



ORIGINAL

Inducción en secuencia rápida (ISR) ante COVID-19.

Allori RDO (1), Isod C (2), Navarro G (3)

(1) Hospital Centenario. Rosario. Santa Fe. Argentina

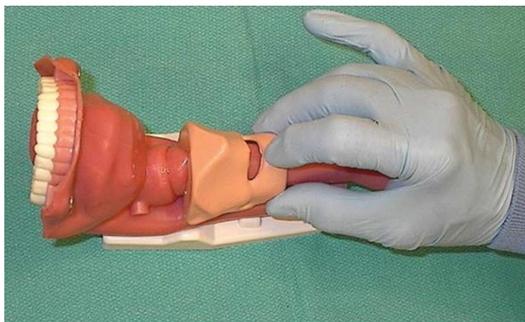
(2) Sanatorio IPENSA. La Plata Argentina.

(3) Director del Grupo de Entrenamiento en Vía Aérea Latinoamérica (EVALa)

Resumen

En la presente pandemia de COVID-19, la inducción y la intubación en secuencia rápida tienen un protagonismo que solo existía en los departamentos de emergencia y a los que estaban acostumbrados los anesthesiólogos en las guardias. La succinilcolina se usa nuevamente en países de bajos y medianos ingresos. Existen varias diferencias entre la técnica ISR clásica y la modificada, y se analizan diferentes aspectos que la hacen preferible en el actual contexto epidemiológico.

Introducción



En la presente pandemia de COVID-19, la inducción y la intubación en secuencia rápida tienen un protagonismo que solo existía en los departamentos de emergencia y a los que estaban acostumbrados los anesthesiólogos en las guardias. La succinilcolina se usa nuevamente en países de bajos y medianos ingresos. Existen varias diferencias entre la técnica ISR clásica y la modificada, y se analizan diferentes aspectos que la hacen preferible en el actual contexto epidemiológico.

La técnica de inducción en secuencia rápida (ISR), descrita por primera vez en 1970, fue diseñada para prevenir o atenuar el problema de aspiración de contenido gástrico.

Esta técnica ha resurgido durante la pandemia de COVID-19 debido a presuntas ventajas respecto a la inducción convencional.

En 1946 Mendelson (1) alertaba sobre la regurgitación y aspiración de contenido gástrico. Distintos autores analizaron factores predisponentes y diseñaron estrategias para evitarla. Los trabajos más relevantes se ordenan en forma cronológica en tabla 1.

Año	Referencia	Descripción de la técnica	Comentarios
1952	1	Intubación orotraqueal con tubo de goma	Primera descripción de la técnica de intubación orotraqueal
1953	2	Intubación orotraqueal con tubo de goma	Descripción de la técnica de intubación orotraqueal
1954	3	Intubación orotraqueal con tubo de goma	Descripción de la técnica de intubación orotraqueal
1955	4	Intubación orotraqueal con tubo de goma	Descripción de la técnica de intubación orotraqueal
1956	5	Intubación orotraqueal con tubo de goma	Descripción de la técnica de intubación orotraqueal
1957	6	Intubación orotraqueal con tubo de goma	Descripción de la técnica de intubación orotraqueal
1958	7	Intubación orotraqueal con tubo de goma	Descripción de la técnica de intubación orotraqueal
1959	8	Intubación orotraqueal con tubo de goma	Descripción de la técnica de intubación orotraqueal
1960	9	Intubación orotraqueal con tubo de goma	Descripción de la técnica de intubación orotraqueal
1961	10	Intubación orotraqueal con tubo de goma	Descripción de la técnica de intubación orotraqueal
1962	11	Intubación orotraqueal con tubo de goma	Descripción de la técnica de intubación orotraqueal
1963	12	Intubación orotraqueal con tubo de goma	Descripción de la técnica de intubación orotraqueal
1964	13	Intubación orotraqueal con tubo de goma	Descripción de la técnica de intubación orotraqueal
1965	14	Intubación orotraqueal con tubo de goma	Descripción de la técnica de intubación orotraqueal
1966	15	Intubación orotraqueal con tubo de goma	Descripción de la técnica de intubación orotraqueal
1967	16	Intubación orotraqueal con tubo de goma	Descripción de la técnica de intubación orotraqueal
1968	17	Intubación orotraqueal con tubo de goma	Descripción de la técnica de intubación orotraqueal
1969	18	Intubación orotraqueal con tubo de goma	Descripción de la técnica de intubación orotraqueal
1970	19	Intubación orotraqueal con tubo de goma	Descripción de la técnica de intubación orotraqueal
1971	20	Intubación orotraqueal con tubo de goma	Descripción de la técnica de intubación orotraqueal

Tabla 1. 30 años pasaron desde la primera referencia a la aspiración comunicada en una publicación hasta que se describiera una técnica que fuera ampliamente utilizada para prevenirla (Allori R.) [Enlace para ver la Tabla a tamaño mayor](#)

¿Qué significa ISR?

Se trata de lograr un plano anestésico adecuado para colocar un tubo en la tráquea en el menor tiempo posible desde que se produce la pérdida de los reflejos protectores de la vía aérea hasta que el sellado de la misma es efectivo.

Indicaciones

Originalmente: todo paciente que presenta condiciones que determinan mayor contenido gástrico (íleo, gestantes, alteración de vaciamiento gástrico, etc.) o predisposición a la regurgitación (hernia de hiato) y que no puedan esperar el tiempo de ayuno o que, por motivos de la misma patología, el ayuno no produzca certeza de vaciamiento gástrico adecuado. Muchos de estos casos podrían ser manejados mediante técnica de intubación con paciente vigil. Esto puede generar aerosoles por la topicalización o la tos que puede producirse al intubar, de modo que no es aconsejable en pacientes COVID-19 positivo.

Actualmente: evitar dispersión al entorno de microorganismos que estén en la vía aérea. Los pacientes son ventilados sólo cuando el tubo

endotraqueal con su filtro correspondiente esté colocado y el neumotaponamiento inflado, minimizando el pasaje de virus al ambiente.

La ventilación con máscara facial debería evitarse, pero está permitida si la seguridad del paciente se ve sensiblemente amenazada por un nivel de saturación arterial de oxígeno menor a 95% (2) y si la intubación no se concreta en lo inmediato. Debe ser ejecutada con técnica de dos manos, con los dedos en posición V-E preferentemente a la técnica clásica de C-E (3) posibilitando el mejor sello posible con la cara del paciente y controlando la morfología de la curva capnográfica normal que expresa un nivel de ventilación satisfactoria y ausencia de fugas potencialmente contaminantes.

Objetivos del procedimiento (figura 1):



Figura 1. Objetivos actuales de la técnica de ISR

1. Mantener el paciente vivo. Base fundamental de todo nuestro accionar.
2. Mínimo compromiso fisiológico. Evitar las hipotensiones bruscas por los medicamentos utilizados o la hipertensión sistémica o intracraneal por nivel anestésico inadecuado.

3. Mínimo tiempo de apnea / desoxigenación. Mantener óptimos niveles de oxigenación arterial (recordar: el período de hipoventilación / apnea comienza con la depresión del sistema nervioso central producida por los inductores, no con la administración de los bloqueadores neuro-musculares (BNM)).

4. Mínimo tiempo de desprotección de la vía aérea. La maniobra debe ser hecha por una persona experimentada y con los materiales con los que está habituado a trabajar.

5. Prevenir la aspiración de contenido gástrico. La presión cricoidea es discutida como técnica pues no ha podido demostrarse su utilidad o ineficacia. El uso de BNM en dosis plena es mandatorio pues facilita la intubación y acorta los tiempos para su realización. La discusión es cuál se utilizaría. Con la pandemia en apogeo ha quedado en la historia el artículo que presagiaba en su título el adiós a la succinilcolina (Lee, Anaesthesia, 2009).

6. Impedir dolor, memoria y despertar durante la ISR. Complemento del punto 2. Es necesario mantener el plano anestésico cuando la maniobra no puede realizarse satisfactoriamente en un primer intento.

Preparación:

Los criterios para intubación y la preparación para protección del personal y del ambiente son capítulos importantes y extensos del manejo del paciente con COVID-19 que no pueden ser abordados en esta reseña. Partiremos de la base de que la protección personal es adecuada cuando se va a realizar la ISR.

Dependerá de los escenarios y los materiales con los que contemos.

El Proyecto para el Manejo Universal de las Vías Aéreas (www.universalairway.org) clasifica los componentes de la inducción de secuencia rápida en esenciales, recomendados y opcionales, a saber:

Componentes esenciales:

- o Pre-oxigenación.
- o Sistema cerrado de aspiración bajo la almohada.
- o Accesos intravenosos comprobados y funcionando.
- o Introdutores traqueales preparados para su uso.
- o Dosis del agente de inducción predeterminada.
- o No latencia entre el inductor y la administración del bloqueador neuromuscular.
- o Utilizar BNM de acción rápida (rocuronio o succinilcolina).
- o Asegurarse de un bloqueo neuromuscular completo antes de instrumentar la vía aérea.
- o Inflar el neumotaponamiento del tubo antes de iniciar la ventilación mecánica.

Componentes recomendados:

- o Oxigenación apneica entre intentos de laringoscopia, (si no se está utilizando VPP = ventilación con presión positiva).
- o Carro de vía aérea disponible en la cama del paciente.
- o Disponibilidad de Trendelenburg en caso de regurgitación.

o Aspiración y dejar una sonda nasogástrica in situ permeable.

Componentes opcionales:

o Utilización de pro-cinéticos gástricos.

o Antiácidos: orales no particulados o intravenosos.

o Colocar sonda nasogástrica y en succión.

o Evitar la ventilación con máscara antes de la laringoscopia.

o Cambios de posición del paciente.

o Evitar sedantes antes de la inducción.

o Presión cricoidea.

Existen variantes debidas a:

Equipamiento: no deberíamos comenzar una intubación orotraqueal (IOT) sin contar con los siguientes elementos chequeados:

1. Provisión de oxígeno.

2. Aspiración.

3. Equipo de ventilación (ejemplo: AMBU, Mapleson C, circuito circular, etc.). En caso de pacientes COVID-19 se prefiere circuito circular pues permite administrar bajo flujo de gas fresco y envía menos gas excedente al ambiente.

4. Videolaringoscopio (VDL) o laringoscopio directo convencional (LDC).

5. Tubo endotraqueal (TET) de calibre variable según el paciente.

6. Estilete semirrígido, dentro del tubo endotraqueal, para pre-formar el TET; es fundamental en la intubación con VDL de pala hiperangulada sin canal.

7. Guía bougie (Eschmann, Frova o similar).

8. Cánula orofaríngea.

9. Fármacos inductores, relajantes, vasopresores y elementos para su inyección.

10. Monitores

Personal asistente: existen protocolos de ISR clásica para cuando se cuenta con 3, 4 o 5 personas que detallan la ubicación de cada uno de ellos y sus funciones (figura 2). En caso del paciente COVID-19 se desea la menor cantidad de personal presente al momento de realizar maniobras que produzcan aerosoles, por lo cual se limitará el número a 2-3 pero deben ser profesionales entrenados en el manejo de la vía aérea y sus potenciales complicaciones.

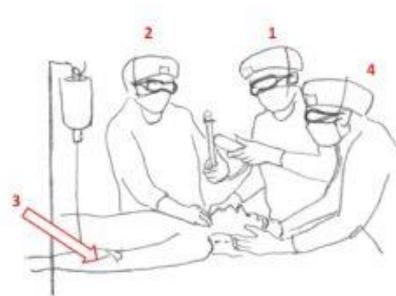


Figura 2. Operadores en una ISR clásica. Posición de los operadores en la ISR en un paciente víctima de trauma.

1) Encargado de vía aérea, 2) Presión cricoidea y alcanza el TET, 3) Inyecta medicaciones, 4) Tracción cervical en línea (Allori R).

□ Características del paciente: determinan la colocación del paciente en posición de “olfateo” o “rampa” y dependerá de su contextura física o patologías asociadas. La posición de olfateo o “flexo-extensión” (flexión de la columna cervical baja sobre el tórax y extensión de la cabeza respecto a la columna cervical alta) se utiliza de rutina en todo paciente que no presente injurias de columna cervical que contraindique estos movimientos que debemos imprimirle al conjunto cráneo-cervical. La “rampa” se utiliza generalmente en pacientes obesos en los que la posición clásica dificultaría la visualización de la glotis si se está utilizando LDC. Con sábanas plegadas o dispositivos comerciales se eleva el tronco y la cabeza para alinear horizontalmente el conducto auditivo con el hueco supraesternal. Elevar el tórax 30-45 grados en cualquier paciente ayuda porque demora la presentación de desaturación de hemoglobina y permite recuperar más rápidamente dicho valor cuando se ha producido.

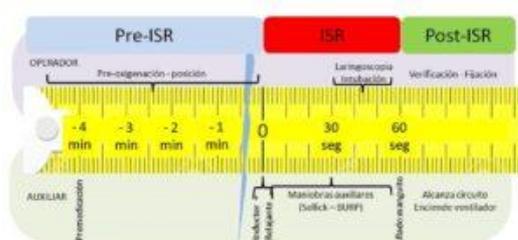


Figura 3. Secuencia gráfica de la ISR. La parte superior de la imagen muestra las etapas pre-intubación y post-intubación en secuencia rápida.

En el medio una escala graduada muestra minutos en forma decreciente hasta un punto 0, momento en el que se inyectan los medicamentos. La barra quebrada vertical señala el cambio en la escala de tiempo de minutos a segundos y de secuencia decreciente a creciente respecto al punto 0.

La zona grisada superior a la escala graduada corresponde a las maniobras que realiza el

primer operador (intubador). La zona verde inferior a la escala graduada muestra lo que realiza el operador auxiliar. (Allori R)

Casi un cuarto de siglo después que Mendelson describiera los dos síndromes producidos por la aspiración, Stept y Safar en 1970 (4) propusieron dos secuencias distintas según el paciente estuviera consciente o inconsciente. En la tabla 2 se distinguen los pasos para cada una de esas situaciones.

Paciente consciente	Paciente inconsciente
1 Infusión intravenosa asegurada	
2 Chequeo del equipo previo (TET, estilete, aspiración, etc)	
3 Insertar SNG y ¿removerla luego?	NO SE COLOCA SNG
4 Limpiar cavidad orofaríngea	
5 Desnitrogenar con Oxígeno 100% (2 minutos) – Continuar O ₂ hasta intubación	
6 Posición en V (elevación del tronco y de miembros). Posición de olfateo	
7 Monitoreo	
8 Pre-curarizar (tubocurarina)	
9 Tiopental (2 mg/kg)	NO SE ADMINISTRA INDUCTOR
10 Extender la cabeza respecto al cuello y compresión del cricoides hasta paso 13	
11 Succinilcolina (1,5 mg/kg) después del tiopental o la inconsciencia. No ventilar	
12 Esperar apnea (neuroestimulador)	
13 Remover máscara, intubar rápidamente, inflar manguito	
14 Finalizar presión sobre cricoides	
15 SNG (si no se dejó anteriormente)	

Tabla 2. Diferencias propuestas por Stept y Safar. Comparación de las técnicas propuestas para la inducción de secuencia rápida. En color rosa se muestran las modificaciones adoptadas cuando el paciente está inconsciente.

Modificado de Stept y Safar (2).

Sea con la técnica clásica o modificada, existen puntos fundamentales que no pueden soslayarse:

Pre-oxigenación: debe ser realizada en todos los pacientes. La rapidez de la secuencia se evalúa desde la inyección del inductor, no desde que se decide el acceso a la vía aérea. Esto diferencia a la ISR de la “crash induction” que se utiliza en las emergencias cuando la vía aérea debe asegurarse rápidamente y no hay tiempo para los preparativos.

Administración de fármacos inductores: tradicionalmente fue descrita con el tiopental, actualmente casi en desuso, pero no contraindicado. Los avances en la farmacopea proveen inductores

modernos, algunos con menor repercusión hemodinámica (etomidato) pero no por ello desprovistos de otros efectos secundarios.

Presión cricoidea: la maniobra de Sellick debe diferenciarse de la maniobra de acomodar el cartílago tiroideo para lograr una mejor visualización de la glotis (tabla 3). Es fundamental entrenar a nuestros asistentes en la diferencia como así también en la presión ejercida y en la finalización de la misma que será cuando el aislamiento de la vía aérea sea efectivo y la capnografía verifique que el tubo está colocado en la tráquea.

	Sellick (presión cricoidea)	BURP (Back-Up-Right-Position)
Parte anatómica involucrada	Comprime cartilago cricoides	Posiciona cartilago tiroides o cricoides
Desplazamiento realizado	Posterior	Posterior, arriba y a la derecha
Objetivo	Impedir regurgitación	Mejorar visualización de glotis
Contraindicaciones	Vómito activo. Lesión de columna cervical	Trauma de cartilago tiroides

Tabla 3. Diferencias entre las maniobras de Sellick y BURP. Se enfatizan diferencias entre dos maniobras realizadas en la región cervical (Allori R).

Intubación orotraqueal (IOT): será realizada con tubo con manguito de neumotaponamiento. Si así no fuera no tendría sentido la maniobra.

Para ahorrar tiempo puede utilizarse un estilete colocado dentro del tubo para darle la forma adecuada (en palo de hockey). Si se decide utilizar palas de alta curva, el estilete debe imitar la convexidad de la curvatura de la pala y su uso es mandatorio.

Medidas posteriores a la colocación del tubo: una vez comprobada la eficacia de la maniobra se fijará el tubo adecuadamente. La auscultación, en caso de tener colocada la escafandra o mameluco protectores, es bastante dificultosa por lo cual se puede obviar si se vio pasar el tubo y se dejó

posicionada la marca negra del mismo justo debajo de las cuerdas vocales.

Desde su aparición, la técnica de ISR ha sufrido distintas modificaciones (tabla 4) determinados por avances en la industria médica que provee nuevos elementos de trabajo como los VDL. Debemos completar la curva de aprendizaje previo a su utilización o antes de intentar realizar una ISR con ellos para evitar resultados no deseados por la falta de experiencia. En los casos COVID-19 positivos se recomienda la utilización de laringoscopios o VDL con palas hiper-anguladas, descartables. Estos últimos deberían ser con pantalla no integrada (separada) para no tener que acercar la cara del operador a la boca del paciente, lo cual es la principal desventaja de los laringoscopios convencionales. Los VDL de bajo costo no tienen pantalla propia y utilizan un smartphone en su lugar. Esto conlleva situaciones de conexión y utilización de software que puede demorar o entorpecer la agilidad de la maniobra. Sumado a ello, son equipos con menor facilidad para su higiene si bien su precio podría suponer que deberían ser descartables.

Modificaciones a la técnica de ISR	
	No colocar sonda gástrica
	No usar posición de cabecera sobre-elevada
	No usar dosis fijas de inductores
	No usar tiopental
	No usar succinilcolina
	No usar Sellick
	Oxigenar permanentemente
	Ventilar antes de intubar
	Utilizar videolaringoscopios
	Otras

Tabla 4. Modificaciones a la técnica de ISR. La técnica de ISR clásica sufrió diversas modificaciones con el tiempo (Allori R.).

No hay que confundir una recomendación que no es mandatoria con un estándar de atención que si es mandatorio. Una recomendación queda

bajo juicio del clínico adoptarla o rechazarla, si el operador carece de experiencia en la utilización del dispositivo recomendado, puede indicar uno que le sea familiar y esto si se considera un axioma para pacientes COVID bajo el acrónimo SAS.

Safe: (seguridad) para el personal y el paciente

Accurate: (precisión) evitar técnicas no familiares o no confiables al operador

Swift: (prontitud) a tiempo, sin prisas ni demoras

Complicaciones de la inducción e intubación de secuencia rápida (ISR).

Para analizar las complicaciones atribuidas a la maniobra de ISR, y a fin de facilitar el proceso de comprensión y extraer conclusiones, deberíamos clasificarlas en base al componente de la maniobra que interviene directamente en la aparición de la complicación y de esta forma estar preparado para una eventual contingencia. Se podrían enumerar complicaciones resultantes de la acción de los distintos fármacos empleados en la maniobra: hipotensión post-inducción, anafilaxia, hiperpotasemia, hipertermia maligna, arritmias, supresión suprarrenal, por nombrar solo los efectos adversos graves más reportados; complicaciones asociadas a trauma de la laringe, dientes, labios y demás partes blandas de la faringe, acontecidas durante intentos de intubación orotraqueal repetidos y/o por personal sin experiencia; existen también reportes anecdóticos de ruptura esofágica durante el vómito y ruptura del cartílago cricoides relacionada a la presión cricoidea (5).

Dentro de las complicaciones relacionadas a la ejecución de la maniobra ISR, la aspiración del

contenido gástrico, y la hipoxia relacionada a dificultades durante la IOT y eventualmente a dificultades con ventilación con máscara facial (VMF), son las que más preocupación traen al anestesiólogo actuante. La calidad de la maniobra de ISR debería medirse en forma global en base al éxito de la ejecución de la misma sin complicaciones graves para el paciente, ya que desglosar todas las variables que intervienen en el resultado final sería difícil de llevar a la práctica; deberíamos analizar factores del paciente relacionados a dificultad de IOT o VMF, factores relacionados al entrenamiento y estado del anestesiólogo y del equipo actuante y finalmente a todos los componentes de la maniobra de ISR.

En los reportes del Cuarto Proyecto de Auditoría Nacional (NAP4) del Royal College of Anesthetists (RCoA), quedó demostrado que la aspiración del contenido gástrico asociado al manejo de la vía aérea es la principal complicación relacionada a morbilidad grave y mortalidad aparecida durante la gestión de la vía aérea, con una incidencia estimada global de 0.01%-0.04%. Las estadísticas marcan que la incidencia de aspiración del contenido gástrico asociado a la ISR se encuentra en 0.5% en el quirófano y 2.8% en los ámbitos fuera del mismo, aun así, son estimaciones mucho mayores a las dificultades de la oxigenación que se encontraría en el 0.002% (6).

Una complicación de la maniobra de ISR poco explorada es el grado de profundidad anestésica durante la IOT. El Quinto Proyecto de Auditoría Nacional (NAP5) del RCoA, hace referencia a la conciencia accidental durante la anestesia general y, en el mismo, se mencionan los distintos factores de riesgo relacionados con su aparición y diversas estrategias para prevenirla. Se reconoce que los

componentes “dinámicos” de la técnica anestésica como la inducción y el despertar son momentos de riesgo: un gran porcentaje de los casos se reportan durante la inducción, en contextos de cirugía obstétrica, trauma y al uso de tiopental y BNM. Otras variables no estudiadas en profundidad sería la administración “en tiempo” y cronometrada de sedantes, inductores y BNM. En consecuencia el NAP4 y el NAP5 coinciden en que debe asegurarse la inconciencia en caso de dificultades y repetición de los intentos de IOT (7).

Controversias de la ISR

Pasados casi 50 años de la descripción de la maniobra clásica de ISR por Stept y Safar, ha habido cambios en la técnica original en paralelo a la evolución de la Anestesiología, si bien la indicación primaria y el objetivo de la maniobra se mantiene en la práctica clínica, en la actualidad se han producido grandes avances en distintos aspectos: se han introducido nuevos fármacos, nuevas formas de administrar el oxígeno, la videolaringscopia, y las distintas técnicas de monitoreo.

La pre-oxigenación constituye una de las indicaciones que más fortaleza tiene en la práctica de la Anestesiología, siempre que el tiempo lo permita se debería administrar oxígeno previamente a que el paciente entre en apnea con el objetivo de prolongar los tiempos de apnea segura. Existen numerosas técnicas para la realización de la oxigenación previa a la inducción de la anestesia general (tabla 5).

Técnicas de pre-oxigenación
Respiración a VT
Una respiración a CV, seguida de respiración a VT

Una sola respiración a CV
4 respiraciones profundas (4 respiraciones a CI)
8 respiraciones profundas (8 respiraciones a CI)
12 respiraciones amplias y profundas (12 respiraciones a CI)

Tabla 5. Técnicas de pre-oxigenación. VT: volumen tidal, CV: capacidad vital, CI: capacidad inspiratoria

Nimmagadda U, Salem MR, Crystal GJ. Preoxygenation: physiologic basis, benefits, and potential risks. *Anesth Analg.* 2017;124(2):507-517.

En ISR la forma y el tiempo de administrar el oxígeno dependerán de los dispositivos de administración utilizados, la posición del paciente, grado de urgencia, las reservas y consumo de oxígeno por parte del paciente y el contexto en el cual se realiza. Distintos escenarios se pueden enumerar a modo de ejemplo: el paciente comatoso en el ámbito prehospitalario, o la paciente obstétrica que se presenta a quirófano con sufrimiento fetal agudo, o el paciente con una obstrucción intestinal que precisa anestesia general para una laparotomía exploradora.

Se recomienda, siempre que el caso lo permita, 3 minutos de ventilación por parte del paciente a volumen tidal con máscara facial sellada y sin interrupciones, de la inhalación de 10-15 lts/min de oxígeno con una FiO₂ de 1. Está demostrado que cualquier técnica aplicada de manera correcta, previo a la generación de la apnea, prolonga los tiempos de apnea segura sin desaturación. Se han descrito en la bibliografía diversas estrategias: aplicación de CPAP, BIPAP, ventilación en posición de cabeza elevada y aplicación de PEEP en

distintos escenarios y circunstancias que escapan al objetivo de este artículo (8).

En los últimos tiempos la aparición de técnicas de administración de oxígeno de alto o bajo flujo durante la apnea, como la oxigenación nasal durante los intentos de intubación (NO DESAT) o el intercambio ventilatorio de insuflación rápida de oxígeno humidificado transnasal (THRIVE), han demostrado que prolongan los tiempos de apnea segura sin interferir con maniobras de ISR. Estarían indicadas en los pacientes de alto riesgo de presentar complicaciones o dificultades durante el proceso.

En el caso de pacientes COVID-19 hay un gran debate sobre su utilización ya que son consideradas técnicas asociadas a contaminación y muchos autores han estado en desacuerdo en administrar alto o bajo flujo nasal en caso que se prevea una intubación fácil, rápida y de bajo riesgo de un período de apnea prolongado. En caso contrario la recomendación es utilizar bajo flujo por cánula nasal a 4 litros minuto (9).

Independiente del mecanismo utilizado, un valor de fracción espirada de oxígeno (FeO₂) mayor a 0.9 constituye el principal indicador de eficacia de la pre-oxigenación (8).

En una encuesta realizada durante el 2016 en anestesiólogos del Reino Unido sobre distintos aspectos de la maniobra de ISR, de 266 encuestados, solo 3 reconocieron que no realizaron oxigenación previa, la mayoría utilizaron la FeO₂ como método de monitoreo y CPAP para la pre-oxigenación en pacientes de riesgo como los obesos (10).

Los reportes originales de Stept y Safar realizaban la inducción a la anestesia general con dosis prefijadas de tiopental sódico y succinilcolina (SCC) para

luego realizar la IOT. Pasadas 5 décadas de la descripción original y acompañado los avances de la farmacología, existen varias opciones para realizar la inducción, con distinto perfil de efectos adversos. La elección del inductor dependerá fundamentalmente del estado hemodinámico del paciente y del antecedente de alergias específicas (9). Independientemente del inductor elegido y de la dosis estimada, es importante la administración en forma coordinada con el BNM para asegurar la inconciencia y un estado de relajación óptima al momento de la IOT. Se han introducido con el correr de los años, coadyuvantes farmacológicos adicionales al inductor para disminuir las respuestas fisiológicas a la laringoscopia e IOT, como los opioides de corta latencia de acción y la lidocaína endovenosa (tabla 6)(11).

Drogas utilizadas durante la ISR		
Fármaco	Dosis (mg/kg)	Efectos mas frecuentes
Succinilcolina	1-1,5	Hipertermia maligna, hiperpotasemia, arritmias, aumento PIC y PIO, anafilaxia.
Rocuronio	1,2	Anafilaxia.
Propofol	1-3	Hipotensión, depresión miocárdica, anafilaxia.
Ketamina	1-2	Hipertensión, aumento de la PIC y FC, aumento de las secreciones.
Etomidato	0,6	Supresión adrenal.
Fentanilo	0.001-0,003	Rigidez torácica, tos
Lidocaína	1-2	Convulsiones, arritmias, anafilaxia.

Tabla 6. Drogas utilizadas durante la ISR. PIC: presión intracraneal, PIO: presión intraocular, FC: frecuencia cardiaca.

Groth CM, Acquisto NM, Khadem T. Current practices and safety of medication use during rapid sequence intubation. J Crit Care. 2018 Jun;45:65-70.

Un punto clave de la ISR es asegurar el bloqueo neuromuscular profundo al momento de la laringoscopia e IOT. Por décadas fue la SCC el único BNM que aseguraba un rápido inicio de acción, una profundidad confiable de bloqueo neuromuscular y el rápido retorno a la ventilación espontánea, cuando se lo compara con los demás BNM, así y todo, se reconocen la posibilidad de la aparición de efectos adversos graves y la existencia de pacientes portadores de enzima pseudocolinesterasa atípica, que retarda la metabolización de la SCC y el retorno a la ventilación espontánea (10). En los últimos años existe en la bibliografía abundante evidencia sobre la utilización del rocuronio para la ISR como opción a la SCC. Administrado a una dosis tres veces superior a la dosis efectiva 95 (DE95 0.3mg/kg) produce condiciones de IOT a los 60 segundos de su administración, similares a la SCC, pero a expensas de la prolongación del bloqueo neuromuscular. Desde la generalización del uso del sugammadex, reversor del rocuronio, la preocupación acerca de la utilización del rocuronio en dosis de 1,2 mg/kg, ante un escenario de “no intubación / no oxigenación” (NINO), y que el paciente no retorne a la ventilación espontánea ha disminuido, y se ha entrado en la enorme controversia sobre que BNM utilizar durante la ISR: ¿un BNM de muy bajo costo, de acción predecible, usado por casi cinco décadas, con efectos adversos conocidos, de los cuales algunos podrían ser graves, o un BNM que posee un perfil más favorable de efectos adversos, pero que usado en el contexto de ISR sin la disponibilidad de administrar el reversor, podría ser un retroceso en la seguridad del paciente?. En el año 2015 se publicó una revisión Cochrane (12) afirmando mejores condiciones de IOT con la SCC en comparación al rocuronio, igualmente, existe numerosa bibliografía anterior y posterior a dicha publicación que afirma

que las condiciones de IOT son similares. Así y todo existen ciertos reparos a la utilización del sugammadex: la administración de este en un escenario de NINO podría ser dificultosa si no hay un entrenamiento previo; también remarcar que la reversión del rocuronio en sí no aseguraría la finalización de la apnea pues se entiende que, en un escenario de NINO, el anestesiólogo administra otras drogas para asegurar la inconsciencia y debería disiparse el efecto de las mismas. Adicionalmente, se reportaron cuadros anafilácticos graves, y se le suma su alto costo. La recomendación sería contar con una dosis completa de sugammadex de 16 mg/kg, si se utiliza rocuronio en dosis de 1,2 mg/kg (13). En la encuesta realizada entre anestesiólogos del Reino Unido durante el 2016, la mayoría de los anestesiólogos utilizaron SCC, y reservaron el rocuronio para cuando existen contraindicaciones para la utilización de esta última, en pacientes electivos con riesgo de aspiración y ante la anticipación de dificultad para manejo de la vía aérea (10).

Un componente de la ISR es la presión cricoidea o maniobra de Sellick. Dicha maniobra fue descrita en 1961 por Sellick, el objetivo era evitar la regurgitación del contenido gástrico hacia la faringe durante la pérdida de conciencia y hasta que estuviera la vía aérea protegida, para ello realiza varios estudios en cadáveres y en un grupo pequeño de pacientes comprimiendo manualmente el cartilago cricoides, con la intención de ocluir la luz del esófago entre el cricoides y la columna cervical, demostrando que en caso de existir regurgitación del contenido gástrico, este no alcanzaría la hipofaringe, dicha maniobra también demostró ser efectiva para evitar la insuflación gástrica cuando se administra oxígeno con mascara facial, dentro de parámetros controlados (Figura 4).

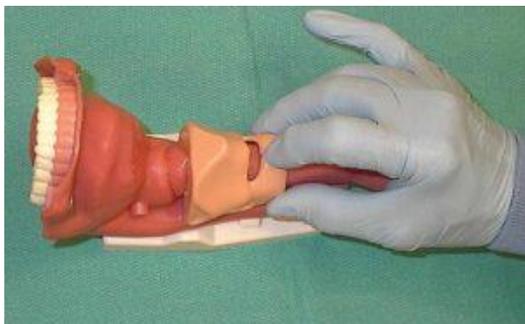


Figura 4. Simulación de presión cricoidea. Un modelo de laringe y tráquea colocado sobre una escala calibrada es usado para evaluar si la fuerza aplicada sobre el cricoides es apropiada (3).

La Maniobra de Sellick fue mantenida durante muchos años como un componente esencial de la ISR, pero últimamente se han presentado numerosas controversias alrededor de la misma, fundamentalmente en lo que concierne a su efectividad, el no medir la fuerza ejercida, no estandarizar su entrenamiento, en aspectos como la identificación del cartílago y presión realizada, su aplicación en la población pediátrica, si introduce dificultades para visualizar las cuerdas vocales durante la laringoscopia, dificultades al pasaje del TET, dificultades para la VMF o la colocación de un dispositivo supraglótico (DSG)(5). Excedería la intención de este escrito analizar cada una de las controversias que giran en torno a esta maniobra, para mencionar solamente la efectividad clínica de la misma, hoy sería muy difícil llevar adelante un estudio que determine la efectividad, sería éticamente imposible, ya que se la considera un estándar de atención en caso de tener que realizar una ISR en un paciente con alto riesgo de aspiración, eso sumado a que la aspiración del contenido gástrico, se reporta cada vez con menos incidencia, se deberían tener numerosos pacientes en el estudio para sacar conclusiones. Distintas encuestas de práctica clínica en torno a la ejecución de la ISR demuestran que, aun con la controversia, la gran mayoría de los

encuestados la utilizarían durante la IOT en un paciente con riesgo de aspiración del contenido gástrico (6, 10).

En referencia a la presión realizada, lo recomendado actualmente es 10 N mientras el paciente está consciente y aumentarla a 30 N luego de la inducción, si la presión ejercida sobre la laringe es excesiva y se aplica en un sitio equivocado, como puede ser el tiroides y no el cartílago cricoides, la anatomía laríngea se distorsiona y se puede asociar a mala visualización laríngea durante la laringoscopia, paso del TET o la VMF (5). Numerosos estudios confirman que la presión ejercida es desconocida por los anestesiólogos que la realizan y que no es sostenida durante toda la secuencia de ISR, se diseñaron diversos dispositivos para aplicar la maniobra de Sellick, como el yugo cricoideo (figura 5), junto con recomendaciones para su entrenamiento, pero no son de uso generalizado en la práctica clínica. Actualmente se insta a realizar distintas líneas de investigación alrededor a la presión cricoidea, principalmente en entrenamiento y estandarización (5,6,10).

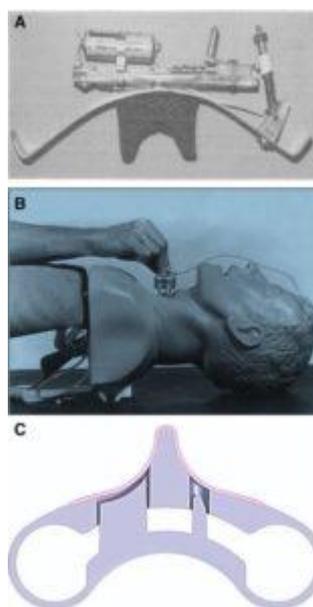


Figura 5. Dispositivos de compresión cricoidea. Tres dispositivos de compresión cricoidea. (A) El “yugo cricoideo” se compone de una almohadilla de contacto de espuma moldeada que se aplica al cartílago cricoides, una plataforma de perspex que lleva un circuito simple y alas flexibles de acero inoxidable. El dispositivo se sujeta entre el dedo índice y el pulgar del operador por medio de las alas cuyas puntas están dobladas. (B) Un dispositivo de medición de presión cricoidea que se utiliza mediante la aplicación de una técnica de tres dedos (como se muestra). (C) Un dispositivo de medición de presión cricoidea que utiliza una combinación de cuña y pasador. (A) se reproduce con permiso de Lawes EG: Presión cricoidea con o sin el "yugo cricoideo". Fr. J. Anaesth 1986; 58: 1376-9. Oxford Journals; (B) se reproduce con permiso de Ashurst N, Rout CC, Rocke DA, Gouws. (C) se reproduce con permiso de Taylor RJ, Smurthwaite G, Mehmood I, Kitchen GB, Baker RD: un dispositivo de compresión de cartílago cricoides para la aplicación precisa y reproducible de presión cricoidea. Anaesthesia 2015; 70: 18-25. Biblioteca en línea de Wiley (5).

Lo que se desprende de la evidencia sobre esta maniobra, y aun conociendo las controversias existentes y las dudas sobre la efectividad, es realizarla en los pacientes con riesgo de aspiración, pero si existen dificultades para asegurar la intubación o la ventilación con DSG o MF, debería aliviarse la presión sobre el cartílago cricoides.

Recomendaciones de sociedades internacionales sobre ISR en COVID-19

Partiendo de la base de que el equipo de protección personal está colocado cuando se va a realizar la ISR, en la tabla 7 ordenamos los criterios sugeridos por las distintas sociedades científicas de los países que inicialmente han presentado la mayor cantidad de casos.

Principales pasos de la ISR en paciente COVID-19 positivo			
	Criterio	Conducta	Sociedad
Preparación	Evaluación de las vías aéreas completa	Si se cuenta con EPP completo	

	Evaluación / optimización hemodinámica	SI	Italia Reino Unido
	Filtro antiviral en cada interfaz de oxigenación	SI	
	Carro de vía aérea (con elementos descartables)	SI	
	Aspiración	SI	
	Checklist	SI	Reino Unido
	Medicaciones	Preparadas	
	Carro de emergencia	SI	Italia
	Monitores	pulsioxímetro, tensión arterial no invasiva, ECG, capnografía	Italia (neuromuscular deseable) Reino Unido (capnografía desde la pre-oxigenación)
Intubación	Intubar con paciente vigil	NO aconsejada Si es necesaria: no pulverización ni nebulización, usar fibroscopios descartables	Italia (VDL)
	Operadores	2 (intuba el más experimentado)	Italia (3 operadores) Reino Unido (3 operadores)
	Comunicación	Lenguaje claro, audible, sin gritar	Reino Unido
	Oxigenación apneica (cánula nasal: oxígeno 100%)	1-3 lts/min	Italia Reino Unido (si hay hipoxemia o predicción de dificultad en intubación)
	Preoxigenar: Oxígeno 100%	3 min a vol. corriente o CPAP 10 cm + PEEP 5 cm H ₂ O	España (5 min)
	Máscara facial:	Sostenida con ambas manos (dedos en forma de V-E) para sellado eficaz	Reino Unido
	ISR	SI	
	Ventilar con máscara	NO (excepto necesidad)	Italia Reino Unido
	Presión cricoide	SI	Italia (si hay riesgo de regurgitación) Reino Unido (con entrenamiento)
	Relajante	Dosis completa	

	muscular	Esperar latencia	
	Tubo endotraqueal*	Tubo 7-8 para mujer Tubo 8-9 para hombre	Italia (no específica tamaño) Reino Unido (puerto subglótico para aspiración)
	Laringoscopia	Preferir videolaringoscopio con pantalla separada y tubo preparado sobre el introductor	
Alternativas	Ayudas cognitivas	SI	Reino Unido
	Intento fallido	Re-oxigenar con bajo volumen corriente y baja presión. Supraglótico de 2ª generación Intubar a través de supraglótico con endoscopio (descartable) Algoritmo convencional	España (oxigenar con vol. corriente bajo y aumentar frecuencia respiratoria. Usar VDL con pala hiperangulada) Italia Reino Unido
	No intubable- No ventilable	Cricotiroidotomía precoz	Reino Unido (identificar membrana antes de ISR)
Post-intubación	Verificar posición del tubo	Capnografía: curvas repetidas de morfología adecuada	España (estetoscopio protegido)
	Otras	Evitar desconexiones Pausar respirador Clampar tubos	Reino Unido (colocar SNG)

Tabla 7. Principales pasos de la ISR en paciente COVID-19 positivo. Pasos de la inducción en secuencia rápida en pacientes COVID-19 positivos. Se toman las indicaciones de las sociedades científicas de los países que inicialmente han tenido más casos y experiencia. En distintos colores las distintas etapas. La última columna refleja posturas diferentes y se aclara quien las propone (Adaptado de 14, 15, 16).

* considerar colocar un TET de menor calibre en aquellos pacientes que han tenido múltiples accesos de tos pues está descrito edema laríngeo que dificulta la intubación con los tubos de calibres habituales.

Como ya se comentó, la ISR no exceptúa una preparación que incluye la evaluación adecuada de la vía aérea. Pero debe ser hecha con el equipo de

protección puesto, de lo contrario no se aconseja retirar el barbijo del paciente para realizar test de apertura bucal.

La intubación en secuencia rápida debe ser hecha por la persona más experimentada a efecto de conseguir el mejor resultado con la menor cantidad de intentos.

Como la enfermedad por coronavirus es nueva, las situaciones son dinámicas y los conceptos y recomendaciones pueden modificarse según exista nueva evidencia.

Abreviaturas utilizadas

BNM: bloqueadores neuromusculares

CPAP: continuos positive airway pressure

FeO₂: fracción espirada de oxígeno

FiO₂: fracción inspirada de oxígeno

ISR: inducción en secuencia rápida

IOT: intubación orotraqueal

LDC: laringoscopio directo convencional

NAP: National Audit Project

NINO: No intubable, no oxigenable

NO DESAT: nasal oxygen during efforts securing a tube

PEEP: presión positiva al final de la espiración

RCoA: Royal College of Anaesthetists

SCC: succinilcolina

TET: tubo endotraqueal

THRIVE: transnasal humidified rapid-insufflation ventilatory exchange

VDL: videolaringoscopia

VMF: ventilación con máscara facial

VPP: ventilación con presión positiva

Bibliografía

1. Mendelson CL. The aspiration of stomach contents into the lungs during obstetric anesthesia. *Am J Obstet Gynecol.* 1946; 52:191-205. ([PubMed](#))
2. Patwa A, Shah A, Garg R, Divatia JV, Kundra P, Doctor JR et al. All India difficult airway association (AIIDA) consensus guidelines for airway management in the operating room during the COVID19. *IJA* 2020; 64:34. ([HTML](#))
3. Fei M, Blair JL, Rice MJ, Edwards DA, Liang Y, Pilla MA et al. Comparison of effectiveness of two commonly use two handed maskventilation techniques on uncomciencious apneic obese adults. *BJA.* 2017; 118 (4)614-24 ([PubMed](#))
4. Stept WJ, Safar P. Rapid induction/intubation for prevention of gastric-content aspiration. *Anesth Analg.* 1970; 49(4):633-6. ([PubMed](#))
5. Salem MR, Khorasani A, Zeidan A, Crystal GJ. Cricoid pressure controversies: narrative review. *Anesthesiology.* 2017;126(4):738-752. ([HTML](#))
6. Zdravkovic M, Berger-Estilita J, Sorbello M, Hagberg CA. An international survey about rapid sequence intubation of 10,003 anaesthetists and 16 airway experts. *Anaesthesia.* 2020;75(3):313-322. ([HTML](#))
7. Pandit JJ, Andrade J, Bogod DG, Hitchman JM, Jonker WR, Luca N, et al. The 5th National Audit Project (NAP5) on accidental awareness during general anaesthesia: summary of main findings and risk factors. *Anaesthesia.* 2014;69(10):1089-1101. ([PubMed](#))
8. Nimmagadda U, Salem MR, Crystal GJ. Preoxygenation: Physiologic Basis, Benefits, and Potential Risks. *Anesth Analg.* 2017;124(2):507-517. ([PubMed](#))
9. Lyons C, Callaghan M. Uses and mechanisms of apnoeic oxygenation: a narrative review. *Anaesthesia.* 2019;74(4):497-507. ([PubMed](#))
10. Sajayan A, Wicker J, Ungureanu N, Mendonca C, Kimani PK. Current practice of rapid sequence induction of anaesthesia in the UK – a national survey. *Br J Anaesth.* 2016;117 Suppl 1:i69-i74. ([PubMed](#))
11. Groth CM, Acquisto NM, Khadem T. Current practices and safety of medication use during rapid sequence intubation. *J Crit Care.* 2018;45:65-70. ([PubMed](#))
12. Tran DTT, Newton EK, Mount VAH, Lee JS, Wells GA, Perry JJ. Rocuronium versus succinylcholine for rapid sequence induction intubation. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2015, Issue 10. Art. No.: CD002788. ([PubMed](#))
13. Fawcett WJ. Suxamethonium or rocuronium for rapid sequence induction of anaesthesia?. *BJA Education* 2019; 19(12): 380-2.
14. Zuo M, Huang Y, Ma W, Xue Z, Zhang J, Gong Y, Che L, Chinese Society of Anesthesiology Task Force on Airway Management. Expert recommendations for tracheal intubation in critically ill patients with noval coronavirus disease 2019. *Chinese Medical Sciences Journal* ISSN 1001-9294; CN 11-2752/R Published online 2020/2/27. doi:10.24920/003724. ([PubMed](#))
15. Sorbello M, El-Boghdadly K, Di Giacinto I et al and On behalf of The Società Italiana di Anestesia Analgesia Rianimazione e Terapia Intensiva (SIAARTI) Airway Research Group, and The European Airway Management Society. The Italian coronavirus disease 2019 outbreak: recommendations from clinical practice. *Anaesthesia.* 2020; 75:724-32. ([HTML](#))
16. Cook TM, El-Boghdadly K, McGuire B, McNarry AF, Patel A, Higgs A. Consensus guidelines for managing the airway in patients with COVID-19. *Anaesthesia.* 2020; 75:785-99. ([PubMed](#))

Correspondencia al autor

Rubén Darío Oscar Allori
ruballor@yahoo.com.ar
FEA Anestesiología.

*Hospital Centenario. Rosario. Santa Fe.
Argentina*

Aceptado para el blog en agosto de
2020

