

Lesiones en la vía aérea causadas por los dispositivos de aspiración supraglótica en adultos críticamente enfermos: una revisión de la literatura

JOSÉ IGNACIO TORRES HERNÁNDEZ¹

Recibido para publicación: 18-02-2022. Versión corregida: 28-12-2023. Aprobado para publicación: 28-12-2023

Modelo de citación:

Torres Hernández J.I. Lesiones en la vía aérea causadas por los dispositivos de aspiración supraglótica en adultos críticamente enfermos: una revisión de la literatura. Arch Med (Manizales). 2023;23(2). <https://doi.org/10.30554/archmed.23.2.4807.2023>

Resumen

El uso de dispositivos de aspiración supraglótica es una estrategia efectiva en la reducción de la neumonía asociada a la ventilación mecánica, sin embargo, estos dispositivos pueden lesionar la mucosa de la vía aérea. El propósito de esta revisión fue identificar las lesiones reportadas en la literatura relacionadas con el uso de los dispositivos de aspiración supraglótica, modalidad continua e intermitente, en pacientes adultos en la unidad de cuidado crítico. Se realizó una búsqueda de la literatura en Pubmed, Medline, Google Scholar y SciELO, a través del uso de palabras claves, como subglottic secretion, subglottic aspiration, subglottic drainage, device supraglottic aspiration, endotracheal intubation, endotracheal tube, airway, injury, entre 2002-2021, en inglés, español y portugués. La modalidad continua presentó mayor reporte de alteraciones al ser comparada con la succión de manera intermitente, y las lesiones más frecuentes fueron eritema, edema y úlcera. Pocos estudios que evalúan la efectividad de los dispositivos de succión contemplan la evaluación de la mucosa de la vía aérea en su metodología, sin embargo, no existe estandarización en los métodos de evaluación clínica para determinar las alteraciones.

Palabras clave: dispositivos de aspiración supraglótica; tubo endotraqueal; lesión; vía aérea.

¹ Mg. en Gestión en Ciencia, Tecnología e Innovación; especialista en rehabilitación cardiopulmonar; fisioterapeuta. Facultad de Ciencias del Movimiento, Programa de Fisioterapia de la Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud (FUCS). Carrera 51 N.º 67a-70, Bogotá, Colombia. ORCID: 0000-0001-8570-9059. Correo e: Jitorres@fucsalud.edu.co

Airway injuries caused by supraglottic suction devices in critically ill adults: a review of the literature

Summary

The use of supraglottic suction devices is an effective strategy for reducing ventilator-associated pneumonia; however, these devices can injure the airway mucosa. The purpose of this review was to identify injuries reported in the literature related to the use of continuous and intermittent supraglottic suction devices in adult patients in the critical care unit. A literature search was carried out in PubMed, Medline, Google Scholar, and SciELO through the use of keywords such as subglottic secretion, subglottic aspiration, subglottic drainage, supraglottic aspiration, endotracheal intubation, endotracheal tube, airway, injury, from 2002–2021 in English, Spanish, and Portuguese. Continuous suction presented a higher report of alterations when compared with intermittent modality, and the most frequent lesions were erythema, edema, and ulcers. Few studies that evaluate the effectiveness of suction devices contemplate the evaluation of the airway mucosa in their methodology; however, there is no standardization in clinical evaluation methods to determine the alterations.

Keywords: Device supraglottic aspiration; endotracheal tube; injury; airway.

Introducción

La neumonía asociada a la ventilación mecánica (NAV) es una de las principales infecciones que desarrollan las personas en las unidades de cuidados intensivos (UCI) en un periodo de tiempo entre 48 horas o más, después del inicio de la intubación endotraqueal y la ventilación mecánica [1,2], adicionalmente, se ha descrito que los mecanismos relacionados con el desarrollo de la neumonía están vinculados con la aspiración de secreciones orofaríngeas, pérdida de la integridad de la mucosa ocasionada por traumatismo durante el procedimiento de intubación, pérdida de la función del escalador mucociliar por la presencia del tubo orotraqueal, transcolonización extraluminal dada por microaspiraciones a través del neumotaponador insuflado y endoluminal, y las relacionadas con la formación de biopelículas con carga bacteriana [3,4]. Así mismo, autores como Chang et al., reportaron la edad como factor de riesgo, en la que las personas mayores de 60 años

tenían una mayor probabilidad de presentar NAV (OR = 3.350, IC del 95% = 1.936–5.796) [5], además de otros factores de riesgo afines con alteraciones en la mucosa laríngea, pérdida del estado de conciencia, reintubación, realización de traqueotomía, ventilación mecánica y estancias prolongadas en la UCI [2,5].

No obstante, es importante mencionar que el desarrollo de NAV conlleva a estancias y al uso de ventilación mecánica de manera prolongada, generando aumento de costos en los servicios de salud, los cuales varían para cada país [6,7]. De igual modo, aumenta el riesgo de mortalidad [6,8]. Para el año 2016, la guía de la práctica clínica de la Sociedad Americana de Enfermedades Infecciosas y la Asociación Americana del Tórax (ATS), informaron una mortalidad del 13% en pacientes que desarrollaron NAV en Estados Unidos de América [9], mientras que, en el caso de América Latina, la mortalidad reportada fue de 30%, según los datos publicados en el estudio multicéntrico Latinave [10].

De acuerdo a las ideas expuestas anteriormente, las estrategias de prevención de la NAV han sido consideradas de alta prioridad para los programas de control de infecciones en las UCI, a través de la implementación de diferentes intervenciones, como el lavado de manos, el soporte nutricional por administración enteral, la posición del paciente en cama de 30° a 45°, la profilaxis de úlceras por estrés, la aspiración de secreciones con sistemas de succión cerrada, los tubos con neumotaponador cónico [12-14], sin embargo, se ha demostrado que estas estrategias son poco efectivas [13]; solamente se ha reportado evidencia moderada para el lavado bucal con clorhexidina (0,12% a 0,2%) [14] y el control de la presión del neumotaponador entre 20 y 30 cm H₂O, considerado un rango óptimo para evitar lesiones o microaspiraciones [15,16], mientras que, con mayor evidencia, se encuentra el uso de aspiración de secreciones supraglóticas, tanto con la técnica de la succión intermitente como con la continua, las cuales han demostrado ser efectivas en la reducción de la NAV de inicio temprano o tardío [17-21].

El estudio realizado por Muscedere et al., logró demostrar que no existe diferencia en la reducción de la NAV al comparar la succión continua (RR, 0,50; IC del 95%, 0,37 a 0,66) con la succión intermitente (RR, 0,59; 95% CI, 0,47-0,74) [22], mientras que los hallazgos reportados por Fujimoto et al, demostraron un menor reporte de diagnóstico de NAV en el grupo de succión continua, adicionalmente, evidenciaron diferencias estadísticamente significativas en la duración de la ventilación mecánica en el grupo continuo (99,5 ± 47,1 h) comparado con el grupo intermitente (159,9 ± 94,5 h) (p = 0,034). La duración de la estancia en UCI del grupo continuo fue (6,3 ± 2,1 días), en el grupo intermitente fue de (9,8 ± 4,8 días) (p = 0,0097) [23]. Sin embargo, en la actualidad no existe un consenso claro sobre cuál de las dos técnicas es más eficaz [21,23].

En relación con los aspectos de seguridad se debe tener en cuenta que las mucosas oro-

faríngeas, laríngeas y traqueales, al estar en contacto con dispositivos de vía aérea artificial, tienen un mayor riesgo de presentar lesiones, las cuales varían según el compromiso de las estructuras y el tiempo de aparición, denominándose tempranas o tardías [24,25], también se ha reportado que los factores de riesgo de lesión de las vías respiratorias incluyen la presión del manguito, el diámetro del tubo, el tiempo en días de intubación y los movimientos del paciente [26,27]; frente al riesgo de lesión de la mucosa de la vía aérea superior ocasionada por los dispositivos de succión supraglótica, Berra et al. desarrollaron un estudio in vivo en modelo animal con el cual lograron demostrar una descripción de las lesiones en la mucosa traqueal causadas por la aspiración de secreciones supraglóticas en la modalidad continua; pudiendo establecer complicaciones como eritema, hemorragia, engrosamiento del cartílago y necrosis, en la mucosa adyacente al puerto de succión [28].

A su vez, el nivel de seguridad de los dispositivos de succión supraglótica en humanos, es aún controvertido [29], la mayoría de los ensayos clínicos y las revisiones sistemáticas están centradas en describir el efecto sobre la disminución de la NAV [17-21,30,31], siendo pocos los estudios que describen las alteraciones en la mucosa de la vía aérea asociada al uso de la succión supraglótica en modalidad continua e intermitente. Por tal motivo, el objetivo de esta revisión fue identificar las lesiones reportadas en la vía aérea ocasionadas por los dispositivos de aspiración supraglótico en modalidad continua e intermitente, utilizados como estrategia de intervención en la prevención de la neumonía asociada al uso de la ventilación mecánica invasiva en pacientes adultos en la UCI, según la literatura científica disponible.

Metodología

Se efectuó una revisión de la literatura mediante la búsqueda bibliográfica, en las bases de datos, relacionada con la seguridad de los

diferentes dispositivos de succión supraglótica, continua e intermitente, utilizados como estrategia de intervención en la prevención de la neumonía asociada al uso de la ventilación mecánica invasiva en pacientes adultos críticamente enfermos. Se seleccionaron las bases de datos: Pubmed, Medline, Google Scholar y Scielo, utilizando los descriptores MeSH: subglottic secretion, subglottic aspiration, subglottic drainage, subglottic suctioning, endotracheal intubation, endotracheal tube, y las palabras claves: device supraglottic aspiration, subglottic secretion drainage, endotracheal tube, airway, injury, las cuales se combinaron con los operadores booleanos AND y OR para evitar la duplicidad. Como criterios de inclusión de la información se tuvieron en cuenta los estudios realizados en personas adultas críticamente enfermas, publicados entre el 2000 y el 2021, y los estudios disponibles en inglés, español o portugués. En total 11 estudios evaluaron la integridad de la vía aérea. Posterior al análisis de la literatura, se complementó con la información impresa o electrónica.

Resultados

Con base en el cumplimiento del objetivo propuesto, se ha organizado la información de acuerdo con los principales hallazgos, obtenidos de la siguiente manera: descripción de los diferentes dispositivos de succión supraglótica y modalidad de succión, mecanismo de lesión de la mucosa de la vía aérea, alteraciones en la mucosa de la vía aérea reportadas.

Descripción de los diferentes dispositivos de succión supraglótica

Respecto a los aspectos técnicos de los dispositivos, se encontró que el tamaño de los tubos utilizados fue estándar, de 7 a 7,5 cm para mujeres y de 8 a 8,5 cm para hombres [29,32-41], no obstante, existen diferencias en el diseño de los distintos dispositivos de succión. En el caso del tubo denominado HI-LO Evac,

Mallinckrodt™, tiene incorporado un sistema para succión supraglótica que se ubica en la pared posterior, adicionalmente, cuenta con un conector externo que permite realizar la presión negativa para la aspiración de las secreciones, también cuenta con un neumotaponador de forma cilíndrica [29,32-34] (Tabla 1).

Otro de los dispositivos utilizado en 4 de los 11 estudios analizados, fue el tubo HI-LO Evac Mallinckrodt™, el cual también cuenta con un puerto ubicado en la pared posterior y conector externo para realizar la presión negativa, la diferencia con el tubo anterior es que el neumotaponador de este es cónico, siendo más ancho en la porción superior, favoreciendo de esta manera un mayor volumen, pero generando menor presión sobre los capilares de la mucosa de la vía aérea [35,37-39]. Las características previamente descritas son similares a las del dispositivo denominado Portex Blue Line Suction Above the Cuff Tracheal Tube SACETT, el cual fue utilizado en dos de los estudios [36,40] (Tabla 1).

Por otra parte, SUPRAtube difiere en diseño y forma de los dispositivos reportados previamente, está conformado por una sonda de aspiración desechable de 50 cm de longitud, con extremo que se ubica en la región supraglótica, con una cápsula fenestrada (5 mm) de aspiración; de dimensiones pequeñas; la ubicación de este dispositivo puede ser corroborada a través de laringoscopia [41] (Tabla 1).

Mecanismo de lesión de la mucosa de la vía aérea relacionada con el uso de dispositivos de succión supraglótica

Para una mejor comprensión de la manera como se producen las lesiones en la vía aérea por el uso de succión supraglótica, se ha propuesto el siguiente mecanismo de lesión de acuerdo con los artículos revisados. Wallace, et al. establecen diferentes factores de riesgo, los cuales fueron clasificados en intrínsecos, esto es, las características de cada persona,

Tabla 1. Descripción de los aspectos técnicos de los dispositivos de succión supraglótica en modalidad continua o intermitente

Autores	Año	Dispositivo	Aspectos técnicos del dispositivo
Girou et al. [32].	2004	Tubo (HI-LO Evac; Mallinckrodt).	Puerto posterior por encima del neumotaponador a 15 mm, con forma elíptica (eje mayor 6 mm, eje menor 3 mm), con puerto para adaptar sistema de succión.
Dragoumanis et al. [33].	2007	Tubo (HI-LO Evac; Mallinckrodt).	Puerto posterior por encima del neumotaponador a 15 mm, con forma elíptica (eje mayor 6 mm, eje menor 3 mm), con puerto para adaptar sistema de succión.
Harvey et al. [34].	2007	Tubo (HI-LO Evac; Mallinckrodt).	Puerto posterior por encima del neumotaponador a 15 mm, con forma elíptica (eje mayor 6 mm, eje menor 3 mm), con puerto para adaptar sistema de succión.
Lacherade et al. [29].	2010	Tubo (HI-LO Evac; Mallinckrodt).	Puerto posterior por encima del neumotaponador a 15 mm, con forma elíptica (eje mayor 6 mm, eje menor 3 mm), con puerto para adaptar sistema de succión.
Suys et al. [35].	2013	Mallinckrodt TaperGuard Evac.	Puerto posterior, neumotaponador cónico, alto volumen, baja presión.
Jena et al. [36].	2016	Portex Blue Line Suction Above the Cuff Tracheal Tube SACETT.	Puerto posterior, neumotaponador cónico, alto volumen, baja presión.
Akdogan et al. [37].	2017	Mallinckrodt TaperGuard Evac.	Puerto posterior, neumotaponador cónico, alto volumen, baja presión.
Vallés et al. [38].	2017	Mallinckrodt TaperGuard Evac.	Puerto posterior, neumotaponador cónico, alto volumen, baja presión.
Fujimoto et al. [39].	2018	Mallinckrodt TaperGuard Evac.	Puerto posterior, neumotaponador cónico, alto volumen, baja presión.
Anand et al. [40].	2021	Portex Blue Line Suction Above the Cuff Tracheal Tube SACETT.	Puerto posterior, neumotaponador cónico, alto volumen, baja presión.
Ramírez et al. [41].	2021	Dispositivo SUPRAtube.	Sonda de aspiración desechable de 50 cm de longitud, con extremo que se ubica en la región supraglótica, tiene cápsula fenestrada (5 mm) de aspiración: es un elemento con extremo distal romo y blando.

Fuente: adaptación del autor.

dado que tienen una repercusión en la perfusión tisular y la presencia de comorbilidades que aumentan la predisposición para desarrollar complicaciones laríngeas después de la intubación orotraqueal. Los factores extrínsecos son los relacionados con el tubo orotraqueal, las intervenciones realizadas, el tiempo de intubación, la técnica utilizada para la intubación y la extubación [42] (Tabla 2).

No obstante, es importante mencionar que la intubación traqueal a corto plazo puede ocasionar inflamación localizada en la mucosa alrededor del neumotaponador [43], lo cual puede llevar a que se genere una disfunción del escalador mucociliar [44]. La activación de

los mecanismos de defensa, la rápida acumulación de granulocitos y el aumento de agentes proinflamatorios, como IL-8, IL-6, IL-1 β y C5a, favorecen el reclutamiento de más neutrófilos y elastasas que pueden impulsar la hipersecreción de moco [44,45]. La sobreproducción de secreciones supraglóticas y la hipersalivación pueden generar microaspiración de secreciones infectadas de la región ubicada inmediatamente debajo de las cuerdas vocales y superior al manguito del tubo endotraqueal, siendo un aspecto clave de la patogenia de la neumonía asociada al uso de la ventilación mecánica [46, 47]. Lo anterior, manifiesta la necesidad de usar estrategias terapéuticas en la prevención de la NAV, razón por la cual

Tabla 2. Factores de riesgo relacionados con lesiones en la mucosa laríngea por intubación orotraqueal

Factores intrínsecos	Factores extrínsecos
Características del paciente • Edad (mayor riesgo de parálisis de las cuerdas en personas > 50 años). • Sexo femenino.	Intervenciones realizadas • Dosis altas de corticosteroide. • Oxigenación por membrana extracorpórea (ECMO). • Efectos del propofol y el midazolam se han asociado con debilidad laríngea posterior a la anestesia y la intubación. • Técnica de intubación y extubación. • Uso de dispositivos de succión supraglótica. • Movimientos del paciente. • Cambios de posición. • Coinserción de una sonda nasogástrica. • Presión ejercida por el neumotaponador. • Tiempo de intubación.
Comorbilidades • Obesidad. • Diabetes mellitus. • Hipertensión arterial. • Reflujo laringofaríngeo. • Desnutrición e insuficiencia renal o hepática.	Relacionadas con el tubo orotraqueal • Tamaño del tubo traqueal utilizado. • Diámetro o relación altura del paciente/diámetro del tubo traqueal. • Diseño del tubo y el manguito.

Fuente: adaptación a partir de Wallace et al. [42].

se utilizan los dispositivos de succión supraglótica con el fin de drenar los fluidos que se encuentran alojados en la parte superior del neumotaponador [17-21,48].

El diseño de los dispositivos, caracterizados por la ubicación del puerto de succión en la región posterior (29,32-40), ayuda a que, al insertar el tubo en la vía aérea, la mucosa se posicione muy cerca al puerto de succión, y al momento de realizar una presión negativa el efecto de vacío empuja la mucosa al interior del tubo, incluso con presiones negativas generadas manualmente [29,36]. Por tanto, se produce oclusión, disminución de la capacidad para la aspiración de secreciones, presencia de fuerzas de tracción que se distribuyen por el tejido, asimetría en la mucosa con aumento de la presión y cambios en el insuflado del neumotaponador [34], favoreciendo el estancamiento de las secreciones, la transcolonización extraluminal y el aumento del riesgo para desarrollar NAV [49]. La sumatoria de estos factores y la magnitud de la presión negativa generada para la aspiración, ocasionan un efecto de cizallamiento sobre la mucosa traqueal alterando la

microcirculación capilar y limitando el aporte sanguíneo, generando daño celular y liberación de mediadores inflamatorios [50], es así como el estímulo realizado repetitivamente genera lesiones en la vía aérea, tipo edema, eritema o incluso alteraciones mayores, como fístulas [37-40] (Figura1).

Alteraciones en la mucosa de la vía aérea por el uso de dispositivos de succión glótica reportados

Los estudios realizados con dispositivos de succión supraglótica centran su análisis en la estimación de la reducción en la aparición de NAV, no obstante, siete estudios evaluaron la integridad de la vía aérea a través de diferentes métodos clínicos, como la tomografía axial computarizada [34,38] y la fibrobroncoscopia, para determinar las posibles lesiones en el área de contacto con el dispositivo, y de esta manera poder establecer el grado de seguridad [39-41].

En relación con la magnitud de la fuerza de succión en la modalidad continua, varió desde

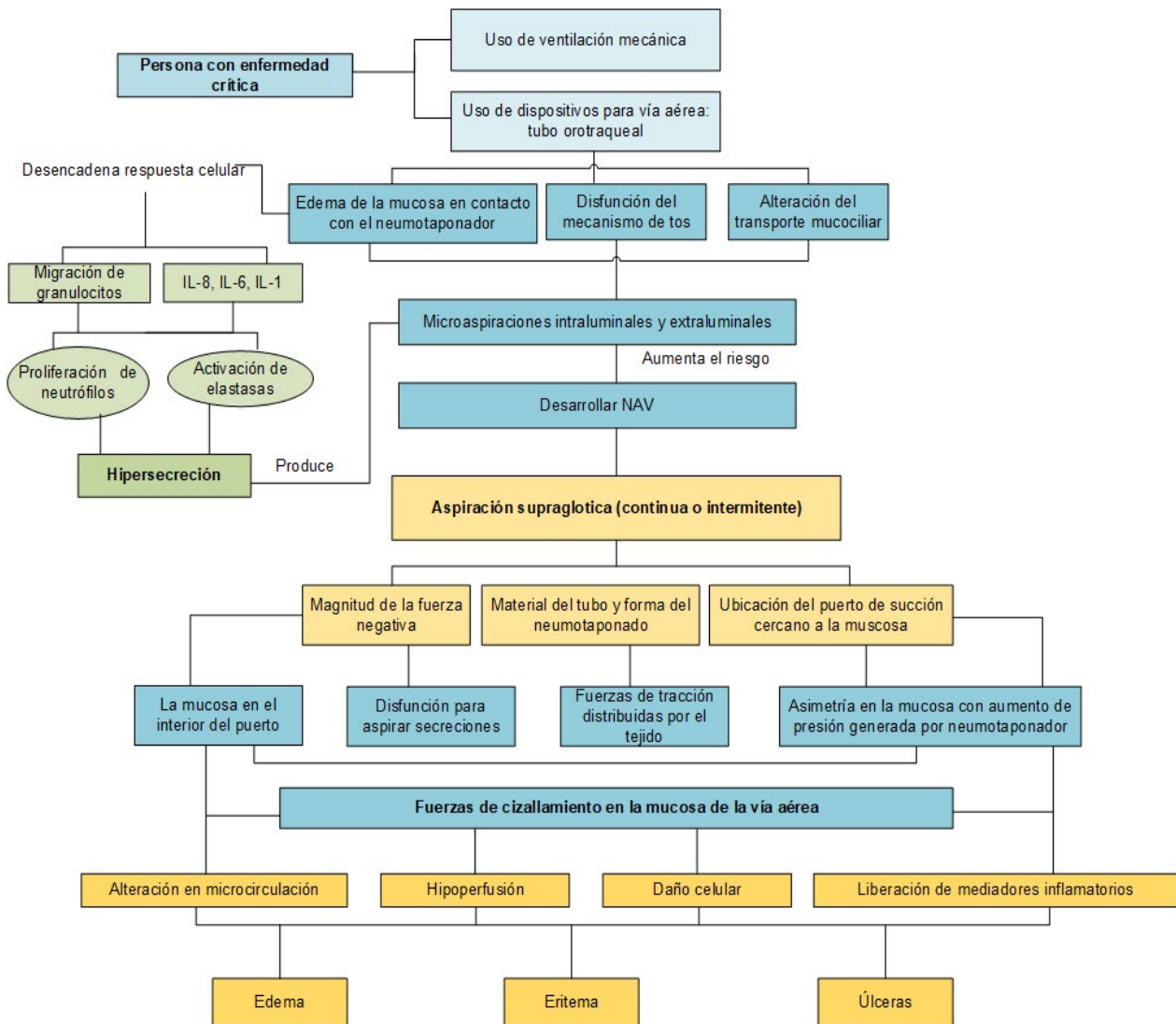


Figura 1. Perspectiva teórica del mecanismo de lesión de la mucosa de la vía aérea producido por los dispositivos de succión supraglótica.

-15 mmHg hasta -30 mmHg. El estudio realizado por Ramírez et al. fue el único que no reportó lesiones asociadas a la mucosa ocasionadas por esta modalidad [41]. Los demás estudios reportaron lesiones, como eritema, edema laríngeo, úlceras, cambios hiperplásicos y estenosis [32,38-40] (Tabla 3).

En contraste, respecto a la aspiración en la modalidad intermitente, existe una gran variación para la generación de la presión negativa,

la cual se hizo de manera manual con jeringa [29,36] y a través de un conector de pared entre -100 y 125 mmHg, con una duración de aspiración de 15 segundos y sin succión entre 8 y 25 segundos [35,39,40]. La disfunción del puerto fue reportada en la técnica de succión realizada con jeringa [29,36], mientras que las presiones más altas ocasionaron lesiones, como eritema, edema laríngeo y úlceras, cuando se comparó con la modalidad continua resultó de menor frecuencia [35,39,40] (Tabla 3).

Tabla 3. Alteraciones en la mucosa de la vía aérea por el uso de dispositivos de succión glótica reportados

Autores	Año	Modalidad de succión y presión negativa programada	Tamaño de la muestra	Reporte lesión
Girou et al. [32].	2004	Continua: nivel de aspiración -30 mmHg, control insuflado neumotaponador tres veces al día con presión óptima de 20 a 30 mmHg.	Ocho pacientes asignados a aspiración continua y posicionamiento a 30°, y 10 como grupo control sin succión supraglótica. Monitorización del paciente desde el día uno hasta el día 10 posextubación.	Dos pacientes presentaron edema laríngeo inmediatamente después de la extubación. No reporta evaluación de la integridad de la mucosa de la vía aérea.
Dragoumanis et al. [33].	2007	Continua, nivel de aspiración -15 mmHg, neumotaponador insuflado a 20 - 25 mmHg.	40 pacientes ventilados (26 hombres y 14 mujeres) posición supina a 30° con posición de la cabeza neutra. No se establece el tiempo de intubación.	17 pacientes presentaron oclusión del puerto por succionar la mucosa traqueal, la obstrucción en uno de ellos fue por cambios en las propiedades reológicas de las secreciones, y en uno no se pudo establecer la causa de la obstrucción por la calidad de la imagen. Utilización de endoscopia.
Harvey et al. [34].	2007	Continua -20 mmHg.	Reporte de casos con intubación. Caso 1: 35 días; caso 2: 22 días.	Caso 1: maceración de la mucosa y fístula traqueoesofágica con ubicación anatómica de puerto de succión. Caso 2: lesión extensa de la mucosa traqueal con un trayecto fistuloso en la pared posterior de la tráquea 1,5 cm, ubicación por encima del neumotaponador. Evaluado por tomografía computarizada.
Lacherade et al. [29].	2010	Intermitente realizado manualmente a través de una jeringa de 10 ml cada hora.	333 personas, 169 asignados a tubo con succión supraglótica, y 164 grupo control con un tiempo de uso entre ocho y siete días, respectivamente.	Solo se reportó edema en ocho de los pacientes que fueron intervenidos con succión de dispositivo supraglótico, y cuatro en el grupo control. No reporta evaluación de la integridad de la mucosa.
Suys et al. [35].	2013	Succión intermitente, se realizó a una presión de -125 mmHg con un intervalo de 25 s y una duración de 15 s. Presión del neumotaponador 25 cmH2O.	Seis pacientes con pocas secreciones, evaluación del efecto de la succión a las 24 horas.	Un paciente presentó sangrado durante la aspiración. Tres pacientes presentaron maceración, eritema, erosiones lineales y ulceración. Evaluado por tomografía computarizada.
Jena et al. [36].	2016	Succión intermitente de manera manual con una jeringa de 10 ml cada dos horas desde el momento de la intubación. Presión del neumotaponador entre 20 a 30 cmH2O.	50 personas, 25 con tubo SACETT y 25 con tubo estándar (control). Días de ventilación entre 22 y 25, respectivamente.	No se reportaron alteraciones en la mucosa, solo se reporta disfunción en la succión supraglótica por obstrucción del puerto por atrapamiento de la mucosa. No describen uso de técnica de evaluación de la mucosa.
Akdogan et al. [37].	2017	No se describe la modalidad o parámetros de succión.	133 pacientes, 37 con tubo TaperGuard Evac, y 96 con tubo convencional, tiempo de intubación hasta 23 días.	Dos pacientes del grupo de succión supraglótica presentaron estridor, sibilancias, y los tubos fueron reemplazados por estándar. No describen uso de técnica de evaluación de la mucosa.

Autores	Año	Modalidad de succión y presión negativa programada	Tamaño de la muestra	Reporte lesión
Vallés et al. [38].	2017	Continua con -20 mmHg, control de presión del neumotaponador cada cuatro horas (20 a 30 cmH ₂ O).	37 personas intubadas con TaperGuard Evac. Tiempo de intubación cinco días en las personas que presentaron alteraciones de la mucosa.	Nueve personas con lesiones traqueales (un engrosamiento del cartílago y una estenosis leve), siete tenían engrosamiento de la mucosa en el espacio del subglótico. Evaluado por tomografía computarizada.
Fujimoto et al. [39].	2018	Continua con 20 mmHg e intermitente -100 mmHg durante 15 s, tiempo de descanso 8 s.	26 pacientes con succión continua y 27 con succión intermitente, días de intubación entre 17 a 21.	La obstrucción del puerto fue mayor en el grupo succión continua. Lesiones en la mucosa de 12 pacientes: Succión continua: Dos presentaron úlceras, uno edema y cuatro eritema. Succión intermitente: uno edema, cuatro eritema. Evaluado por fibrobroncoscopio.
Anand et al. [40].	2021	Succión continua -20 mmHg, succión intermitente -100 mm Hg (durante 15±3 s y sin succión durante 8±3 s).	44 pacientes con succión continua y 45 con succión intermitente.	Lesiones en grupo succión continua 12: Eritema cinco, edema cuatro, úlceras tres. Lesiones en grupo succión intermitente ocho: eritema cinco, edema dos, úlceras uno. Evaluado por fibrobroncoscopio.
Ramírez et al. [41].	2021	Succión continua -20 a -30 mmHg	10 pacientes intubados a quienes se les incorporó SUPRAtube, verificación de posicionamiento. Días de seguimiento 10.	No se reportaron lesiones en la mucosa de la vía aérea relacionada con el uso de SUPRAtube. Evaluado por fibrobroncoscopio.

Fuente: adaptación del autor.

Conclusiones

Las alteraciones en la mucosa de la vía aérea se presentaron con una mayor frecuencia con los dispositivos de succión continua, en los cuales el nivel de succión programado fue de -15 a -30 mmHg, sin embargo, un aspecto a resaltar es que no todos los estudios realizaron técnicas de evaluación sobre la mucosa para establecer el compromiso generado por el uso de los dispositivos de succión glótica. Para el caso de la modalidad de succión intermitente, también se reportaron alteraciones en la mucosa de la vía aérea de mayor magnitud cuando se utilizaron presiones entre 100 y 125 mmHg. Las alteraciones a corto plazo se presentaron por atrapamiento de la mucosa de la vía aérea en el dispositivo, lo cual generaba disfunción en la aspiración,

incluso en los pacientes cuya presión negativa se realizaba de manera manual a través de una jeringa; la incapacidad de aspirar el contenido de secreciones en el espacio subglótico conlleva a que se aumente el riesgo de producir microaspiraciones.

No existe estandarización en la forma de evaluación clínica para determinar las alteraciones en la mucosa de la vía aérea producidas por el uso de dispositivos de succión supraglótica, debido a que se utilizó la tomografía y la fibrobroncoscopia. Es importante destacar la importancia de la rutina de la fibrobroncoscopia antes, durante y después de la extubación para establecer un mejor seguimiento en las alteraciones de la mucosa de la vía aérea en los pacientes con soporte ventilatorio invasivo.

Solo dos estudios compararon los efectos de la succión supraglótica en modalidad continua e intermitente, en los cuales utilizaron el mismo dispositivo; no se encontraron estudios que compararan dos dispositivos distintos para determinar la seguridad de su uso. El dispositivo denominado SUPRAtube presentó un diseño distinto y no reportó lesiones en la mucosa al ser utilizado por un periodo de 10 días, sin embargo, se requiere de estudios futuros con metodologías rigurosas que permitan comparar el SUPRAtube con los otros dispositivos exis-

tentes y así poder establecer diferencias en la seguridad de los mismos.

Es importante que se pueda evaluar el diseño, el material, la ubicación, la efectividad de los dispositivos de succión supraglótica, las variables relacionadas con los pacientes y las intervenciones realizadas de manera simultánea en las UCI, establecer medidas de control que sean compartidas con el equipo interdisciplinario para que, de esta manera, se puedan hacer intervenciones seguras y minimizar, así, la iatrogenia.

Referencias

1. Othman HA, Gamil NM, Elgazzar AEM, Fouad TA. Ventilator associated pneumonia, incidence and risk factors in emergency intensive care unit zagazig university hospitals. *Egypt J Chest Dis Tuberc* [Internet]. 2017;66(4):703–708. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ejcdt.2017.08.004>
2. Wu D, Wu C, Zhang S, Zhong Y. Risk factors of ventilator-associated pneumonia in critically ill patients. *Front Pharmacol*. 2019;10:482. PMC6521332.
3. Mohit Chilana KA, Sarma L, Putti N, Sahu S, Chillana S. Concordance between microorganisms isolated from subglottic secretions and bronchoalveolar lavage fluid in patients with ventilator associated pneumonia in intensive care unit. *Indian J Respir Care*. 2017;6:824–827. doi: 10.4103/ijrc.ijrc_15_17.
4. Soussan R, Schimpf C, Pilimis B, Degroote T, Tran M, Bruel C, et al. Ventilator-associated pneumonia: the central role of transcolonization. *J Crit Care* [Internet]. 2019;50:155–161. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jcrc.2018.12.005>
5. Chang L, Dong Y, Zhou P. Investigation on risk factors of ventilator-associated pneumonia in acute cerebral hemorrhage patients in intensive care unit. *Can Respir J*. 2017;2017:7272080. doi: [10.1155/2017/7272080](https://doi.org/10.1155/2017/7272080).
6. Ferrer M, Torres A. Epidemiology of ICU-acquired pneumonia. *Curr Opin Crit Care*. 2018;(5):325–331. doi: 10.1097/MCC.0000000000000536.
7. Ding C, Zhang Y, Yang Z, Wang J, Jin A, Wang W, et al. Incidence, temporal trend and factors associated with ventilator-associated pneumonia in mainland China: a systematic review and meta-analysis. *BMC Infect Dis*. 2017;17(1):468. doi: 10.1186/s12879-017-2566-7.
8. Melsen WG, Rovers MM, Groenwold RH, Bergmans DC, Camus C, Bauer TT, et al. Attributable mortality of ventilator-associated pneumonia: a meta-analysis of individual patient data from randomized prevention studies. *Lancet Infect Dis*. 2013;13(8):665–671. doi: 10.1016/S1473-3099(13)70081-1.
9. Kalil AC, Metersky ML, Klompas M, Muscedere J, Sweeney DA, Palmer LB, et al. Management of adults with hospital-acquired and ventilator-associated pneumonia: 2016 clinical practice guidelines by the infectious diseases Society of America and the American Thoracic Society. *Clin Infect Dis*. 2016;63(5):e61–e111. doi: 10.1093/cid/ciw353.
10. Varón-Vega FA, Hernández-Parra A, Molina F, Poveda CM, Meza RA, Castro H. et al. Traqueobronquitis y neumonía asociadas a ventilación mecánica en unidades de cuidado intensivo de Latinoamérica: epidemiología, curso clínico y desenlaces (Estudio LATINAVE). *Rev Asoc Colomb Infectología*. 2016;21(2):74–80. Disponible en: https://revistainfectio.org/P_OJS/index.php/infectio/article/view/650
11. American Thoracic Society; Infectious Diseases Society of America. Guidelines for the management of adults with hospital-acquired, ventilator-associated, and healthcare-associated pneumonia. *Am J Respir Crit Care Med*. 2005;171(4):388–416. doi: 10.1164/rccm.200405-644ST.
12. Speck K, Rawat N, Weiner NC, Tujuba HG, Farley D, Berenholtz S. A systematic approach for developing a ventilator-associated pneumonia prevention bundle. *Am J Infect Control*. 2016;44(6):652–656. doi: 10.1016/j.ajic.2015.12.020.

13. Makris D, Luna C, Nseir S. Ten ineffective interventions to prevent ventilator-associated pneumonia. *Intensive Care Med.* 2018;44(1):83–86. doi: 10.1007/s00134-017-4811-3.
14. Klompas M, Branson R, Eichenwald EC, Greene LR, Howell MD, Lee GM, et al. Strategies to prevent ventilator-associated pneumonia in acute care hospitals: 2014 update. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2014;35(8):914–936. doi:10.1086/677144.
15. Rello J, Soñora R, Jubert P, Artigas A, Rué M, Vallés J. Pneumonia in intubated patients: role of respiratory airway care. *Am J Respir Crit Care Med.* 1996;154(1):111–115. doi: 10.1164/ajrccm.154.1.8680665.
16. Sole ML, Aragon Penoyer D, Su X, Jimenez E, Kalita SJ, Poalillo E, et al. Assessment of endotracheal cuff pressure by continuous monitoring: a pilot study. *Am J Crit Care.* 2009;18(2):133–143. doi: 10.4037/ajcc2009441.
17. Lorente L, Lecuona M, Jiménez A, Mora ML, Sierra A. Influence of an endotracheal tube with polyurethane cuff and subglottic secretion drainage on pneumonia. *Am J Respir Crit Care Med.* 2007;176(11):1079–1083. doi: 10.1164/rccm.200705-761OC.
18. Lacherade JC, Jonghe BD, Guezennec P, Debbat K, Hayon J, Monsel A, et al. Intermittent subglottic secretion drainage and ventilator-associated pneumonia: a multicenter trial. *Am J Respir Crit Care Med.* 2010;182(7):910–917. doi: 10.1164/rccm.200906-0838OC.
19. Wang F, Bo L, Tang L, Lou J, Wu Y, Chen F, et al. Subglottic secretion drainage for preventing ventilator-associated pneumonia: an updated meta-analysis of randomized controlled trials. *J Trauma Acute Care Surg.* 2012;72(5):1276–1285. doi: 10.1097/TA.0b013e318247cd33.
20. Damas P, Fripiat F, Ancion A, Canivet JL, Lambermont B, Layios N, et al. Prevention of ventilator-associated pneumonia and ventilator-associated conditions: a randomized controlled trial with subglottic secretion suctioning. *Crit Care Med.* 2015;43(1):22–30. doi: 10.1097/CCM.0000000000000674.
21. Vijai MN, Ravi PR, Setlur R, Vardhan H. Efficacy of intermittent sub-glottic suctioning in prevention of ventilator-associated pneumonia- a preliminary study of 100 patients. *Indian J Anaesth.* 2016;60(5):319–24. doi: 10.4103/0019-5049.181592.
22. Muscedere J, Rewa O, Mckechne K, Jiang X, Laporta D, Heyland DK. Subglottic secretion drainage for the prevention of ventilator-associated pneumonia: a systematic review and meta-analysis. *Crit Care Med.* 2011;39(8):1985–1991. doi: 10.1097/CCM.0b013e318218a4d9.
23. Fujimoto H, Yamaguchi O, Hayami H, Shimosaka M, Tsuboi S, Sato M, et al. Efficacy of continuous versus intermittent subglottic secretion drainage in preventing ventilator-associated pneumonia in patients requiring mechanical ventilation: a single-center randomized controlled trial. *Oncotarget.* 2018;9(22):15876–15882. doi: 10.18632/oncotarget.24630.
24. Pacheco-Lopez PC, Berkow LC, Hillel AT, Akst LM. Complications of airway management. *Respir Care.* 2014;59(6):1006–1019. doi: 10.4187/respcare.02884.
25. Cook TM, MacDougall-Davis SR. Complications and failure of airway management. *Br J Anaesth.* 2012;109(1):i68–i85. doi: 10.1093/bja/aes393.
26. Feller-Kopman D. Acute complications of artificial airways. *Clin Chest Med.* 2003;24(3):445–455. doi: 10.1016/s0272-5231(03)00047-9.
27. Donatelli J, Gupta A, Santhosh R, Hazelton TR, Nallamshetty L, Macias A, et al. To breathe or not to breathe: a review of artificial airway placement and related complications. *Emerg Radiol.* 2015;22(2):171–179. doi: 10.1007/s10140-014-1271-8.
28. Berra L, De Marchi L, Panigada M, Yu ZX, Baccarelli A, Kolobow T. Evaluation of continuous aspiration of subglottic secretion in an in vivo study. *Crit Care Med.* 2004;32(10):2071–2078. doi: 10.1097/01.ccm.0000142575.86468.9b.
29. Lacherade JC, Azais MA, Pouplet C, Colin G. Subglottic secretion drainage for ventilator-associated pneumonia prevention: an underused efficient measure. *Ann Transl Med.* 2018;6(21):422. doi: 10.21037/atm.2018.10.40.
30. Scherzer R. Subglottic secretion aspiration in the prevention of ventilator-associated pneumonia: a review of the literature. *Dimens Crit Care Nurs.* 2010;29(6):276–280. doi: 10.1097/DCC.0b013e3181f0bfd1.
31. Rahimibashar F, Farsi Z, Danial Z, Dalvand S, Vahedian-Azimi A. Subglottic secretion drainage to prevent ventilator-associated pneumonia in mechanically ventilated adult patients: a systematic review and meta-analysis. *Trauma Mon.* 2019;24(4):1–12. doi: 10.5812/traumamon.88979.
32. Girou E, Buu-Hoi A, Stephan F, Novara A, Gutmann L, Safar M, et al. Airway colonization in long-term mechanically ventilated patients. effect of semi-recumbent position and continuous subglottic suctioning. *Intensive Care Med.* 2004;30(2):225–233. doi: 10.1007/s00134-003-2077-4.

33. Dragoumanis C, Vretzakis GI, Papaioannou VE, Didilis VN, Vogiatzaki TD, Pneumatikos IA. Investigating the failure to aspirate subglottic secretions with the evac endotracheal tube. *Anesth Analg*. 2007;105(4):1083-1085. doi: 10.1213/01.ane.0000278155.19911.67.
34. Harvey RC, Miller P, Lee JA, Bowton DL, MacGregor DA. Potential mucosal injury related to continuous aspiration of subglottic secretion device. *Anesthesiology*. 2007;107(4):666-669. doi: 10.1097/01.anes.0000282083.83319.5f.
35. Suys E, Nieboer K, Stiers W, De Regt J, Huyghens L, Spapen H. Intermittent subglottic secretion drainage may cause tracheal damage in patients with few oropharyngeal secretions. *Intensive Crit Care Nurs*. 2013;29(6):317-320. doi: 10.1016/j.iccn.2013.02.007.
36. Jena S, Kamath S, Masapu D, Veenakumari HB, Ramesh VJ, Bhadrinarayan V, Ravikumar R. Comparison of suction above cuff and standard endotracheal tubes in neurological patients for the incidence of ventilator-associated pneumonia and in-hospital outcome: a randomized controlled pilot study. *Indian J Crit Care Med*. 2016;20(5):261-266. doi: 10.4103/0972-5229.182196.
37. Akdogan O, Ersoy Y, Kuzucu C, Gedik E, Tugal T, Yetkin F. Assessment of the effectiveness of a ventilator associated pneumonia prevention bundle that contains endotracheal tube with subglottic drainage and cuff pressure monitorization. *Braz J Infect Dis*. 2017;21(3):276-281. doi: 10.1016/j.bjid.2017.01.002.
38. Vallés J, Millán S, Díaz E, Castanyer E, Gallardo X, Martín-Loeches I, et al. Incidence of airway complications in patients using endotracheal tubes with continuous aspiration of subglottic secretions. *Ann Intens Care*. 2017;7:109. doi: 10.1186/s13613-017-0331-0.
39. Fujimoto H, Yamaguchi O, Hayami H, Shimosaka M, Tsuboi S, Sato M. et al. Eficacia del drenaje de secreciones subglóticas continuo versus intermitente para prevenir la neumonía asociada al ventilador en pacientes que requieren ventilación mecánica: un ensayo controlado aleatorio de un solo centro. *Oncotarget*. 2018;9(22):15876-15882. PMID: 29662613.
40. Anand R, Singh S, Prasoon A, Kumar S, Singh R, Kumar S. Comparative study of effect of continuous versus intermittent subglottic suctioning by the suction above the cuff endotracheal tube (SACETT) on tracheal mucosa and incidence of VAP in intensive care unit. *J Card Crit Care*. 2021;5(3):196-200. doi: 10.1055/s-0041-1741524.
41. Ramirez-Sarmiento A, Aya O, Caceres-Rivera D, Reyes CF, Espitia A, Pizarro C, et al. Invention and pilot study of the efficacy and safety of the SUPRATube device in continuous supraglottic aspiration for intubated and mechanically ventilated patients. *Med Devices (Auckl)*. 2021;14:287-297. doi: 10.2147/MDER.S328485.
42. Wallace S, McGrath BA. Laryngeal complications after tracheal intubation and tracheostomy. *BJA Educ*. 2021;21(7):250-257. doi: 10.1016/j.bjae.2021.02.005.
43. Puyo CA, Dahms TE. Innate immunity mediating inflammation secondary to endotracheal intubation. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2012;138(9):854-858. doi: 10.1001/archoto.2012.1746.
44. Tilley AE, Walters MS, Shaykhiev R, Crystal RG. Cilia dysfunction in lung disease. *Annu Rev Physiol*. 2015;77:379-406. doi: 10.1146/annurev-physiol-021014-071931.
45. Powell J, Garnett JP, Mather MW, Cooles FAH, Nelson A, Verdon B, et al. Excess mucin impairs subglottic epithelial host defense in mechanically ventilated patients. *Am J Respir Crit Care Med*. 2018;198(3):340-349. doi: 10.1164/rccm.201709-1819OC.
46. Efrat, S, Deutsch I, Antonelli M, Hockey PM, Rozenblum R, Gurman GM. Ventilator-associated pneumonia: current status and future recommendations. *J Clin Monit Comput*. 2010;24:161-168. Available from: <https://doi.org/10.1007/s10877-010-9228-2>
47. Soussan R, Schimpf C, Pilms B, Degroote T, Tran M, Bruel C, Philippart F, RESIST Study Group. Ventilator-associated pneumonia: the central role of transcolonization. *J Crit Care*. 2019;50:155-161. doi: 10.1016/j.jcrc.2018.12.005.
48. Mao Z, Gao L, Wang G. Subglottic secretion suction for preventing ventilator-associated pneumonia: an updated meta-analysis and trial sequential analysis. *Crit Care*. 2016; 20(1):353. Available from: <https://doi.org/10.1186/s13054-016-1527-7>.
49. Hamilton VA, Grap MJ. The role of the endotracheal tube cuff in microaspiration. *Heart Lung*. 2012;41(2):167-172. doi: 10.1016/j.hrtlng.2011.09.001.
50. Pacheco-Lopez PC, Berkow LC, Hillel AT, Akst LM. Complication of airway management. *Respir Care*. 2014;59(6):1006-1021. Available from: <https://doi.org/10.4187/respcare.02884>

