

## Utilidad de la prueba de fuga peritubo para la seguridad de la extubación

Usefulness of the test of leak around the tube for patient safety

Ariane Borroto González<sup>1</sup> <http://orcid.org/0000-0003-4004-9274>

Yabdel Salcido Quesada<sup>1</sup> <http://orcid.org/0000-0002-4730-690X>

Idoris Cordero Escobar<sup>1</sup> <http://orcid.org/0000-0001-9877-3113>

Gisela C. Pérez Martínez<sup>1</sup> <http://orcid.org/0000-0001-7428-1165>

<sup>1</sup>Hospital Clínico Quirúrgico "Hermanos Ameijeiras". La Habana, Cuba.

\* Autor para la correspondencia. [arianebg@infomed.sld.cu](mailto:arianebg@infomed.sld.cu)

### RESUMEN

**Introducción:** La prueba de fuga de aire peritubo no es invasiva. Es relativamente fácil de realizar y proporciona una indicación de la permeabilidad de la vía respiratoria superior.

**Objetivo:** Evaluar la eficacia de la prueba de fuga peritubo, medidas de modo cualitativas y cuantitativa, para la seguridad de la extubación.

**Método:** Se realizó un estudio descriptivo, prospectivo de corte transversal de los pacientes de cualquier género, programados para intervención quirúrgica por: microcirugía laríngea, cirugía para bocio endotoraxico, cirugía maxilofacial y aquellos con antecedentes de intubación difícil que requirieron más de tres intentos de intubación y/o uso de conductores o guías. La muestra estuvo conformada por 52 pacientes que cumplieron los criterios de selección. El análisis estadístico se realizó mediante el cálculo de medidas para variables cualitativas y para las cuantitativas el Chi-cuadrado de Pearson ( $\chi^2$ ).

**Resultados:** El grupo con mayor frecuencia fueron los menores de 40 años. Predominó el sexo masculino. El tubo 7,5 fue el más utilizado (50 %). Los resultados de la concordancia entre la prueba cualitativa y cuantitativa según presencia o no de fuga de aire peritubo fue de 90,4 %, respectivamente. Las complicaciones según pruebas fueron escasas.

**Conclusiones:** Ambas pruebas constituyen herramientas útiles para el diagnóstico de obstrucción de la vía respiratoria durante la extubación. La modalidad cualitativa resultó ser tan eficaz como la cuantitativa y más fácil de reproducir para los operadores en el estudio.

**Palabras clave:** prueba de fuga peritubo; prueba de fuga del manguito; extubación.

## **ABSTRACT**

**Introduction:** The “air leak” test around the endotracheal tube is not invasive. It is relatively easy to perform and provides an indication of the permeability of the upper airway.

**Objective:** To evaluate the effectiveness of the air leak” test around the endotracheal tube, qualitatively and quantitatively measured, for the safety of extubation.

**Method:** A descriptive, prospective and cross-sectional study was carried out with patients of any gender scheduled for surgical intervention by laryngeal microsurgery, surgery for endotoxic goiter, maxillofacial surgery, and those with a history of difficult intubation that required more than three attempts at intubation and/or the usage of drivers or guides. The sample consisted of 52 patients who met the selection criteria. Statistical analysis was performed by calculating measures for qualitative variables, while for quantitative variables, Pearson's chi-square ( $\chi^2$ ) was used.

**Results:** The group with more frequency was represented by those under 40 years. The male sex prevailed. The 7.5 tube was the most used (50%). The results of the concordance between the qualitative and quantitative test according to the presence or absence of air leak around the tube was 90.4%, respectively. Complications based on the tests were scarce.

**Conclusions:** Both tests are useful tools for the diagnosis of airway obstruction during extubation. The qualitative modality proved to be as effective as the quantitative and easier to reproduce for the operators in the study.

**Keywords:** test of leak around the tube; cuff-leak test; extubation.

Recibido: 25/06/2019

Aprobado: 19/11/2019

## Introducción

La intubación orotraqueal y la ventilación mecánica (VM) constituyen métodos de uso obligatorio del anestesiólogo para conducir la anestesia general. La mayoría de los problemas que se producen durante el despertar de la anestesia y la extubación son de poca importancia; pero un pequeño número de pacientes pueden cursar con lesiones graves que lleven, incluso, a la muerte.

Según de la *Linde Valverde*,<sup>(1)</sup> la Sociedad Americana de Anestesiología (ASA) considera que la extubación es una extensión lógica de la estrategia de intubación y recomienda realizarse según las condiciones del paciente, tipo de procedimiento quirúrgico realizado, medios disponibles y las preferencias o habilidades del anestesiólogo actuante.

Existe la necesidad de estandarizar una estrategia para la extubación. En varias guías internacionales de gestión de la vía respiratoria se hace mención al tema, pero no se discute en detalle y solo se insiste en la extubación del paciente con vía respiratoria difícil.<sup>(2,3,4)</sup>

En el proceso de destete-extubación se definen tres etapas: en la primera se reduce progresivamente el apoyo ventilatorio, en la segunda se hacen pruebas de ventilación espontánea y en la tercera se procede a la extubación. La mayoría de los autores definen el destete como la transición de la VM a la espontaneidad e incluye la retirada de la vía aérea artificial.<sup>(5,6,7,8,9)</sup>

En los pacientes intubados y ventilados de forma prolongada, generalmente ingresados en las unidades de cuidados intensivos (UCI), también se utilizan pruebas que garanticen la seguridad de la extubación.<sup>(5,6,7,8,9,10)</sup>

Estas pruebas se han propuesto para verificar el grado de obstrucción de la vía respiratoria superior y predecir la aparición de estridor laríngeo posextubación asociado a una obstrucción de la vía respiratoria superior.<sup>(11,12)</sup> Dichas pruebas consisten en valorar el porcentaje del volumen tidal espiratorio de fuga, luego de desinsuflar el balón o manguito del tubo endotraqueal en pacientes con ventilación mecánica y presión positiva. Un valor mayor de 15 % se asocia a una extubación exitosa.<sup>(13)</sup>

La falta de pérdida de aire peritubo indica edema periglótico y es considerado un importante predictor de extubación fallida y requerimiento de reintubación.<sup>(4,5,7)</sup> Clínicamente la presencia de fuga alrededor del tubo endotraqueal con el manguito o *cuff* desinflado constituye un elemento de alto valor predictivo para una extubación segura.<sup>(14)</sup>

*Klgo* y otros<sup>(15)</sup> plantearon que la prueba de fuga positiva no es un criterio suficiente para postergar la extubación ya que tiene una sensibilidad de solo 56 %, según un meta-análisis de 2011. *Wang* y otros<sup>(16)</sup> sugirieron que, aunque la prueba se ha utilizado ampliamente para la predicción del edema laríngeo, la evidencia es contradictoria, se recomienda evaluar los pacientes individualmente y determinar factores de riesgo para el edema laríngeo.

Desafortunadamente, la visualización directa de la laringe es difícil en pacientes intubados; por tanto, los médicos dependen de medidas que podrían indicar estrechamiento de las vías respiratorias, como la prueba de fuga de aire por el manguito endotraqueal.<sup>(17,18)</sup>

*Miller* y *Cole*<sup>(8)</sup> realizaron los primeros intentos de hacer de forma cuantitativa la prueba de fuga del manguito (CLT) mediante la medición de la cantidad de aire que se pierde y la correlación del volumen de pérdida con la probabilidad de desarrollar edema laríngeo y estridor posextubación. Calcularon el valor de corte con la mayor sensibilidad y especificidad, ninguno de los pacientes con volumen de fuga de aire del manguito > 110 mL desarrolló estridor posextubación. La especificidad del estudio fue de 99 % y el valor predictivo negativo de 98 %. En la serie descrita<sup>(8)</sup> solo dos tercios de los pacientes desarrollaron estridor. La sensibilidad fue de 67 %.

La prueba de fuga peritubo realizada de manera cualitativa (CLTC) también constituye una variante a considerar. Esta consiste en desinflar el neumobalón y con la abertura del tubo endotraqueal ocluida detectar la salida de aire por el espacio peritubo.<sup>(15)</sup> Con relación a dicha variante, no existe mucha documentación lo cual nos motivó a incluirla en este estudio.

Se podría pensar que el diámetro interno del tubo endotraqueal constituiría un sesgo para la investigación; sin embargo, se considera que no es así. Los médicos encargados de la intubación utilizan un diámetro del tubo acorde a la apertura glótica observada durante la laringoscopia y pueden predecirlo según el sexo del paciente, edad, tamaño y peso, por tanto, sería una mala práctica, poco común, incluso en especialistas con un mínimo de experiencia, el colocar un diámetro lo suficientemente ajustado a la luz traqueal para impedir el paso de un mínimo de aire de al menos 130 mL a través de las paredes del tubo y la luz traqueal. Estudios como los realizados por *Gros* y otros,<sup>(19)</sup> plantearon la posible influencia del diámetro interno del tubo endotraqueal en los volúmenes de fuga al evaluar la variación intraindividual de la prueba de CLT. Esta consiste en realizar una prueba de fuga CLT posintubación inmediata y posteriormente pre-extubación determinando la variación entre ambos momentos. Luego lo compararon con el método tradicional (solo realizada en la posextubación), en ella observaron que no existía una influencia del diámetro en la CLT al demostrar que no hubo diferencias significativas en relación a la sensibilidad y especificidad entre ambas formas de realizar los estudios. En el año 2015, *Wouter A.* y otros<sup>20</sup> obtuvieron resultados similares.

Por todo lo antes expuesto, el objetivo de este estudio es evaluar la eficacia de la prueba de fuga peritubo, medidas de modo cualitativas y cuantitativa, para la seguridad de la extubación.

## **Métodos**

Se realizó un estudio descriptivo, prospectivo de corte transversal en el Hospital Clínico Quirúrgico “Hermanos Ameijeiras” en el período comprendido de enero de 2014 a enero de 2018.

El universo quedó constituido por todos los pacientes programados de manera electiva en los siguientes procedimientos: microcirugía laríngea, cirugía para bocio endotorácico, cirugía maxilofacial compleja y aquellos con antecedentes de intubación difícil que requirieron más de tres intentos de intubación y/o uso de conductores o guías. La muestra quedó conformada de la siguiente manera (Cuadro).

**Cuadro – Conformación de la muestra**

Tipo de operación	Frecuencia	Porcentaje
Cirugía de cabeza y cuello	17	32,7
Intubación difícil	17	32,7
Tiroidectomías complejas	10	19,2
Cirugía maxilo facial compleja	8	15,4
Total	52	100,0

Criterios de inclusión: Pacientes entre 18 y 60 años, de ambos sexos, con estado físico de ASA I a ASA III, que requirieron anestesia general para cualquier procedimiento quirúrgico electivo. Estos firmaron el modelo de consentimiento informado y aceptaron formar parte del estudio luego de explicarle en qué consiste la técnica, sus ventajas y desventajas.

Criterios de exclusión: Pacientes que fueron trasladados a la UCI, cuidados intensivos coronarios o intubados en otras salas de hospitalización. Cuando el realizar de las mediciones se consideraron insegura y con peligro de hipoxia y extubación accidental.

La muestra estuvo conformada por 52 pacientes que cumplieron los criterios de selección

Se emplearon como criterios de extubación el adecuado nivel de conciencia (cuando el paciente obedece órdenes, tiene reflejos conservados y reflejo tusígeno presente). Esfuerzo respiratorio espontáneo. Frecuencia respiratoria no mayor de 30 por min y estabilidad hemodinámica.

Se corroboró la presencia de complicaciones posextubación en la sala de cuidados posanestésicos. La información se recogió a través de una planilla de recolección de datos de cada paciente según la historia clínica de anestesia.

## **Procedimientos**

El tubo endotraqueal se seleccionó al realizar la laringoscopia directa, por el autor de la investigación.

Los posibles riesgos en el momento de la extubación se han propuesto para verificar el grado de obstrucción de la vía respiratoria superior y predecir la aparición de estridor laríngeo posextubación asociado a una obstrucción de la vía respiratoria superior.

Fuga de aire por el manguito endotraqueal cualitativa (CLTC): Se solicitó que respirara calmadamente y se observó la capacidad espontánea de expandir el tórax en caso de no mostrar agobio respiratorio. Este proceder se realizó con el paciente consciente y adecuado plano de analgesia. Se aspiró la cavidad oral. Se desinsufló el manguito del tubo orotraqueal y se procedió a ocluir el orificio del tubo endotraqueal para identificar si no presentó signos de dificultad para la entrada y salida de aire. Se consideró positiva a la incapacidad del paciente de poder respirar con el tubo ocluido.

Fuga de aire por el manguito endotraqueal cuantitativo (CLT): Se estableció el valor de fuga en mililitros (mL). Se determinó de forma dicotómica si apareció o no fuga. Se consideró que la prueba fuera positiva cuando había presencia de fuga  $\leq 130$  mL. Se extubó mediante un intercambiador de Cook para seguridad en caso de reintubación, además de las medidas de seguridad establecida en la literatura para estos casos. La extubación quedó a decisión del médico especialista a cargo.

Para el procesamiento estadístico de los datos se utilizó una base de datos en Excel con el empleo del sistema computarizado SPSS 20.0. Para cumplimentar el objetivo propuesto se analizaron las variables seleccionadas mediante el cálculo de medidas de resumen para variables cualitativas (números absolutos y porcentos (%)). Para evaluar la presencia de eventos según prueba realizada se utilizó la prueba estadística Chi-cuadrado de Pearson ( $\chi^2$ ) como método de análisis para evaluar la asociación entre variables cualitativas. El coeficiente de Kappa se utilizó para identificar la concordancia entre la prueba de fuga peritubo cuantitativa y cualitativa. Las diferencias fueron consideradas estadísticamente significativas cuando el valor de p fue menor que 0,05.

El estudio se realizó de acuerdo con lo establecido en la Declaración de Helsinki, modificada en Fortaleza, Brasil, sobre las investigaciones en seres humanos con fines terapéuticos.

## Resultados

Al analizar las variables clínicas y demográficas se comprobó que el grupo de edades con mayor frecuencia fue el que incluyó los menores de 40 años con 24 pacientes (46,2 %) y predominó el sexo masculino (55,8 %) Al examinar el diámetro del tubo se encontró que en esta serie fue el tubo 7,5 (50,0 %) el más utilizado y siguió en orden de frecuencia el número 7 (30,8 %) (Tabla 1).

La distribución de pacientes según presencia de salida de aire en dependencia de las pruebas realizadas, mostró que con relación a la prueba cualitativa hubo escape en 96,2 %, mientras que en la cuantitativa existió en 90,4 % (Tabla 2).

**Tabla 1** - Distribución de pacientes según diámetro del tubo utilizado

Diámetro	Frecuencia	Porcentaje
6,5	1	1,9
7,0	16	30,8
7,5	26	50,0
8,0	7	13,5
8,5	1	1,9
9,0	1	1,9
Total	52	100,0

*Fuente:* Datos tomados de los protocolos de anestesia.

**Tabla 2** - Distribución de pacientes según presencia de fuga de aire y pruebas realizadas

Fuga de aire	Prueba cualitativa		Prueba cuantitativa	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
No	2	3,8	5	9,6
Sí	50	96,2	47	90,4
Total	52	100,0	52	100,0

*Fuente:* Datos tomados de los protocolos de anestesia.



Los resultados de la concordancia entre las dos modalidades de la prueba, cualitativa y cuantitativa, según presencia o no de fuga de aire peritubo endotraqueal, coinciden en que 90,4 % de los pacientes presentaron fuga de aire peritubo, con un índice de Kappa = 0,547 y una significación  $p = 0.000$  (Tabla 3).

Se pudo observar que el mayor porcentaje de pacientes no presentó eventos durante la realización de las pruebas. La prueba cualitativa tuvo una significación de 0,001, mientras la cuantitativa fue de 0,008 (Tabla 4).

De los pacientes estudiados, 96,2 % no presentaron complicaciones. Solo uno presentó estridor laríngeo (1,9 %) y otro, obstrucción de la vía respiratoria superior (1,9 %). Es importante destacar que ambas pruebas eran positivas previa a la extubación.

**Tabla 3** - Concordancia entre pruebas según fuga de aire

Fuga de aire según pruebas		Prueba cuantitativa		Total (%)
		Sí (%)	No (%)	
Prueba cualitativa	Sí	47 (90,4)	3 (5,8)	50 (96,2)
	No	0 (0,0)	2 (3,8)	2 (3,8)
Total		47 (90,4)	5 (9,6)	52 (100,0)

Coeficiente Kappa = 0,547 Significación  $p = 0.000$ .

Fuente: Datos tomados de los protocolos de anestesia.

**Tabla 4** - Distribución de pacientes según presencia de eventos y pruebas realizadas

Eventos	Prueba cualitativa		Prueba cuantitativa	
	Fuga (%)	No fuga (%)	Fuga (%)	No fuga (%)
No	50 (100)	0	47 (100)	3 (60)
Sí	0	2 (100)	0	2 (40)
Total	50	2	47	5
Significación	0,001		0,008	

Fuente: Datos tomados de los protocolos de anestesia.

## Discusión

La extubación traqueal no está exenta de complicaciones de diversas etiologías. Obviamente, las respiratorias son las más frecuentes: el laringoespasma, la obstrucción de la vía respiratoria y la desaturación por hipoventilación, por solo citar algunas.<sup>(15,21,22)</sup>

La extubación representa un momento crítico, además de marcar el instante en que el paciente reasume la ventilación espontánea, se puede acompañar de efectos adversos.<sup>(23,24,25,26,27,28,29,30,31)</sup>

Existe discrepancia con relación al sexo. *Zhou* y otros<sup>(27)</sup> y *Kashefi* y otros<sup>(28)</sup> demostraron mayor presencia del sexo femenino, mientras *Cook* y otros<sup>(24)</sup> y *Chi MeiLai* y otros<sup>(29)</sup> encontraron predominio del sexo masculino, 72,5 y 64,7 % respectivamente. En esta serie también predominó el sexo masculino sobre el femenino 55,8 %.

Algunos autores<sup>(22,23,24,25)</sup> publicaron que la prueba más estudiada es la de fuga peritubo, los hallazgos de esta investigación fueron similares a los de *Ding* y otros.<sup>(30)</sup>

*Patel* y otros<sup>(21)</sup> señalaron que desde sus inicios se han propuesto múltiples variantes de CLT con resultados contradictorios. Estas mejoras han incluido la medición del volumen de fuga, medición del ancho de la columna de aire de fuga por ecografía y la laringoscopia directa. La evidencia con respecto a la utilidad de la CLT para predecir el estridor posextubación (PES) radica en la sensibilidad y especificidad de la prueba, la cual resulta muy variable.<sup>(22,23,24,25)</sup>

Una revisión sistemática realizada por *Ochoa* y otros<sup>(12)</sup> concluyó que una fuga positiva se asoció con un mayor riesgo de obstrucción de la vía respiratoria superior; mientras que *Shin* y otros,<sup>(32)</sup> informaron la no utilidad de la CLT en la muestra de sus pacientes.

*Patel* y otros<sup>(21)</sup> informaron una incidencia de 4 % de complicaciones. *Lai* y otros en una serie de 6583 pacientes con extubaciones planificadas, tuvieron 403 extubaciones fallidas (6,12 %) durante un período de 10 años.<sup>(29)</sup>

Al analizar los resultados de esta investigación, solo un paciente presentó estridor laríngeo (1,9 %) y una obstrucción de la vía respiratoria superior (1,9 %), ambos presentaron pruebas positivas tanto CLT como CLTC.

El estridor posterior a la extubación ocurre en menos de 10 % de los pacientes.<sup>(33)</sup> Las diversas pruebas de fugas muestran un rendimiento diagnóstico limitado para la detección de PES.<sup>(34)</sup> La mayoría de los estudios sobre la CLT documentan una alta especificidad y baja sensibilidad. Los pacientes con una prueba negativa tienen una baja probabilidad de desarrollar síndrome posextubación, pero los pacientes con una CLT positiva pueden no desarrollar la PES. *Ochoa y otros*<sup>(15)</sup> evaluaron la precisión de la CLT para la reintubación secundaria a la obstrucción de la vía respiratoria superior; la sensibilidad fue de 0,63 (intervalo de confianza (IC) de 95 % de 0,38 a 0,84) y la especificidad fue de 0,86 (IC de 95 % de 0,81 a 0,90).<sup>(16)</sup>

*Zhou y otros*<sup>(27)</sup> publicaron como complicaciones posextubación de mayor frecuencia el edema laríngeo y la necesidad de reintubación. Sugirieron que la prueba de fuga predijo con exactitud qué paciente adulto corre alto riesgo de complicaciones de la vía respiratoria posterior a la extubación, pero se necesitan ensayos aleatorizados controlados para evaluar más a fondo esta estrategia diagnóstica.

*Kashefi y otros*<sup>(28)</sup> señalaron que la extubación tardía puede verse facilitada si se mantiene un tratamiento esteroideo que reduzca la inflamación y edema hístico tras comprobar que no hay hemorragia, y compararon la eficacia de la nebulización de budesonida o dexametasona administrada previa a la extubación en la prevención de complicaciones.

En la literatura existen diferencias con relación al punto de corte que determina los mililitros de fuga peritubo tolerable. *Miller y Cole*<sup>(8)</sup> determinaron en un estudio de más de 2000 pacientes con intubación prolongada, un valor mínimo de corte de 110 mL con un nivel de sensibilidad de 95 %.

En esa serie, se pudo observar que cinco pacientes presentaron cifras por debajo de 130 mL de fuga peritubo. De ellos, dos presentaron dificultad respiratoria (5,7 %) y una obstrucción de la vía respiratoria superior que requirió reintubación de emergencia. *Jaber y otros*<sup>(4)</sup> informaron cifras de 130 mL con una incidencia de 11,7 %, mucho más alta que los hallazgos de *Miller*.

Según Zhou y otros<sup>(27)</sup> las diferencias constatadas se pueden justificar por la diversidad observada al escoger la muestra en los diferentes estudios y los tiempos de ventilación de los pacientes, la mayoría provenientes de terapias intensivas. Es de señalar que en este estudio, 2,85 % no presentó dificultad respiratoria a pesar de tener un valor por debajo de los 130 mL. En el nuestro, esta cifra fue de 5,7 % (3 pacientes) del total.

Mai y otros<sup>(30)</sup> concluyeron que la CLT es más sensible (sensibilidad de 75 % para pacientes con un volumen de fuga del manguito inferior a 132,5 mL).

Con relación a la prueba cualitativa, en esta investigación, se observó que hubo fuga de aire en 96,2 % de los pacientes, mientras que en la cuantitativa existió fuga en 90,4 %. Además, se evaluaron los resultados de la concordancia entre las pruebas según presencia o no de fuga de aire. En 96,2 % del total se presentó fuga de aire peritubo con un coeficiente Kappa = 0,547 y una significación  $p = 0,000$  (razón con las que coinciden dos observadores en un número de observaciones de un mismo evento); las dos variantes coincidieron en 57 %. Si se toma en cuenta que la variante cuantitativa es una prueba estudiada y validada, mediante el coeficiente de Kappa se podría obtener una mejor idea de la efectividad de la prueba cualitativa al compararla con la prueba cuantitativa. La precisión de la prueba de fuga ha centrado su interés en la utilidad de la CLT, aunque en muchos contextos clínicos todavía utilizan la prueba cualitativa. Además el edema laríngeo es reconocido como un factor de riesgo de complicación posextubación razonable para postular que la precisión de la predicción de la CLT se puede mejorar con la consideración de los parámetros de la laringe.<sup>(34,35)</sup>

Hay resultados contradictorios sobre la utilidad y precisión diagnóstica de la prueba de fuga. Existen 14 estudios observacionales que examinaron las tasas de reintubación o las tasas de estridor posextubación. Dos metanálisis examinaron la precisión diagnóstica de la prueba. Uno, informó que un resultado fallido es insensible, pero es un específico predictor de edema laríngeo (sensibilidad y especificidad 0,56; intervalo de confianza del 95 %).<sup>(17)</sup>

Se concluye que ambas pruebas son eficaces y constituyen herramientas útiles para el diagnóstico de obstrucción de la vía respiratoria durante la extubación. La modalidad cualitativa resultó ser tan eficaz como la cuantitativa y más fácil de reproducir para los operadores en el estudio.

## Referencias bibliográficas

1. de la Linde Valverde CM. La extubación de la vía respiratoria difícil. *Rev Esp Anesthesiol Reanim.* 2005;52:557-70.
2. Ogilvie L. Difficult Airway Society guidelines for the management of tracheal extubation. *Anaesthesia.* 2012;67(11):1277-8.
3. De Bast Y, De Backer D, Moraine JJ, Lemaire M, Vandenberght C, Vincent JL. The cuffleak test to predict failure of tracheal extubation for laryngeal edema. *Intensive Care Med.* 2002;28(9):1267-72.
4. Jaber S, Chanques G, Matecki S, Ramonatxo M, Vergne C, Souche B, *et al.* Postextubation stridor in intensive care unit patients. Risk factors evaluation and importance of the cuff-leak test. *Intensive Care Med.* 2003;29(1):69-74.
5. França AG, Ebeid A, Formento C, Loza D. El. Destete en una UCI polivalente. Incidencia y factores de riesgo de fracaso. Valoración de índices predictivos. *Rev. Méd. Urug.* 2013;29(2):85-96.
6. Canto Aguilar RJ, Macías García MT, Martín Pérez Rada FJ, Luviano García JA. Estridor postextubación y prueba de volumen en la Unidad de Cuidados Intensivos. *Rev Asoc Mexicana Med Crítica y Terapia Intens* 2011;25(4):206-10.
7. Sandhu RS, Pasquale MD, Miller K, Wasser TE. Measurement of endotracheal tube cuffleak to predict postextubation stridor and need for reintubation. *J Am CollSurg.* 2000;190(6):682-87.
8. Miller RL, Cole RP. Association between reduced cuffleak volume and postextubation stridor. *Chest.* 1996;110:1035-40.
9. Fisher MM, Raper RF: The 'cuff-leak' test for extubation. *Anaesthesia.* 1992;47:10-12.
10. Prinianakis G, Alexopoulou Mamidakis E, Kondili E, Georgopoulos D. Determinants of the cuff-leak test: a physiological study. *Crit Care.* 2005;9:24-31.

11. Cheg K, Hou C, Huang H, Lin S, Zhang H. Intravenous injection of methylprednisolone reduces the incidence of postextubation stridor in intensive care unit patient. *Crit Care Med.* 2006;34:1345-50.
12. Ochoa ME, Marin M del C, Frutos Vivar F, Gordo F, Latour Pérez J, Calvo E. Cuff-leak test for the diagnosis of upper airway obstruction in adults: a systematic review and meta-analysis. *Intensive Care Med.* 2009;35(7):1171-79.
13. Wittekamp BHJ, van Mook W, Tjan D, Zwaveling JH, Bergmans DC. Clinical review: Postextubation laryngeal edema and extubation failure in critically ill adult patients. *Critical Care.* 2009;13:233.
14. Mitchell V, Dravid R, Patel A. Difficult Airway Society Guidelines for the management of tracheal extubation. *Anaesthesia.* 2012 [acceso: 22/04/2018];67(3):318-40. Disponible en: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2044.2012.07075.x/full>
15. Klgo JE, Lee G. Actualización de destete ventilatorio. *Kinesiología intensiva.* 2015 [acceso: 22/04/2018]. Disponible en: <http://www.kinesiologiaintensiva.cl/wp-content/uploads/2016/01/Destete-ventilatorio-y-Extubacio%CC%81n.pdf>
16. Wang W, Zhou Y, Tong H, Su L, Zhao L. Value of the cuff leak test is limited. *Critical Care.* 2015 [acceso: 22/04/2018];19:446. Disponible en: <https://ccforum.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13054-015-1152-x>
17. Lewis K, Alhazzani W. The cuff leak test prior to extubation: A practice based on limited evidence. *Saudi Crit Care J.* 2017 [acceso: 22/04/2018];1(Suppl. S2):22-4. Disponible en: <http://www.sccj-sa.org/text.asp?2017/1/6/22/219133>
18. Keeratichananont W, Limthong T, Keeratichananont S. Cuff leak volume as a clinical predictor for identifying post-extubation stridor. *J Med Assoc Thai.* 2012;95(6):752-5.
19. Gros A. Intra-individual variation of the cuff-leak test as a predictor of post-extubation stridor. *Respir Care.* 2012;57(12):2026-31.
20. Pluijms WA., van Mook W NKA, Wittekamp BHJ, Bergmans DCJJ. Postextubation laryngeal edema and stridor resulting in respiratory failure in critically ill adult patients: updated review. *Crit Care.* 2015 [acceso: 22/04/2018];19(1):295. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4580147/>

21. Patel AB, Ani C, Feeney C. Cuff leak test and laryngeal survey for predicting post-extubation stridor. *Indian J Anaesth.* 2015;59(2):96-102.
22. Benveniste E. Fernández-Llazamares Rodríguez J. Criterios de extubación ampliados en ventilación mecánica prolongada. Universidad Autónoma de Barcelona, 2016. Tesis doctoral. Disponible en: <http://ddd.uab.cat/record/165253>
23. Denis Camps A, de Dios Lorente JA, Martí Pérez JC, Gell Sánchez del Campo Y. Tanis Rizo D. Complicaciones de la extubación traqueal en el período posoperatorio inmediato de la colecistectomía laparoscópica. *MEDISAN.* 2013;17(6):963-70.
24. Cook T, Woodall N, Frerk C. 4th National Audit Project of The Royal College of Anaesthetists and The Difficult Airway Society. Major complications of airway management in the United Kingdom. Report and findings March 2011. Part 1. anaesthesia. *Br J Anaesth.* 2011 [acceso: 21/01/2016]. Doi: [10.1093/bja/aer058](https://doi.org/10.1093/bja/aer058)
25. Cook TM, Woodall N, Harper J, Benger J. Major complications of airway management in the UK: results of the Fourth National Audit Project of the Royal College of Anaesthetists and the Difficult Airway Society. Part 2: intensive care and emergency departments. *Br J Anaesth.* 2011; 06:632-42. Doi: [10.1093/bja/aer059](https://doi.org/10.1093/bja/aer059)
26. Valenzuela J, Araneda P, Cruces P. Retirada de la ventilación mecánica en pediatría. Estado de la situación. *ArchBronconeumol.* 2014 [acceso: 22/04/2018];50(3):105-12. Disponible en: <http://www.archbronconeumol.org/es/retirada-ventilacion-mecanica-pediatria-estado/articulo/S0300289613000525/>
27. Zhou T, Zhang HP, Chen WW, Xiong ZY, Fan T, Fu JJ, *et al.* Cuff-leak test for predicting postextubation airway complications: a systematic review. *J Evid Based Med.* 2011;4(4):242-54.
28. Kashefi P, Abbasi A, Abbasi M, Davoodi L, Abbasi S. Comparison of the efficacy of nebulized budesonide and intravenous dexamethasone administration before extubation in prevention of post-extubation complications among patients admitted in intensive care unit. *Adv Biomed Res.* 2015;4:11.

29. Lai CC, Chen CM, Chiang SR, Liu WL, Weng SF, Sung M, *et al.* Establishing predictors for successfully planned endotracheal extubation. *Medicine (Baltimore)*. 2016 [acceso: 22/10/2018];95(41):4852. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5072930/>
30. Mai A, Sahbal Kamel A, Mohamed Hanan H, Zaghla Mahmoud M. Laryngeal ultrasound versus cuffleak test in prediction of post-extubation stridor. *The Egyptian J of Critical Care Medicine*. 2017 [acceso: 22/04/2018];5(3):83-86. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2090730317300361>
31. Curiel Balsera E, Prieto Palomino MA, Muñoz Bono J, Arias Verdú MD, Mora Ordóñez J, Quesada García G. Decisión del momento de extubación del posoperado de cirugía maxilofacial en la unidad de Cuidados Intensivos. *Med Intensiva*. 2009 [acceso: 26/05/2018];33(2). Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19401105>
32. Shin SH, Heath K, Reed S, Collins J, Weireter LJ, Britt LD. The cuffleak test is not predictive of successful extubation. *Am Surg*. 2008;74:1182-5.
33. Schnell D, Planquette B, Berger A, Merceron S, Mayaux J, Strasbach L, *et al.* Test for the Diagnosis of Post-Extubation Stridor. *J Intensive Care Med*. 2017 [acceso: 22/10/2018]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28343416>
34. Jit S, Bajwa S, Sehgal V. Anesthesia and thyroid surgery: The never ending challenges. *Indian J Endocrinol Metab*. 2013;17(2): 228-34.
35. Chellam S, Chiplonkar S, Pathak K. Change in neck circumference after shoulder arthroscopy: An observational study. *Indian J Anaesth*. 2015;59(6):365-68.

### **Conflicto de intereses**

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.



### **Contribuciones de los autores**

*Ariane Borroto González:* Capacidad para responder ante todos los aspectos relacionados con el artículo. Concepción del estudio. Recolección de datos, búsqueda bibliográfica y análisis e interpretación de los resultados. Aprobación final del manuscrito.

*Yabdel Salcido Quesada:* Capacidad para responder ante todos los aspectos relacionados con el artículo. Concepción del estudio, diseño del trabajo de investigación, procesamiento estadístico y análisis e interpretación de los resultados. Aprobación final del manuscrito.

*Idoris Cordero Escobar y Gisela C. Pérez Martínez:* Concepción del estudio, diseño del trabajo de investigación, análisis e interpretación de los resultados, revisión crítica de su contenido y aprobación final del manuscrito.