

Control de daños del trauma laringotraqueal: todo en 24 horas

Damage control of laryngotracheal trauma: the golden day

Mario Alain Herrera^{1,2}  Luis Fernando Tintinago³  William Victoria Morales³ Carlos A. Ordoñez^{1,4,5}  Michael W. Parra⁶  Mateo Betancourt-Cajiao⁷  Yaset Caicedo⁸  Mónica Guzmán-Rodríguez⁹  Linda M. Gallego⁵  Adolfo González Hadad^{1,2,10}  Luis Fernando Pino^{1,2}  José Julián Serna^{1,2,4,5}  Alberto García^{1,4,5}  Carlos Serna¹  Fabian Hernández-Medina^{1,2} 

ordonezcarlosa@gmail.com, carlos.ordonez@fvl.org.co



ACCESO ABIERTO

Citación: Herrera MA, Tintinago LF, Victoria MW, Ordoñez CA, Parra MW, Betancour CM, Caicedo Y, Guzmán RM, Gallego LM, González HA, Pino LF, Serna JJ, García A, Serna C, Hernández MF. Control de daños del trauma laringotraqueal: todo en 24 horas. *Colomb Med (Cali)*. 2020; 51(4):e-4124599 <http://doi.org/10.25100/cm.v51i4.4599>

Recibido : 15 Jun 2020

Revisado : 09 Sept 2020

Aceptado : 23 Nov 2020

Publicado: 22 Oct 2020

Palabras clave:

Laringe; trauma laringotraqueal; trauma penetrante; trauma de cuello; traqueotomía; cartilago cricoides; cartilago tiroideo; edema laríngeo; lesiones de cuello; enfisema subcutáneo.

Keywords:

Larynx; laryngotracheal trauma; penetrating trauma; neck trauma; Tracheostomy; Cricoid Cartilage; Thyroid Cartilage; Laryngeal Edema; Neck Injuries; Subcutaneous Emphysema.

1 Universidad del Valle, Facultad de Salud, Escuela de Medicina, Department of Surgery, Division of Trauma and Acute Care Surgery, Cali, Colombia. **2** Hospital Universitario del Valle, Department of Surgery, Division of Trauma and Acute Care Surgery, Cali, Colombia. **3** Fundación Valle del Lili, Department of Surgery, Division of Head and Neck Surgery, Cali, Colombia. **4** Fundación Valle del Lili, Department of Surgery, Division of Trauma and Acute Care Surgery, Cali, Colombia. **5** Universidad Icesi, Cali, Colombia. **6** Broward General Level I Trauma Center, Department of Trauma Critical Care, Fort Lauderdale, FL, USA, **7** Universidad del Valle, Facultad de Salud, Escuela de Medicina, Cali, Colombia. **8** Fundación Valle del Lili, Centro de Investigaciones Clínicas (CIC), Cali, Colombia, **9** Universidad de Chile, Facultad de Medicina, Instituto de Ciencias Biomédicas, Santiago de Chile, Chile. **10** Centro Médico Imbanaco, Cali, Colombia.

Resumen

El trauma laringotraqueal es poco frecuente, pero con alto riesgo de comprometer la permeabilidad la vía aérea. El presente artículo presenta el consenso de manejo de control de daños del trauma laringotraqueal. En el manejo de las lesiones de tráquea se debe realizar un reparo primario; y en los casos con una destrucción masiva se debe asegurar la vía aérea, realizar hemostasia local, medidas de control y diferir el manejo definitivo. El manejo del trauma laríngeo debe ser conservador y diferir su manejo, a menos que la lesión sea mínima y se puede optar por un reparo primario. El manejo definitivo se debe realizar durante las primeras 24 hora por un equipo multidisciplinario de los servicios de cirugía de trauma y emergencias, cirugía de cabeza y cuello, otorrinolaringología, y cirugía de tórax. Se propone optar por la estrategia de control de daños en el trauma laringotraqueal.

Copyright: © 2020 Universidad del Valle.



Conflicto de intereses: Ninguno

Autor de correspondencia:

Carlos A. Ordóñez, MD, FACS. Division of Trauma and Acute Care Surgery, Department of Surgery. Fundación Valle del Lili. Cali, Colombia; Division of Trauma and Acute Care Surgery, Department of Surgery, Universidad del Valle, Cali, Colombia; Universidad Icesi, Cali, Colombia. Email: ordonezcarlosa@gmail.com, carlos.ordonez@fvl.org.co

Abstract

Laryngotracheal trauma is rare but potentially life-threatening as it implies a high risk of compromising airway patency. A consensus on damage control management for laryngotracheal trauma is presented in this article. Tracheal injuries require a primary repair. In the setting of massive destruction, the airway patency must be assured, local hemostasis and control measures should be performed, and definitive management must be deferred. On the other hand, management of laryngeal trauma should be conservative, primary repair should be chosen only if minimal disruption, otherwise, management should be delayed. Definitive management must be carried out, if possible, in the first 24 hours by a multidisciplinary team conformed by trauma and emergency surgery, head and neck surgery, otorhinolaryngology, and chest surgery. Conservative management is proposed as the damage control strategy in laryngotracheal trauma.

Contribución del estudio

1) ¿Por qué se realizó este estudio?

El trauma laringotraqueal es poco común pero potencialmente fatal. Se presenta un consenso sobre el manejo de control de daños del trauma laringotraqueal.

2) ¿Cuáles fueron los resultados más relevantes del estudio?

La prioridad en el control de daños del trauma laringotraqueal es asegurar la vía aérea e identificar la severidad de la lesión. El manejo definitivo debe ser realizado en las primeras 24 horas por un equipo multidisciplinario.

3) ¿Qué aportan estos resultados?

El presente consenso permite la toma de decisión oportuna entre un reparo primario o un manejo conservador que incluye la optimización metabólica y un manejo quirúrgico definitivo diferido en las primeras 24 horas.

Introducción

El trauma laringotraqueal es una entidad poco frecuente, con una incidencia de 1 en 125,000 consultas en el servicio de urgencias¹. En pacientes con trauma de cuello se han reportado una proporción de lesión laringotraqueal entre 0.1% a 10% y se ha estimado el compromiso de estructuras adyacentes en un 66.9% de los casos¹⁻⁴. Mantener la permeabilidad de la vía aérea se convierte en una prioridad porque este tipo de trauma puede generar una obstrucción. El trauma laringotraqueal asociado a un paciente hemodinámicamente inestable y con factores del rombo de la muerte (acidosis, hipotermia, coagulopatía e hipocalcemia) puede requerir maniobras provisionales a través de la cirugía de control de daños^{3,5}. El presente artículo tiene como objetivo presentar la aplicación de los principios de la cirugía de control de daños en el trauma laríngeo y traqueal.

El presente artículo es un consenso que sintetiza la experiencia adquirida durante los últimos 30 años en el manejo de la cirugía de trauma y emergencias, cirugía general y cuidado crítico del grupo de cirugía de Trauma y Emergencias (CTE) de Cali, Colombia conformado por expertos de Hospital Universitario Fundación Valle del Lili y el Hospital Universitario del Valle

“Evaristo García”, con la Universidad del Valle y la Universidad Icesi, en colaboración con la Asociación Colombiana de Cirugía y la Sociedad Panamericana de Trauma y con la asesoría de especialistas nacionales e internacionales de Estados Unidos.

Epidemiología

La incidencia del trauma laringotraqueal es variable, el *National Emergency Department Sample* de EEUU reporta una incidencia de 1 en 125,000 consultas en el servicio de urgencias ¹. Schaefer reportó una incidencia de 1 en 30,000 visitas al servicio de urgencias y en los pacientes que ingresan con lesiones entre la cabeza y el cuello es de 1 en 445 ^{6,7}. La mortalidad en la escena del trauma de los pacientes con compromiso de la vía aérea se estima en un 82% ⁸.

Las causas más comunes del trauma de laringe son los accidentes de tránsito entre un 26-37% ^{1,7} y el trauma directo en el cuello y por lesiones deportivas en un 32% ⁹. En las zonas con mayor incidencia de trauma penetrante, las heridas por arma de fuego son la causa más común ^{1,7}. Las lesiones de laringe se clasifican según la severidad anatómica en cinco tipos según Schaefer-Fuhrman (Tabla 1), siendo las más frecuentes las lesiones de grado I con un 52% ¹⁰, seguido por el grado II con un 37-45% ^{6,7}. La mortalidad en los pacientes con trauma de laringe se reporta entre 1.6%-11% y se asocian a lesiones secundarias ^{1,6,7,10}.

El trauma traqueal se ha descrito como lesiones tipo desgarro o ruptura parcial/completa del anillo traqueal, con lesión del segundo o sexto anillo traqueal con más frecuencia ⁸. El mecanismo de trauma es variable según el área geográfica con diferencias en el enfoque clínico. Pacientes con trauma cerrado son manejados de manera conservadora aproximadamente el 65% ¹, en cambio, pacientes con trauma penetrante se realiza un manejo quirúrgico ¹¹⁻¹³. La mortalidad en el trauma cerrado de tráquea puede ser del 25% y en penetrante del 13,6% ^{13,14}.

Enfoque inicial y diagnóstico

Las manifestaciones clínicas en el trauma laringotraqueal son variables. El paciente puede no manifestar síntomas o presentar la triada del trauma laríngeo, que consiste en disnea, estridor y ronquera ^{15,16}. Otros síntomas reportados son la disfonía, dolor en el cuello y hemoptisis. Al examen físico se puede apreciar edema, aplastamiento de la protuberancia del cartílago tiroideo, palpación anormal del contorno de la laringe, crepitación, enfisema subcutáneo, herida soplante o disminución de los sonidos respiratorios ^{1,17,18}.

Estos síntomas y signos no definen la necesidad de un enfoque quirúrgico inicial de emergencia. El acceso quirúrgico mediante cervicotomía está indicado cuando se presenten los siguientes hallazgos: riesgo inminente de obstrucción de la vía aérea, sangrado activo, hematoma expansivo, isquemia cerebral en evolución e inestabilidad hemodinámica refractaria. Estos hallazgos sugieren una herida con alto riesgo de mortalidad o de generar secuelas a mediano y largo plazo. En caso de que el paciente presente estabilidad hemodinámica se debe hacer un estudio imagenológico por medio de una tomografía computarizada con contraste intravenoso ^{19,21} (Figura 1).

Tabla 1. Clasificación de la severidad anatómica del trauma laríngeo según Schaefer-Fuhrman

Grado de lesión laríngea	Descripción de la lesión
I	Hematoma endolaríngeo menor, sin fractura detectable
II	Edema, hematoma, mínima disrupción mucosa sin exposición de cartílago o fracturas no desplazadas
III	Edema endolaríngeo masivo, laceraciones mucosas extensas, cartílago expuesto, fractura desplazada o inmovilidad de cuerda vocal
IV	Idéntico al grado III, pero con disrupción de la laringe anterior, fracturas inestables, > 2 líneas de fractura o injuria de mucosa severa
V	Disrupción laringotraqueal completa.

Manejo

Los dos aspectos importantes en el manejo quirúrgico del trauma laríngeo y traqueal es evaluar el riesgo de obstrucción de vía aérea y clasificar el grado de severidad de la lesión. Las lesiones de laringe se catalogan con la clasificación de Schaefer-Furhman (Tabla 1). Las lesiones traqueales no tienen un sistema de clasificación para la severidad de la lesión, pero se emplean referentes respecto a la disrupción parcial o completa y la destrucción masiva de la tráquea.

Los pasos por seguir en el manejo del trauma laringotraqueal son:

Paso 1. Asegurar la vía aérea: Ante una vía aérea inestable o alto riesgo de vía aérea difícil, se debe realizar una intubación orotraqueal a cargo de personal experto mediante visión directa, idealmente utilizando fibrobroncoscopio, ubicando el balón distal a la lesión y sin realizar presión sobre el cricoides. Si la intubación orotraqueal no es posible, se debe evaluar la necesidad de realizar traqueostomía de emergencia y como última opción cricotiroidectomía. Si el paciente no presenta riesgo de compromiso de la vía aérea, se puede continuar realizando estudios de exploración secundaria (Figura 2).

Paso 2. Identificar el grado de la lesión: En pacientes con inestabilidad hemodinámica y/o signos duros de lesión vascular o de vía aérea está indicado realizar una exploración directa del área laringotraqueal efectuando una cervicotomía transversa (Figura 1), mediante la incisión de Kocher a 3 cm por encima del manubrio esternal o una cervicotomía longitudinal siguiendo el borde medial del músculo esternocleidomastoideo desde la incisura yugular o esternal hasta el mastoides (Figura 1). Esto permite una adecuada exploración de la pared posterior laringotraqueal, así como de los vasos sanguíneos y el esófago. En algunas ocasiones es necesario extender la incisión a nivel esternal con esternotomía parcial para una mejor exposición del segmento distal de la tráquea cervical y de la unión cervico-torácica en la exploración de lesiones vasculares asociadas a nivel del opérculo torácico (Figura 1).

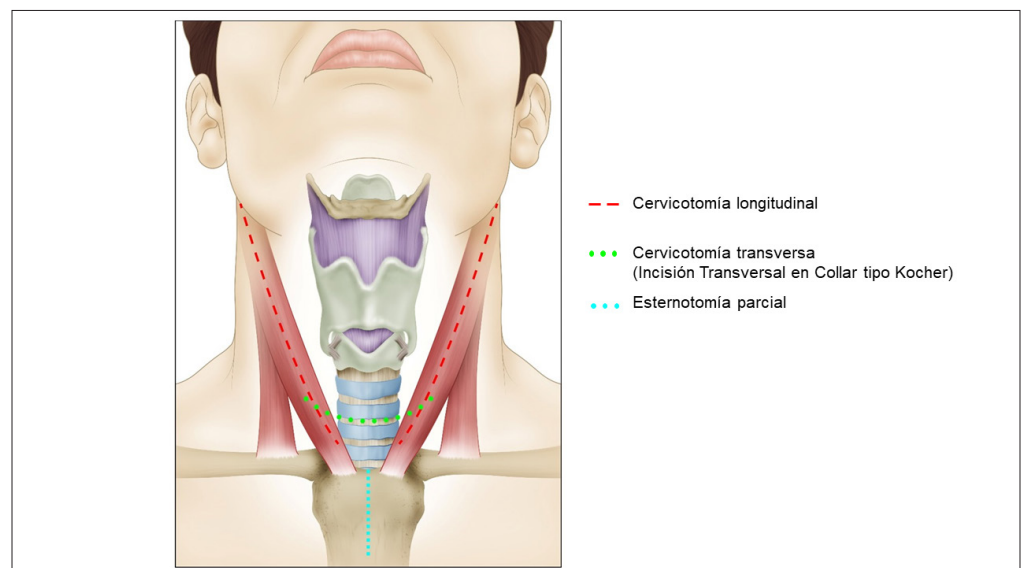


Figura 1. Enfoques quirúrgicos de la laringe y tráquea. Las incisiones para el enfoque quirúrgico del cuello pueden ser a través de cervicotomía longitudinal sobre el borde medial del músculo esternocleidomastoideo (línea roja), cervicotomía transversal en collar tipo Kocher a 3 cm por encima del manubrio esternal (línea verde). En algunas ocasiones requiere extender la incisión a nivel esternal con una esternotomía parcial (línea azul).

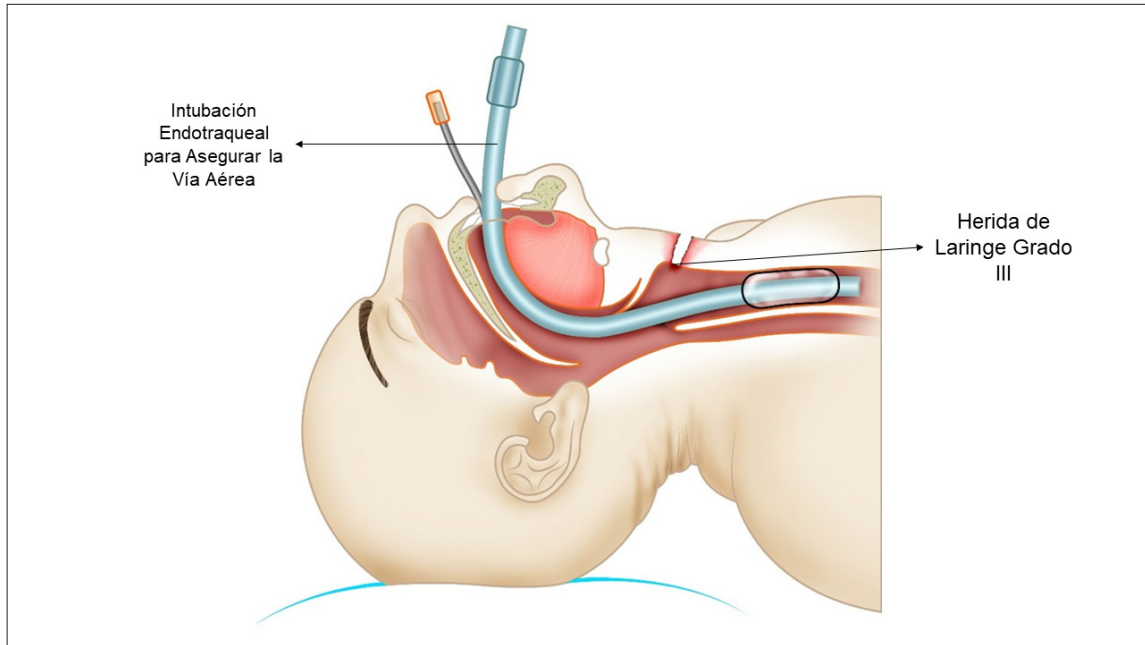


Figura 2. Manejo de la vía aérea. Intubación orotraqueal como primera medida para asegurar vía aérea. Está debe ser realizada mediante visión directa y ubicando el balón distal a la lesión sin realizar presión sobre el cricoides

Trauma Laríngeo

- Se recomienda que en caso de identificarse únicamente edema laríngeo masivo o traqueal, sin lesión de la vía aérea y con sangrado local se debe efectuar maniobras de hemostasia locales y optar por una conducta conservadora.
- En las lesiones laríngeas grado II se debe realizar una sutura con uno o dos puntos simples con monofilamento absorbible 3-0.
- Finalmente, las lesiones laríngeas grado III-IV-V, no se debe realizar intento de reparo primario, asegurar la vía aérea por intubación orotraqueal. Si no es posible la intubación, realizar una traqueostomía y diferir su manejo por el servicio de cirugía de cabeza y cuello (Figura 3).

Trauma Traqueal

- En las lesiones traqueales con una disrupción menor del 50% sobre la circunferencia se debe realizar un reparo primario a través de sutura con puntos simples de material absorbible monofilamento o vicryl 3-0.
- En lesiones traqueales con compromiso mayor del 50% de la circunferencia se debe asegurar vía aérea, intentar realizar reparo primario con sutura de puntos simples con material absorbible monofilamento o vicryl 3-0. En caso de presentar una destrucción masiva se debe asegurar la vía aérea, realizar hemostasia local, colocar un sistema de presión negativa y diferir el manejo por cirugía de cabeza y cuello (Figura 4).



Figura 3. Trauma Laríngeo Severo. Trauma Laríngeo grado III según la clasificación de severidad anatómica de Schaeffer-Fuhrman. Se observa una lesión de la mucosa laríngea con compromiso del cartílago tiroideo

Adicional al manejo de la lesión laríngea o traqueal, se debe realizar el control de daños de las lesiones asociadas, hemostasia y empaquetamiento en caso necesario.

Paso 3. Traslado a la Unidad de Cuidados Intensivos: Se debe completar la reanimación, estabilización metabólica y recuperación de la coagulopatía, la acidosis y la hipotermia. Luego, se debe descartar lesión vascular de la arteria carótida o de la arteria subclavia a través de una angiografía, y evaluar el riesgo de lesión esofágica a través de una esofagoscopia.

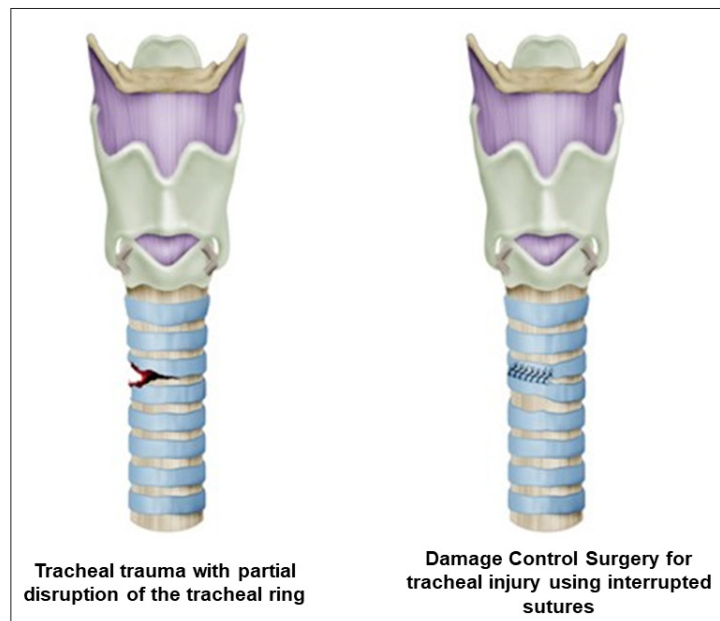


Figura 4. Manejo quirúrgico del trauma de tráquea. El manejo del trauma traqueal con disrupción parcial del anillo traqueal debe ser el reparo primario a través de sutura con puntos simples de material absorbible monofilamento o vicryl 3-0.

En caso de que la magnitud de la lesión laringotraqueal no se logre identificar y exista sospecha clínica se debe realizar una valoración a través de una fibronasolaringoscopia o una fibrobroncoscopia con fines diagnósticos y de referente para la toma de decisión quirúrgica para el grupo de cirugía de cabeza y cuello u otorrinolaringología.

Paso 4. Planear el reparo o reconstrucción: Antes de las primeras 24 horas, se debe avisar a un equipo multidisciplinario conformado por el cirujano de trauma y emergencias, el grupo de cirugía de cabeza y cuello, otorrinolaringología y cirugía de tórax, para decidir el mejor enfoque para la reconstrucción laríngea o traqueal del paciente.

Justificación

El primer reto en el trauma de cuello con sospecha de lesión laríngea y/o traqueal es asegurar la permeabilidad de la vía aérea, ya que esta es la principal causa de muerte en este tipo de trauma²². Se considera una vía aérea difícil y la primera opción de manejo debe ser la intubación orotraqueal bajo visión directa por personal experto, sin realizar presión sobre el cartilago cricoides. Las complicaciones asociadas a este procedimiento reportadas son la lesión de la mucosa o del esqueleto faríngeo, las lesiones iatrogénicas o el paro respiratorio^{23,24}. Otras maneras para asegurar la vía aérea puede ser la traqueostomía y existen reportes de paso del tubo endotraqueal a través de la herida traumática hasta en un 25% de los casos^{6,17,25}.

El manejo del trauma laringotraqueal depende del grado de la lesión de la laringe y la tráquea. En la lesión traqueal se debe intentar realizar un reparo primario si es posible y si existe una destrucción masiva se debe asegurar la vía aérea, medidas de control y diferir su manejo²⁴. No se recomienda realizar de primera opción la traqueostomía porque puede aumentar el daño. El reparo de las lesiones laringotraqueales se recomienda en las primeras 24 horas debido a que se logra mejores resultados en la permeabilidad de la vía aérea y la voz^{7,10}. Leopold en 1983 reportó una tasa de éxito del 87% respecto a la vía aérea cuando el reparo se realizó en las primeras 24 horas y 69% cuando el reparo se hizo entre el segundo y séptimo día. En el mismo estudio se logró la preservación de la voz en un 58% de los pacientes con reparo temprano y solo un 15% en los pacientes con reparo después de las 48 horas²⁶. Bent et al.⁽²⁷⁾, estimaron complicaciones en el 1.6% de los pacientes cuando se les realizó reparación temprana antes de las primeras 48 horas y del 21.4%, cuando la reparación definitiva se hizo en tiempos mayores a 48 horas después de la lesión. Shaefer⁷ reportó mejores resultados respecto a la calidad de su voz en un 86% de los pacientes cuando la reparación quirúrgica se realizó en las primeras 24 horas.

Complicaciones

Las complicaciones asociadas a la línea de la sutura son la dehiscencia o filtración de la anastomosis o la formación de un granuloma. La dehiscencia en las resecciones y anastomosis termino-terminal laringotraqueal o traqueal se estima entre un 4,1% y un 5,8%^{28,29}. Finalmente, las complicaciones están asociadas a la localización anatómica del trauma, severidad de la lesión, el tiempo para el reparo y las lesiones asociadas.

Las secuelas en el trauma laringotraqueal afectan con más frecuencia la calidad de la voz, con secuelas como ronquera o disfonía permanente. Otra secuela es el grado de obstrucción de la vía aérea, que puede generar disminución de la capacidad funcional pulmonar y limitación la actividad física. Las lesiones más severas (grado IV y V en la clasificación de Shaefer-Furhman) se asocian con mayor frecuencia de secuelas, estimados en un 31% de los casos con secuelas en la voz y de un 6% con restricción de la vía aérea⁷. Un factor que impacta sobre las secuelas en la voz es el compromiso de la glotis⁶.

Conclusión

La prioridad en el manejo de control de daños laringotraqueal es asegurar la vía aérea y definir el grado de la lesión, logrando elegir oportunamente entre un manejo o medidas conservadoras iniciales, para después de la resucitación metabólica se defina su manejo definitivo en las primeras 24 horas. El grupo de Cirugía de Trauma y emergencias de Cali recomienda un manejo conservador como medida de control en el trauma laringotraqueal.

Referencias

1. Sethi RKV, Khatib D, Kligerman M, Kozin ED, Gray ST, Naunheim MR. Laryngeal fracture presentation and management in United States emergency rooms. *Laryngoscope*. 2019;129:2341-6. Doi: 10.1002/lary.27790.
2. Ford HR, Gardner MJ, Lynch JM. Laryngotracheal disruption from blunt pediatric neck injuries: Impact of early recognition and intervention on outcome. *J Pediatr Surg*. 1995;30:331-5. Doi: 10.1016/0022-3468(95)90584-7.
3. Demetriades D, Velmahos GG, Asensio JA. Cervical pharyngoesophageal and laryngotracheal injuries. *World J Surg*. 2001;25:1044-8. Doi: 10.1007/s00268-001-0057-9.
4. Angood PB, Attia EL, Brown RA, Mulder DS. Extrinsic civilian trauma to the larynx and cervical trachea- important predictors of long-term morbidity. *J Trauma*. 1986;26: 869-73. Doi: 10.1097/00005373-198610000-00002.
5. Ditzel RM, Anderson JL, Eisenhart WJ, Rankin CJ, DeFeo DR, Oak S, et al. A review of transfusion- And trauma-induced hypocalcemia: Is it time to change the lethal triad to the lethal diamond? *J Trauma Acute Care Surg*. 2020;88:434-9. Doi: 10.1097/TA.0000000000002570.
6. Randall DR, Rudmik L, Ball CG, Bosch JD. Airway management changes associated with rising radiologic incidence of external laryngotracheal injury. *Can J Surg*. 2018;61:121-7. Doi: 10.1503/cjs.012216.
7. Schaefer SD. The acute management of external laryngeal trauma: a 27-year experience. *Arch Otolaryngol Neck Surg*. 1992;118:598-604. Doi: 10.1001/archotol.1992.01880060046013.
8. Bertelsen S, Howitz P. Injuries of the trachea and bronchi. *Thorax*. 1972;27:188-94. Doi: 10.1136/thx.27.2.188.
9. DePorre AR, Schechtman SA, Hogikyan ND, Thompson A, Westman AJ, Sargent RA, et al. Airway management and clinical outcomes in external laryngeal trauma: a case series. *Anesth Analg*. 2019;129:e52-4. Doi: 10.1213/ANE.0000000000003843.
10. Verschueren DS, Bell RB, Bagheri SC, Dierks EJ, Potter BE. Management of laryngo-tracheal injuries associated with craniomaxillofacial trauma. *J Oral Maxillofac Surg*. 2006;64:203-14. Doi: 10.1016/j.joms.2005.10.034.
11. Schneider T, Volz K, Dienemann H, Hoffmann H. Incidence and treatment modalities of tracheobronchial injuries in Germany. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*. 2009;8:571-6. Doi: 10.1510/icvts.2008.196790.
12. Kim CW, Hwang JJ, Cho HM, Cho JS, I HS, Kim YD, et al. The Surgical outcome for patients with tracheobronchial injury in blunt group and penetrating group. *J Trauma Inj*. 2016;29:1-7. Doi: 10.20408/jti.2016.29.1.1.
13. Kelly JP, Webb WR, Moulder P V., Everson C, Burch BH, Lindsey ES. Management of airway trauma I: tracheobronchial injuries. *Ann Thorac Surg*. 1985;40:551-5. Doi: 10.1016/S0003-4975(10)60347-5.
14. Kiser AC, O'Brien SM, Detterbeck FC. Blunt tracheobronchial injuries: Treatment and outcomes. *Ann Thorac Surg*. 2001;71:2059-65. Doi: 10.1016/S0003-4975(00)02453-X.

15. Tan JYW, Khoo WX, Hing ECH, Yap YL, Lee H, Nallathamby V, et al. An algorithm for the management of concomitant maxillofacial, laryngeal, and cervical spine trauma. *Ann Plast Surg.* 2016;77:S36-8. Doi: 10.1097/SAP.0000000000000710.
16. Krausz AA, Krausz MM, Picetti E. Maxillofacial and neck trauma: A damage control approach. *World J Emerg Surg.* 2015;10: 31. Doi: 10.1186/s13017-015-0022-9.
17. Madkhali EEA, Albati SA, Ahmad HF. Emergency airway management in neck trauma. *Egypt J Hosp Med.* 2018;70:409-13. Doi: 10.12816/0043478.
18. Demetriades D, Theodorou D, Cornwall E, Berne T V., Asensio J, Beizberg H, et al. Evaluation of penetrating injuries of the neck: Prospective study of 223 patients. *World J Surg.* 1997;21:41-8. Doi: 10.1007/s002689900191.
19. Prichayudh S, Choadrachata-Anun J, Sriussadaporn S, Pak-Art R, Sriussadaporn S, Kritayakirana K, et al. Selective management of penetrating neck injuries using “no zone” approach. *Injury.* 2015;46:1720-5. Doi: 10.1016/j.injury.2015.06.019.
20. Ibraheem K, Khan M, Rhee P, Azim A, O’Keeffe T, Tang A, et al. “No zone” approach in penetrating neck trauma reduces unnecessary computed tomography angiography and negative explorations. *J Surg Res.* 2018;221:113-20. Doi: 10.1016/j.jss.2017.08.033.
21. Madsen AS, Laing GL, Bruce JL, Oosthuizen G V., Clarke DL. An audit of penetrating neck injuries in a South African trauma service. *Injury.* 2016;47:64-9. Doi: 10.1016/j.injury.2015.07.032.
22. Tong DC, Breeze J. Damage control surgery and combat-related maxillofacial and cervical injuries: A systematic review. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2016;54:8-12. Doi: 10.1016/j.bjoms.2015.10.013.
23. Mercer SJ, Jones CP, Bridge M, Clitheroe E, Morton B, Groom P. Systematic review of the anaesthetic management of non-iatrogenic acute adult airway trauma. *Br J Anaesth.* 2016;117:i49-59. Doi: 10.1093/bja/aew193.
24. Karmy-Jones R, Wood DE. Traumatic injury to the trachea and bronchus. *Thorac Surg Clin.* 2007;17:35-46. Doi: 10.1016/j.thorsurg.2007.03.005.
25. Brennan J, Gibbons MD, Lopez M, Hayes D, Faulkner J, Eller RL, et al. Traumatic airway management in operation Iraqi freedom. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2011; 144:376-80. Doi: 10.1177/0194599810392666.
26. Leopold DA. Laryngeal trauma: a historical comparison of treatment methods. *Arch Otolaryngol.* 1983;109:106-11. Doi: 10.1001/archotol.1983.00800160040010.
27. Bent JP, Silver JR, Porubsky ES. Acute laryngeal trauma: A review of 77 patients. *Otolaryngol Neck Surg.* 1993;109:441-9. Doi: 10.1177/019459989310900309.
28. Wright CD, Grillo HC, Wain JC, Wong DR, Donahue DM, Gaissert HA, et al. Anastomotic complications after tracheal resection: Prognostic factors and management. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2004;128:731-9. Doi: 10.1016/j.jtcvs.2004.07.005.
29. Kapidzic A, Alagic-Smailbegovic J, Sutalo K, Sarac E, Resic M. Postintubation tracheal stenosis. *Med Arch.* 2004;58:384-5. Doi: 10.1016/s0022-5223(95)70279-2.