

Alternativas de fijación de tubo endotraqueal en quemaduras faciales

Endotracheal tube fixation in facial burns

Felipe Tomás Estrada Cáceres^{1,*} , Carol Gayoso Vio², José Tomás Venegas Daziano¹,

Juan Felipe Mancilla Uribe³, Pablo Nicolas Gayoso Vio⁴

¹ Cirujano Dentista, Facultad de Odontología, Universidad del Desarrollo.

² Cirujano Maxilo Facial, Facultad de odontología, Universidad Andrés Bello.

³ Departamento de Cirugía y Traumatología Bucomaxilofacial, Facultad Odontología, Universidad Andrés Bello.

⁴ Médico Cirujano, Especialista en Anestesiología y Reanimación, Universidad Mayor.

Fecha de ingreso: 9 de septiembre de 2024 / Fecha de aceptación: 3 de enero de 2025

ABSTRACT

A literature review of various endotracheal tube fixation techniques in patients with severe facial burns is performed, highlighting the importance of maintaining a secure airway during treatment. Traditional fixation techniques are inappropriate due to the risk of injury to the burned skin and delayed healing. Several alternatives are analyzed, such as screw and wire fixation, resin splints, intraoral sutures and acrylic devices, each with advantages and limitations in safety, accessibility and cost. The proposed technique of fixation with two IMF screws and wire stands out for its low cost, ease of execution and stability, avoiding dental complications and ensuring a secure hold of the endotracheal tube. The article concludes that this technique is a promising option compared to other alternatives, due to its effectiveness in preventing accidental extubations and its low cost.

Keywords: Burn patients, orotracheal tube, fixation.

RESUMEN

Se realiza una revisión de la literatura de diversas técnicas de fijación del tubo endotraqueal en pacientes con quemaduras faciales graves, destacando la importancia de mantener la vía aérea asegurada durante el tratamiento. Las técnicas tradicionales de fijación son inapropiadas debido al riesgo de lesiones en la piel quemada y retraso en la cicatrización. Se analizan varias alternativas, como fijación con tornillos y alambres, férulas de resina, suturas intraorales y dispositivos acrílicos, cada una con ventajas y limitaciones en seguridad, accesibilidad y costo. La técnica propuesta de fijación con dos tornillos IMF y alambre se destaca por su bajo costo, facilidad de ejecución y estabilidad, evitando complicaciones dentales y garantizando una sujeción segura del tubo endotraqueal. El artículo concluye que esta técnica es una opción prometedora frente a otras alternativas, debido a su efectividad en la prevención de extubaciones accidentales y su bajo costo.

Palabras clave: Paciente quemado, tubo orofacial, métodos de fijación.

Introducción

La principal Prioridad en el tratamiento de los pacientes quemados es asegurar la permeabilidad de la vía aérea (VA), ya que, el paciente pasa por varias etapas como reanimación, procedimientos quirúrgicos y los problemas deriva-

dos de la quemadura como el edema de la vía aérea, el cual puede producir una obstrucción total de ella[1].

Cuando existen quemaduras en cara y cuello se debe sospechar de compromiso de vía aérea por quemaduras inhalatorias, la cual requiere maniobras para asegurar la ventilación del paciente, ya que, corresponden a las de mayor gravedad y

Felipe Tomás Estrada Cáceres
festradac@udd.cl

*ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-6403-2234>
ISSN: 0716-4076



mortalidad. Otros signos de compromiso de esta vía pueden ser vibriras nasales quemadas, tos con espuma carbonizado, disfonia, estridor laringeo y hollín en la cara.

El porcentaje total de la superficie del cuerpo quemada está directamente relacionada con la posibilidad del compromiso de la vía aérea por quemaduras. Se demostró que el compromiso de la VA duplica la tasa de mortalidad de los quemados.

Una de las grandes complicaciones de un paciente quemado tiene relación con el síndrome de distrés respiratorio agudo (SDRA) que es una condición crítica con alta incidencia y mortalidad, además de secuelas a largo plazo. Para condición sin equa non para el tratamiento de esta patología es el aseguramiento de la VA es con un tubo endotraqueal[2].

Asegurar la vía aérea permitirá sedar al paciente para un adecuado manejo del dolor que está asociado con una mejoría en la cicatrización de la herida, el patrón de sueño, la participación en actividades cotidianas, la calidad de vida y el proceso de recuperación[3].

El paciente debe permanecer intubado durante dos etapas, la primera es durante la reanimación del paciente, que corresponde a las primeras 72 h, y luego, durante la etapa aguda, donde el paciente puede ingresar a pabellón para intervenciones quirúrgicas y se encontrará en la Unidad de Cuidados Intensivos donde va a ser manipulado. Se necesitará de una fijación del tubo endotraqueal segura para evitar su extubación accidental, facilitando así los procedimientos necesarios indicados por el cirujano.

Se deben evitar los métodos tradicionales de fijación endotraqueal como el uso de cinta adhesiva y ataduras de tela debido al riesgo de desarrollar lesiones por roce de los tegumentos, retrasar la cicatrización y propender a la persistencia del edema de la zona. Los pacientes con quemaduras en el cuello y la cara probablemente requieran ser sometidos a intubación endotraqueal para facilitar la cirugía bajo anestesia general y prevenir el colapso de las vías respiratorias debido al edema[4].

La fijación de tubos endotraqueales en pacientes con quemaduras faciales graves ha representado un desafío persistente durante años. Los métodos convencionales ya mencionados, a menudo fracasan en proporcionar una sujeción confiable al paciente durante la reanimación y la aplicación de cremas antimicrobianas para el manejo de las quemaduras. Por lo que se debe establecer un método de fijación confiable que elimine la posibilidad de extubación accidental en estos pacientes, debido a la gran complejidad que representa la intubación en este contexto. Además, se debe encontrar un método que sea fácil de ajustar cuando sea necesario cambiar la posición del tubo traqueal, sin comprometer la exposición facial necesaria para la debridación inicial de las quemaduras y el injerto de piel[4].

La extubación accidental es una de las principales complicaciones que se nos puede presentar en los pacientes con ventilación mecánica. Esta se define como la retirada prematura del tubo endotraqueal por parte del enfermo que recibe soporte ventilatorio o por parte del equipo médico durante evaluación y procedimientos. Se presenta con una frecuencia que oscila el 10% de los pacientes ventilados, en la mayoría de los casos se debe re-intubar, lo cual puede aumentar los tiempos de ventilación mecánica y estancia en UCI del paciente, provocando ocasionalmente la muerte. Esto es más complejo en el contexto del paciente quemado, ya que, no se pueden utilizar métodos

de fijación tradicional, y ante la eventual extubación accidental es particularmente más desafiante volver a asegurar la vía aérea debido al contexto edematoso y médico del paciente. Por lo tanto, es imperativo explorar alternativas de fijación de tubo endotraqueal que nos permitan la correcta manipulación del paciente y que no interfieran en el correcto proceso de sanación[5],[6].

El objetivo de este artículo es realizar una revisión narrativa sobre las alternativas de fijación endotraqueal en pacientes con quemaduras faciales, valorando sus ventajas y desventajas de cada técnica propuesta. Y finalmente, proponer una técnica novel utilizada por los autores.

Material y Métodos

Esta revisión narrativa se centró en analizar y comparar las diferentes alternativas de fijación del tubo orotraqueal en pacientes quemados. Se llevó a cabo una revisión exhaustiva de la literatura con el objetivo de identificar y sintetizar la evidencia existente sobre los métodos de fijación utilizados en esta población específica.

Criterios de inclusión y exclusión

Tipo de estudio: Se incluyeron estudios observacionales, ensayos clínicos, cartas al editor, revisiones sistemáticas y metaanálisis que evaluaron métodos de fijación de tubos orotraqueales en pacientes quemados.

Población: Estudios que involucraron a pacientes quemados con necesidad de intubación orotraqueal.

Intervenciones: Estudios que especifiquen en detalle una alternativa a la fijación de tubo orotraqueal.

Idiomas: Solo se incluyeron estudios publicados en inglés y español.

Fechas de publicación: Desde año 2000 a la fecha actual, noviembre de 2024.

Criterios de exclusión: No se especifica si existe quemadura facial, no proporcionaron datos relevantes sobre la efectividad o seguridad de los métodos de fijación.

Estrategia de búsqueda

Se realizó una búsqueda exhaustiva en bases de datos primarias electrónicas como PubMed y Google Scholar. Los términos de búsqueda incluyeron combinaciones de palabras clave como "burn patients," "orotracheal tube," "fixation methods," "securing devices," y "burn injury intubation." Se utilizaron operadores booleanos para refinar los resultados y se aplicaron filtros para limitar la búsqueda a estudios realizados en humanos.

Selección de estudios

La selección de estudios se llevó a cabo en dos fases. En la primera fase, se revisaron los títulos y resúmenes para identificar estudios potencialmente relevantes. En la segunda fase, se revisaron los textos completos de los estudios seleccionados para confirmar su elegibilidad según los criterios previamente establecidos.

Síntesis de los datos

Los datos relevantes de los estudios incluidos se extrajeron y sintetizaron en una narrativa descriptiva. Se compararon las diferentes técnicas de fijación en términos de ventajas, desventajas, efectividad, seguridad, y complicaciones asociadas. No se realizó un metaanálisis debido a la heterogeneidad en los diseños de estudio, poblaciones y medidas de resultado.

Consideraciones éticas

Dado que se trata de una revisión narrativa de la literatura, no se requirió la aprobación de un comité de ética ni el consentimiento informado.

Resultados

Figura 1.

Del total de seleccionados 4 fueron cartas al editor, 1 revisión literatura y nota técnica, 2 nota técnica , 9 reporte de caso, explicados en la Tabla 1.

Técnicas descritas

Fijación maxilar con tornillo: Esta técnica se realiza utilizando dos tornillos de fijación de 2 mm, colocando un tornillo entre el incisivo central y lateral superior, a ambos lados, de manera perpendicular al tejido óseo para evitar daños en las piezas subyacentes. Luego, enrollar un alambre calibre 18 alrededor



Figura 1.

Tabla 1.

Técnica	Desventajas	Ventajas
Fijación maxilar con dos tornillos[10]-[12]	Viabilidad: requiere de un equipo capacitado para realizarla	Costo: Bajo Tiempo de ejecución: Corto Seguridad y estabilidad: Buena Complicaciones: Bajas
Férula termolaminada con alambre[13]	Viabilidad: Baja, requiere de un laboratorio Tiempo de ejecución: Largo Costo: Alto	Seguridad y estabilidad: Buena Complicaciones: Bajas
Férula de alambre-composite[14]-[15]	Viabilidad: requiere de un equipo capacitado para realizarla Seguridad y estabilidad: Mala Complicaciones: Altas	Costo: Bajo Tiempo de ejecución: Corto
Dispositivo de resina acrílica[16]	Viabilidad: Baja, requiere de un laboratorio Tiempo de ejecución: Largo Costo: Alto	Seguridad y estabilidad: Buena Complicaciones: Bajas
Ligadura Ivy modificada[17]-[19]	Viabilidad: requiere de un equipo capacitado para realizarla Seguridad y estabilidad: Mala Complicaciones: Altas	Costo: Bajo Tiempo de ejecución: Corto
Fijación mediante sutura intraoral[20]	Viabilidad: requiere de un equipo capacitado para realizarla Seguridad y estabilidad: Mala Complicaciones: Altas	Costo: Bajo Tiempo de ejecución: Corto
Fijación mediante sonda nasogástrica[21]	Tiempo de ejecución: Largo Seguridad y estabilidad: Mala Complicaciones: Altas	Costo: Bajo Viabilidad: Alta
Fijación mediante Loop de catéter de succión-yeso[22]	Tiempo de ejecución: Largo Seguridad y estabilidad: Mala Complicaciones: Altas	Costo: Bajo Viabilidad: Alta
Fijación con botella de suero recortada con vendas[23]	Complicaciones: Altas	Viabilidad: Alta Costo: Bajo Tiempo de ejecución : Corto Seguridad y estabilidad: Buena

de un tornillo, este no debe quedar firmemente adherido a la encía, evitando la isquemia de la mucosa. Cuanto más arriba sea la fijación de los tornillos, esta será más segura, ya que, la cortical es de mayor grosor. Se continúa enrollando el alambre en el tubo firmemente, el tubo debe estar a nivel del borde de los incisivos centrales, terminando de enrollar el alambre en el tornillo contralateral[7]. Existe otra técnica descrita por[8], se basa en el mismo principio pero realizado con solo un tornillo y alambre en la región anterior de la espina nasal del maxilar superior[8], la cual podría estar indicada en pacientes pediátricos, ya que, al desconocer la ubicación de los dientes permanentes se opta por utilizar solo un tornillo en la línea media, disminuyendo ese riesgo[9].

Férula termolaminada con alambre: Técnica realizada en primera instancia con la toma de una impresión al maxilar superior, para la posterior confección de una férula según el modelo dental de características termolaminada agregando a la férula con resina autopolimerizable un alambre de 0,8 mm con la forma del tubo[10].

Férula de alambre-composite: Técnica basada en el uso de un alambre cementada con técnica adhesiva a incisivos centrales superiores. El método se basa en amarrar el tubo al alambre mediante una sutura de seda[11]. También existe una técnica similar, descrita por[12], la cual consiste en realizar una técnica adhesiva en los incisivos centrales, cementando brackets de ortodoncia en ambos dientes, unidos por un alambre. Luego con otro alambre, en un extremo amarrar el tubo y en el otro unirse a la barra de ortodoncia[12].

Dispositivo de resina acrílica: Esta técnica consta de la toma de una impresión del maxilar superior e inferior para luego, realizar modelos de yeso montados en un articulador. Sobre estos modelos se confeccionan los dispositivos de resina acrílica, donde el tubo pasa por dentro de este dispositivo, con una altura oclusal suficiente para que el tubo no sufra daño por mordeduras[13].

Ligadura Ivy modificada: Utilizando un alambre de 25 gauge, se realiza utilizando una ligadura Ivy modificada sobre incisivo lateral y canino superior. La diferencia entre una ligadura Ivy modificada con una Ivy tradicional es en que, tanto los alambres mesiales como distales se pasan a través del loop, a diferencia del método tradicional que solo involucra el alambre mesial. La técnica se finaliza amarrando ambos cables al tubo[14],[15],[16].

Fijación mediante sutura intra oral: Consiste en que el principal medio de soporte del tubo es una sutura de seda con anclaje a encía sana del reborde del maxilar superior[17].

Fijación mediante sonda nasogástrica: Consiste en introducir una sonda nasogástrica de gran calibre vía nasal hasta la orofaringe. Luego con una pinza Magill y con visión directa, se retira la punta de la sonda de la boca y se enrolla alrededor del paladar duro. A continuación, se tira con firmeza de los dos extremos de la sonda para que no quede ninguna holgura alrededor del paladar duro y se fija al tubo endotraqueal con una brida. La brida debe sujetarse firmemente, pero sin ejercer una presión excesiva sobre el labio o la nariz. Debe apretarse lo suficiente para mantener unidos los dos extremos de la sonda y el tubo endotraqueal, pero sin doblar el tubo endotraqueal ni obstruir el lumen[18].

Fijación mediante Loop de catéter de succión-yeso: Consiste en introducir un catéter de succión vía nasal hasta la orofaringe y la punta del catéter de succión se saca de la boca con la ayuda

de un bolígrafo de Magill de modo que el catéter de succión forme un Loop. Luego, los extremos oral y nasal del catéter de succión y el tubo endotraqueal se fijan juntos con un yeso de 4 cm de ancho, espaciados 1 cm entre sí. Finalmente, la cinta adhesiva quirúrgica se dobla sobre el tubo endotraqueal y los extremos del catéter de succión[19].

Fijación con botella de suero recortada con vendas: Se diseñó un dispositivo de fijación para tubos endotraqueales utilizando una pieza rectangular de plástico cortada de una botella de 500 ml de líquido intravenoso. La pieza tenía una hendidura central para encajar el tubo y orificios laterales para asegurar el dispositivo con una venda, evitando obstrucción venosa en el cuello. Se realizaron dos modificaciones: un orificio adicional para el catéter de aspiración intraoral y una gasa estéril debajo del plástico para proteger la piel quemada. Este método previene daños dentales, permite una fijación segura del tubo y facilita la aspiración intraoral[20].

Discusión

Las quemaduras faciales representan un gran desafío para el equipo médico, un punto fundamental en el manejo de la vía aérea del paciente es una correcta intubación endotraqueal, la cual es clave para mantener al paciente con vida. La fijación del tubo en estos pacientes con quemaduras faciales se convierte en un problema, ya que, no podemos utilizar cintas adhesivas como se realiza habitualmente. Las cintas adhesivas o telas, debido a la fricción, generan un desprendimiento del epitelio, aumentando los períodos de cicatrización.

Por otro lado, esta técnica puede reproducirse en otro tipo de casos de patologías que comprometan la piel como Necrólisis epidémica tóxica (NET) y síndrome de Steven-Johnson, o bien, en pacientes politraumatizados con lesiones en piel como grandes erosiones o laceraciones[21] presenta un caso de NET que fija el tubo a través de una brida nasal por la imposibilidad de poder realizar fijación convencional. El método que describimos nosotros podría ser perfectamente aplicable para estos casos.

Habiendo sopesado las ventajas y desventajas de todas las técnicas propuestas, hemos decidido presentar la siguiente técnica, que a nuestro juicio supera ampliamente en seguridad, accesibilidad y costo a todas las técnicas antes dichas.

Paso 1

Fijación de un tornillo IMF 8 mm, entre la Eminencia canina y la raíz del incisivo lateral, bilateralmente (Figura 2).

Paso 2

Corte de 2 segmentos de 15 cm de alambre calibre 0,4 mm, y pasar cada extremo del alambre a través de los orificios en cruz de los tornillos IMF, de manera perpendicular entre ellos, generando 2 asas alrededor del tubo endotraqueal.

Paso 3

Tronchar de forma horaria los alambres, fijando de forma segura el tubo, sin estrangularlo (Figura 3).

Paso 4

Verificar la estabilidad del tubo (Figura 4).



Figura 2.

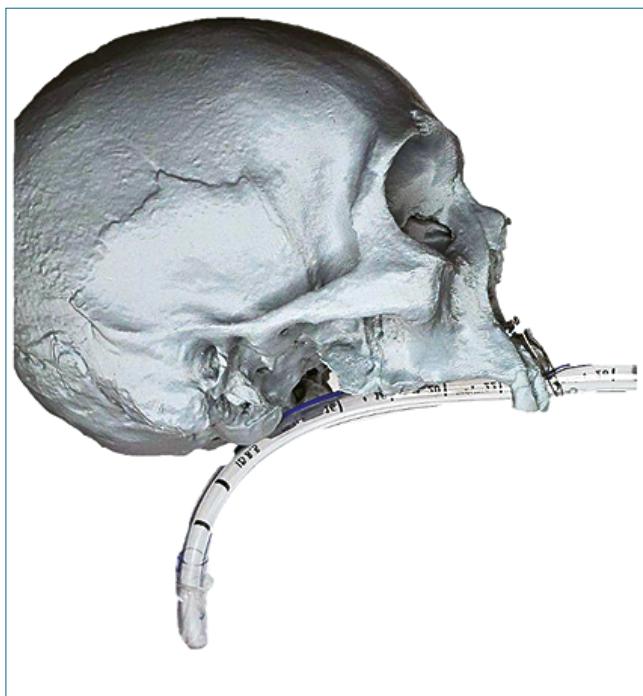


Figura 4.

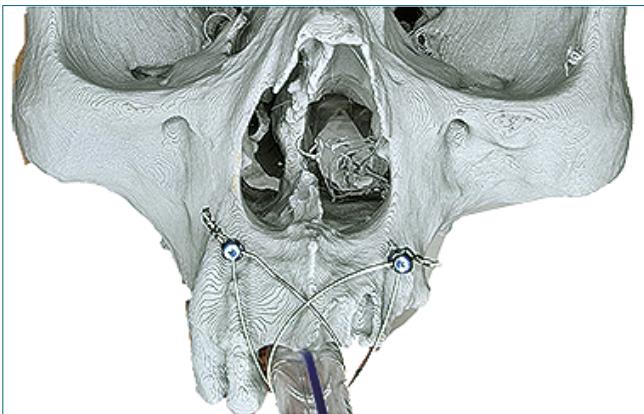


Figura 3.

El método que proponemos mediante la técnica de fijación del tubo endotraqueal con el uso de 2 tornillos fijados en maxilar con alambre, es una técnica que al ser rápida, de bajo costo, fácilmente disponible y reproducible, sin grandes complicaciones, con buena estabilidad y seguridad del tubo es una de las mejores opciones que existe para poder realizar este procedimiento en la atención médica. Cabe recalcar, que los tornillos IMF, pueden permanecer anclados esqueléticamente de manera indefinida y ser retirados cuando se requiera.

Al revisar la literatura y llevar a cabo una comparación de las diferentes técnicas de fijación del tubo endotraqueal se pudo observar varias técnicas, la cuales ofrecen varias de las características necesarias para una correcta fijación, pero que presentaban problemáticas en términos de costo, tiempo, viabilidad y seguridad adecuada para evitar la movilización del tubo[13].

propone el uso de un dispositivo acrílico con la necesidad de contar con un laboratorio para su confección, por otro lado[17] propone el uso de sutura y seda, la cual se adhiere a los tejidos blandos, trayendo como posibles complicaciones la rotura o aflojamiento del nudo de sutura, con una posterior movilización del tubo o desgarro de la sutura a los tejidos blandos.

En los métodos que requieren del uso de piezas dentarias como describe[12],[11] para la fijación del tubo, tendremos complicaciones como dificultad de la higiene oral, aflojamiento de las piezas dentarias, incluso pudiendo llegar a la avulsión dentaria y lesiones en el periodonto, por lo que con el método que presentamos evitamos este tipo de complicaciones, ya que existe un anclaje esquelético y no dentario.

La falta de estandarización y bajo nivel de evidencia en los estudios que describen los métodos disponibles para la fijación endotraqueal en pacientes con grandes quemaduras o lesiones de piel vuelve compleja la elección del método a utilizar, haciendo que sea a criterio de cada tratante y según cada caso presentado.

Un equipo especializado, los materiales disponibles y el nivel de edentulismo del paciente, terminan siendo determinantes en la elección de la amplia cantidad de métodos descritos en los artículos.

Para el futuro queda la tarea como equipos de urgencia en protocolizar un método que permita la fijación de la intubación endotraqueal a través de una coordinación interdisciplinaria para realizar un procedimiento con el menor riesgo de extubaciones accidentales, capacitando al personal para una atención rápida y segura para el paciente. También queda como desafío la necesidad de contar con la implementación necesaria de un kit de fijación con dos tornillos IMF, de fácil acceso en la sala de urgencias, así como de la disponibilidad de un equipo entrenado para llevar a cabo esta técnica.

Referencias

1. Larrea A. Belén. Manejo de la vía aérea en los pacientes quemados críticos. Revista chilena de anestesiología [Internet]. 2010;137–40. Available from: <https://revistachilenadeanestesia.cl/PIL/revchilanestv39n2.08.pdf>
2. Cardinal-Fernández P, Correger E, Villanueva J, Rios F. Distres respiratorio agudo: del síndrome a la enfermedad. Med Intensiva. 2016 Apr;40(3):169–75. <https://doi.org/10.1016/j.medin.2015.11.006> PMID:26754207
3. Griggs C, Goverman J, Bittner EA, Levi B. Sedation and Pain Management in Burn Patients [Internet]. Clin Plast Surg. 2017 Jul;44(3):535–40. [cited 2024 Aug 29] Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28576242/> <https://doi.org/10.1016/j.cps.2017.02.026> PMID:28576242
4. Rudd M. Tracheal tube fixation in patients with facial burns. BJA: British Journal of Anaesthesia [Internet]. 2010 Dec 21 [cited 2024 Aug 29];105(eLetters Supplement). Available from: https://dx.doi.org/https://doi.org/10.1093/bja/el_5581
5. González-Castro A, Peñasco Y, Blanco C, González-Fernández C, Domínguez MJ, Rodríguez-Borregán JC. Extubación no programada en UCI y variables no dependientes del enfermo para mejorar la calidad. Revista de Calidad Asistencial [Internet]. 2014 Nov 1 [cited 2024 Aug 29];29(6):334–40. Available from: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-calidad-asistencial-256-articulo-extubacion-no-programada-uci-variables-S1134282X14001195> <https://doi.org/10.1016/j.cal.2014.11.005>.
6. da Silva PS, Fonseca MC. Unplanned endotracheal extubations in the intensive care unit: systematic review, critical appraisal, and evidence-based recommendations [Internet]. Anesth Analg. 2012 May;114(5):1003–14. [cited 2024 Aug 29] Available from: https://journals.lww.com/anesthesia-analgesia/fulltext/2012/05000/unplanned_endotracheal_extubations_in_the.15.aspx <https://doi.org/10.1213/ANE.0b013e31824b0296> PMID:22366845
7. Davis C. Endotracheal tube fixation to the maxilla in patients with facial burns [Internet]. Plast Reconstr Surg. 2004 Mar;113(3):982–4. [cited 2024 Aug 29] Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15108894/> <https://doi.org/10.1097/01.PRS.0000105140.28465.6E> PMID:15108894
8. Fleissig Y, Rushinek H, Regev E. Intermaxillary fixation screw for endotracheal tube fixation in the edentulous patient with facial burns [Internet]. Int J Oral Maxillofac Implants. 2014 Oct;43(10):1257–8. [cited 2024 Aug 29] Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24948409/> <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2014.05.006> PMID:24948409
9. Assi P, Quiroga L, Gerold K, Caffrey J. Endotracheal Tube Fixation in Patients With Facial Burns, What Are the Options? Eplasty [Internet]. 2018 [cited 2024 Aug 29];18:ic19. Available from: [/pmc/articles/PMC6178206/](https://pmc/articles/PMC6178206/)
10. McCulloch NA, Hardman JC, Millar J, Larkin EB. Novel prosthesis for retention of endotracheal tube in patients with burns [Internet]. Br J Oral Maxillofac Surg. 2015 Jan;53(1):107–8. [cited 2024 Aug 29] Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25468317/> <https://doi.org/10.1016/j.bjoms.2014.10.012> PMID:25468317
11. Aldunate M, Araneda L, Covarrubias P, Ojeda Á. Fijación del tubo endotraqueal en paciente con quemaduras faciales extensas: una solución simple. Rev pediatr electrón [Internet]. 2013 [cited 2024 Aug 29]; Available from: <http://www.revistapediatria.cl/vol10num1/5.html>
12. Sakata S, Hallett KB, Brandon MS, McBride CA. Easy come, easy go: a simple and effective orthodontic enamel anchor for endotracheal tube stabilization in a child with extensive facial burns. Burns. 2009 Nov;35(7):983–6. <https://doi.org/10.1016/j.burns.2009.01.007> PMID:19447552
13. Enomoto A, Shimoide T, Kinoshita Y, Sukedai M, Hamada S. Application of an oral appliance for endotracheal tube fixation in facial burn patients [Internet]. Br J Oral Maxillofac Surg. 2021 Jan;59(1):127–8. [cited 2024 Aug 29] Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32861471/> <https://doi.org/10.1016/j.bjoms.2020.08.007> PMID:32861471
14. Jeong J, Kinard B, Abramowicz S. Endotracheal Tube Fixation via a Modified Ivy Loop in a Pediatric Patient With Facial Burns: A Technical Note [Internet]. J Oral Maxillofac Surg. 2020 Jul;78(7):1111.e1–4. [cited 2024 Aug 29] Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32247624/> <https://doi.org/10.1016/j.joms.2020.02.030> PMID:32247624
15. Ross E, Wilson BJ. Securing the Oral Endotracheal Tube in Patients With Facial Burns: A Critical Care Clinician Technique. Ann Burns Fire Disasters [Internet]. 2022 Dec [cited 2024 Aug 29];35(4):300. Available from: [/pmc/articles/PMC11042050/](https://pmc/articles/PMC11042050/)
16. Curran MW, Tredget EE. Ivy Loop Wiring: A Useful Form of Endotracheal Tube Stabilization in Burn Patients [Internet]. Plast Surg (Oakv). 2017 Aug;25(3):175–8. [cited 2024 Aug 29] Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29026823/> <https://doi.org/10.1177/2292550317716123> PMID:29026823
17. Xue FS, Luo MP, Liao X, Zhang YM. Intraoral fixation of endotracheal tubes using a suture in edentulous patients undergoing maxillofacial surgery [Internet]. Cleft Palate Craniofac J. 2010 May;47(3):322–3. [cited 2024 Aug 29] Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20426680/> <https://doi.org/10.1597/08-276.1> PMID:20426680
18. Gray RM, Rode H. Intra-operative endotracheal tube stabilisation for facial burns [Internet]. Burns. 2010 Jun;36(4):572–5. [cited 2024 Aug 29] Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20061089/> <https://doi.org/10.1016/j.burns.2009.11.004> PMID:20061089
19. Keskin G, Akin M, Unal D. Fixation of endotracheal tube in a pediatric patient with facial and neck burn injury; A novel technique. Trends Anaesth Crit Care. 2018 Aug;21:57–9. <https://doi.org/10.1016/j.tacc.2018.05.002>.
20. Sadawarte PS, Gadkari CP, Bhure AR, Lande S. Non conventional way of securing endotracheal tube in a case of facial burns [Internet]. J Anaesthesiol Clin Pharmacol. 2013 Apr;29(2):267–8. [cited 2024 Aug 29] Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23878460/> <https://doi.org/10.4103/0970-9185.111731> PMID:23878460
21. Rooney KD, Poolacherla R. Use of the nasal bridle to secure fixation of an endotracheal tube in a child with facial blistering secondary to toxic epidermal necrolysis. Burns. 2010 Dec;36(8):e143–4. <https://doi.org/10.1016/j.burns.2008.12.001> PMID:19501983