



# Trauma laríngeo externo: presentación de un caso atendido en el Centro Médico ABC y revisión de la literatura

## *External laryngeal trauma: presentation of a case treated at the ABC Medical Center and review of the literature*

Jorge Carlos Mauricio Juárez Ferrer,\* Adelaido López Chavira,\* Moisés Albino Pacheco Ramírez,\* Gabriela del Rocío Pérez De los Reyes Barragán,† Jorge Alberto Romo Magdaleno\*

**Citar como:** Juárez FJCM, López CA, Pacheco RMA, Pérez De los Reyes BGR, Romo MJA. Trauma laríngeo externo: presentación de un caso atendido en el Centro Médico ABC y revisión de la literatura. An Med ABC. 2022; 67 (2): 109-118. <https://dx.doi.org/10.35366/106026>

### RESUMEN

El traumatismo laríngeo externo es una lesión aguda rara, pero potencialmente fatal, misma que si no es reconocida a tiempo y tratada de manera adecuada puede tener una morbilidad importante, principalmente por una combinación de disfonía, aspiración y estenosis de la vía aérea, que ocurre hasta en 25% de los casos, siendo la tasa de mortalidad global de 17.9%. Presentamos el caso de paciente masculino de 28 años de edad, quien mostró fractura laríngea al caer de una bicicleta, se manejó quirúrgicamente mediante reparación laríngea, reducción y fijación del cartílago tiroideos con colocación de férula de Montgomery y traqueostomía.

**Palabras clave:** Trauma laríngeo, fractura laríngea, reducción y fijación, traqueotomía.

**Nivel de evidencia:** III

### ABSTRACT

Acute external laryngeal trauma is rare but potentially lethal injury, which if it is not recognized in time and treated properly can have a significant morbidity, mainly due to a combination of dysphonia, aspiration and airway stenosis, which occurs in up to 25% of cases, with an overall mortality rate of 17.9%. We present the case of a 28-year-old male patient who presented laryngeal fracture when falling from a bicycle, which was managed surgically by laryngeal repair, reduction and fixation of the thyroid cartilage with placement of a Montgomery splint and tracheostomy.

**Keywords:** Laryngeal trauma, laryngeal fracture, reduction and fixation, tracheostomy.

**Level of evidence:** III

## INTRODUCCIÓN

La laringe es una región estrecha del tracto respiratorio que aloja al aparato fonatorio y funciona como un órgano protector de la vía aérea.<sup>1</sup> El traumatismo

laríngeo externo es una lesión aguda rara, pero potencialmente fatal, misma que si no es reconocida a tiempo y tratada de manera adecuada puede tener una morbilidad importante a largo plazo, principalmente por una combinación de disfonía, aspiración y

\* Escuela Médico Militar, Hospital Central Militar, SEDENA. Miembro de la Sociedad Médica del Centro Médico ABC, Ciudad de México. Especialista en Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello.

† Médica Adscrita a Urgencias del Centro Médico ABC Santa Fe, Ciudad de México. Especialista en Urgencias Médicas.

Correspondencia:

Tte. Cor. M.C. Jorge Carlos Mauricio Juárez Ferrer

E-mail: [jjuaarezferrer@hotmail.com](mailto:jjuaarezferrer@hotmail.com)

Recibido: 21/10/2020. Aceptado: 03/03/2021.



estenosis de la vía aérea, que ocurre hasta en 25% de los casos,<sup>2,3</sup> la tasa de mortalidad global es de 17.9%.<sup>4</sup>

### Mecanismos de trauma laríngeo

Se divide en dos grupos: trauma externo, el cual puede ser cerrado o penetrante, y trauma interno, que puede ser causado por daño iatrogénico, térmico, cáustico o por cuerpos extraños.<sup>5</sup> En la presente revisión nos enfocaremos en el trauma laríngeo externo.

### Etiología

Los accidentes en vehículos de motor históricamente han sido la principal causa de trauma laríngeo externo,<sup>5</sup> principalmente por no utilizar el cinturón de seguridad o por el uso incorrecto cuando sólo se coloca la parte de la cadera.<sup>6</sup> Otro tipo de mecanismo que quizá actualmente sea más frecuente es el debido a lesiones de «tendedero» (*clothesline*), en el que un usuario de vehículo de dos ruedas se enfrenta a un objeto horizontal fijo, estrellando su cuello contra éste.<sup>7</sup> Otros mecanismos menos frecuentes son los debidos a lesiones por aplastamiento, intentos suicidas por ahorcamiento, hechos de violencia con estrangulación, o en prácticas deportivas como en el hockey sobre hielo, baloncesto o artes marciales.<sup>6-8</sup> Un mecanismo poco frecuente que se ha descrito es por lesiones en accidentes de tránsito en usuarios con casco, dado que la hebilla de éste se sitúa cerca de la laringe, por lo que es necesario tener esto en consideración al evaluar pacientes traumatizados usuarios de casco.<sup>6-9</sup>

### Manifestaciones clínicas

El espectro de manifestaciones van desde síntomas leves hasta el paro cardiopulmonar debido a obstrucción de la vía aérea.<sup>10</sup> Dentro de este rango se incluyen voz ronca, disfagia, dolor cervical, disfonía, disnea, odinofagia, estridor, tos y hemoptisis, siendo más frecuentes los tres primeros.<sup>5,6,11</sup>

En la exploración física se puede observar equimosis, hematoma, edema, heridas cervicales, dolor y crepitación a la palpación, aplanamiento de la prominencia laríngea, desviación de la laringe, alteraciones en la movilidad cordal y enfisema subcutáneo.<sup>7-10,12</sup>

### Diagnóstico

El diagnóstico se basa en la historia clínica y debe incluir el mecanismo de lesión,<sup>13</sup> es importante recal-

car que dada la baja incidencia de este tipo de lesiones se requiere de un alto nivel de sospecha.<sup>6</sup>

Una vez que la vía aérea ha sido estabilizada como parte de los protocolos de manejo del paciente traumatizado (*ATLS*),<sup>5</sup> el siguiente paso es la toma de una radiografía de tórax y cuello, que nos puede mostrar la presencia de neumotórax, neumomediastino, enfisema subcutáneo o desviación traqueal. La tomografía computarizada de tórax y cuello está indicada en los pacientes estables y puede diagnosticar la mayoría de las fracturas y dislocaciones, además del daño a estructuras asociadas, siendo el esófago el sitio más común; asimismo permite realizar reconstrucción multiplanar en 2D y reconstrucción 3D.<sup>13-15</sup> También está indicada la angiotomografía si se sospecha de daño vascular, la carótida es el vaso que con más frecuencia se lesiona.

En todos los pacientes se debe llevar a cabo una visualización directa mediante laringoscopia con fibra óptica flexible o endoscopio rígido siempre que sea posible.<sup>14</sup> En una proporción de pacientes el tratamiento definitivo puede ser llevado a cabo vía endoscópica, por ejemplo, el drenaje de hematomas, laceraciones mucosas y de cuerdas vocales, e incluso se pueden reducir dislocaciones cricoaritenoides por esta vía.<sup>16</sup>

### Clasificación

Se han propuesto diversas clasificaciones, por ejemplo, de acuerdo con el sitio (supraglótico, glótico, subglótico), de acuerdo a los tejidos lesionados (cartílagos, ligamentos, nervios), o de acuerdo a la severidad. Actualmente la clasificación que se considera de más utilidad y la más aceptada es la de Schaefer, esta clasificación permite tomar decisiones de manejo basadas en la severidad del daño (*Tabla 1*).<sup>6-10,11-14</sup>

### Tratamiento

Dentro de la atención inicial del paciente con trauma se encuentra en primer lugar la evaluación y protección de la vía aérea.<sup>17,18</sup> Al momento de realizar el *triage* del paciente en el departamento de urgencias, si encontramos lesión o compromiso en la vía aérea se debe priorizar de inmediato el tratamiento del paciente por el riesgo que conlleva.<sup>19,20</sup> Existen varios datos que nos hacen pensar que la vía aérea se encuentra comprometida como el estado de alerta del paciente (un puntaje menor o igual a ocho puntos en la escala de coma de Glasgow), datos francos de dificultad respiratoria, dificultad para la fonación o la existencia de objetos extraños o fluidos en la vía aérea.<sup>21-23</sup>

**Tabla 1:** Sistema de clasificación de *Schaefer*.

Grupo	Severidad del daño
1	Hematomas o laceraciones endolaríngeas menores sin fracturas detectables
2	Edema más severo, hematoma, laceración mucosa menor sin exposición de cartilago, o sin fracturas desplazadas
3	Edema masivo, laceraciones mucosas extensas, exposición de cartilago, fracturas desplazadas o inmovilidad de cuerdas vocales
4	Igual al grupo 3, pero disrupción más severa de la laringe anterior, fracturas inestables, dos o más fracturas lineales, o daño mucoso severo
5	Separación laringotraqueal completa

Con base en este sistema podemos determinar la severidad del daño.

Adaptado de: Moonsamy P et al.<sup>14</sup>

Si el médico de urgencias o primer contacto encuentra cualquiera de los datos antes mencionados, debe realizar las maniobras correspondientes para asegurar la vía aérea de forma inmediata. Existen maniobras no invasivas e invasivas para el tratamiento de una vía aérea comprometida.<sup>24-26</sup>

En el caso de un paciente con trauma directo en cara anterior del cuello, que presenta disfonía y sensación de cuerpo extraño así como el enfisema subcutáneo, se debe sospechar de lesión laringotraqueal y la única forma de asegurar la vía aérea en estos pacientes es de forma invasiva con un tubo endotraqueal.<sup>27,28</sup>

Del mismo modo, se debe considerar que pueden existir mayores complicaciones para el manejo de la vía aérea, puesto que la anatomía se puede encontrar severamente alterada o puede coexistir la lesión laringotraqueal con lesión a nivel de la columna cervical, lo que imposibilita la manipulación excesiva del cuello, por lo que se debe contar con dispositivos para el manejo de la vía aérea difícil como guías, videolaringoscopia o bronquioscopia.<sup>29,30</sup>

El objetivo inmediato siempre será mantener una vía aérea estable. La ruptura del tracto respiratorio más allá de la carina requiere de la colocación de un tubo endotraqueal bajo visión broncoscópica. Los hematomas, abrasiones o laceraciones endolaríngeas deberán ser observados en busca de signos de compromiso de la vía aérea. Una vez que la vía aérea está asegurada, pueden comenzar más estudios diagnósticos. El tratamiento general depende del mecanismo, el sitio de la lesión y la presencia de otras lesiones asociadas.<sup>14,15,31,32</sup>

Algunas ocasiones la extensión de la lesión puede no conocerse del todo antes de los estudios de imagen, por lo que se considera prudente en estos casos la realización de una traqueotomía. La restauración de la laringe debe ser precoz con la finalidad de evitar secuelas a largo plazo.<sup>6-10,12-15,31,32</sup> Se han establecido líneas de tratamiento de acuerdo con la clasificación de Schaefer-Fuhrman (*Tabla 2*), para los grupos

1 y 2 el manejo es conservador, para los tres grupos restantes el manejo es mediante reparación quirúrgica.<sup>6-9,10,12-14</sup> Esta última debe realizarse lo antes posible, de preferencia en las primeras 24 horas, antes de que aparezca el edema, también para disminuir el riesgo infeccioso y la posibilidad de necrosis.<sup>33</sup>

#### Técnica quirúrgica

El abordaje nos debe permitir el acceso a todo el eje laringotraqueal y a las lesiones asociadas.<sup>33</sup> La anestesia general se induce sólo una vez que se ha estabilizado la vía respiratoria. Siempre que sea posible se realiza laringoscopia directa antes de llevar a cabo una laringofisura.<sup>34</sup>

Se hace una incisión horizontal sobre la zona media del cartilago tiroideos, de preferencia en un pliegue cutáneo para proporcionar un buen aspecto estético. Se levantan colgajos subplasticmales superiores e inferiores extendiéndose lateralmente a las venas yugulares anteriores a fin de poder liberar el plano de los músculos infrahioides, se incide la línea media (línea alba) desde el hueso hioides por arriba hasta las inserciones esternoclaviculares por abajo.<sup>33</sup> En un paciente a quien previamente se le realizó una traqueotomía, este campo debe mantenerse aislado de la herida de la misma para evitar contaminación por sus secreciones.<sup>34</sup>

El acceso de las lesiones glotosupraglóticas es directo por el foco de fractura si es paramedial o por una tirotomía vertical medial.<sup>33-35</sup> La reparación mucosa debe realizarse sin tensión, con hilo reabsorbible, montado en una aguja redonda y no triangular para limitar los riesgos de desgarramiento (poliglactina 4-0 o 5-0, polidioxanona 5-0 o 6-0). En caso de pérdida de sustancia, se pueden emplear plastias locales de deslizamiento o de rotación que utilizan la epiglotis o un pliegue vestibular. También se pueden utilizar injertos libres de mucosa bucal.<sup>36</sup> Se tiene que prestar especial atención para recubrir las estructuras carti-

laginosas con el fin de limitar las reacciones granulomatosas que son las causantes de fibrosis cicatrizal y estenosis. En caso de luxación aritenoides se debe re-colocar el aritenoides, en presencia de inestabilidad se realiza una aritenoidopexia, fijando el aritenoides a la parte posterior de la banda ventricular.<sup>33</sup>

Si existe una destrucción importante de la mucosa con pérdidas de sustancia o necesidad de un injerto libre de mucosa bucal, se debe colocar un tutor (conformador) laríngeo para mantener los tejidos, y una traqueotomía para mantener permeable la vía aérea. Este tutor no debe mantenerse más de siete días cuando su objetivo es la cicatrización mucosa y 14 días cuando está destinado a la reparación de pérdida de sustancia cartilaginosa<sup>33-37</sup> (Figura 1).

Antes de cerrar la tirotomía, los pliegues vestibulares y vocales se reinsertan con puntos de sutura de poliglactina 3-0 (vicryl) al pericondrio externo, a la cara profunda de los músculos infrahioideos, o a las alas laterales del cartílago tiroideos. El pie de la epiglotis se debe fijar a la membrana tirohioidea con puntos penetrantes.<sup>33</sup> Si la laringofisura no ha sido estrictamente medial o si existe una pérdida de sustancia de la comisura anterior, es preferible utilizar un tutor de cicatrización de tipo escuadra, cuya lámina sagital se coloca en la luz laríngea y la lámina frontal en la cara anterior de la caja laríngea. Las alas tiroideas se fijan por encima y por debajo de la escuadra, y ésta se puede retirar por vía endoscópica habitualmente el día 20.<sup>33,34</sup>

Las fracturas simples no desplazadas no requieren un procedimiento de reducción. En caso de fracturas desplazadas o de inestabilidad es necesaria su reparación. Si el traumatismo requirió de una laringofisura para reparar las lesiones mucosas, la reducción es más fácil. La estabilización es por medio de condrosíntesis, utilizando hilo de acero o miniplacas de titanio de 1.3-1.5 mm de grosor, que se mantienen con tornillos autorroscantes de 4 mm de largo.<sup>38</sup>

### Manejo postquirúrgico

El objetivo es promover una adecuada restauración de las heridas y evitar la formación de tejido de cicatrización. Los pacientes sometidos a reparación mucosa y de las cuerdas vocales deben tener un estricto reposo de la voz durante los primeros días, y hasta dos semanas posteriores a la cirugía se les puede colocar una sonda de alimentación nasogástrica en el postoperatorio inmediato. A todos los pacientes se les da un tratamiento antirreflujo estricto, incluso en ausencia de antecedentes de reflujo.<sup>39</sup> Los antibióticos se emplean principalmente en los pacientes que tuvieron heridas abiertas con exposición de cartílagos.<sup>40</sup>

### Complicaciones

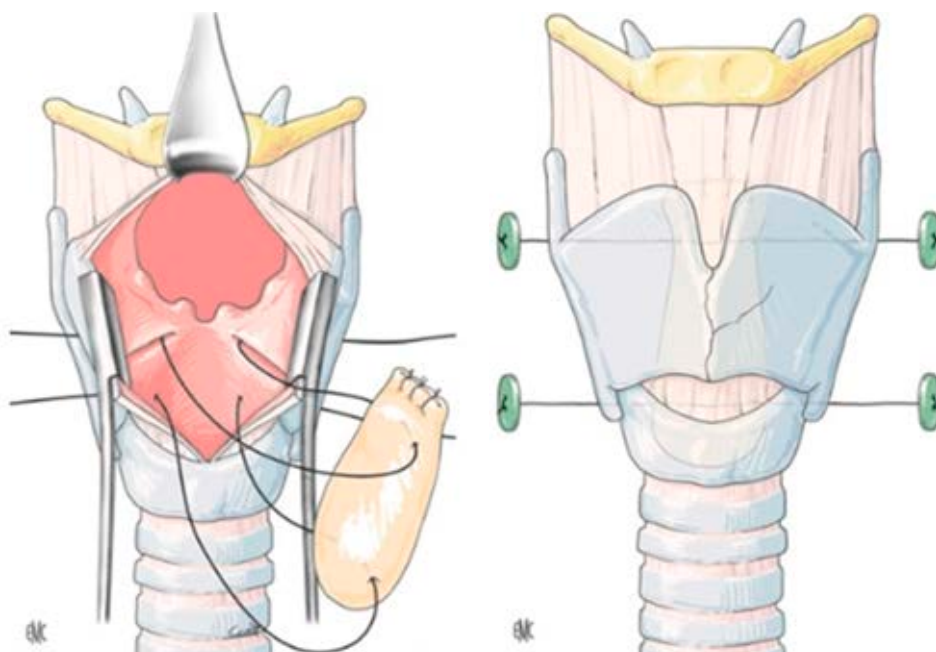
Las complicaciones pueden variar desde muy leves hasta devastadoras. Es probable que cualquier lesión mucosa intralaríngea desarrolle algún grado de teji-

Tabla 2: Clasificación de Schaefer-Fuhrman.

Grupo	Evaluación	Manejo
1	Laringoscopia con fibra óptica flexible	Manejo médico sin intervención quirúrgica. Los tratamientos complementarios incluyen esteroides, antibióticos, humidificación y reposo de la voz
2	Laringoscopia directa con esofagoscopia	Valoraciones periódicas, ya que las lesiones pueden empeorar con el tiempo. Estas lesiones pocas veces requieren traqueostomía. Mismos tratamientos médicos complementarios que se describieron arriba
3	Laringoscopia directa y esofagoscopia en quirófano	A menudo se requiere traqueostomía y reparación quirúrgica. Las siguientes lesiones de la laringe requieren reparación quirúrgica: ruptura de la comisura anterior, laceraciones endolaríngeas importantes, desgarramiento de cuerdas vocales, inmovilidad cordal, exposición del cartílago, fracturas desplazadas
4	Laringoscopia directa y esofagoscopia en quirófano	Siempre se requiere traqueotomía. Reparación quirúrgica con colocación de un <i>stent</i> para mantener la integridad de la laringe
5	Estos pacientes se presentan con dificultad respiratoria severa y por lo tanto, la valoración endoscópica es retrasada hasta que se haya asegurado la vía aérea	La disrupción de la vía aérea suele ocurrir por arriba o por abajo del cartílago cricoides, ya sea en la membrana cricotiroidea o en la unión cricotraqueal. La vía aérea por lo general se establece temporalmente mediante un tubo endotraqueal que se inserta a través del cuello de manera directa en la tráquea, distal al sitio de la separación. Posteriormente se realiza una reparación laringotraqueal a través de una incisión cervical baja

De acuerdo con esta clasificación se toman decisiones para el manejo.

Adaptado de: Moonsamy et al.<sup>14</sup>



**Figura 1:**

Colocación del tutor o conformador laríngeo. El tutor puede ser prefabricado como es el caso del Montgomery® o bien realizarse con un tubo de silicón o dedo de guante relleno de gasa o esponja. Este tutor se mantiene con dos hilos a cada lado que atraviesan las alas tiroideas y la piel, a la que se fijan con botones. Tomado de: Régloix SB De et al.<sup>33</sup>

do de granulación a medida que cicatriza provocando un efecto de masa obstructiva. La mejor prevención para evitar la cicatrización excesiva es evitar que el cartílago o el músculo queden expuestos en la luz laríngea. Si la cicatrización es persistente puede ser necesaria una traqueotomía a permanencia. Las fistulas traqueocutáneas o laringocutáneas por fortuna son raras, pero posibles.

La lesión esofágica no detectada es una complicación potencialmente devastadora,<sup>41</sup> se ha reportado en 14% de los pacientes con trauma laríngeo-traqueal,<sup>42</sup> y en 6.5% de los pacientes con trauma penetrante de cuello. La presentación habitual incluye crepitación, dolor, disfagia y aspiración; en los pacientes con diagnóstico retardado puede haber ya signos de sepsis. Los estudios de imagen pueden mostrar enfisema, neumomediastino o neumotórax, aunque el diagnóstico se hace mediante panendoscopia o trago con medio de contraste. El manejo principal es con antibióticos, ayuno y nutrición parenteral, ante signos de sepsis lo más conveniente es realizar una exploración y drenaje de colecciones purulentas.<sup>5</sup>

#### Caso clínico

Se trata de paciente masculino de 28 años de edad, quien durante la práctica de ciclismo de montaña sufrió caída durante un descenso prolongado a velocidad moderada con lesión directa del cuello al golpear contra una roca, llevando puesto el casco de seguri-

dad. Él mismo se trasladó de manera inmediata manejando al servicio de urgencias del Centro Médico ABC Santa Fe de la Ciudad de México, a su ingreso se encontraba consciente y orientado, con voz ronca y dificultad respiratoria, cada vez con mayor incremento en el esfuerzo ventilatorio, por lo que se decide intubación orotraqueal realizada por el médico especialista en medicina de urgencias de turno.

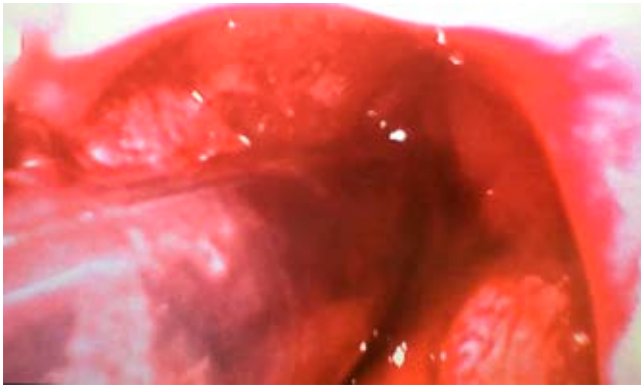
Una vez asegurada la vía aérea se obtuvo una radiografía de tórax en cubículo de urgencias y se pudo observar aire subcutáneo en cuello y tórax, pero no se documentó desplazamiento de la tráquea.

La evaluación y el manejo posterior quedaron a cargo del equipo de otorrinolaringología y cirugía de cabeza y cuello. La exploración física mostró enfisema subcutáneo, edema de región cervical y aplanamiento de la región tiroidea. Una vez el paciente ya intubado y sedado se realizó laringoscopia con sistema C-MAC-Karl Storz® observando edema de mucosa de hipofaringe, restos hemáticos, avulsión de ambas cuerdas vocales con equimosis en ventrículo laríngeo y desgarró hacia espacio paraglótico derecho (*Figura 2*).

En seguida el paciente fue trasladado para la realización de tomografía computarizada, cuyas imágenes mostraron enfisema subcutáneo en cuello desde el mentón hasta las clavículas y esternón, incluso en mediastino; también se pudo documentar fractura del cartílago tiroides y mediante reconstrucción 3D se demostró un trazo de fractura longitudinal que separó ambas láminas cuadrangulares (*Figura 3*).



Se decidió manejo quirúrgico mediante traqueostomía, reconstrucción laríngea (recolocación y sutura de cuerdas vocales verdaderas al pericondrio de la comisura anterior con ángulo de 90° por ser varón, reparación de mucosa del espacio paraglótico derecho y de la membrana tirohioidea con rotación de músculo tirohioideo para reforzar el sitio), se colocó un conformador (*stent*) de Montgomery® con la finalidad de mantener ferulizado y permeable el lumen laríngeo (Figura 4). Por último, se llevó a cabo la reducción y fijación de la fractura del cartílago tiroides con



**Figura 2:** Laringoscopia en cubículo de urgencias. Se observa edema de mucosa de hipofaringe, restos hemáticos y avulsión de ambas cuerdas vocales con equimosis en ventrículo laríngeo.

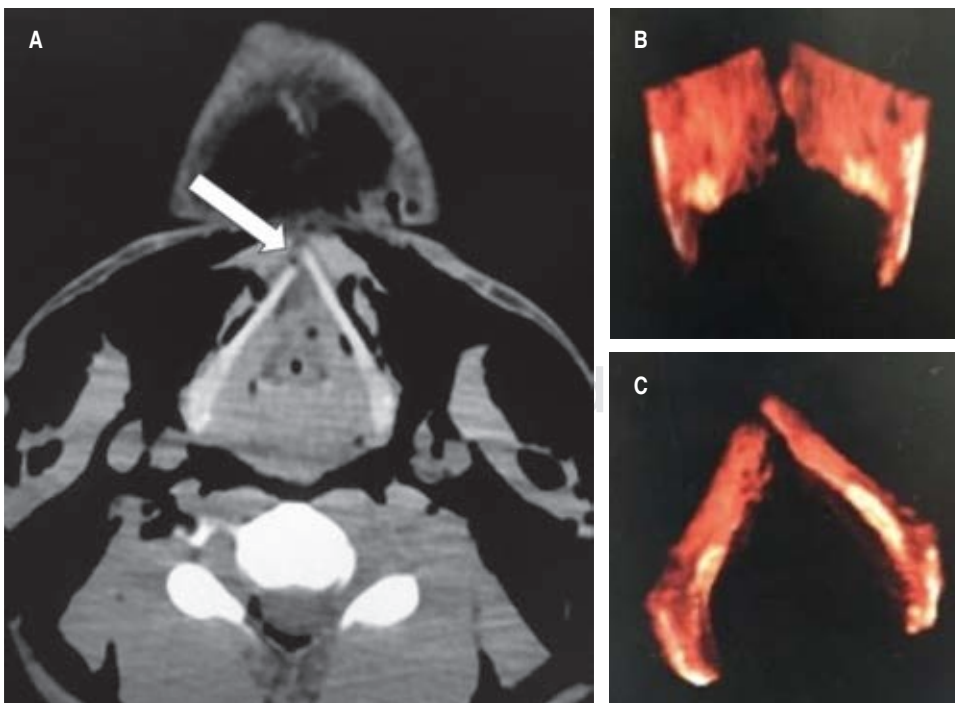
placas de titanio, el conformador laríngeo se aseguró con suturas de prolene que se pasaron a través del ventrículo laríngeo y de la membrana cricotiroidea a la piel y fueron fijadas con un botón. Antes del cierre de la herida se realizó una última inspección con sistema C-MAC-Karl Storz® observando que el conformador (*stent*) se encontraba en su sitio (Figura 5 A-C). El paciente evolucionó favorablemente, con disminución importante del enfisema subcutáneo, la vía aérea se mantuvo asegurada por medio de la traqueotomía.

Diez días más tarde se le retira el conformador de Montgomery® bajo sedación, a la semana siguiente es decanulado, se le realiza laringoscopia indirecta y fue posible observar buena función deglutoria y ventilatoria, con adecuado reflejo protector de la vía aérea. Se interconsulta con foniatría para terapia de voz y de la deglución.

## DISCUSIÓN

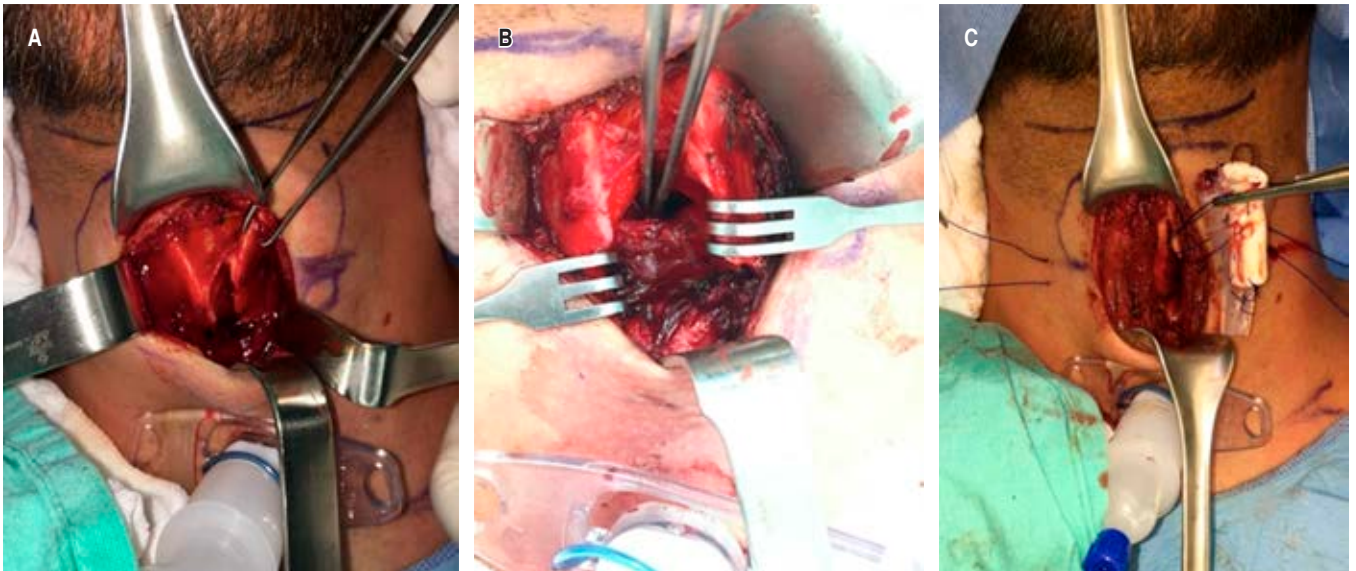
El paciente reportado en la presente revisión corresponde a las características que se describen en la literatura, es decir, paciente masculino de la tercera década de vida con lesión directa al cuello secundario a caída de bicicleta.

Las fracturas laríngeas representan una lesión traumática rara del cuello debido a que esta región se

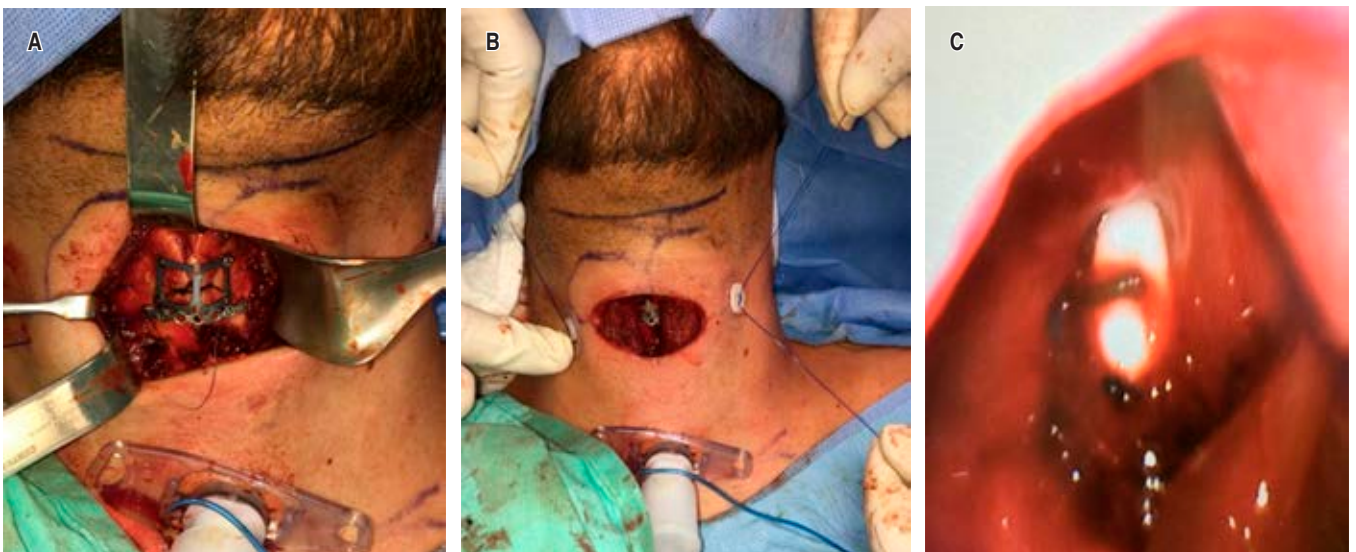


**Figura 3:**

Tomografía computarizada con reconstrucción 3D. **A)** Fue posible documentar fractura del cartílago tiroideo (flecha), y mediante reconstrucción 3D se demostró un trazo de fractura longitudinal que separó ambas láminas cuadrangulares del cartílago tiroideo (**B y C**).



**Figuras 4:** Abordaje cervical anterior. **A)** Una vez realizada la traqueotomía se procedió a explorar el cuello, podemos observar el trazo de fractura que separa ambas láminas cuadrangulares del cartilago tiroides, **B)** En seguida se realiza la reparación de laceraciones mucosas y fijación de cuerdas vocales verdaderas al pericondrio de la comisura anterior, **C)** Posteriormente se coloca el conformador (*stent*) de Montgomery® a fin de mantener ferulizado el lumen laríngeo.



**Figuras 5:** Reducción, fijación y aseguramiento del conformador/tutor laríngeo. **A)** Una vez reparadas la laceraciones mucosas y las cuerdas vocales, el siguiente paso fue la reducción y fijación de la fractura del cartilago tiroides con placas de titanio, **B)** el conformador laríngeo se aseguró a la piel con suturas de prolene que se pasaron a través del ventrículo laríngeo y de la membrana cricotiroides y fueron fijadas con un botón, **C)** previo al cierre de la herida se realizó una última inspección con sistema C-MAC-Karl Storz® observando que el conformador se encontraba en su sitio.

encuentra protegida en la parte superior por la mandíbula, en la parte inferior por el hombro, el esternón y las clavículas, y lateralmente por los músculos esternocleidomastoideos,<sup>12-15,17-33,43-45</sup> según reportes de Gussack y colaboradores de 2,500 pacientes traumatizados, sólo uno sufrió daño en el tracto respira-

torio superior;<sup>43</sup> Jalisi y Zoccoli reportaron sólo 12 casos en 10 años.<sup>44</sup> Sin embargo, cuando se presenta, su reconocimiento rápido es fundamental dado el peligro potencial para la vida en cuestión de horas.

El paso inicial siempre será asegurar la vía aérea, independientemente de la severidad del daño.<sup>32</sup>

El estudio de elección es la tomografía computarizada, la cual debe incluir reconstrucciones 2D y 3D con endoscopia virtual, que de acuerdo con Becker y colaboradores, esta técnica mejora la detección de fracturas, luxaciones y estenosis laríngeas.<sup>15</sup> En otro estudio realizado por Borsetto y Furssey se menciona que los signos de daño laringotraqueal son fáciles de diagnosticar debido a la agitación, disnea, ronquera, disfonía y hemoptisis que producen, pero de cualquier manera es fundamental el estudio de imagen, sobre todo para localizar datos de compromiso vascular que pueden en un principio no ser evidentes.<sup>46</sup> Se recomienda realizar laringoscopia con fibra óptica flexible o endoscopio rígido,<sup>14</sup> la evaluación metódica de la laringe debe quedar a cargo de un otorrinolaringólogo con competencia en este tipo de lesiones.<sup>47</sup> En nuestro paciente tomamos la decisión de realizar la revisión con sistema C-MAC-Karl Storz®, aunque este sistema es empleado principalmente por anestesiología para la intubación orotraqueal, para nosotros resultó muy conveniente, ya que la curvatura de la hoja del laringoscopio facilitó de manera importante la visualización y se hizo en forma muy rápida.

Una vez obtenidas las imágenes, y con los resultados que arroja la exploración física, se pueden tomar decisiones para el manejo con base en la clasificación de Schaefer-Fuhrman.<sup>14</sup> Nuestro paciente correspondía al grupo 4 de la mencionada clasificación y por tal motivo, ameritó tratamiento quirúrgico mediante reparación de cuerdas vocales verdaderas recolocándolas con sutura al pericondrio de la comisura anterior dejando un ángulo de 90° para una función fonatoria acorde a un varón adulto,<sup>6-38,43-48</sup> además se repararon las laceraciones mucosas, la membrana tirohioidea también se reparó y se rotó el músculo tirohioideo para un mejor reforzamiento con colocación de pegamento tisular. Por último, se hizo reducción y fijación de la fractura del cartílago tiroideo mediante colocación de placas de titanio.

Previamente se realizó una traqueotomía para asegurar la vía aérea y al final se colocó un conformador/tutor de Montgomery® en la luz laríngea, como lo menciona Schaefer, esta férula tiene cuatro funciones: Primero, se usa como complemento interno de la fijación externa del esqueleto laríngeo. Segundo, se mantiene la luz laríngea. Tercero, se previene la formación de adherencias o membranas. Por último, se mantiene la forma escafoidea de la comisura anterior, lo cual es esencial para la vocalización.<sup>11</sup>

Diversos estudios han reportado el efecto protector del casco de seguridad durante el ciclismo. En un estudio publicado por Sethi y colaboradores con

699 pacientes que sufrieron accidentes en bicicleta, se reportó que 39.1% llevaba puesto el casco de seguridad. Hubo diferencias en la severidad del daño, por ejemplo, se presentaron fracturas craneales sólo en 0.9% de los usuarios de casco versus 15.3% de los que no lo portaban. En cuanto a hematomas subdurales, la relación fue de 0.0% para los portadores de casco versus 8.1% de los no portadores. Por último, el daño al parénquima cerebral fue de 2.6% para los usuarios de casco versus 10.6% de los que no lo portaban.<sup>45</sup>

De acuerdo con Olivier J y Creighton P, el uso del casco en ciclistas se asocia con una tasa de reducción de daño intracraneal de 51%, una reducción de 33% para el daño facial, y una disminución de 65% para el traumatismo craneoencefálico con resultado fatal. Sin embargo, estos mismos autores reportan que el daño al cuello no se asoció con el uso del casco.<sup>49</sup>

Elvik R informó que el uso de casco se asoció con una reducción de 50% en las lesiones craneales y una reducción de 21% en las lesiones faciales. También documentó que el uso del casco aumentaba las probabilidades de sufrir una lesión en el cuello en 28%, sin ajuste por sesgo de publicación.<sup>50</sup> Sin embargo, McDermott y colaboradores en un estudio con 1,710 ciclistas que sufrieron algún tipo de accidente, encontraron que sólo 65 (3.8%) tuvieron daño en el cuello.<sup>51</sup>

A pesar de estar bien demostrado que el uso del casco de seguridad protege contra lesiones craneoencefálicas, también hay reportes sobre lesión a la laringe producida por la hebilla del mismo. En una serie de casos, Ostby y Crawley describieron fracturas laríngeas que pudieron estar asociadas a la cercanía de la hebilla del casco con la estructura laríngea.<sup>9,10,12-15,17-38,43-52</sup> Nuestro caso es un varón de 28 años que presentó fractura laríngea por caída de bicicleta al golpear contra un objeto llevando el casco puesto, por lo que hay que considerar esta posibilidad como un mecanismo adicional de lesión. El manejo fue acorde con las guías y protocolos establecidos, llevándolo a cirugía dentro de las primeras 48 horas posteriores al accidente, con buenos resultados posoperatorios inmediatos.

## CONCLUSIÓN

Las fracturas laríngeas representan una patología traumática rara, su reconocimiento temprano es de suma importancia dada la gran morbilidad y mortalidad que alcanzan. El tratamiento se debe instaurar de inmediato y para los casos severos el tratamiento



quirúrgico deberá ser en las primeras 48 horas, a fin de evitar complicaciones y secuelas a largo plazo. El primer paso en el tratamiento siempre será el manejo de la vía aérea.

## REFERENCIAS

- Lumb AB. Nunn's applied respiratory physiology, Ed 6, Oxford, Elsevier Butterworth-Heinemann, 2005.
- Jewett BS, Shockley WW, Rutledge R. External laryngeal trauma analysis of 392 patients. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 1999; 125 (8): 877-880.
- Minard G, Kudsk KA, Croce MA, Butts JA, Cicala RS, Fabian TC. Laryngotracheal trauma. *Am Surg.* 1992; 58 (3): 181-187.
- Schaefer N, Griffin A, Gerhardy B, Gochee P. Early recognition and management of laryngeal fracture: a case report. *Ochsner J.* 2014; 14 (2): 264-265.
- Sandhu GS, Nouraei SAR: Laryngeal and esophageal trauma. In: Flint PW, Haughey BH, Lund V, et al., eds.: *Cummings Otolaryngology-Head and Neck Surgery.* 6th ed. Saunders, 2015, 970-981.
- Ortiz AL, Barahona AL, Araya CP, Zamorano SR. Trauma laríngeo externo y fractura de cartílago tiroideos: revisión de la literatura. *Rev Otorrinolaringol y Cir Cabeza y Cuello.* 2019; 79 (4): 465-472.
- Jain S, Singh P, Gupta M, Kamble B, Phatak SS. Comminuted laryngeal fracture following blunt trauma: a need for strict legislation on roads! *Ann Maxillofac Surg.* 2017; (7): 124-128.
- Mendis D, Anderson JA. Blunt laryngeal trauma secondary to sporting injuries. *J Laryngol Otol.* 2017; 131 (8): 728-735.
- Ostby ET, Crawley BK. Helmet clasp cracks larynx? A case series and literature review. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 2018; 127 (4): 282-284.
- Juutilainen M, Vintturi J, Robinson S, Back L, Lehtonen H, Makitie AA. Laryngeal fractures: clinical findings and considerations on suboptimal outcome. *Acta Otolaryngol.* 2008; 128 (2): 213-218.
- Schaefer SD. Management of external laryngeal trauma. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 1992; 118: 598-604.
- Kim JP, Cho SJ, Son HY, Park JJ, Woo SH. Analysis of clinical feature and management of laryngeal fracture: recent 22 case review. *Yonsei Med J.* 2012; 53 (5): 992-998.
- Steenburg SD, Sliker CW, Shanmuganathan K, Siegel EL. Imaging evaluation of penetrating neck injuries. *Radiographics.* 2010; 30: 869-886.
- Moonsamy P, Sachdeva UM, Morse CR. Management of laryngotracheal trauma. *Ann Cardiothorac Surg.* 2018; 7 (2): 210-216.
- Becker M, Duboé PO, Platon A, Kohler R, Tasu JP, Becker CD et al. MDCT in the assessment of laryngeal trauma: Value of 2D multiplanar and 3D reconstructions. *AJR Am J Roentgenol.* 2013; 201 (4): 639-647.
- Mace A, Sandhu GS, Howard DJ: Securing tracheal stents: a new and simple method. *J Laryngol Otol.* 2005; 119: 207-208.
- Cooper, J. Tracheal injuries complicating prolonged intubation and tracheostomy. *Thorac Surg Clin.* 2018; 28 (2): 139-144. doi: 10.1016/j.thorsurg.2018.01.001.
- Alao T, Waseem M. Neck Trauma. 2021 Nov 7. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022.
- Livia M, Rosado S, Sigmond D, Lesison, C. Tracheal trauma; Stat Pearls. Treasure Island (FL) 2020.
- Samir S, Pancholl Arlen, Meyers D. Laryngeal fractures. *Medscape*; Mississippi; 2020.
- Holinger PH, Johnston KC. Laryngeal trauma and its complications; Elsevier; The American Journal of Surgery; Chicago; 2004, 513-517.
- Thevasagayan, M, Pracy, P. Laryngeal trauma: a systematic approach to management; Edward Arnold Publishers; UK; 2005; 7: 87-94.
- Sliker CW. Imaging of neck visceral trauma. *Radiol Clin North Am.* 2019; 57 (4): 745-765. doi: 10.1016/j.rcl.2019.02.005.
- Roberts J, Custalow C, Thomsen T, Hedges J, Hedges R. Clinical procedures in emergency medicine. Chapter 3; Elsevier Saunders; USA; 2014; 39-62.
- Tintinalli JE, Ma OJ, Yealy DM, Meckler GD, Stephan SJ, Cline DM et al. Tintinalli's emergency medicine a comprehensive study guide; McGraw Hill, Chapter 260 Trauma to the Neck; 8th edition; USA; 2016; 1733-1740.
- Palacios A, Guadarrama F, Ortega J, Etulain J, Covarrubias J, Guzmán R et al. Manual VAD Vía aérea difícil en el paciente crítico; México; 2017; 20-24.
- Kovacs G, Sowers N. Airway management in trauma. *Emerg Med Clin N Am.* 2018; 36 (1): 61-84.
- Montero F, Campo P, Martos C, Jiménez L. Medicina de urgencias y emergencias. Capítulo 168, Elsevier; España; 2018; 848-863.
- Vallejo M. Vía aérea en el paciente con trauma. *Rev Mex Anest.* 2018; 41 (Supl 1): S203-S210.
- American College of Surgeons; Advanced Trauma Life Support; 10th Edition; USA; Chapter 4 Thoracic Trauma; 2018, 62-81.
- Gray S, Khan K, Dieudonne B, Iqbal F, Saeed S. Blunt laryngeal fracture status post fall on a paintball gun. *Cureus.* 2018; 10: e2637.
- Kelly JP, Webb WR, Moulder PV, Moustouakas NM, Lirtzman M. Management of airway trauma II: combined injuries of the trachea and esophagus. *Ann Thorac Surg.* 1987; 43 (2): 160-163.
- Régloix SB De, Maurin O, Crambert A, Bonfort G, Pons Y, Clément P. Cirugía de las heridas y los traumatismos de la laringe y de la tráquea cervical. EMC - Cirugía General. 2020; 21 (20): 1-12.
- Soosey RJ, Carrau RL. Myers, Otorrinolaringología Quirúrgica, Cirugía de Cabeza y Cuello, Cap. 42. "Laringofisura". Elsevier España, 2010.
- Bell RB, Osborn T, Dierks EJ, Potter BE, Long WB. Management of penetrating neck injuries: a new paradigm for civilian trauma. *J Oral Maxillofac Surg.* 2007; 65 (4): 691-705.
- Preston T, Fedock FG. Blunt and penetrating trauma to the larynx and upper airway. *Oper Tech Otolaryngol.* 2007; 18: 140-143.
- Lee WT, Eliashar R, Eliachar I. Acute external laryngotracheal trauma: diagnosis and management. *Ear Nose Throat J.* 2006; 85: 179-184.
- Thor A, Linder A. Repair of a laryngeal fracture using miniplates. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2007; 36: 748-750.
- Little FB, Kaufman JA, Kohut RI, Marshall RB. Effects of gastric acid on the pathogenesis of subglottic stenosis. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 1985; 94: 516-519.
- Heman-Ackah YD, Sataloff RT, RT S. Care of the professional voice. Blunt trauma to the larynx and trachea: considerations for the professional voice user. *J Sing [Internet].* 2002; 59 (1): 41-47.
- Shaker K, Winters R, Jones EB. Laryngeal Injury. [Updated 2020 Nov 30]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2020.
- Bent JP, Silver JR, Porubsky ES: Acute laryngeal trauma: a review of 77 patients. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 1993; 109: 441-449.

43. Gussack GS, Jurkovich GJ, Luterman A. Laryngotracheal trauma: a protocol approach to a rare injury. *Laryngoscope*. 1986; 96 (6): 660-665.
44. Jalisi S, Zoccoli M. Management of laryngeal fractures. A 10-year experience. *J Voice*. 2011; 25 (4): 473-479.
45. Sethi M, Heidenberg J, Wall SP, Ayoung-Chee P, Slaughter D, Levine DA et al. Bicycle helmets are highly protective against traumatic brain injury within a dense urban setting. *Injury*. 2015; 46 (12): 2483-2490.
46. Borsetto D, Fussey J, Mavuti J, Colley S, Pracy P. Penetrating neck trauma: radiological predictors of vascular injury. *Eur Arch Otorhinolaryngology*. 2019; 276 (9): 2541-2547.
47. Mathisen DJ, Grillo HC. Laryngotracheal trauma. *Ann Thorac Surg*. 1987; 43: 254-262.
48. Tillmann B, Paulsen F. Functional and clinical anatomy of the anterior commissure. *Adv Otorhinolaryngol*. 1995; 49: 201-206.
49. Olivier J, Creighton P. Bicycle injuries and helmet use: a systematic review and meta-analysis. *Int J Epidemiol*. 2017; 46 (1): 278-292.
50. Elvik R. Publication bias and time-trend bias in meta-analysis of bicycle helmet efficacy: a re-analysis of attewell, Glase and McFadden, 2001. *Accid Anal Prev*. 2011; 43: 1245-1251.
51. McDermott FT, Lane JC, Brazenor GA, Debney EA. The effectiveness of bicyclist helmets: a study of 1,710 casualties. *J Trauma*. 1993; 34: 834-845.
52. Sanford T, McCulloch CE, Callcut RA, Carroll PR, Breyer BN. Bicycle trauma injuries and hospital admissions in the United States, 1998-2013. *JAMA*. 2015; 314 (9): 947-949.