

# Actualizacións bibliográficas en urxencias prehospitalarias

Nº 6 / ANO 2016

COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN

## EDICIÓN ESPECIAL: MONOGRÁFICO SOBRE VÍA AÉREA

### Preoxygenation and prevention of desaturation during emergency airway management

Scott D. Weingart, MD, Richard M. Levitan, MD From the Division of Emergency Critical Care, Department of Emergency Medicine, Mount Sinai School of Medicine, New York, NY (Weingart); and the Department of Emergency Medicine, Thomas Jefferson University Hospital, Philadelphia, PA (Levitan).

Weingart SD, Levitan RM. Preoxygenation and prevention of desaturation during emergency airway management. 2012 Mar;59(3):165-75.e1. Ann Emerg Med. doi: 10.1016/j.annemergmed.2011.10.002. Epub 2011 Nov 3.

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0196064411016672>

#### Resumo

A preoxixenación e a osixenación durante a apnea son claves no manexo da vía aérea urxente para a prevención da desaturación e para a seguridade do doente.

Este artigo é un dos máis citados dos últimos anos e probablemente un dos mellores publicados na área de manexo de vía aérea urxente. Ademais, revisa as técnicas de preoxixenación (Pre O<sub>2</sub>) e osixenación periintubación (Ap O<sub>2</sub>) en adultos que requiran intubación orotraqueal.

#### A preoxixenación é importante previa a IOT

Incrementa o período de apnea segura, que se estendería ata o momento en que a SpO<sub>2</sub> baixe de 88-90%.

Unha SpO<sub>2</sub> por baixo do 70% pon o paciente en risco de arritmias, descompensación hemodinámica, dano cerebral por hipoxia e morte. Sen unha adecuada preoxixenación, a saturación pode chegar a estes niveis dramaticamente rápido.

Segundo os autores, a nosa técnica de IOT será a intubación en secuencia rápida sempre por defecto. E na que en principio non ventilariamos o doente durante as fases de indución, apnea e intubación (se non é preciso).

Para preoxixenar trataremos de alcanzar o 100% de SpO<sub>2</sub> e eliminar o nitróxeno da capacidade residual pulmonar (convertendo os pulmóns nun reservorio de O<sub>2</sub>).

A recomendación: preoxixenar a todos os doentes para aumentar o período de apnea segura.

#### Cal é a mellor fonte de alta FiO<sub>2</sub> para a preoxixenación?

As máscaras con reservorio estándares administran entre 60-70% de FiO<sub>2</sub> a 15 lpm. Poderíamos incrementar esta cifra aumentando

#### NOVIDADES

Asinado o convenio coa Consellería de Educación para a extensión da experiencia de RCP na aula na Comunidade Autónoma.

Finalizado o primeiro curso de formación do Proxecto Anxos.

o fluxo no caudalímetro ata cerca do 90% se damos chegado a 60 lpm. (\*\* Hai outros autores en posteriores artigos que non observaron estes incrementos e que son moi difíciles de medir).

As mascarar con válvula e bolsa autoinflable (AMBU) pódense empregar para este fin. Para administrar unha FiO<sub>2</sub> próxima ao 100% téñense que dar certas circunstancias: que o doente faga suficiente traballo inspiratorio, que o operador estrulle a bolsa e que o selo da máscara sexa perfecto.

### **Canto tempo debe durar a preosixenación?**

Se o paciente colabora ou respira normalmente, achegariamos o noso obxectivo con 3 minutos de respiración normal ou 8 respiracións coa máxima capacidade vital.

### **O uso de ventilación con presión positiva mellora a preosixenación?**

Se non conseguimos unha SpO<sub>2</sub> >93% despois de 3 min. de osixenación, o máis probable é que o doente presente un shunt fisiolóxico. Este shunt pode ser paliado incrementando a presión media en vía aérea mediante: 1) Ventilación non invasiva con presión positiva con ventilador, 2) Máscaras de CPAP (Boussignac) ou 3) AMBU con válvula de PEEP (desbotables/un só uso).

A recomendación: uso de PEEP/CPAP durante a preosixenación e para a ventilación dende o inicio da fase de indución-relaxación. Naqueles casos onde non se acade a cifra de 93% de SpO<sub>2</sub>.

### **Cal é a posición óptima do paciente durante a preosixenación?**

Cítanse varios artigos onde a posición de cabeceira elevada (dende 20° ata a posición de sentado, dependendo do tipo de doente) melloran a preosixenación e aumentan o período de apnea segura.

No caso de doentes con sospeita de lesión espiñal, adoptarase a posición de 30° en anti-Trendelenburg.

### **Despois da preosixenación, canto tempo tarda o paciente en desaturar?**

O consumo de O<sub>2</sub> en apnea é de 250 ml/min (3 ml/kg/min).

O paciente crítico, o obeso e aquel con saturacións límite poden desaturar inmediatamente durante a IOT, sobre todo se é prolongada. É difícil prever o tempo de desaturación en emerxencias.

### **Pode a osixenación en apnea prolongar o tempo de apnea segura?**

O fenómeno chamado “osixenación en apnea” ou “difusión pasiva de O<sub>2</sub> en apnea” permite manter a osixenación sen necesidade de ventilacións espontáneas ou administradas.

O dispositivo de elección serán as cánulas nasais. Conectarase ao O<sub>2</sub> a 15 lpm no momento da indución e manterase durante o período de apnea e tentativa de IOT. As CPAP de alto fluxo tamén poden ser empregadas dependendo da súa dispoñibilidade.

### **Cando e como deberíamos dar ventilacións manuais durante o período de apnea?**

Durante o inicio da relaxación muscular as ventilacións producen dous beneficios potenciais:

#### 1/ A ventilación:

Este beneficio é mínimo na maioría de escenarios clínicos (agás na acidose metabólica profunda e nas situacións de PIC elevada). A PaCO<sub>2</sub> increméntase entre 8 e 16 mm Hg durante o 1º min de apnea e despois 3 mmHg/min aproximadamente.

#### 2/Incremento da osixenación a través da distensión alveolar e a redución do shunt: esta é crucial.

Os riscos son a aspiración e regurxitación se a ventilación excede a presión inspiratoria de 25 mm Hg e así superar ao do esfínter esofáxico. Así como o incremento de presión intratorácica en redución do retorno venoso e hipotensión, sobre todo nalgunhas situacións clínicas.

As ventilacións deberanse administrar a baixa frecuencia (6-6/min), baixa velocidade (en 1-2 seg) e con pouco volume (6-7 ml/kg). Haberá que avaliar moi polo miúdo o risco/beneficio das ventilacións manuais con presión positiva.

Pacientes con 91-95% de SpO<sub>2</sub> deberán ser valorados incluíndo **a presenza de patoloxía pulmonar** e unha estimación do risco de desaturación.

### **En que posición e que manobras debe recibir o doente durante o período de apnea?**

A posición óptima será aquela na que o conduto auditivo externo e burato supraesternal estean aliñados. Para iso elevarase a cabeceira. A cara paralela ao cénit.

As manobras para conseguir a permeabilidade da vía aérea serán a elevación da cabeceira, a manobra de fronte/mentón e a tracción da queixada.

Poden precisarse cánulas orofarínxeas e/ou nasofarínxeas.

A manobra de Sellick de presión cricoidea pode incluso empeorar a ventilación (\*\* Moi controvertido actualmente).

### **Cal é o mellor relaxante muscular para incrementar o período de apnea segura?**

O rocuronio a doses > ou = 1,2 mg/kg produce semellantes condicións para a intubación que a succinilcolina, aínda que un pouco máis lento.

As fasciculacións da succinilcolina poden incrementar o consumo de O<sub>2</sub> polo que os autores recomendan o uso do rocuronio nos pacientes con alto risco de desaturación.

## Conclusións

Os pacientes poden estratificarse en tres grupos, dependendo do nivel de SpO<sub>2</sub> tras a aplicación de O<sub>2</sub> a alto fluxo.

Os de baixo risco con SpO<sub>2</sub> >95% colocaranse na posición comentada e non precisarán ventilacións para a Pre O<sub>2</sub>. Podemos aplicar Ap O<sub>2</sub> para aumentar o período seguro de apnea se precisamos varias tentativas de IOT.

Os de medio risco con SpO<sub>2</sub> entre 91% e 95%. A posición, a Pre O<sub>2</sub> e a Ap O<sub>2</sub> serán imprescindibles. Considérase PEEP durante a Pre O<sub>2</sub> e mantela ata a IOT.

Nos doentes de moi alto risco con SpO<sub>2</sub> <91% seremos moi agresivos. Requirirán PEEP durante a Pre O<sub>2</sub> e ventilación ata a IOT e Ap O<sub>2</sub>.

Aqui amosamos o cadro coa estratificación:

Preoxygenation and Prevention of Desaturation During Emergency Airway Management

Weingart & Levitan

**Table 2.** Risk categorization of patients during preoxygenation.\*

Risk Category, Based on Pulse Oximetry While Receiving High-Flow Oxygen	Preoxygenation Period (3 Minutes)	Onset of Muscle Relaxation (≈60 Seconds)	Apneic Period During Tracheal Intubation (Variable Duration, Depending on Airway Difficulty; Ideally <30 Seconds)
Low risk, SpO <sub>2</sub> 96%–100%	Nonbreather mask with maximal oxygen flow rate	Nonbreather mask and nasal oxygen at 15 L/min	Nasal oxygen at 15 L/min
High risk, SpO <sub>2</sub> 91%–95%	Nonbreather mask or CPAP or bag-valve-mask device with PEEP	Nonbreather mask, CPAP, or bag-valve-mask device with PEEP and nasal oxygen at 15 L/min	Nasal oxygen at 15 L/min
Hypoxemic, SpO <sub>2</sub> 90% or less	CPAP or bag-valve-mask device with PEEP	CPAP or bag-valve-mask device with PEEP and nasal oxygen at 15 L/min	Nasal oxygen at 15 L/min

\*Risk categories are based on patient's initial response to high-flow oxygen through a tightly fitting nonbreather mask. Patients who are already hypoxemic exhibit shunt physiology and are prone to rapid desaturation during the peri-intubation. Patients with saturations of 91% to 95% have values close to the precipice of the steep portion of the oxyhemoglobin dissociation curve and should be considered high risk. Patients with saturations greater than or equal to 96% are at low risk for peri-intubation desaturation. Patients in all risk categories should receive preoxygenation in a head-elevated position (or reverse-Trendelenburg if there is a risk of spine injury).

O seguinte cadro resume as técnicas:

Sequence of Preoxygenation and Prevention of Desaturation
(Assuming 2 oxygen regulators*)
<b>Preoxygenation Period</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Position the patient in a semi-recumbent position (~20°) or in reverse Trendelenburg. Position the patient's head in the car-to-sternal-notch position using padding if necessary.</li> <li>Place a nasal cannula in the patient's nares. Do not hook the nasal cannula to oxygen regulator.</li> <li>Place patient on a non-rebreather mask at the maximal flow allowed by the oxygen regulator (at least 15 lpm, but many allow a much greater uncalibrated flow)</li> <li>If patient is not saturating &gt; 90%, remove face mask and switch to non-invasive CPAP by using ventilator, non-invasive ventilation machine, commercial CPAP device, or BVM with PEEP valve attached. Titrate between 5-15 cm H<sub>2</sub>O of PEEP to achieve an oxygen saturation &gt; 98%. Consider this step in patients saturating 91-95%.</li> <li>Allow patient to breath at tidal volume for 3 minutes or ask the patient to perform 8 maximal exhalations and inhalations</li> <li>Attach a BVM to oxygen regulator and set it to maximal flow (at least 15 lpm). If the patient required CPAP for preoxygenation, attach a PEEP valve to the BVM set at the patient's current CPAP level</li> </ul>
<b>Apneic Period</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Push sedative and paralytic (preferably rocuronium, if the patient is at risk for rapid desaturation)</li> <li>Detach face mask from the oxygen regulator and attach the nasal cannula. Drop the flow rate to 15 lpm.</li> <li>Remove the face mask from the patient.</li> <li>Perform a jaw thrust to maintain pharyngeal patency.</li> <li>If the patient is high risk (required CPAP for preoxygenation), consider leaving on the CPAP during the apneic period or providing 4-6 ventilations with the BVM with a PEEP valve attached. Maintain a two-hand mask seal during the entire apneic period to maintain the CPAP.</li> </ul>
<b>Intubation Period</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Leave the nasal cannula on throughout the airway management period to maintain apneic oxygenation.</li> </ul>
* If 3 regulators are available, attach reservoir face mask, BVM, and nasal cannula to them. If only one regulator is available, consider using a stand-alone oxygen tank to offer a second source of oxygen.

## Por que nos pareceu interesante?

Este artigo é un dos máis citados, dende a súa publicación en calquera estudo relacionado coa preoxigenación e a osixenación de pacientes que vaian precisar un manexo avanzado da súa vía aérea.

Baséase en estudos previos, na fisiopatoloxía e na experiencia de dous autores do máis alto recoñecemento a nivel mundial en medicina crítica e de emerxencias e no manexo da vía aérea como son Weingart e Levitan.

Abordan un aspecto importantísimo do noso traballo diario. O manexo do paciente que precisa asegurar a vía aérea e que ten en conta as posibles complicacións dunha inadecuada osixenación con consecuencias catastróficas.

Parécenos moi importante crear a consciencia de que a manobra de intubación cos seus previos e posteriores non é unha simple técnica sen consecuencias. A nosa idea é sempre conseguir unha mellora para o paciente sen darnos conta de que o estado previo do paciente, a súa situación hemodinámica, a súa patoloxía, a hipoxia, os efectos dos fármacos que vaiamos empregar

na ISR, as ventilacións con presión positiva e a mesma laringoscopia, así como a fase de apnea posindución poden colocar o paciente nunha posición crítica que pode ter consecuencias de colapso hemodinámico e morte.

Unha novidade importante deste artigo é a oxixenación en apnea con cánulas nasais.

Sobre este aspecto hai máis estudos con claros e sombras. Dependendo da patoloxía e do estado crítico do doente, hai algúns autores que suscitan serias dúbidas acerca das pretendidas ganancias desta praxe. Aquí referenciamos outro artigo que suscitou moitos debates nesta liña: (Randomized Trial of Apneic Oxygenation during Endotracheal Intubation of the Critically Ill Matthew W. Semler, MD1 ; David R. Janz, MD, MSc2 ; Robert J. Lentz, MD1 ; Daniel T. Matthews, MD1 ; Brett C. Norman, MD1 ; Tufik R. Assad, MD1 ; Raj D. Keriwala, MD, MPH1 ; Benjamin A. Ferrell, MD1 ; Michael J. Noto, MD, PhD1 ; Andrew C. McKown, MD1 ; Emily G. Kocurek, MD1 ; Melissa A. Warren, MD1 ; Luis E. Huerta, MD1 ; Todd W. Rice, MD, MSc1 for The FELLOW Investigators and the Pragmatic Critical Care Research Group )

Fóra debates, a conclusión destes autores é que se deberán colocar unhas cánulas nasais a 15 lpm a todos os pacientes durante a fase de indución e apnea para incrementar o período de apnea segura. Queda por saber en que tipo de doentes é máis necesario e en cales é realmente efectivo.

Outro aspecto destacado é o uso de presión para administrar O2 en certas circunstancias clínicas onde se presenta shunt. Á parte das CPAP parécenos importante mencionar o uso da válvula PEEP nos AMBU para poder administrar esta presión durante a oxixenación tanto en ventilación espontánea como en manual.

Os cadros onde se resume a técnica de preoxixenación para previr a desaturación así como o cadro da estratificación de risco da preoxixenación parécenos de obrigado coñecemento pola súa simplicidade e gran cantidade de información.

Tamén se fala da mellor posición para a oxixenación, sempre con elevación da cabeceira.

### Aplicabilidade no noso traballo

No medio extrahospitalario debemos dar aos doentes a mellor asistencia cos medios que temos e coas nosas capacitacións. Aquel doente que precisa un manexo urxente da súa vía aérea non escolle o lugar onde esta se vai producir. Nós debemos poder dar resposta aos grandísimos retos que poden presentar os pacientes críticos no ambiente extrahospitalario.

A preoxixenación e a prevención da desaturación durante o manexo da vía aérea debe ser un obxectivo da nosa asistencia.

As medidas que propoñen neste artigo son facilmente implantables na nosa praxe diaria.

Entender que todos os doentes deben ser preoxixenados.

Os dispositivos ideais serán as máscaras con reservorio en que se precisa PEEP. Un xeito doado de administrala é empregando a válvula PEEP conectada aos AMBU e é que non é unha idea desatinada pensar na VNI.

Coñecer a oxixenación en apnea e administrala sempre por cánulas nasais a 15 lpm durante a indución e a fase de apnea.

A posición con cabeceira elevada axuda a mellorar a dinámica respiratoria e a oxixenación.

A ISR debe ser o noso método de elección para intubar os nosos doentes e que non se ventilará con presión positiva a estes se non é estritamente necesario para mellorar a oxixenación.

En resumo, coñecer que a hipoxia mata e que a IOT é un momento que pón o doente nunha situación moi dependente. Todos os esforzos que fagamos para mellorar o intercambio gasoso regálanos a nós tempo para realizar a técnica e ao doente para superala con final feliz.

## Development of a standard operating procedure and checklist for rapid sequence induction in the critically ill

Peter Brendon Sherren, Stephen Tricklebank and Guy Glover. Development of a standard operating procedure and checklist for rapid sequence induction in the critically ill Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine 2014, 22:41

<http://www.sjtreem.com/content/22/1/41>

### Resumo

A hipoxia, o colapso cardiovascular e a morte son complicacións da ISR de pacientes críticos. Isto pode ocorrer en escenarios tan controlados como os quirófanos, polo que en servizos de UCI, urxencias hospitalarios e extrahospitalarios as posibilidades incrementanse exponencialmente.

No medio extrahospitalario e militar vai medrando unha conciencia acerca dos beneficios que poden reportar os procedementos

estandarizados e as “checklist” ou listas de comprobación.

Neste estudo fixeron unha revisión non sistemática da literatura sobre a intubación en secuencia rápida (ISR), a súa preparación e o seu manexo.

Desenvolveron un procedemento operativo estandarizado baseado nesta revisión, así como nunha gran experiencia de ensino e praxe en áreas de anestesia e coidados críticos.

O procedemento consta dun despregable plastificado co material impreso a tamaño real, unha lista de comprobación e un algoritmo de vía aérea fallida.

Con isto preténdese mellorar a preparación da técnica, o manexo dos recursos do equipo e tamén o éxito da 1ª tentativa de IOT.

Suxiren que se adopten os fundamentos deste procedemento, xa que se pode reducir a incidencia de eventos adversos e mellorar o pronóstico do doente.

As probabilidades de eventos adversos durante o manexo da vía aérea urxente incrementáanse a medida que os escenarios estean menos controlados. Dende os máis controlados como os quirófanos ata o ambiente militar, que sería o que sufriría de menor control, pasando polos servizos de UCI, urxencias hospitalarias e extrahospitalarias.

Á parte das evidentes complicacións previsibles dos diferentes escenarios, poden ser causa deste incremento de eventos adversos a inexperiencia do operador, a falta de equipo adecuado, a pobre ou nula planificación e a falla de habilidades non técnicas.

A solución pode estar na adopción de guías clínicas, listas de comprobación e prácticas estandarizadas por parte das institucións sanitarias.

No medio extrahospitalario e militar preséntanse situacións moi agudas que supoñen desafíos clínicos cunha grande carga de estrés. Deberá diminuír as preferencias de manexo individuais e incrementar a adherencia a protocolos e procedementos estandarizados das institucións nas que se desenvolve o traballo.

Limitamos así o erro humano e aumentamos a seguridade do paciente.

Estandarizando a preparación do equipo e do material, e do paciente liberamos parte do estrés que isto pode xerar para centrármonos e focalizármonos no coidado do doente.

Este estudo está deseñado e realizado nunha unidade de coidados críticos de 70 camas dun hospital británico. Revisáronse previa e aleatoriamente 18 procedementos de ISR realizadas durante un período de 3 semanas.

Os **obxectivos primarios** deste procedemento foron:

- 1/ Incrementar as probabilidades de éxito da 1ª tentativa de IOT.
- 2/ Evitar a hipoxia.
- 3/ Evitar a hipotensión e as arritmias.
- 4/ Evitar a consciencia. Aínda é máis importante evitar o colapso hemodinámico e a morte en último caso.

A implantación deste procedemento realizouse mediante un programa de educación e simulación.

Tratábase de coordinar unha serie de accións a realizar de xeito simultáneo. Estas serían: preparar o equipo e material, preparar e monitorizar o paciente e tamén as drogas de inducción, urxentes e de manexo posintubación, así como os líquidos.

Revisar a lista de comprobación e por último comentar unhas breves instrucións por parte do líder ao resto do equipo sobre como se vai desenvolver o procedemento.

\*\* A revisión da lista de comprobación, co axeitado adestramento, supoñía un mínimo e prescindible retraso do procedemento.

**Compoñentes importantes do procedemento serían:**

#### Avaliación pre-ISR

Aplican a avaliación de dificultades por Ron Walls para IOT, colocación dun dispositivo supraglótico, ventilación e cricotirotomía.

#### Posición do doente

Esta é fundamental para maximizar a capacidade residual funcional (CRF) e as probabilidades de éxito da IOT.

A posición supina diminúe a CRF, incrementa a posibilidade de atelectasias e de shunt. Isto supón peor preosixenación e a redución do tempo de apnea segura.

A posición de cabeceira elevada ou en rampa mellora estes parámetros. Nos pacientes politraumatizados nos que sospeitemos lesión cervical podemos facelo en posición de anti-Trendelenburg.

A mellor visión da glotis obterémola cando aliñemos o conduto auditivo externo (CAE) co burato supraesternal. Esta posición, chamada de olfateo, sería a ideal con 25º de elevación da cabeza. Conseguimos así unha mellor exposición larínxea, unha axeitada “compliance” respiratoria e unha maior facilidade para ventilar.

A súa recomendación: preosixenar, inducir, intubar e ventilar ca cabeceira a 25° ou en rampa **a todos os doentes críticos**.

### Optimización fisiolóxica

A preosixenación en ventilación espontánea farase con máscaras con reservorio ou AMBU (aínda que no artigo falan das vantaxes que poderían ter os resucitadores anestésicos como o Mapleson C).

Se o paciente presenta shunt e mecánica respiratoria inadecuada, será preciso empregar a ventilación non invasiva (VNI).

O estado de axitación dificulta as técnicas de preosixenación polo que se predica neste procedemento ao uso de sedantes como a ketamina para mellorar a adaptación deste tipo de pacientes aos dispositivos de osixenación sen diminuír o impulso respiratorio.

A osixenación en apnea mediante o uso de cánulas nasais prolonga o tempo de apnea segura.

O estado hemodinámico debe optimizarse no momento previo a ISR, mediante o uso de líquidos e vasopresores se fose necesario.

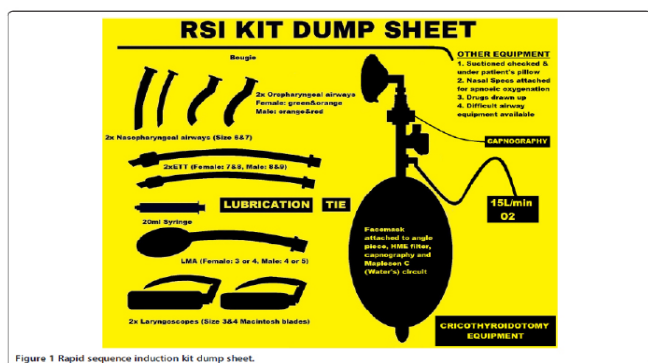
### Monitorización

ECG, SpO<sub>2</sub>, TANI c/3 min e EtCO<sub>2</sub> (esta última é imprescindible hoxe por hoxe en calquera protocolo de manexo de vía aérea sexa urxente ou programada).

### Material e equipos

Recomendan unha folla plastificada despregable onde se amosa impreso o equipo indispensable para limitar a confusión.

Nesa impresión de material resaltamos o introdutor, as cánulas nasofarínxeas e o circuito anestésico Mapleson C, e por suposto a CAPNOGRAFÍA.



### Drogas

Comentan neste artigo o risco do uso do PROPOFOL como axente indutor fóra do ámbito dun quirófano en doentes críticos.

Tamén é destacable o comentario sobre o uso do FENTANILO en pacientes en shock, nos que pode empeorar a HIPOTENSIÓN. Este fármaco pode ser empregado como condutor en pacientes con risco de HTA como na hipertensión intracranial.

ETOMIDATO. Recomendán usalo nos casos de shock séptico polo seu efecto inhibitor corticoesteroideo.

KETAMINA. Fármaco ideal no paciente inestable. Recomendano en todos os doentes con TAS < 100 mm Hg.

ROCURONIO. En pacientes inestables a dose mínima será de 1,2 mg/kg

Para pacientes hemodinamicamente inestables a recomendación deste grupo de traballo é KETAMINA/ROCURONIO.

### Informe

A, B, C e D. Planear para resolver probables e eventuais dificultades ou fallos. ANTICIPACIÓN.

Verbalizar e compartir estes plans co resto do equipo por parte do líder.

Recomendan o uso dunha guía introdutora en todos aqueles casos nos que se precise inmovilización manual en liña (IMEL).

Tamén destacan a técnica da laringoscopia bimanual como axuda imprescindible para conseguir o éxito da 1ª tentativa de IOT.

A familiarización ca vía aérea cirúrxica é fundamental para poder tela presente nos plans previos e executala no caso de ser necesaria. A técnica emprega bisturí, dedo, guía introdutora e un tubo de menor calibre que o habitual.

### Coidados pos-IOT

Confirmar a posición do tubo mediante ETCO<sub>2</sub>.

Ventilación protectora.

Líquidos e vasopresores.

Sedación e analxesia adecuadas.

## Limitacións

Non está totalmente baseado na evidencia, pero si na experiencia profesional e na fisiopatoloxía. Aínda así pode representar un xeito de traballar que pode mellorar a atención e o pronóstico de pacientes críticos.

## Conclusións

A pretensión deste procedemento é a de reducir o número e intensidade de eventos adversos durante a ISR.

Presentan, a maiores da folla de material, unha lista de comprobación e un algoritmo de vía aérea fallida con plans A, B, C e D.

## Por que nos pareceu interesante?

Salvando as distancias entre unha UCI de 70 camas nun hospital británico e o noso sistema de emerxencias extrahospitalarias do 061 de Galicia, os paralelismos son evidentes e a aplicación dun procedemento operativo que trate de deixar o mínimo grao de incerteza no caso de dificultades e complicacións é imprescindible.

AISR non é unha técnica inocua e moitas veces dependendo do estado hemodinámico e respiratorio pode chegar a ter consecuencias catastróficas para o doente.

As ferramentas que empregan parécenos intuitivamente de alto valor para poder levar a cabo unha ISR con moita maior seguridade para o paciente e cun mellor control do estrés do equipo no caso de presentarse dificultades e complicacións.

Mención especial para a folla de despregamento do material. Unha praxe que se está a levar a cabo en varios servizos de emerxencias, sobre todo extrahospitalarios, polo mundo adiante cunha boa aceptación.

E a que nos parece a pedra angular, a lista de comprobación, e que sempre é a que suscita máis debate entre os sanitarios. Segundo os autores é factible nun ambiente de estrés e mellora a xestión do mesmo e reduce a posibilidade de erros sen consumo extra de tempo ou apenas.

O algoritmo é necesario telo sempre na cabeza e debe ser compartido co resto do equipo como unha folla de ruta. E cada institución debe adoptar o seu, o que mellor se adapte a cada ambiente especial.

## Aplicabilidade no noso traballo

O manexo da vía aérea urxente parécenos un acto médico transversal.

Enfrontámonos ás peores condicións posibles, en ambientes adversos co material, equipos e persoal limitados.

A nosa experiencia nestes eidos é grande, pero a nosa casuística de casos, baixa.

Por todo isto pensamos que a mellor maneira de diminuír a probabilidade de complicación e eventos adversos é a asunción dun procedemento de ISR.

O algoritmo que presentan neste artigo consta de catro zonas. Na actualización das guías DAS británicas tamén falan de catro pasos. Serían A, B, C e D. Despois de valoralo, pensamos que unha das fases, a C sería redundante, pretendendo unha reoxigenación que xa se daría por suposta e atrasando a técnica cirúrxica. De aí que no noso procedemento só aparezan A, B e C. Cremos que é unha simplificación adecuada para o noso medio onde non temos posibilidade de marcha atrás.

---

## Physiologically difficult airway

Mosier JM1, Joshi R1, Hypes C1, Pacheco G2, Valenzuela T2, Sakles JC2. The Physiologically Difficult Airway. West J Emerg Med. 2015 Dec;16(7):1109-17.

doi: 10.5811/westjem.2015.8.27467. Epub 2015 Dec 8.

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26759664>

<http://dx.doi.org/10.5811/westjem.2015.8.27467>

<http://escholarship.org/uc/item/9kv5q8jg>

## Resumo

O manexo da vía aérea no paciente crítico implica a avaliación, identificación e manexo das dificultades posibles para evitar complicacións.

Habitualmente estas dificultades sempre están referidas a características anatómicas.

Neste artigo céntranse naqueles desarranxos fisiolóxicos do paciente que incrementan o risco de colapso cardiovascular cando

manexamos a vía aérea.

Trátase da hipoxia, a hipotensión, a acidose metabólica e o fallo do ventrículo dereito.

## Introdución

No éxito do manexo da vía aérea non só é importante a avaliación das posibles dificultades anatómicas, senón tamén os dispositivos que se manexan, a experiencia do operador, a presión do tempo e as alteracións fisiolóxicas de base do paciente.

O obxectivo fundamental vai ser a optimización do intercambio gasoso.

No paciente crítico incrementáanse estes fenómenos aumentando o risco de hipoxia, o colapso hemodinámico e a parada cardíaca.

Se se produce máis dunha tentativa de IOT, incrementáanse estes riscos. Polo que ter éxito na primeira tentativa converteuse nun dos obxectivos fundamentais.

Os desarranxos fisiolóxicos teranse que ter en conta á hora de manexar a vía aérea dun doente crítico para non incrementar o risco de colapso.

Neste artigo promévense recomendacións baseadas na experiencia e na escasa literatura publicada ao respecto para diminuír o risco de colapso hemodinámico cando nos atopemos cun dos catro escenarios citados anteriormente.

### Hipoxemia

A insuficiencia respiratoria hipoxémica (tipo I): debido a atelectasias ou por neumonía, EAP ou SDRA. Presentan shunt polo que precisan de presión para mellorar a osixenación.

Insuficiencia respiratoria hipercápnica (tipo II): por diminución da ventilación alveolar ou por aumento do espazo morto. Mellora aumentando a fracción de FiO<sub>2</sub> e/ou o volume/min.

A preosixenación vai ser moi importante. A máscara con reservorio non vai ser o método axeitado de PreO<sub>2</sub> en certos doentes pola falla dun selo axeitado. Por exemplo, naqueles casos que presentan un alto volume/min en ventilación espontánea, xa que así aumenta a mestura de aire ambiente dentro da máscara.

Pacientes con obesidade e shunt melloran con ventilación non invasiva por incrementar o recrutamento alveolar. Se non fose posible por problemas anatómicos, podemos pensar na opción de ventilar cun dispositivo supraglótico como no caso dun EAP nun doente con obesidade mórbida.

Ás veces é necesario sedar o paciente (sedación consciente) para poder preosixenar pacientes que non se adaptan aos dispositivos empregados para a osixenación, sobre todo cando están axitados. Sería un xeito de secuencia de intubación diferida (preconizada por Weingart).

A osixenación en apnea con cánulas nasais pode incrementar o CO<sub>2</sub>, que pode levar a producir arritmias ventriculares, compromiso neurolóxico e morte se fose moi elevada.

Hai estudos con O<sub>2</sub> humidificado a alto fluxo transnasal que parecen amosar bos resultados. Se non dispomos destes dispositivos, a alternativa pode ser o uso de lentes nasais habituais a 15 lpm, e que parecen incrementar igualmente o tempo de apnea segura.

As recomendacións:

1/Preosixenar e osixenar en apnea.

2/VNI en doentes con shunt (incluso cun DSG).

3/Considerar a sedación para mellorar a adaptación aos dispositivos de osixenación nos pacientes axitados.

### Hipotensión

A hipotensión periintubación é frecuente e pode chegar a producir colapso cardiovascular. Así, afirman os autores, baseados nunha serie de artigos revisados, que a hipotensión periintubación representa un gran factor de risco para eventos adversos, incluíndo a PCR relacionada co manexo da vía aérea, maiores estancias nas UCI e incremento na mortalidade hospitalaria.

Causas habituais de shock como a depleción de volume, as perdas capilares ou a falta de resistencia vascular sistémica diminúen a presión media e o retorno venoso polo que estes doentes son máis susceptibles de padecer hipotensión asociada á ventilación con presión positiva.

Será necesario o emprego de líquidos intraveosos e ás veces vasopresores como a noradrenalina.

Os fármacos inductores como propofol e midazolam poden inducir hipotensión.

O etomidato parece ser hemodinamicamente neutro.

A ketamina podería ser o fármaco de indución en pacientes inestables.



Recomendacións:

- 1/Optimizar a hemodinámica de pacientes con risco de hipotensión con antelación a IOT. Uso de líquidos, vasopresores e fármacos indutores hemodinamicamente estables cando sexa posible.
- 2/Uso de vasopresores en bolos en momentos críticos por vía periférica. Por exemplo: bolos de 50 mcg de adrenalina.
- 3/Fenilefrina para pacientes con hipotensión transitoria posintubación.

#### **Acidose metabólica severa**

Cando a acidemia é de orixe respiratoria pode revertirse incrementando a ventilación alveolar.

Se a orixe é metabólica como no caso da cetoacidose diabética, na intoxicación por salicilatos ou na acidose láctica, o manexo complícase. Calquera diminución da compensación respiratoria fisiolóxica que se produce pode ter graves consecuencias. Ás veces é difícil asegurar un adecuado volume/min en ventilación mecánica semellante ao que se produce en espontánea por compensación respiratoria.

Recomendacións:

- 1/Evitar a IOT polos motivos comentados antes.
- 2/Se a IOT é imprescindible debemos facer o posible para manter a ventilación espontánea do doente.
- 3/Empregaremos un modo ventilatorio que permita ao paciente manter o seu propio volume/min.

#### **Fallo de ventrículo dereito**

Os cambios de presión intratorácica pola ventilación con presión positiva afectan sobremaneira a hemodinámica en doentes con fallo de VD, facendo da IOT un acto de gran risco. Isto é diferente ao que acontece coa función ventricular esquerda, xa que mellora coa ventilación con presión positiva.

Recomendacións:

- 1/Ecocardio para avaliar a función ventricular. **Se só existe disfunción responderán adecuadamente a líquidos.**
- 2/Preosixenar é esencial.
- 3/Os oxigenación en apnea pode ter grandes beneficios.
- 4/Empregar indutores con escaso efecto hemodinámico como etomidato.
- 5/Iniciar perfusión de noradrenalina previamente á IOT en pacientes hipotensos.
- 6/Os obxectivos da ventilación mecánica son o mantemento da presión media en vía aérea, e evitar a HIPOXEMIA, as atelectasias e a hipercapnia.

#### **Conclusión**

As dificultades no manexo da vía aérea poden vir de máis lugares que os do puramente anatómico. Os autores consideran catro situacións fisiolóxicas que se deben ter en conta antes de iniciar o noso plan de intubación. Evitaremos así complicacións con resultados ás veces fatais.

Ata as recomendacións presentan retos para novas investigacións, xa que están baseadas na experiencia e en principios fisiolóxicos.

#### **Por que nos pareceu interesante?**

Neste artigo ofrécese unha visión das dificultades do manexo da vía aérea ao que non estamos habituados. Todos somos quen de recoñecer as dificultades físicas aparentes dunha vía aérea difícil "de visu" ou temos en mente clasificacións que nos axudan a valorar as diferentes dificultades anatómicas coas que nos podemos atopar ao enfrontarnos ao manexo dunha vía aérea.

As dificultades non anticipadas que nos atopamos unha vez iniciamos o procedemento tamén se indentifican como físicas.

A hemodinámica, a hipoxia e a acidose son compañeiras de viaxe que poden complicar unha intervención de por si crítica como a intubación e a secuencia de intubación rápida.

A preosixenación é importante para previr a hipoxemia e as súas consecuencias. Nos casos de shunt ou obesidade farase preciso o uso de presión positiva mediante o uso de VNI.

A oxigenación en apnea suponse beneficiosa para incrementar o tempo de apnea segura.

Para mellorar a adaptabilidade dos pacientes axitados aos dispositivos de oxigenación recomendan a sedación.

A hipotensión tratarase de xeito agresivo previamente ao manexo da vía aérea para evitar o colapso hemodinámico.

A acidose metabólica suporá un gran reto, xa que calquera intervención da respiración pode supoñer un cese fatal da propia compensación fisiolóxica do paciente.

A detección do fracaso do VD pode axudarnos a mitigar a resposta depresora hemodinámica á hora de manexar unha vía aérea de urxencia.

Con este artigo queremos destacar a importancia do estado hemodinámico e de osixenación que presenta o paciente. Os catro escenarios que describen son habituais e representan un gran reto no seu manexo integral, e dentro deste, da súa vía aérea.

Recoñecendo estas situacións que predispoñen a complicacións graves e fatais podemos anticiparnos a elas e evitalas.

As nosas intervencións en pacientes críticos poden ter consecuencias fatais se non se prevén e anticipan.

### **Aplicabilidade no noso traballo**

A pesar de que está feito e deseñado para un manexo de doentes críticos en unidades de críticos intrahospitalarios, no noso medio podemos aplicar con sentido común a maioría das recomendacións deste artigo.

Para evitar a hipoxemia, máscara con reservorio en espontánea e cánulas nasais para a osixenación en apnea. No caso de shunt será necesaria a presión positiva. No noso medio, aplicar VNI en situacións críticas pode ser difícil e enzoufar o resto de procedementos.

Unha alternativa podería ser o uso de AMBU con válvula PEEP.

Detectar a hipotensión ou as situacións que poden predispoñer non é difícil e a súa prevención co uso de líquidos e vasopresores tampouco. O importante vai ser a anticipación.

Os casos de fallo de VD e a acidose metabólica poden ser difíciles de detectar cos nosos medios, pero si podemos sospeitalas e sobre todo, telas en mente.

Resulta fundamental recoñecer aquelas situacións que poden predispoñer a complicacións fatais polo manexo da vía aérea e pacientes críticos.

Os nosos fármacos poden precipitar eventos fatais, así como a nosa ventilación artificial en pacientes que poidan presentar calquera de estas catro situacións fisiolóxicas.

