seleccionar la altura del resalto adecuado para cada paciente es recomendable observar lateralmente la alineación oído-esternón (figura 3).

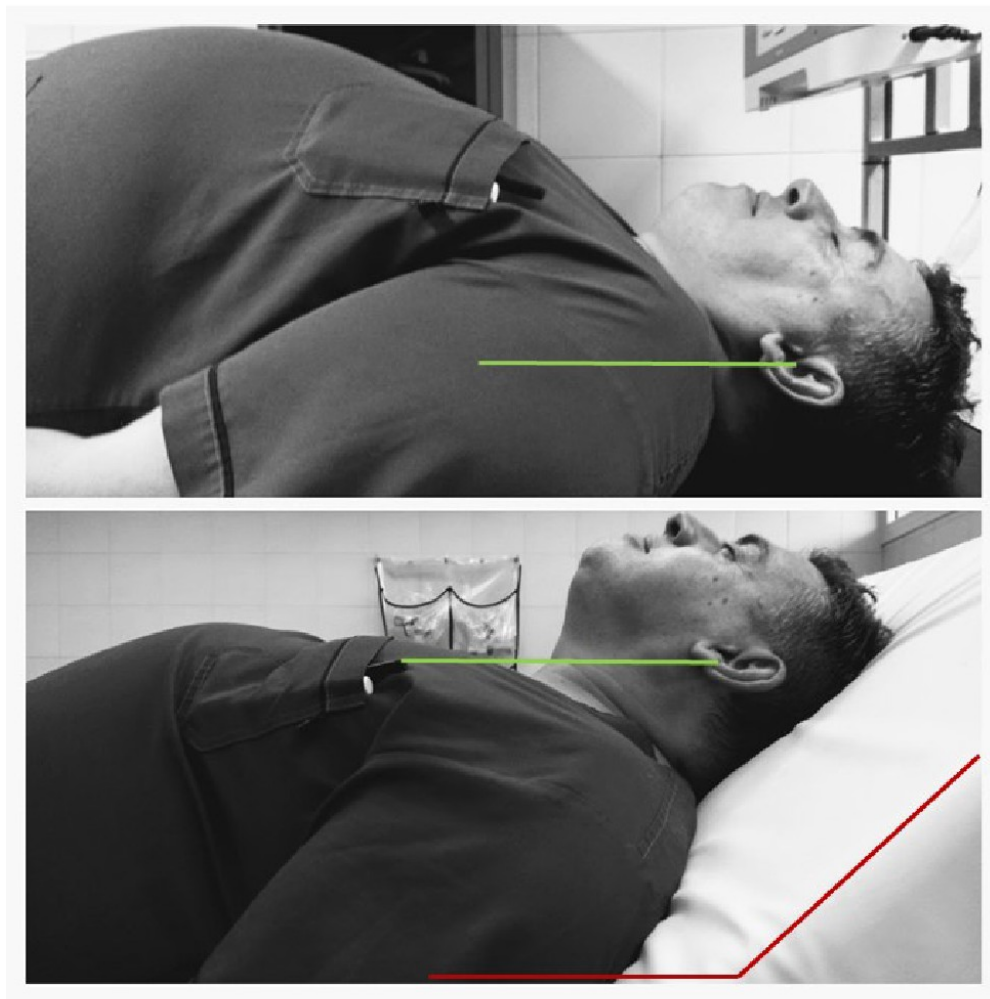
Figura 3. USO DE RESALTO OCCIPITAL PARA LOGRAR UNA CORRECTA ALINEACIÓN OREJA-ESTERNÓN



En los pacientes obesos, para lograr esta alineación, es necesario colocarlos en posición “en rampa”, que consiste en elevar la parte superior de su cuerpo y cabeza con la colocación de sábanas en forma escalonada. Una forma más sencilla y rápida de lograr la posición en rampa en situaciones de emergencias, es la elevación de la parte superior de la cama o camilla unos 25° ⁶⁸, o los necesarios para lograr la alineación óptima (figura 3). La pre-oxigenación, en este tipo de pacientes, también es más efectiva en esta posición ⁶⁹. La elevación de la cabecera de la cama a 25° ha sido comparada con la posición de olfateo no solo en pacientes obesos. Semler y col ⁶⁷ en un estudio multicéntrico encontraron que en el grupo con la posición en rampa empeoraba la visualización de la glotis y generaba mayor número de intentos. Sin embargo, el grupo de posición de olfateo experimentó mayores episodios de hipoxemia severa.

En la figura 4 observamos la posición en rampa y cómo mejora la alineación del trago con el esternón en un paciente obeso.

Figura 4. POSICIÓN EN RAMPA USANDO ELEVACIÓN DE LA CABECERA EN PACIENTE OBESO



En la figura 5, se observa cómo lograr rápidamente con la ayuda de dos operadores, la alineación oído-esternon para intubar a un paciente obeso en el suelo cuando no se cuentan con los elementos para realizar una buena rampa (ver comentario debajo de la foto).

Figura 5. EJEMPLO DE CÓMO LOGRAR POSICIÓN EN RAMPA EN EL SUELO.



Modificada de Brown III CA, Walls RM. "The Walls Manual of Emergency Airway Management, 5ta ed cap 20. Philadelphia 2018 ⁷⁰ . Cabe destacar que esta posición es una opción en un paciente con obesidad mórbida que debe ser intubado en el suelo (porque otros métodos de ventilación han fallado) cuando no se dispone de otra forma de armar la rampa, y principalmente cuando el paciente se encuentra en contexto de RCP donde rápidamente puede volver a la posición 0° para continuar con las compresiones. La modificación que realizaron los autores a dicha foto del manual de Walls consiste en la ubicación de la posición de la rodilla del operador elevando el occipucio para lograr la posición de olfateo clásica.

El grado de exposición laríngea puede modificarse manualmente al manipular de forma externa el cartílago tiroides. La presión cricoidea y la maniobra BURP (sigla del inglés: presión hacia atrás, arriba y derecha) han sido utilizadas históricamente, la primera para disminuir la aspiración del contenido gástrico al comprimir hipotéticamente el esófago y la segunda para lograr una mejor exposición de la glotis. Sin embargo, en algunos estudios, ambas han demostrado incluso empeorar la visión laringoscópica de la glotis ^{71,72}. De todas las maniobras de manipulación externa de la laringe, **la manipulación externa bimanual modificada** es la más recomendada. Ésta consiste en

utilizar la mano de un asistente apoyado sobre el cartílago tiroides del paciente, y luego el operador mueve la mano del asistente hasta lograr la mejor visualización de la glotis (figura 6). Hwang et al en un estudio randomizado que incluyó 78 pacientes sometidos a una cirugía electiva, encontraron que la maniobra bimanual modificada era más efectiva que la bimanual convencional para visualizar la glotis, lográndose además en menor tiempo.⁷³

Figura 6. MANIOBRA DE MANIPULACIÓN EXTERNA BIMANUAL MODIFICADA.



TABLA 7. RECOMENDACIONES PARA MEJORAR VISUALIZACIÓN DE LA GLOTIS

- Evaluar los riesgos de broncoaspiración y oxigenación adecuada para decidir posición en rampa contra la posición de olfateo clásica a cero grados (atención especial en pacientes con hemorragia digestiva alta, hemoptisis y estómago ocupado)
- Posición de olfateo con colocación de resalto occipital en los pacientes adultos. Inicialmente un resalto de 7-10 cm en el occipucio para lograr la alineación del meato auditivo externo con la horquilla esternal. Agregar o sacar resalto según laringoscopia en tiempo real. En situaciones de emergencias, un ayudante puede sostener la cabeza en la altura deseada por el operador.
- En obesos lograr la posición en rampa para lograr la misma alineación. Elevar la cabecera de la cama (más rápido y sencillo que la escalera hecha con sábanas)
- En caso de no ver correctamente la glotis con el posicionamiento adecuado, se recomienda el uso de la manipulación externa bimanual modificada.

7 – ¿Qué se debe hacer con aquellos pacientes que “no se puede oxigenar, no se puede intubar”?

Si se enfrenta ante la situación muy poco frecuente, pero fatal, en la cual no se puede intubar ni ventilar/oxigenar al paciente con máscara-bolsa o mediante el uso de dispositivos supraglóticos, se debe acceder a la vía aérea a través de la membrana cricotiroides mediante un procedimiento conocido como cricotirotomía quirúrgica. Según un estudio observacional prospectivo asociado al NEAR con 7712 pacientes que requirió manejo avanzado de la vía aérea en emergencias, la cricotirotomía solo se realizó en el 0,3% como método de rescate ante el fallo de la intubación orotraqueal ⁷⁴.

La decisión de elegir ésta puerta de entrada a la vía aérea suele ser tardía por diversos factores: el poco entrenamiento de los emergentólogos en la técnica, el hecho de no poder/no querer reconocer que se ha fallado en la laringoscopia, la ansiedad que genera ser operador en una vía aérea difícil. Quizás el principal problema de los médicos en este caso, sea el simple hecho de no reconocer cuando es necesario realizar la cricotirotomía, y dejar de realizar reiterados intentos de intubación inútiles. “Solo una mirada más” al paciente que no es posible ventilar/oxigenar y su saturación empieza a caer de manera estrepitosa, puede tener resultados desastrosos. ⁷⁵

Situaciones en las cuales se debe estar preparado para realizar una cricotiroidotomía se enumeran en la tabla 7. El primer paso consiste en pedir ayuda, pero no se debe demorar hasta la llegada de ésta para empezar a actuar una vez detectada la imposibilidad de ventilar/intubar y la saturación comienza a caer.

Tabla 8. CONSIDERAR UNA CRICOTIROIDOTOMÍA TEMPRANA EN SIGUIENTES SITUACIONES. ⁷⁶

- | |
|--|
| 1- Sangre o secreciones en la orofaringe que imposibilita la visión |
| 2-Obstrucción con cuerpo extraño con maniobra de Heimlich fallida e imposibilidad de retirar cuerpo extraño con pinza Maguill. |
| 3-Trauma maxilofacial |
| 4- Obstrucción laríngea por angioedema o edema por quemadura de vía aérea. |

Hay 3 principales técnicas de cricotiroidotomías: cricotiroidotomía abierta, percutánea y con aguja. Recientemente se describió una técnica llamada cricotiroidotomía asistida por Bougie, que es la recomendada por la Sociedad de Vía aérea Difícil (DAS) en su última guía. ³⁴ El material necesario para su realización se encuentra en la mayoría de los lugares de trabajo y resulta más rápida que la técnica habitual ⁷⁷, con una tasa similar de fracaso cuando es realizada por proveedores sin experiencia. ⁷⁸ Los pasos detallados de esta técnica se encuentran enumerados en la tabla 9.

Tabla 9. CRICOTIROIDOTOMÍA ASISTIDA POR GIO. PASO POR PASO ⁷⁹
1. Identificar material necesario para el procedimiento: Bougie,, TET nro 6, bisturí hoja 10, jeringa 10 cc. 2. Administrar oxigenación por medio de dispositivo supraglótico 3. Colocarse sobre el lado del paciente donde la mano sea la dominante (lado derecho en diestros) 4. Palpar para localizar el margen superior del cartílago tiroides. Palpar la MCT 5. Si hay tiempo, limpiar con solución estéril la zona. 6. Con la mano no dominante, estabilizar la laringe usando el dedo pulgar y el dedo medio y con el índice palpar la MCT. 7- Con el bisturí en la mano dominante realizar una incisión vertical desde el cartílago tiroides hasta la parte inferior del cartílago cricoides. Si no es palpable, extender la incisión hasta la horquilla esternal. 8. Palpar a través de la incisión para confirmar la MCT. 9, Realizar incisión transversal de la MCT. 10. Retirar el bisturí e insertar el dedo índice de la mano no dominante a través de la incisión, confirmando por palpación de los anillos traqueales. 11. Insertar la Bougie con la mano dominante a través de la incisión junto al dedo índice. 12. Pasar el TET a través de la Bougie hasta que pase el cuff completo por la MCT. 13. Retirar la Bougie. 14. Inflar el balón 15. Conectar el dispositivo de bolsa tipo ambú y confirmar la colocación del tubo 16. Sujetar el tubo
TET: tubo endotraqueal; MCT: membrana cricotiroidea

Tabla 10. RECOMENDACIONES SOBRE AQUELLOS PACIENTES QUE “NO SE PUEDEN VENTILAR/OXIGENAR - INTUBAR”

- En todo paciente que se declare “no se puede intubar, no se puede oxigenar/ventilar” no se debe perder tiempo intentando “solo una mirada más” y proceder a realizar una cricotiroidotomía.
- Por lo sencillo del procedimiento y la disponibilidad del material, se recomienda familiarizarse con la técnica de cricotiroidotomía asistida por Bougie descrita en la tabla 9

8 - ¿Cómo disminuir la ansiedad asociada a la vía aérea dificultosa?

El estrés que puede experimentar el médico que trabaja en emergencias durante la reanimación de pacientes en estado crítico puede causar deterioro en el accionar técnico y/o cognitivo. Varios factores pueden influir en la generación del estrés: la cantidad incierta de pacientes que pueden ingresar a la guardia, el burnout, la alteración del ritmo circadiano y la incertidumbre de las características de los pacientes que serán asistidos.

La mala respuesta al estrés puede afectar en la calidad y efectividad de nuestras decisiones⁸⁰. Como se mencionó previamente, el manejo de la vía aérea en situaciones de emergencias es una de las situaciones críticas para la cual se preparan los emergentólogos, y los errores que pueden surgir, en pocos minutos pueden llevar a la muerte de los pacientes. Esta ansiedad podría controlarse parcialmente mediante la preparación con un entrenamiento adecuado en vía aérea, teniendo los materiales necesarios y chequeados, y contando con el conocimiento de los puntos claves en vía aérea antes mencionados. Sin embargo, aun con todo a favor, a veces resulta difícil manejar el estrés.

Existen técnicas psicológicas que se utilizan para manejar la ansiedad y disminuir el estrés en diferentes circunstancias límites. Lauria et al proponen el uso de 4 de éstas técnicas de entrenamiento psicológico basadas en la evidencia, que han demostrado ser de utilidad en otras áreas con alto nivel de estrés (artes escénicas, prácticas militares, atletismo de alta competencia y astronautas en la NASA). Las técnicas adaptadas a las emergencias, y a la vía aérea se pueden encontrar en la tabla 11.⁸⁰

Tabla 11 TÉCNICAS DE ENTRENAMIENTO PSICOLÓGICO BASADAS EN LA EVIDENCIA	
1. Respiración. Existe una estrecha relación entre la respiración y el estado emocional. Puede ser muy útil previo a la laringoscopia-cricotirotomía.	Un ciclo respiratorio completo con intervalos de 4 segundos cada uno: Inspiración profunda (4 seg), contener el aire (4 seg), espiración lenta (4 segundos) y mantener los pulmones vacíos por 4 segundos.
2. Hablarse positivamente a uno mismo Frases de auto-motivación cortas relacionadas al éxito en la vía aérea. En primera persona, con intención y con tono amable hacia uno mismo.	“Esta persona necesita mi ayuda y lo voy a salvar” “Voy a colocar este tubo” “Puedo hacer esta crico” “Concentrate en ver bien la epiglotis, el resto viene solo”
3. Visualización y simulación de la técnica Imaginar y hacer un video mental de la práctica que vamos a realizar.	Por ejemplo: primero imaginar los pasos de la cricotirotomía, y luego realizar los movimientos finos en el aire como si lo estuviésemos haciendo realmente.

4. Enfocarse para lograr atención selectiva en lo que estamos haciendo. Las distracciones pueden ser peligrosas. Se sugiere el uso de una palabra gatillo para lograr enfocarnos de manera selectiva. Esta puede ser pensada, susurrada o dicha en voz alta.	"Concéntrate!" en realizar los pasos como aprendiste a hacer y no en los riesgos de la situación o en el propio desempeño.
--	--

La paciente ingresa ventilando espontáneamente, auscultás una mala entrada de aire bilateral, rales bilaterales, observás una mala mecánica ventilatoria. Le aportás oxígeno al 100%, corroborás el estado hemodinámico de la paciente, se encuentra hipotensa. El enfermero le administra vasopresores por vía periférica (la vía central vendrá después) buscando mantener una presión arterial sistólica aceptable, y ya has comenzado la secuencia de reanimación rápida. Su estado de conciencia se encuentra alterado, probablemente por la hipoxia. La posicionás en rampa, le colocás una cánula nasal conectada a todo el flujo de oxígeno que permita la instalación, utilizás una inducción con ketamina a 2 mg/kg, coaptás bien la bolsa-máscara con válvula de PEEP hasta que la parálisis con succinil-colina haga efecto, comienza la oxigenación apneica. Tomás el laringoscopio, buscás una visualización directa de la epiglotis, mientras aspirás las secreciones que van apareciendo. Traccionás respetando la dentadura (no querrás arruinar su sonrisa), no aparecen las cuerdas vocales, por lo tanto, utilizás la bougie apuntando debajo de la epiglotis, sentís los cartílagos traqueales y el stop del bronquio derecho. Enhebrás el tubo y lo introducís, el enfermero infla el balón, sujeta el tubo y lo conecta a una fuente de oxígeno, mientras auscultás la entrada de aire. La conectas al ventilador mecánico, el concepto de vía aérea segura está completo. inmediatamente comenzás a tramitar la derivación a un hospital de mayor complejidad.

Los autores declaramos no tener conflictos de interés de ningún tipo.

Agradecimientos: Ariadna Perez Ramirez, Mercedes Soler y Lorena Cabillón por la gran ayuda con la corrección del texto. A toda la Residencia del Hospital San Martín de La Plata por el empuje cotidiano en seguir mejorando.

Todas las fotografías de este artículo son propiedad de los autores. Fueron tomadas en modelos que aceptaron su difusión.

BIBLIOGRAFIA

- 1- Mosier JM, Joshi R, Hypes C; et al. The Physiologically Difficult Airway. West J Emerg Med. 2015 Dec;16(7):1109-17.
- 2- Scott Weingart. The Psychologically Difficult Airway by George Kovacs. EMCrit Blog. Published on June 6, 2017. Accessed on February 25th 2019. Available at [<https://emcrit.org/emcrit/psychologically-difficult-airway/>].

- 3- Field JM, Hazinski MF, Sayre MR; et al. Part 1: executive summary: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation*. 2010 Nov 2; 122(18 Suppl 3):S640-56.
- 4- Sekiguchi H, Kondo Y, Kukita I. Verification of changes in the time taken to initiate chest compressions according to modified basic life support guidelines. *Am J Emerg Med*. 2013;31:1248–1250.
- 5- Marsch S, Tschan F, Semmer NK; et al. ABC versus CAB for cardiopulmonary resuscitation: a prospective, randomized simulator-based trial. *Swiss Med Wkly*. 2013;143:w13856.
- 6- Jabre P, Penaloza A, Pinero D; et al. Effect of Bag-Mask Ventilation vs Endotracheal Intubation During Cardiopulmonary Resuscitation on Neurological Outcome After Out of Hospital Cardiorespiratory Arrest: A Randomized Clinical Trial. *JAMA*. 2018 Feb 27;319(8):779-787.
- 7- Bengert JR, Kirby K, Black S; et al. Effect of a Strategy of a Supraglottic Airway Device vs Tracheal Intubation During Out-of-Hospital Cardiac Arrest on Functional Outcome: The AIRWAYS-2 Randomized Clinical Trial. *JAMA*. 2018 Aug 28;320(8):779-791.
- 8- Wang HE, Schmicker RH, Daya MR; et al. Effect of a Strategy of Initial Laryngeal Tube Insertion vs Endotracheal Intubation on 72-Hour Survival in Adults With Out-of-Hospital Cardiac Arrest A Randomized Clinical Trial. *JAMA*. 2018;320(8):769-778.
- 9- Petrosniak A, Hicks C. Resuscitation Resequenced: A Rational Approach to Patients with Trauma in Shock. *Emerg Med Clin N Am* 36 (2018) 41–60.
- 10- Chesnut RM, Marshall LF, Klauber MR, Blunt BA, Baldwin N, Eisenberg HM, et al. The role of secondary brain injury in determining outcome from severe head injury. *J Trauma* (1993) 34:216–22. 10.1097/00005373-199302000-00006
- 11- Kim WY, Kwak MK, Ko BS; et al. Factors Associated with the Occurrence of Cardiac Arrest after Emergency Tracheal Intubation in the Emergency Department. *PLoS One*. 2014 Nov 17;9(11):e112779
- 12- Wardi G, Villar J, Nguyen T; et al. Factors and outcomes associated with inpatient cardiac arrest following emergent endotracheal intubation. *Resuscitation*. 2017 Dec;121:76-80
- 13- Heffner AC1, Swords DS, Neale MN, Jones AE. Incidence and factors associated with cardiac arrest complicating emergency airway management. *Resuscitation*. 2013 Nov;84(11):1500-4.
- 14- Levitan R. Timing Resuscitation Sequence Intubation for Critically Ill Patients – ACEP Now [Internet]. ACEP Now. 2015 [cited 16 September 2015]. Available from: <http://www.acepnow.com/article/timing-resuscitation-sequence-intubation-forcritically-ill-patients/>
- 15- Brown III CA, Walls RM. Rapid sequence intubation. In: *The Walls Manual of Emergency Airway Management*, 5th ed. Cap 20. Philadelphia 2018.
- 16- Holden D, Ramich J, Timm E, et al. Safety Considerations and Guideline-Based Safe Use Recommendations for “Bolus-Dose” Vasopressors in the Emergency Department. *Annals of Emergency Medicine* 2017
- 17- Corl, K., A.M. Napoli, and F. Gardiner, Bedside sonographic measurement of the inferior vena cava caval index is a poor predictor of fluid responsiveness in emergency department patients. *Emerg Med Australas*, 2012. 24(5): p. 534-9.
- 18- Corl, K.A., et al., Inferior vena cava collapsibility detects fluid responsiveness among spontaneously breathing critically-ill patients. *Journal of Critical Care*, 2017. 41: p. 130- 137.
- 19- Trivedi S, Demirci O, Arteaga G. Evaluation of preintubation shock index and modified shock index as predictors of postintubation hypotension and other short-term outcomes. *J Crit Care*. 2015 Aug;30(4):861.e1-7

- 20- Heffner AC, Swords DS, Nussbaum ML. Predictors of the complication of postintubation hypotension during emergency airway management. *J Crit Care*. 2012 Dec;27(6):587-93)
- 21- Estensoro E, Rios F. Mecanismos de intercambio gaseoso anormal. En: Ventilación Mecánica SATI, 2, Chiappero GR, Villarejo F, Buenos Aires 2010 p.40
- 22- Weingart SD, Levitan RM Preoxygenation and prevention of desaturation during emergency airway management. *Ann Emerg Med*. 2012 Mar;59(3):165-75.
- 23- Baillard C, Fosse JP, Sebbane M, et al. Noninvasive ventilation improves preoxygenation before intubation of hypoxic patients. *Am J Respir Crit Care Med*. 2006;174:171–177.
- 24- Baillard C, Prat G, Jung B, et al. Effect of preoxygenation using non-invasive ventilation before intubation on subsequent organ failures in hypoxaemic patients: a randomised clinical trial. *Br J Anaesth*. 2018 Feb;120(2):361-367.
- 25- Godwin HT, Fix ML, et al. Emergency Department Airway Management for Status Asthmaticus With Respiratory Failure. *Respir Care*. 2020 Jul 28;respcore.07723. doi: 10.4187/respcare.07723. Online ahead of print.
- 26- Hayes-Bradley C, Lewis A, Burns B, et al. Efficacy of Nasal Cannula Oxygen as a Preoxygenation Adjunct in Emergency Airway Management. *Ann Emerg Med*. 2016 Aug;68(2):174-80
- 27- Russotto V, Cortegiani A, Raineri SM. Respiratory support techniques to avoid desaturation in critically ill patients requiring endotracheal intubation: A systematic review and meta-analysis. *J Crit Care*. 2017 Oct;41:98-106
- 28- Kovacs G. The Psychologically Difficult Airway by George Kovacs. aimeairway. Publicado el 6 de junio 2017. Accedido 29 de Agosto 2020
- 29- Warner, KJ., Carlom, D, Cooke, CR; et al. Paramedic Training for Proficient Prehospital Endotracheal Intubation. *Prehosp Emerg Care*. 2010 Jan-Mar;14(1):103-8.
- 30- CoAEMSP. Airway Management Recommendation. 2016. <http://coaemsp.org/Documents/AirwayRecommendation-10-2013.pdf>. Accessed february 28, 2016.)
- 31- CAMTS. 11th edition standards – 2018 <https://www.camts.org/wpcontent/uploads/2017/05/CAMTS-11th-Standards-DIGITAL-FREE.pdf>
- 32- Turner JS, Bucca AW, Propst SL, et al. Association of Checklist Use in Endotracheal Intubation With Clinically Important Outcomes: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA Netw Open*. 2020;3(7):e209278. Published 2020 Jul 1. doi:10.1001/jamanetworkopen.2020.9278
- 33- Smith KA, High K, Collins SP, et al. A preprocedural checklist improves the safety of emergency department intubation of trauma patients. *Acad Emerg Med* 2015;22(8):989–92.
- 34- Frerk C, Mitchell VS, McNarry AF, et al. Difficult Airway Society 2015 guidelines for management of unanticipated difficult intubation in adults. *British Journal of Anaesthesia*, Volume 115, Issue 6, 1 December 2015, Pages 827–848
- 35- Driver B, Prekker M, Klein L, et al. Effect of Use of a Bougie vs Endotracheal Tube and Stylet on First-Attempt Intubation Success Among Patients With Difficult Airways Undergoing Emergency Intubation: A Randomized Clinical Trial. *JAMA*. 2018;319(21):2179-2189.
- 36- Yentis SM. Predicting difficult intubation – worthwhile exercise or pointless ritual? *Anaesthesia*. 2002 Feb;57(2):105-9.
- 37- Roth D, Pace N, Lee A, et al. Airway physical examination tests for detection of difficult airway management in apparently normal adult patients. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2018 May

15;5:CD008874

38- Stollings JL, Diedrich DA, Oyen LJ, Brown DR. Rapid-sequence intubation: a review of the process and considerations when choosing medications. *Ann Pharmacother* 2014; 48: 62-76.

39- Tobias JD. Rapid sequence intubation: What does it mean? Does it really matter?. *Saudi J Anaesth*. 2014;8(2):153-154. doi:10.4103/1658-354X.130672

40- Salem MR, Khorasani A, Zeidan A, et al.. Cricoid Pressure Controversies: Narrative Review. *Anesthesiology*. 2017 Apr;126(4):738-752.

41- El-Orbany M, Connolly LA. Rapid sequence induction and intubation: current controversy. *Anesth Analg* 2010; 110: 131825.

42- Higgs A, McGrath BA, Goddard C, et al. Guidelines for the management of tracheal intubation in critically ill adults. *Br J Anaesth* 2018; 120: 323-52.

43- Casey JD, Janz DR, Russell DW, et al. Bag-Mask Ventilation during Tracheal Intubation of Critically Ill Adults. *N Engl J Med* 2019; 380:811-21.

44- von Goedecke A, Voelckel W, Wenzel V, et al. Mechanical versus manual ventilation via a face mask during the induction of anesthesia: a prospective, randomized, crossover study. *Anesth Analg*. 2004 Jan;98(1):260-3.

45- Seet MM, Soliman KM, Sbeih ZF. Comparison of three modes of positive pressure mask ventilation during induction of anaesthesia: a prospective, randomized, crossover study. *Eur J Anaesthesiol*. 2009 Nov;26(11):913-6.

46 Gerstein NS, Carey MC, Braude DA, Tawil I, Petersen TR, Deriy L, Anderson MS. Efficacy of facemask ventilation techniques in novice providers. *J Clin Anesth*. 2013 May;25(3):193-7. doi: 10.1016/j.jclinane.2012.10.009. Epub 2013 Mar 21. PMID: 23523573.

47- Joffe AM, Hetzel S, Liew EC. A two-handed jaw-thrust technique is superior to the one-handed "EC-clamp" technique for mask ventilation in the apneic, unconscious person. *Anesthesiology*. 2010;113:873–875.

48- Kovacs G, Law JA and Witter T. Nova Scotia Health Authority. Airway Management Guidelines for Patients with Known or Suspected COVID-19 Infection. https://aimeairway.ca/userfiles/V_3.7_April_30.pdf. Published online 2020:1-28.

49- Cook TM, El-Boghdady K, McGuire B, et al. Consensus guidelines for managing the airway in patients with COVID-19: Guidelines from the Difficult Airway Society, the Association of Anaesthetists the Intensive Care Society, the Faculty of Intensive Care Medicine and the Royal College of Anaesthetist. *Anaesthesia*. 2020;75(6):785-799.

50-Brewster DJ, Chrimes NC, Do TBT, et al. Consensus statement: Safe Airway Society principles of airway management and tracheal intubation specific to the COVID-19 adult patient group. *Med J Aust* 2020; epub, 1–36. Available at: <https://www.mja.com.au/journal/2020/consensus-statement-safe-airway-society-principles-airway-management-and-tracheal>

51-Khan FA, Ullah H. Pharmacological agents for preventing morbidity associated with the haemodynamic response to tracheal intubation. *Cochrane Database Syst Rev*. 2013 Jul 3;(7):CD004087.

52- Takahashi J, Goto T, Okamoto H, Hagiwara Y, Watase H, Shiga T, et al. Association of fentanyl use in rapid sequence intubation with post-intubation hypotension. *Am J Emerg Med* *Am J Emerg Med*. 2018 Nov;36(11):2044-2049

53- Overbeck MC. Airway Management of Respiratory Failure. *Emerg Med Clin N Am* 34 (2016) 97–127.

- 54- Stollings JL, Diedrich DA, Oyen LJ, et al. Rapid-Sequence Intubation: A Review of the Process and Considerations when Choosing Medications. *Annals of Pharmacotherapy* 2014, Vol. 48(1) 62–76.
- 55- Kovacs G, Sowers N. Airway Management in Trauma. *Emerg Med Clin N Am* 36 (2018) 61–84
- 56- Dietrich SK, Mixon MA, Rogoszewski RJ, Delgado SD, Knapp VE, Floren M, Dunn JA. Hemodynamic Effects of Propofol for Induction of Rapid Sequence Intubation in Traumatically Injured Patients. *Am Surg.* 2018 Sep 1;84(9):1504-1508. PMID: 30268185.
- 57-Marik PE. Propofol: therapeutic indications and side-effects. *Curr Pharm Des.* 2004;10(29):3639-49. doi: 10.2174/1381612043382846. PMID: 15579060.
- 58-Tran DT, Newton EK, Mount VA, Lee JS, Wells GA, Perry JJ. Rocuronium versus succinylcholine for rapid sequence induction intubation. *Cochrane Database Syst Rev.* 2015 Oct 29;2015(10):CD002788. doi: 10.1002/14651858.CD002788.pub3. PMID: 26512948; PMCID: PMC7104695.
- 59-Martyn JA, Richtsfeld M. Succinylcholine-induced hyperkalemia in acquired pathologic states: etiologic factors and molecular mechanisms. *Anesthesiology.* 2006 Jan;104(1):158-69. doi: 10.1097/00000542-200601000-00022. PMID: 16394702.
- 60- Frederiksen B, Steensen M, Carl P. Fatal suxamethoniuminduceret hyperkalæmi på intensivafdeling [Fatal succinylcholine-induced hyperkalemia in an intensive care unit]. *Ugeskr Laeger.* 2011 Oct 24;173(43):2704-5. Danish. PMID: 22027224.
- 61- Gronert GA. Succinylcholine-induced hyperkalemia and beyond. 1975. *Anesthesiology.* 2009 Dec;111(6):1372-7. doi: 10.1097/ALN.0b013e3181c0ad7c. PMID: 19934884.
- 62- Raja W, Waheed S. Cardiac arrest after succinylcholine administration in a patient recovering from Guillain-Barre syndrome. *J Coll Physicians Surg Pak.* 2014 Oct;24(10):778. doi: 10.2014/JCPSP.778778. PMID: 25327929.
- 63-Huggins RM, Kennedy WK, Melroy MJ , et al. Cardiac arrest from succinylcholine-induced hyperkalemia. *American Journal of Health-System Pharmacy*, Volume 60, Issue 7, 1 April 2003, Pages 694–697, <https://doi.org/10.1093/ajhp/60.7.694>
- 64-Strayer RJ. Succinylcholine, rocuronium, and hyperkalemia. *Am J Emerg Med.* 2016 Aug;34(8):1705-6. doi: 10.1016/j.ajem.2016.05.039. Epub 2016 May 19. PMID: 27241569.
- 65-Cabrera JL, Aurebach JS, Merelman AH, et al. The High-Risk Airway. *Emerg Med Clin North Am.* 2020 May;38(2):401-417. doi: 10.1016/j.emc.2020.01.008
- 66-Greenland KB, Edwards MJ, Hutton NJ. External auditory meatus-sternal notch relationship in adults in the sniffing position: a magnetic resonance imaging study. *Br J Anaesth.* 2010 Feb;104(2):268-9. 4
- 67- Semler MW, Janz DR, Russell DW, et al. A Multicenter, Randomized Trial of Ramped Position versus Sniffing Position during Endotracheal Intubation of Critically Ill Adults. *Chest.* 2017.
- 68- Greenland KB. More on ramped position and 25-degree head up positions. *Br J Anaesth.* 2016 Nov;117(5):674-675.
- 69- Dixon B, Dixon J, Carden J, et al. Preoxygenation is more effective in the 25 degrees head-up position than in the supine position in severely obese patients: a randomized controlled study. *Anesthesiology.* 2005;102(6):1110-5
- 70- Brown III CA, Walls RM. Techniques in EMS Airway Management. In: *The Walls Manual of Emergency Airway Management*, 5ta. Cap 29. Philadelphia 2018
- 71- Smith, C.E. and Boyer, D. Cricoid pressure decreases ease of tracheal intubation using fiberoptic laryngoscopy (WuScope System). *Can J Anaesth.* 2002; 49: 614–619

- 72- Snider, D.D., Clarke, D., and Finucane, B.T. The “BURP” maneuver worsens the glottic view when applied in combination with cricoid pressure. *Can J Anaesth*. 2005; 52: 100–104
- 73- Hwang J, Park S, Huh J, et al. Optimal external laryngeal manipulation: modified bimanual laryngoscopy. *Am J Emerg Med*. 2013 Jan;31(1):32-6.
- 74- Bair AE, Filbin MR, Kulkarni RG, Walls RM. The failed intubation attempt in the emergency department: analysis of prevalence, rescue techniques, and personnel. *J Emerg Med*. 2002 Aug;23(2):131-40. doi: 10.1016/s0736-4679(02)00501-2. Erratum in: *J Emerg Med* 2002 Oct;23(3):325. PMID: 12359280.
- 75- Brown III CA, Walls RM. Surgical Airway Management. In: *The Walls Manual of Emergency Airway Management*, 5ta. Cap 19. Philadelphia 2018
- 76- Bribriesco A, Patterson GA. Cricothyroid Approach for Emergency Access to the Airway. *Thorac Surg Clin*. 2018 Aug;28(3):435-440.
- 77- Hsiao J, Pacheco-Fowler V. Videos in clinical medicine: cricothyroidotomy. *N Engl Med*. 2008; 358:e25.
- 78- Chandler Hill MD Robert Reardon MD Scott Joing MD. Cricothyrotomy Technique Using Gum Elastic Bougie Is Faster Than Standard Technique: A Study of Emergency Medicine Residents and Medical Students in an Animal Lab. *Acad Emerg Med*. 2010 Jun;17(6):666-9
- 79- Dharamsi A, Gray S, Hicks C, et al. Bougie-assisted cricothyroidotomy: Delphi-derived essential steps for the novice learner. *CJEM*. 2019 Mar;21(2):283-290.
- 80- Lauria MJ, Gallo IA, Rush S, et al. Psychological Skills to Improve Emergency Care Providers' Performance Under Stress. *Ann Emerg Med*. 2017 Dec;70(6):884-890