



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACION

---

DIRECCION DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION  
SUBDIRECCION DE POSGRADO E INVESTIGACION

**“RESULTADOS DE CORDOTOMIA POSTERIOR CON LASER CO2  
EN EL TRATAMIENTO DE PARALISIS BILATERAL DE CUERDAS  
VOCALES EN EL INSTITUTO NACIONAL DE ENFERMEDADES  
RESPIRATORIAS ISMAEL COSIO VILLEGAS”**

PRESENTADO POR:

DR. JESÚS BÁEZ MÁRQUEZ

PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN OTORRINOLARINGOLOGÍA Y  
CIRUGÍA DE CABEZA Y CUELLO.

ASESOR DE TESIS:

DR. GABRIEL TONA ACEDO.

- MEXICO, D.F. 2012 -



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

---

Dr. Gabriel Tona Acedo  
Asesor de Tesis  
Médico Adscrito del Servicio de Otorrinolaringología  
y Cirugía de Cabeza y Cuello del INER.

---

Dr. Arturo Ramírez García  
Profesor Titular del Curso de Otorrinolaringología  
y Cirugía de Cabeza y Cuello del INER

---

Dr. Jorge Salas Hernández  
Director de Enseñanza

## AGRADECIMIENTOS.

Le doy gracias a Dios por la hermosa vida que me ha dado

y todas las oportunidades de la vida.

A mis padres por ser grandes consejeros y ejemplos a seguir.

A mis hermanas por su amistad infinita.

A mis mejores amigos: Raúl Ortiz, Jenny Prado,

Antonio Talayero, Iván González, Erika Michaca y Maya Báez,

por hacer de la residencia una etapa de la vida inolvidable y amena.

A todos mis maestros de la residencia por sus grandes enseñanzas.

A mi tío y maestro Fernando Guzmán por su gran apoyo.

Y sobre todo a mi hermosa esposa Nancy por llenar mi vida

de alegría, cariño y amor.

## INDICE

RESUMEN	<u>Pag. 2</u>
ANTECEDENTES	<u>Pag. 4</u>
Fisiopatología	<u>Pag. 4</u>
Epidemiología	<u>Pag. 6</u>
Manifestaciones clínicas	<u>Pag. 8</u>
Tratamiento	<u>Pag. 9</u>
JUSTIFICACION	<u>Pag. 15</u>
OBJETIVOS	<u>Pag. 17</u>
HIPOTESIS	<u>Pag. 18</u>
TIPO DE ESTUDIO	<u>Pag. 18</u>
METODOLOGIA	<u>Pag. 18</u>
RESULTADOS	<u>Pag. 21</u>
DISCUSION	<u>Pag. 30</u>
CONCLUSION	<u>Pag. 35</u>
BIBLIOGRAFIA	<u>Pag. 36</u>

## RESUMEN

**Objetivo.** Conocer y comprobar la eficacia de la cordotomía posterior con láser CO2 para decanular o evitar traqueostomía en pacientes con parálisis bilateral de cuerdas vocales en el Instituto Nacional de enfermedades Respiratorias Ismael Cosío Villegas.

**Material y métodos.** Estudio retrospectivo. Revisión de expedientes de 34 pacientes con diagnóstico de parálisis cordal bilateral operados de cordotomía posterior con láser CO2, en el periodo de enero de 2005 a abril de 2012. Los pacientes fueron separados en tres grupos según el estado en el que se les realizó la cirugía: 12 sin traqueostomía, 19 con traqueostomía previa y 3 de cordotomía posterior y traqueostomía en el mismo tiempo quirúrgico. Se compararon los resultados de los grupos según la tasa de decanulación, evasión de traqueostomía, reintervención quirúrgica, complicaciones y secuelas. Se correlacionó la aplicación de mitomicina C y la presencia de complicaciones, reintervención y decanulación.

**Resultados.** El 100% de los pacientes sin traqueostomía evitaron ésta, no requirieron de reintervención y no presentaron complicaciones. El grupo de traqueostomizados 18 de 22 pacientes (81.8%) se pudieron decanular, se reintervinieron 9 de 34 (26.5%) y 3 pacientes (8.8%) presentaron complicaciones. Al correlacionar la aplicación de mitomicina C con complicaciones postoperatorias, reintervención y decanulación, no se observaron diferencias significativas.

**Conclusiones.** La cordotomía posterior con láser CO2 es una alternativa sencilla y fiable en el tratamiento de parálisis bilateral de cuerdas vocales, además evita las morbilidades asociadas a una cánula de traqueostomía. Encontramos que la aplicación de mitomicina C no genera ningún beneficio como tratamiento adyuvante y hemos concluido que los pacientes no traqueostomizados tienen mejor pronóstico con ésta cirugía en comparación con su contraparte.

## ANTECEDENTES.

### **Fisiopatología.**

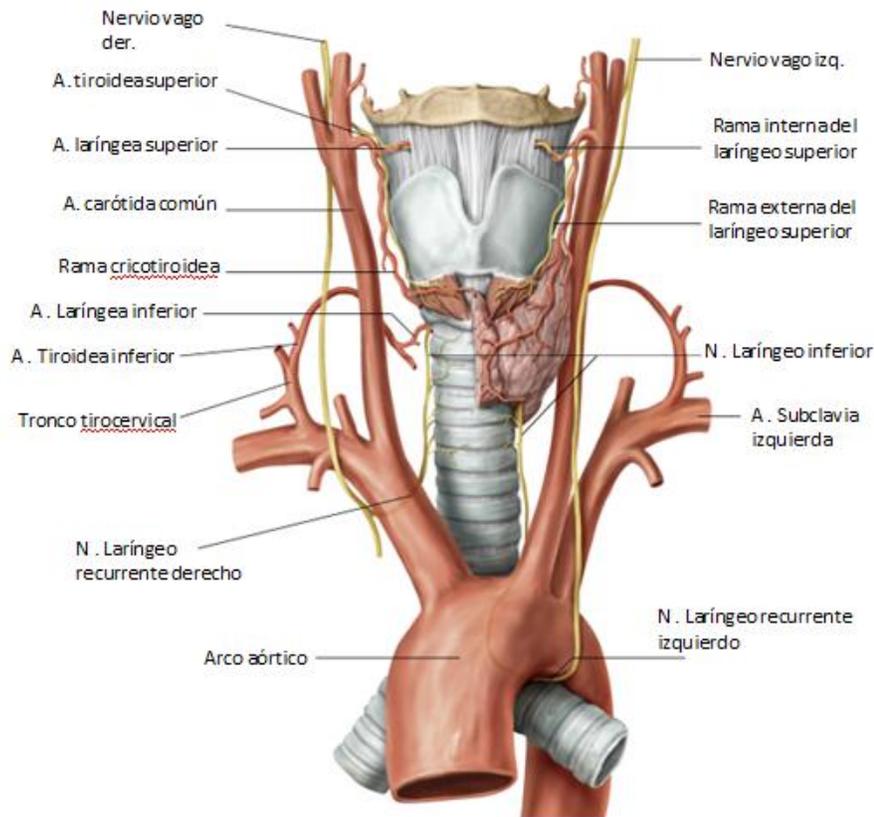
El núcleo del nervio laríngeo recurrente se encuentra en el núcleo ambiguo del tallo cerebral, desde aquí los axones del nervio laríngeo recurrente viajan con el nervio vago descendiendo por el cuello. El nervio laríngeo recurrente izquierdo pasa inferior y posterior al cayado aórtico y el nervio laríngeo recurrente derecho pasa por debajo de la arteria subclavia derecha. Ambos nervios ascienden por el surco traqueoesofágico y entran a la laringe posterior a la articulación cricotiroides (Ilustración 1). El nervio laríngeo recurrente inerva cuatro músculos intrínsecos de la laringe: músculo tiroaritenoides, cricoaritenoides posterior, cricoaritenoides lateral, y músculo interaritenoides. El músculo cricoaritenoides posterior es el único músculo abductor de las cuerdas vocales. La parálisis de éste músculo resulta en la incapacidad de abducir las cuerdas vocales durante la inspiración. Si ambos músculos son denervados, puede ocurrir obstrucción severa de la vía aérea<sup>1</sup>.

Inmediatamente después de una lesión a los nervios laríngeos recurrentes, las señales eléctricas no pueden viajar hacia la porción distal de los axones comprometidos para la liberación de neurotransmisores. Por lo tanto, no existe despolarización de las fibras motoras afectadas. Cuando ocurre la reinervación, las fibras nerviosas crecen irregularmente y se encuentran con fibras musculares atrofiadas y uniones neuromusculares desorganizadas. El resultado es una unidad

---

<sup>1</sup> R. Sataloff. Vocal Fold Paresia and Paralysis. *Otolaryngol Clin N Am.* 40 (2007) 1109-1131.

motora débil y asincrónica. Ésta reinervación tardía incorpora más fibras musculares que unidades motoras normales.



**Ilustración 1- Relaciones anatómicas del nervio laríngeo recurrente.** (Karl Wesker. Atlas of Anatomy. Winking Skull.com Thieme. 2010).

Durante los primeros 3 meses de una sección de los nervios laríngeos recurrentes existe atrofia de los músculos laríngeos intrínsecos, clínicamente las cuerdas vocales se muestran flácidas y en abducción resultando en disfonía y una vía aérea permeable. 3 meses después, el diámetro de las fibras musculares empiezan a aumentar pero a expensas de una reinervación anómala, ya que

axones destinados originalmente al abductor cricoaritenideo posterior, se desvían hacia los músculos aductores tiroaritenideo y cricoaritenideo lateral resultando en parálisis bilateral en aducción de las cuerdas vocales y a los 9 meses el diámetro de las fibras musculares se aproxima al normal, clínicamente esto resulta en una mejoría de la voz con empeoramiento de los síntomas respiratorios. La fuente de la reinervación espontánea es desconocida, pero pueden ser del mismo laríngeo recurrente, nervio laríngeo superior, nervios cervicales o ramas que inervan a los constrictores faríngeos<sup>1, 2</sup>.

Aunque la reinervación previene la atrofia muscular, ésta no restaura el movimiento cordal debido a la sinquinesia. La sinquinesia resulta de una innervación no selectiva de los músculos aductores y abductores. Como resultado, músculos que realizan una acción opuesta se contraen simultáneamente, resultando en parálisis o paresia de las cuerdas vocales<sup>1</sup>.

### **Epidemiología.**

La etiología de los pacientes con parálisis bilateral de cuerdas vocales caen en dos categorías: lesión iatrogénica del nervio laríngeo recurrente o en trastorno neurológico progresivo (Tabla 1). A diferencia de lo que sucede con la parálisis unilateral de cuerda vocal, en donde la principal molestia es disfonía y problemas

---

<sup>2</sup> J. Ongkasuwan, M. Courey. The Role of Botulinum Toxin in the Management of Airway Compromise due to Bilateral vocal Fold Paralysis. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg* 2011, 19:444-448.

de deglución, la parálisis bilateral de cuerdas vocales ocasiona restricción respiratoria y no disfonía<sup>3 4 5</sup>.

Causas de parálisis bilateral de cuerdas vocales.	
<b>iatrogénicas</b>	<b>Quirúrgicas.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Tiroides y paratiroides</li> <li>-Esófago</li> <li>-Columna cervical</li> <li>-Cardiovascular</li> <li>-Tórax</li> <li>-Tráquea</li> </ul> <b>Otras</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Intubación prolongada</li> <li>-Radioterapia</li> </ul>
<b>Neoplásicas</b>	Tiroides Laringe Esófago
<b>Neurológicas</b>	Enfermedad vascular cerebral Neuropatía diabética Malformación de Arnold-Chiari Siringomielia Esclerosis lateral amiotrófica Síndrome de Guillian-Barré
<b>Otras</b>	Traumatismo externo

**Tabla 1- Causas de parálisis bilateral de cuerdas vocales.** (G. Gardner. Posterior glottic stenosis and bilateral vocal fold immobility diagnosis and treatment. *Otolaryngol Clin N Am.* 33 2000)

<sup>3</sup> C. Rosen, C. Simpson. Operative Techniques in Laryngology. 2008. *Springer.*167-173pp

<sup>4</sup> J. Sinacori. Unilateral and bilateral vocal fold paralysis: techniques and controversies in management. *Curr Opin Otolaryngol Head and Neck Surg*2002, 10:472-477.

<sup>5</sup> G. Gardner. Posterior glottic stenosis and bilateral vocal fold immobility diagnosis and treatment. *Otolaryngol Clin N Am.* 33 (2000)

La localización del trayecto de los nervios laríngeos recurrentes los hace susceptibles a lesión iatrogénica durante cirugías de cabeza y cuello y cardiotorácicas<sup>1</sup>. La incidencia real de parálisis bilateral de cuerdas vocales aún es desconocida<sup>4</sup>. Sin embargo, La incidencia de lesión del nervio laríngeo recurrente por cirugía tiroidea es entre 0.3% y 13.2%, y por cirugía de columna cervical anterior es de 2% a 21.6%<sup>5</sup>. La causa más frecuente de parálisis bilateral de cuerdas vocales es la iatrogénica, siendo la cirugía de tiroides el 80% de los casos<sup>5,6,7</sup>. Otros mecanismos de lesión iatrogénica son intubación, transección, aplastamiento, tracción, y lesión térmica<sup>1</sup>. El mecanismo por el cual la intubación prolongada ocasiona lesión a los nervios laríngeos recurrentes se explica por la isquemia local durante la compresión del nervio entre el cartílago cricoides o el cuerno inferior del cartílago tiroides y el globo del tubo endotraqueal<sup>8</sup>.

### **Manifestaciones Clínicas.**

En la parálisis bilateral, las cuerdas vocales se encuentran en una posición paramedia, reduciendo considerablemente la luz glótica<sup>1,7</sup>. Puede presentarse como disnea progresiva de pequeños y medianos esfuerzos o como un cuadro de disnea y estridor de meses hasta años de evolución<sup>7,9</sup>. La calidad de la voz típicamente es buena y no presentan problemas de deglución o de aspiración.

---

<sup>6</sup> M. Shindo, N. Chheda. Incidence of Vocal Cord Paralysis With and Without Recurrent Laryngeal Nerve Monitoring During Thyroidectomy. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 2007; 133:481-485

<sup>7</sup> L. Rosenthal, M. Benninger, R Deeb. Vocal fold immobility: a longitudinal analysis of etiology over 20 years. *Laryngoscope.* 2007 Oct;117(10):1864-70.

<sup>8</sup> M. Tekin, G. Ozbilen. Bilateral Vocal Cord Paralysis Secondary to Head and Neck Surgery. *J Craniofac Surg* 2012;23:135-137

<sup>9</sup> N. Sapundzhiev, G. Lichtenberger. Surgery of Adult Bilateral Vocal Fold Paralysis in adduction: History and Trends. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2008 265: 1501-1514

La parálisis bilateral de cuerdas vocales es una condición potencialmente fatal que requiere su pronta atención usualmente manejada con traqueostomía. Pero a pesar de la efectividad de la traqueostomía para sobrepasar la obstrucción de la vía aérea, es poco favorecida por los pacientes al ser un procedimiento invasivo, requerir de cuidados especiales permanentes y disminuir la calidad de vida. Por lo tanto se ha optado a la creación de nuevas técnicas quirúrgicas teniendo como objetivo restablecer la permeabilidad de la vía aérea, preservar la función glótica, mantener una adecuada calidad de voz y evitar la morbilidad asociada a una cánula de traqueostomía<sup>4,10,11,12,13</sup>.

## Tratamiento.

La traqueostomía era el único tratamiento disponible a inicios del siglo XX pero fue a partir de 1908 que se describieron varias técnicas quirúrgicas con abordaje externo y posteriormente en 1922 se iniciaron las técnicas endoscópicas para tratar la parálisis bilateral de cuerdas vocales, incluyendo la ventriculocordectomía propuesta por Jackson, cordectomía submucosa por Hoover, laterofijación por King y aritenoidectomía externa en 1946 por Woodman<sup>10,12,13</sup>. Sin embargo éstas técnicas se consideraban invasivas y con alto índice de complicaciones. Además, los resultados de fonación y deglución no eran los mejores. Por lo que en 1949 Thornell propuso la aritenoidectomía endoscópica

---

<sup>10</sup> M. Landa, I. Luqui, J. Gómez. Cordectomía Posterior. Nuestra Experiencia. *Acta Otorrinolaringol Esp.* 2011.06.010

<sup>11</sup> G. Dursun, K. Gokan. Aerodynamic, acoustic and functional results of posterior transverse laser cordotomy for bilateral abductor vocal fold paralysis. *The Journal of Laryngology & otology* (2006), 120, 282-288.

<sup>12</sup> N. Young, A. Rosen. Arytenoid and posterior vocal fold surgery for bilateral vocal fold immobility. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg* 19:422-427.

<sup>13</sup> J. Bizakis, C. Papadakis. The combined endoscopic CO2 laser posterior cordectomy and total aritenoidectomy for treatment of bilateral vocal cord paralysis. *Clin Otolaryngol* 2004, 29;51-54

para el manejo de la parálisis bilateral de cuerdas vocales, pero teniendo retrocesos importantes con ésta técnica por el sangrado, dificultad, formación de cicatrices y la necesidad de realizar una traqueostomía durante el procedimiento. Pero no fue hasta 1983 que Ossoff describe la utilización del láser de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) para el manejo de la parálisis bilateral de cuerdas vocales en aducción, mediante aritenoidectomía total y media, con el inconveniente de requerir traqueostomía preoperatoria y un considerable tiempo quirúrgico (tabla 2)  
7, 9,13,14,15,16

Gracias a la tecnología aplicada del láser de dióxido de carbono se han creado nuevas técnicas mínimo-invasivas para el manejo de la parálisis bilateral de cuerdas vocales, entre ellas la aritenoidectomía total y subtotal<sup>17</sup>. En 1989 Dennis y Kashima describen la técnica de cordotomía posterior transversa con láser CO<sub>2</sub>, en la cuál se amplía el espacio glótico posterior sin la necesidad de traqueostomía preoperatoria; ellos reportaron su técnica como exitosa y con resultados funcionales satisfactorios<sup>11,16,18</sup>.

---

<sup>14</sup> Y bajaj, N. sethi, A. Shayah. Vocal Fold Paralysis: Role of Bilateral Transverse Cordotomy. *The Journal of Laryngology & Otology* (2009), 122, 1348-1351.

<sup>15</sup> Ossoff RH, Karlan MS, Sisson GA. Endoscopic laser arytenoidectomy. *Lasers Surg Med* 1983;2:293-9

<sup>16</sup> S. Hans, J. Vaissiere. Aerodynamic and Acoustic Parameters in CO<sub>2</sub> Laser Posterior Transverse Cordotomy for Bilateral Vocal Fold Paralysis. *Acta Otolaryngol* 2000; 120: 330-335

<sup>17</sup> O. Laccourreye, M. Paz, J. Gerhardt. CO<sub>2</sub> Laser Endoscopic Posterior Partial Transverse Cordotomy for Bilateral Paralysis of the Vocal Fold. *Laryngoscope* 1999, 109:415-418

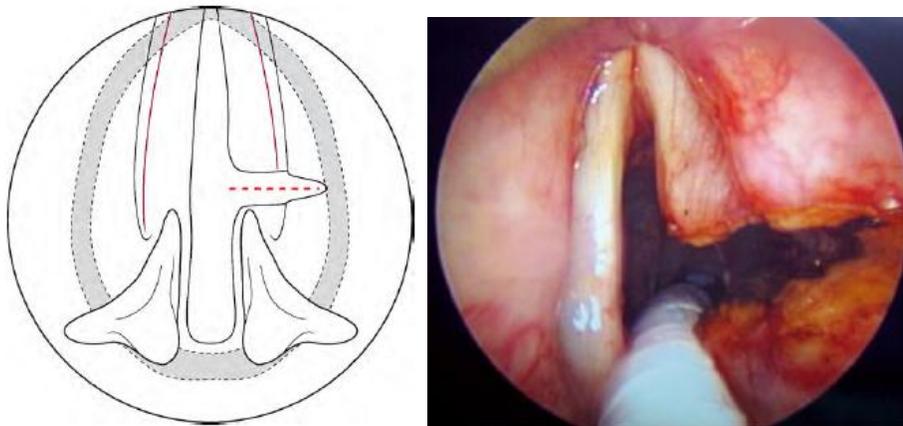
<sup>18</sup> J. A. Pinto, L. Ballester de Mello. Bilateral Vocal Fold Immobility: Diagnosis and Treatment. *Braz J Otorhinolaryngol*.2011;77(5):594-9.

Abordaje	Laringofisura	Transtiroideo lateral	Paralaríngeo	Endoscópico
Requiere traqueostomía	Citelli 1908 Baker 1916 Réthi I 1922 Wittmaack 1930 Hoover 1932 Kercer 1936 Pearlman 1943 Scheer 1953 Réthi II 1955 Surjan 1965 Montgomery 1966 Helmus 1972	Kelly 1941 Meurmann 1943 Kressner I, II 1949 Mündnich 1958	King 1939 Woodman 1946 Newman 1975 Tucker 1976	Jackson 1922 Kreinz 1939 Thornell 1949 Kleinsasser 1968 Whicker 1972 Banfai 1976 Kirchner 1979 Ossoff 1984* Remsen 1985 Martin 1985 Rontal and Rontal 1994* Sato 2001*
No requieren traqueostomía, o puede ser transitoria.	–	–	Schobel 1986	Langnickel and Koburg 1970 Naumann and Lang 1981 Ejnell 1982 Lim 1985* Lichtenberger I 1985* Lichtenberger II 1985* Dennis and Kashima 1989* Eckel 1991* Kashima_1991* Crumley 1993* Remacle 1996* Reker and Rudert 1998* Maurizi 1999* Pia 1999*

**Tabla 2 - Abordajes de las técnicas originales en orden cronológico. \* técnicas con láser CO2.** (N. sapundzhiev, G. Lichtenberger. Surgery of Adult Bilateral Vocal Fold Paralysis in adduction: History and Trends. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2008 265: 1501-1514)

La ventaja de utilizar láser CO2 es la gran precisión que ofrece, excelente hemostasia y sin necesidad de una manipulación excesiva de los tejidos. Las complicaciones potenciales de utilizar láser CO2, son la formación de granulomas, cicatrices o sinéquias, condritis e incendio por el tubo endotraqueal<sup>1</sup>.

En la técnica de cordotomía posterior descrita por Dennis y Kashima<sup>19</sup>, el láser CO2 se utiliza para realizar una incisión transversa en la cuerda vocal inmediatamente anterior al proceso vocal. Idealmente, la incisión se extiende lateral hasta el pericondrio del cartílago tiroides y en ocasiones es necesario incidir las bandas ventriculares para facilitar el procedimiento. Como resultado de la cordotomía posterior, el músculo tiroaritenideo se contrae hacia anterior, lo que deja la luz glótica posterior en forma de una cuña triangular. Conforme se recupera la herida, el defecto triangular obtiene una forma más redondeada. La contracción y preservación del músculo tiroaritenideo permite una coaptación excelente de la glotis anterior, lo cuál es esencial para la fonación<sup>3,13,19</sup> (Ilustración 2).



**Ilustración 2-** Izquierda, extensión lateral de la cordotomía posterior a nivel de banda ventricular y cuerda vocal. Derecha, Resultado inmediato de la cordotomía posterior con láser CO2, se observa cómo la cuerda vocal residual se retrae anteriormente. Clark A. Rosen, C. Blake Simpson. Operative Techniques in Laryngology. 2008. Springer. 169pp

<sup>19</sup> Dennis DP, Kashima H. Carbon dioxide laser posterior cordectomy for treatment of bilateral vocal fold paralysis. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1989;98:930-4

La cordotomía posterior es una intervención sencilla, con baja incidencia de complicaciones, ofreciendo un adecuado equilibrio entre resultado respiratorio y fonatorio sin ocasionar síntomas de aspiración<sup>9</sup>. Posterior a la cirugía suele haber cambios en la calidad de la voz pero mejoran con el tiempo<sup>10</sup>.

Puede realizarse de manera unilateral o bilateral, Las ventajas de realizar un abordaje unilateral de la cordotomía posterior son: menor riesgo de edema postquirúrgico, menor tiempo quirúrgico y tener una extensión mínima destructiva<sup>11</sup>. La propuesta de realizar la cirugía de manera bilateral es el de establecer la vía aérea de manera más eficiente, ya que los pacientes que necesitan cirugía de revisión tienen mejores resultados si es realizada de ésta manera<sup>16</sup>.

Se han realizado pruebas de función respiratoria a pacientes operados de cordotomía posterior con láser CO2 en los que se ha observado una disminución efectiva de la obstrucción de la vía aérea superior y la disminución de las resistencias en la región glótica al mejorar la relación de VEF1 (Volumen espiratorio forzado en 1 segundo)/FVC y PEF<sup>10</sup>, mejorando el VIF (volumen inspiratorio forzado en 1 segundo)<sup>15</sup>, demostrando objetivamente la efectividad de ésta cirugía para corregir la obstrucción de la vía aérea.

Una de las principales desventajas de la cordotomía posterior es la disfonía postoperatoria, pero se ha observado una mejoría paulatina en los parámetros aerodinámicos y acústicos en un periodo de hasta 6 meses postoperatorios<sup>10</sup>.

Una de las causas más frecuentes de cirugía de revisión es la formación de tejido de granulación, siendo ésta del 19 al 66%. La cual se puede llegar a reducir si se evita la exposición de cartílago durante la cirugía y llevando cuidados postoperatorios como evitar el cigarro y abuso de voz; así como aumentar el consumo de líquidos y agregar medidas antireflujo<sup>10,16</sup>.

Para la mayoría de los pacientes, la principal expectativa es no depender de una cánula de traqueostomía. Así que el éxito de la cordotomía posterior se evalúa según la tasa de decanulación o al evitar la traqueostomía<sup>11,16</sup>. Bosley et al<sup>20</sup>. Realizó una revisión retrospectiva de cordotomía posterior con láser CO2 encontrando una tasa de decanulación del 100% de los pacientes. La tasa de reintervención varía de 0% a 28.6% para alcanzar la decanulación de los pacientes<sup>11</sup>. No hay estudios que describan el porcentaje de pacientes que evitan la traqueostomía.

---

<sup>20</sup> Bosley B, Rosen CA, Simpson CB, et al. Medial arytenoidectomy versus transverse cordotomy as a treatment for bilateral vocal fold paralysis. *AnnOtol Rhinol Laryngol* 2005; 114:922–926.

## JUSTIFICACIÓN.

La parálisis bilateral de cuerdas vocales es una condición que a pesar de ser poco frecuente pone en gran peligro la vida del paciente, por lo que puede representar un importante problema por resolver para el otorrinolaringólogo de primer contacto para quien, en la mayoría de los casos, la decisión más sencilla y segura sería el realizar una traqueostomía de urgencia.

La traqueostomía por mucho tiempo ha sido el tratamiento de elección para la parálisis bilateral de cuerdas vocales, sin embargo es poco favorecido por los pacientes ya que es un procedimiento invasivo, requiere de cuidados especiales permanentes y disminuye la calidad de vida<sup>11</sup>.

Dentro de las secuelas que ocasiona una traqueostomía incluyen la incapacidad para realizar una maniobra de Valsalva adecuada, secreciones constantes periestomales que requieren de higiene local constante, mal olor, infección local, sonidos molestos por la cánula, dificultad para hablar y complicaciones en el estoma como formación de tejido de granulación, infección local, traqueomalacia y estenosis traqueal<sup>21</sup>. La tasa de complicaciones de traqueostomía son de 1.4%, 5.6% y 7.2% intraoperatorio, postoperatorio inmediato y tardío, respectivamente<sup>22</sup>.

---

<sup>21</sup> D. Gilony, D. Gilboa, T. Blumstein. Effects of Tracheostomy on Well-Being and Body-Image Perceptions. *Otolaryngology-Head and Neck Surgery* (2005) 133, 366—371.

<sup>22</sup> S. Halum, J. Ting. A multi-institutional analysis of tracheotomy complications. *Laryngoscope*, 122:38–45, 2012.

<b>Complicaciones de Traqueostomía.</b>
<b>Intraoperatorias.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Neumotórax</li> <li>• Hemorragia</li> <li>• Desaturación severa</li> </ul>
<b>Postquirúrgicas inmediatas.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sangrado.</li> <li>• Tapón de moco.</li> <li>• Traqueitis</li> <li>• Decanulación accidental</li> </ul>
<b>Postquirúrgicas tardías.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estenosis traqueal</li> <li>• Fístula traqueocutánea</li> </ul>

Tabla 3- Complicaciones de traqueostomía. (S. Halum, J. Ting. A multi-institutional analysis of tracheotomy complications. *Laryngoscope*, 122:38-45, 2012).

Los pacientes con traqueostomía han demostrado significativamente una reducción en su satisfacción por la vida y la percepción de sí mismos, ocasionando problemas de relación de pareja, sexualidad y aislamiento social<sup>21</sup>. Por lo tanto la presencia de una cánula de traqueostomía puede llevar a una importante morbilidad mental y emocional del paciente. De aquí la gran importancia de poder decanular a los pacientes con parálisis cordal bilateral o en el mejor de los casos, evitar la traqueostomía desde la presentación inicial.

## OBJETIVOS.

### *Objetivo principal.*

- ✓ Conocer y comprobar la eficacia de la cordotomía posterior con láser CO2 para decanular o evitar traqueostomía en pacientes con parálisis bilateral de cuerdas vocales en el Instituto Nacional de enfermedades Respiratorias Ismael Cosío Villegas.

### *Objetivos secundarios.*

- ✓ Comparar los resultados de cordotomía posterior con láser CO2 en pacientes con traqueostomía y sin traqueostomía.
- ✓ Describir las principales causas de parálisis bilateral de cuerdas vocales en el Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias.
- ✓ Conocer la tasa de reintervención quirúrgica.
- ✓ Describir las principales complicaciones y secuelas de la cordotomía posterior con láser CO2.
- ✓ Describir la efectividad de la mitomicina C como tratamiento adyuvante en la cordotomía posterior con láser CO2.
- ✓ Describir la experiencia en cordotomía posterior con láser CO2 del departamento de otorrinolaringología.

## HIPÓTESIS.

- ✓ Todos los pacientes intervenidos de cordotomía posterior con láser CO2 evitaron la traqueostomía o se lograron decanular.

### *Hipótesis nula.*

- ✓ Ninguno de los pacientes intervenidos de cordotomía posterior con láser CO2 evitaron la traqueostomía o se lograron decanular.

## TIPO DE ESTUDIO.

- ✓ Estudio observacional, descriptivo, transversal y retrospectivo.

## METODOLOGIA.

Se revisaron expedientes del archivo clínico del Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias de todos los pacientes con diagnóstico de parálisis cordal bilateral a quienes se les realizó cordotomía posterior con láser CO2, en el periodo del mes de enero de 2005 al mes de abril de 2012. Se registraron las siguientes variables:

### 1. Variables independientes:

- ✓ Estado en el que se intervino al paciente: Sin traqueostomía, traqueostomía previa y Cordotomía posterior con traqueostomía
- ✓ Edad
- ✓ Sexo
- ✓ Causa de parálisis
- ✓ Aplicación de mitomicina C

## 2. Variables dependientes:

- ✓ Evasión de traqueostomía
- ✓ Decanulación del paciente posterior a la cordotomía posterior con láser CO2.
- ✓ Tiempo de decanulación posterior a cordotomía posterior con láser CO2.
- ✓ Reintervención quirúrgica post-cordotomía.
- ✓ Número de reintervenciones post-cordotomía por paciente.
- ✓ Complicaciones.
- ✓ Secuelas.

### *Técnica de cordotomía posterior con láser CO2 realizada.*

Todos los pacientes se intervinieron con anestesia general y cánula endotraqueal compatible con láser CO2. Se tomaron medidas de seguridad para utilizar el láser CO2 protegiendo al personal médico con lentes protectores y al paciente cubriéndole el rostro y ojos. Se adaptó microscopio y laringoscopio rígido tipo Kleinsasser colocándolo sobre el vestíbulo laríngeo. Se palparon ambos cartílagos aritenoides para descartar alguna fijación de la articulación cricoaritenoidea. El equipo láser de CO2 se calibró en modo pulsado de 5-8 Watts. La tráquea y subglotis fue protegida colocando una gasa húmeda por debajo de las cuerdas vocales. Se realizó una resección posterior triangular de 3mm iniciando con la banda ventricular y después la cuerda vocal tomando como límite posterior el proceso vocal del cartílago aritenoides y lateral el pericondrio del

cartílago tiroides. Al terminar el procedimiento se humedeció el sitio operado con solución salina para retirar el carbón producido. Se aplicó mitomicina C en una dilución de 0.5 mg/mL durante 5 minutos en 23 pacientes.

### ***Análisis de Datos.***

Se realizó estadística descriptiva de todos los pacientes incluidos en el estudio y causas de la patología. Además la presencia de la enfermedad en las diferentes etapas de la vida, la cuál se reportara en porcentajes. El análisis estadístico del efecto de la intervención quirúrgica sobre la decanulación se llevó a cabo mediante análisis de varianza y prueba de Tukey (Los datos se reportaran como medias  $\pm$  desviación estándar). Los valores menores de  $p < 0.05$  se consideraran como significativos. Se realizaron correlaciones de Pearson para observar la correlación de entre la aplicación de mitomicina C y la presencia de complicaciones, reintervención y decanulación.

### ***Criterios de Inclusión.***

- ✓ Pacientes con diagnóstico de parálisis bilateral de cuerdas vocales.
- ✓ Pacientes intervenidos de cordotomía posterior con láser CO2 entre 2005 al 2012.
- ✓ Expedientes con notas quirúrgicas completas.

### ***Criterios de exclusión.***

- ✓ Pacientes con fijación de cuerdas vocales por estenosis laringotraqueal o carcinoma supraglótico a quienes se les haya realizado cordotomía posterior con láser CO2.

## RESULTADOS.

En el INER se ha realizado cordotomía posterior con láser CO2 a 38 pacientes en el periodo comprendido entre el mes de enero de 2005 al mes de abril de 2012, de los cuáles 34 están diagnosticados con parálisis cordal bilateral y 4 con fijación de las cuerdas vocales. Éstos últimos fueron excluidos del estudio, ya que 2 tenían cáncer de laringe y 2 estenosis laringotraqueal secundario a granulomatosis de Wegener (Gráfica 1).

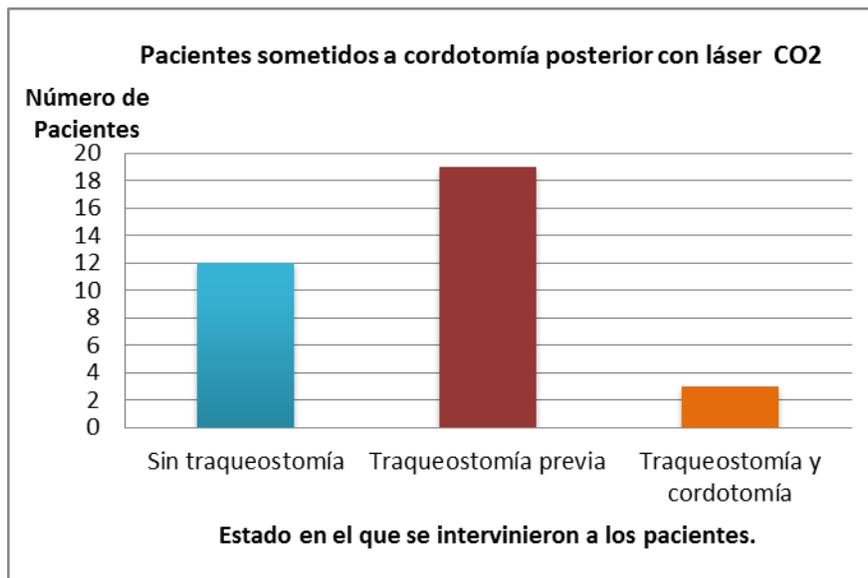


**Gráfica 1.** Número de pacientes intervenidos de cordotomía posterior con láser CO2 en el INER desde el año 2005 hasta abril de 2012.

Los pacientes del presente estudio fueron separados en tres grupos según el estado en el que se les realizó la cordotomía posterior con láser CO2: sin traqueostomía previa o no traqueostomizados, los que presentaban traqueostomía

previa y a los que se les realizó cordotomía posterior y traqueostomía en el mismo tiempo quirúrgico.

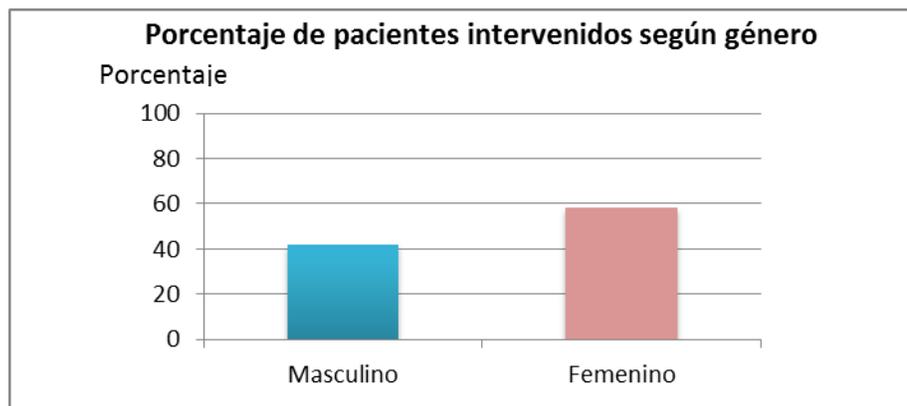
De los 34 pacientes incluidos en el estudio, 12 pacientes no estaban traqueostomizados y fueron sometidos únicamente a cordotomía posterior con láser CO2 (35.3%), 19 de los pacientes presentaban traqueostomía previa (55.9%) y a 3 pacientes (8.8%) se les realizó traqueostomía y cordotomía durante el mismo tiempo quirúrgico. (Grafica 2)



**Grafica 2.** Muestra el número de pacientes incluidos en el estudio y el estado en el que fueron intervenidos.

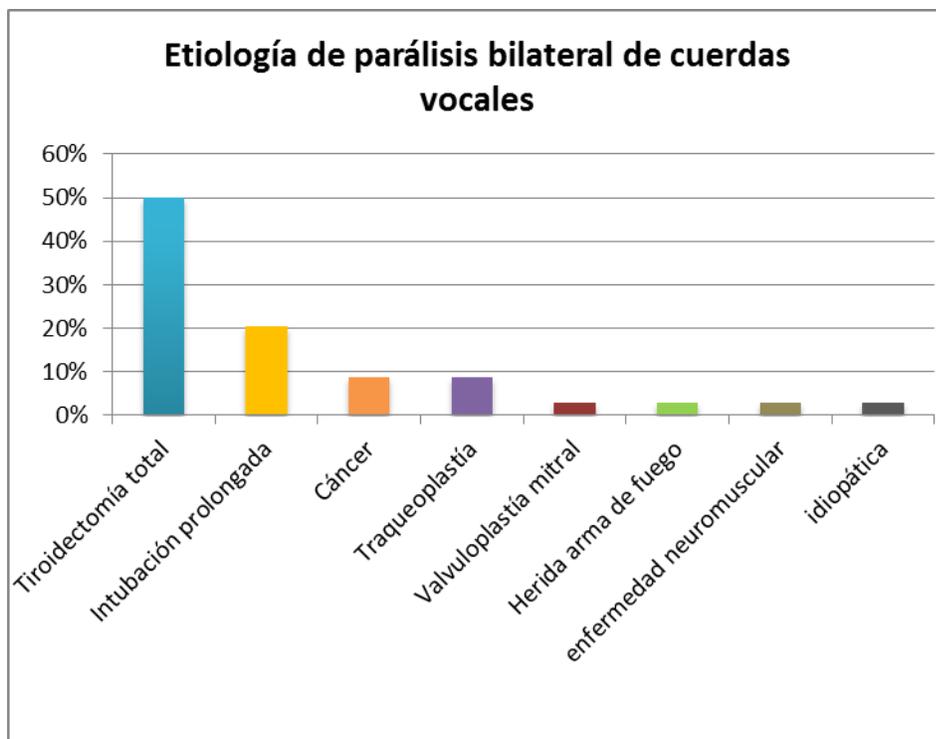
El promedio de edad de los pacientes a quienes se les realizó cordotomía posterior con láser CO2 fue de 48.5 años, siendo el paciente más joven de 12 años y el de mayor edad de 78 años.

De los 34 pacientes, 14 (41.2%) fueron del sexo masculino y 20 (58.8%) del sexo femenino. De estos, solo 4 hombres no estaban traqueostomizados, 9 presentaban traqueostomía previa y sólo uno requirió traqueostomía junto con la cordotomía posterior. En el grupo de mujeres, siete mujeres no estaban traqueostomizadas, once ya presentaban traqueostomía previa y sólo dos mujeres se intervinieron con traqueostomía y cordotomía posterior en el mismo tiempo quirúrgico. Sin embargo al comparar entre el sexo y la presencia o no de traqueostomía, no existe diferencia significativa ( $p= 0.80$ , ANDEVA) (Grafica 3).



**Grafica 3.** Se observa el porcentaje de pacientes de acuerdo al género, que fueron incluidos en el estudio.

La causa más frecuente de parálisis bilateral de cuerdas vocales fue la tiroidectomía total con 17 pacientes (50%), seguido de la intubación prolongada con 7 (20.6%) y neoplasias malignas con 3 pacientes (8.8%). En tres pacientes la causa fue traqueoplastía (8.8%) y sólo un paciente por herida de arma de fuego en cuello, valvuloplastía mitral, enfermedad neuromuscular (síndrome postpoliomielitis) y otro de causa desconocida. (Gráfica 4)

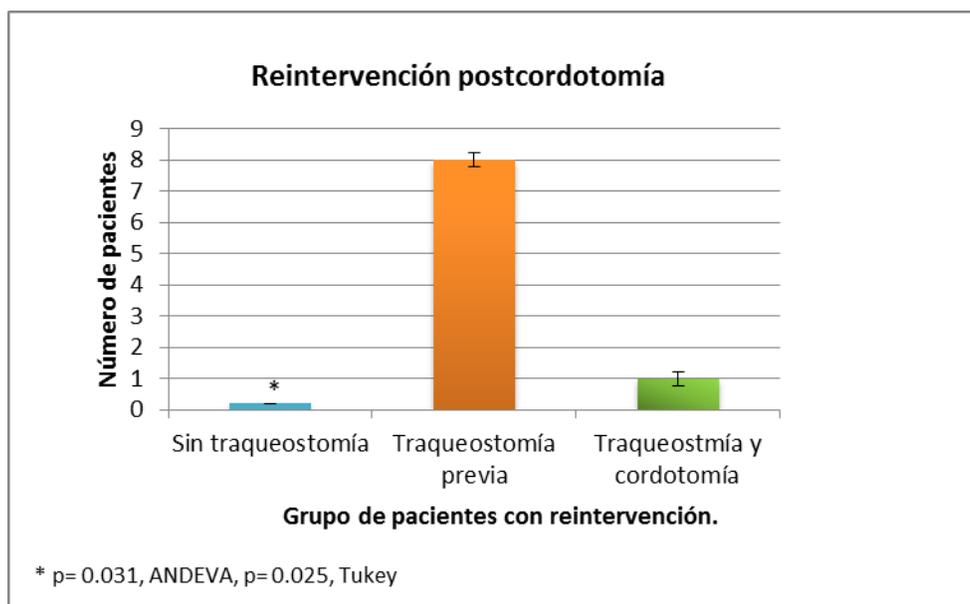


**Gráfica 4.** Presenta las causas más frecuentes de parálisis bilateral de cuerdas vocales en el INER.

Al valorar el grado de reintervención entre los 3 grupos de pacientes, se observó que ninguno de los pacientes sometidos únicamente a cordotomía posterior requirió de reintervención en comparación con los 8 pacientes que presentaban traqueostomía previa y un paciente de traqueostomía y cordotomía siendo esto estadísticamente significativo ( $p= 0.023$ , ANDEVA,  $p= 0.018$ , Tukey) (Gráfica 5).

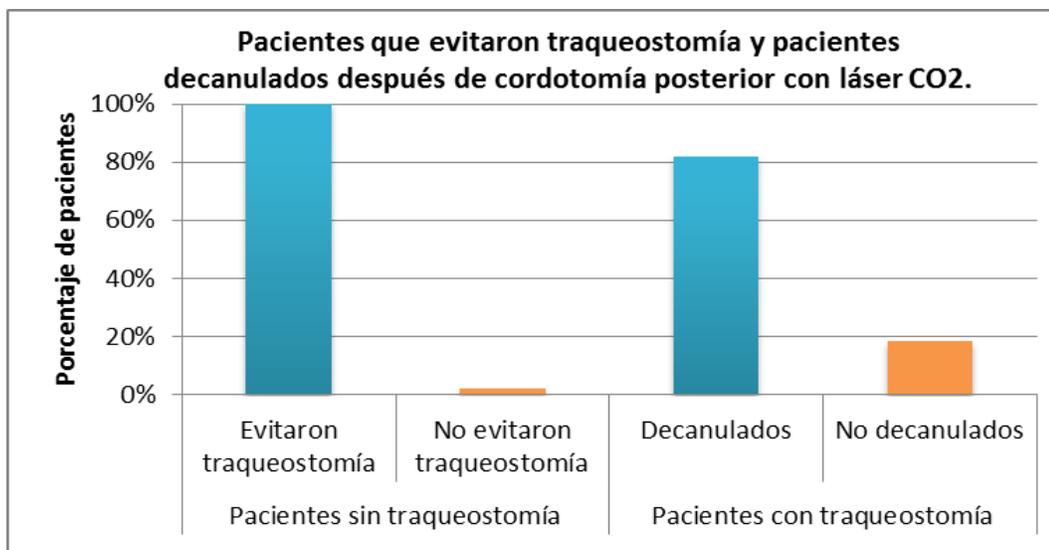
Dentro de los pacientes reintervenidos se observó un promedio de 1.9 reintervenciones por cada paciente, siendo 3 ocasiones la máxima, y una la mínima. En todos los casos la causa de reintervención fue la intolerancia a

mantener el estoma traqueal ocluido. De éstos pacientes a 4 (44.4%) se les realizó en la última reintervención cordotomía posterior bilateral, y posterior a ésta ninguno requirió de otra cirugía.



**Grafica 5.** \* Muestra la nula reintervención en pacientes sin traqueostomía, que se les realizó únicamente cordotomía posterior con láser CO2.

De los 12 pacientes sin traqueostomía, el 100% la evitaron. De los 22 pacientes portadores de traqueostomía, ya sea previa o realizada junto con la cordotomía posterior, fueron decanulados 18 (81.8%) y no fue posible en 4 pacientes (18.2%). De éstos últimos uno no se pudo decanular por presentar síndrome de apnea obstructiva del sueño grave y tres no toleraron la decanulación a pesar de tener adecuado espacio glótico en el sitio de la cordotomía. (Gráfica 6).



**Gráfica 6.** Pacientes que evitaron traqueostomía y pacientes decanulados después de cordotomía posterior con láser CO2.

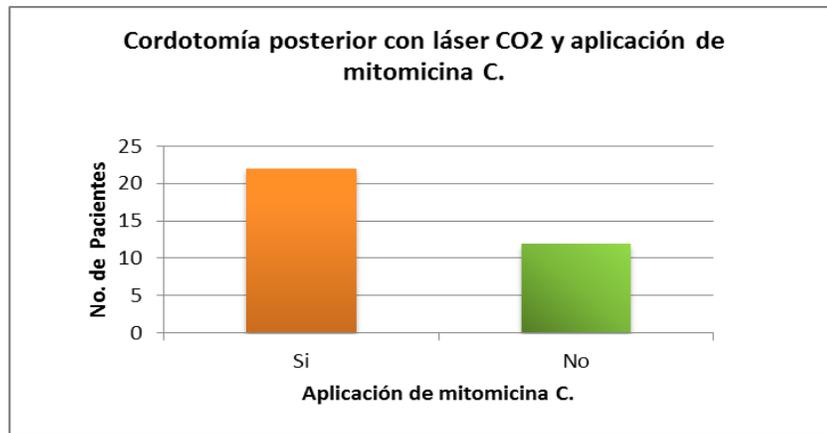
Al comparar el número de pacientes decanulados se observó que no existe diferencia significativa entre los de traqueostomía previa y traqueostomía más cordotomía ( $p= 0.921$ , t- student, ANDEVA).

El tiempo promedio de decanulación fue de 9.7 meses después de la cirugía, siendo el mínimo de 2 meses y el máximo de 40 meses. El 72% de los pacientes se lograron decanular antes de los 6 meses.

La mitomicina C se aplicó sólo en 22 pacientes, pero al momento de comparar y correlacionar la aplicación de mitomicina C con complicaciones postoperatorias ( $p= .553$ , t-student, ANDEVA;  $rp=.102$ ,  $p=.553$ ), reintervención ( $p=0 .075$ , t-student, ANDEVA;  $rp=.301$ ,  $p=.075$ ) y decanulación ( $p= .921$ , t-

student, ANDEVA;  $rP=0.018$ ,  $p=.921$ ), no se observaron diferencias significativas.

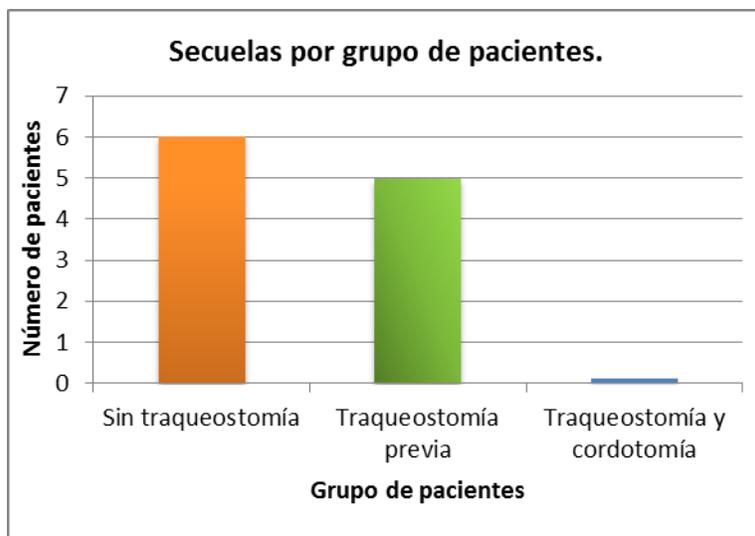
(Gráfica 7)



**Gráfica 7.** Cantidad de pacientes en los que se aplicó mitomicina C en el sitio de la cordotomía.

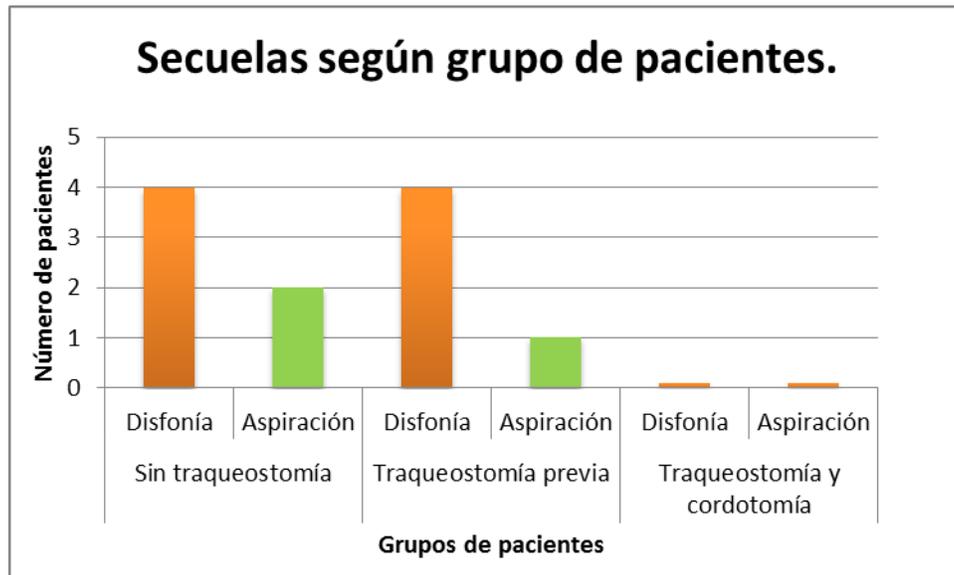
Sólo 3 pacientes (8.8%) presentaron complicaciones, los cuales pertenecieron al grupo de pacientes con traqueostomía previa. 2 granulomas de cuerda vocal y una sinequia glótica; sin embargo, esto no fue significativo para ninguno de los tres grupos de pacientes ( $p= .278$  ANDEVA).

Con respecto a las secuelas, sólo los grupos de pacientes sin traqueostomía y con traqueostomía previa las presentaron, a diferencia del grupo de traqueostomía más cordotomía en el que no se observaron. Al comparar entre grupos no hubo diferencia significativa ( $p=0.533$  Andeva, Tukey), sin embargo esto pudo deberse a la poca cantidad de pacientes que tenía el último grupo (Gráfica 8).



**Gráfica 8.** Muestra la cantidad de pacientes con secuelas según el grupo de estudio.

La secuela más frecuente posterior a la cordotomía posterior fue la disfonía, presentándose en 8 de los 34 pacientes (23.5%), seguido de síntomas de aspiración que lo presentaron tres pacientes (8.8%). Al evaluar la presencia de secuelas de acuerdo al grupo de pacientes, se observó que 6 pacientes (50%) del grupo de no traqueostomizados presentaron secuelas postquirúrgicas, disfonía en 4 pacientes y dos pacientes presentaron síntomas de aspiración leve, ambas secuelas remitieron espontáneamente a los 3 meses después de la cirugía. Del grupo de traqueostomía previa cinco tuvieron secuelas (26.3%), 4 presentaron disfonía y uno síntomas de aspiración. Y ninguno de los sometidos a traqueostomía y cordotomía en el mismo tiempo quirúrgico mostró secuelas. Sin embargo al comparar entre grupos no hubo diferencias significativas ( $p = .075$  ANDEVA). (Gráfica 9)



**Grafica 9.** Muestra el tipo de secuelas observadas en el estudio

## DISCUSION.

La parálisis bilateral de cuerdas vocales es una patología poco frecuente pero de gran impacto en la vida del paciente. Es el resultado de una lesión a nivel de los nervios laríngeos recurrentes que ocasiona una posición paramedia anormal de las cuerdas vocales, clínicamente presentándose con disnea importante que requiere un manejo urgente. La traqueostomía aun sigue siendo la intervención quirúrgica más efectiva para restablecer la vía aérea, pero debido a su invasividad, complicaciones y mala apariencia estética, se han buscado nuevas técnicas que puedan ayudar a decanular o en el mejor de los casos evitar la traqueostomía y mejorar la calidad de vida de éstos pacientes al afectar lo menos posible la función laríngea<sup>10,16</sup>. Entre las diversas técnicas tenemos la cordotomía posterior con láser CO2 descrita en 1989 por Dennis y Kashima<sup>18</sup>, la cual es una cirugía sencilla, rápida, mínima invasiva y de mínima destrucción.

Éste padecimiento ha estado íntimamente relacionado a la cirugía de tiroides, pero además de otras causas quirúrgicas de cuello o cardiovasculares, puede llegar a ser ocasionado por problemas neurológicos, traumáticos y neoplásicos. En nuestro estudio el 50% de los pacientes con parálisis bilateral de cuerdas vocales fue ocasionado por tiroidectomía, coincidiendo con el resto de la literatura que puede llegar a ser hasta del 80% de los casos<sup>5,6</sup>, y siendo el sexo femenino el más afectado debido a la mayor incidencia de patología tiroidea en éste grupo de pacientes.

La mayoría de los pacientes en nuestra población de estudio acudieron con traqueostomía realizada en otros centros, esto es debido a la urgencia del padecimiento además de la falta de conocimiento de técnicas alternativas o por la falta de equipo de láser CO2. Podemos observar que en nuestro servicio, en los últimos tres años el número de pacientes operados de cordotomía posterior ha ido en aumento, convirtiendo al INER en centro de referencia para los pacientes con parálisis bilateral de cuerdas vocales.

En nuestro grupo de pacientes la técnica más realizada fue unilateral, ya que ofrece menor tiempo quirúrgico, mínima destrucción y por lo tanto menor edema laríngeo. Pero se observó que 4 de los 9 pacientes (44.4%) con múltiples reintervenciones se pudieron decanular sólo al realizar la cirugía de manera bilateral, lo que nos indica la mayor probabilidad de decanulación al realizarla de ésta forma<sup>11,17</sup>, aunque se corre el riesgo de aumentar el edema laríngeo y por lo tanto la posibilidad de realizar traqueostomía provisional.

En la revisión bibliográfica existen estudios comparativos de diversas técnicas que aumentan el espacio glótico posterior en los que describen sus resultados en cuanto a decanulación, evasión de traqueostomía, tasa de complicaciones o reintervención<sup>12,13,14,15,17,20</sup>. Sin embargo, no se encontró ningún estudio en el que se compararan los resultados de cordotomía posterior con láser CO2 dependiendo si son o no portadores de traqueostomía. El comparar ambos grupos es importante ya que puede indicar que pacientes tienen mejor

pronóstico con la cirugía, tomando en cuenta la tasa de decanulación, evasión de traqueostomía y la menor cantidad de cirugías de revisión.

En nuestros resultados, el 100% de los pacientes sin traqueostomía la evitaron, además de no requerir de ninguna reintervención y no presentar complicaciones. En comparación con el grupo de pacientes traqueostomizados en el que 18 de 22 pacientes (81.8%) se pudieron decanular y se observó una reintervención de 26.5%, coincidiendo con el resto de la literatura (0-28.6%)<sup>11</sup>. Además, los 3 pacientes que presentaron complicaciones con granulomas y sinequia pertenecen a éste grupo. Por lo tanto, es posible que los pacientes no traqueostomizados tengan mejor pronóstico con la cordotomía posterior con láser CO2 que los pacientes con traqueostomía.

Este hallazgo se puede explicar debido a efectos fisiológicos provocados por la traqueostomía, ya que al reducir la resistencia respiratoria, se inhibe gradualmente la contracción inspiratoria residual del músculo cricoaritenoides posterior. Estudios experimentales en perros mostraron una nula actividad de músculos abductores con estoma de traqueostomía permeable, y después de un periodo de 4 semanas no se obtuvo reaparición de la actividad muscular del cricoaritenoides posterior<sup>23</sup>. Además, La presencia de traqueostomía inhibe el reflejo aductor inspiratorio, que en teoría se encarga de evitar el colapso de la glotis durante la inspiración al mantener un tono adecuado del músculo

---

<sup>23</sup> A. Ferlito. *Diseases of the Larynx*. 2000. Arnold. 55-56pp

tiroaritenoso<sup>24 25 26</sup>. Como resultado, al momento de intentar la decanulación en el paciente, éste presentará disnea por ambos mecanismos: 1) la poca actividad residual abductora del cricoaritenoso, y 2) el aumento del colapso glótico por falta de tono del músculo tiroaritenoso. Sin embargo se requieren de futuras investigaciones.

La cicatrización postoperatoria es una de las principales preocupaciones que puede existir en cirugías que amplían el espacio glótico, por el riesgo de sinequias y tejido de granulación. Esto ha llevado a la aplicación de mitomicina C para evitar dichas complicaciones. Sin embargo, entre el año 2004 y 2011, sólo existe un estudio retrospectivo en el que evalúan éste medicamento como tratamiento adyuvante, en el cual solo a dos de 17 pacientes se les aplicó<sup>11,20</sup>. En nuestro estudio se aplicó mitomicina C en 22 de 34 pacientes. Al comparar y correlacionar la aplicación de mitomicina C con la tasa de reintervención, complicaciones y decanulación, no encontramos diferencias significativas, por lo tanto el aplicar mitomicina C no tiene ninguna efectividad demostrada como tratamiento adyuvante en cordotomía posterior con láser CO2.

Una de las grandes ventajas de la cordotomía posterior con láser CO2 es la preservación de la funciones laríngeas. Existen varios estudios en los que evalúan la función fonatoria posterior a la realización de la cirugía, demostrando que a

---

<sup>24</sup> K. Shiba, S. Isono. Tracheostomy abolishes paradoxical activation of the vocal cord adductor in multiple system atrophy. *Auris Nasus Larynx* 33 (2006) 295-298

<sup>25</sup> K. Shiba, S. Isono. Inspiratory Activation of the Vocal Cord Adductor, Part I: Human Study in Patients With Restricted Abduction of the Vocal Cords. *Laryngoscope*, 114:372-375, 2004

<sup>26</sup> Y. Sekita. K. Shiba. Inspiratory Activation of the Vocal Cord Adductor, Part II: Animal Study in the Cat. *Laryngoscope*, 114:376-380, 2004

pesar de que puede presentarse disfonía como secuela, ésta no es permanente y suele remitir a los 6 meses posteriores de la cirugía<sup>10,15</sup>. En nuestro estudio se presentó en 8 de los 34 pacientes (23.5%), y en promedio a los 3 meses postoperatorios todos los pacientes refirieron mejoría en su calidad de voz. El excelente pronóstico fonatorio es debido a que la comisura anterior glótica no es alterada durante la cirugía. Otra de las secuelas que pudieran suceder tras ampliar el espacio glótico posterior es el de aspiración, que aunque pudiera ser una secuela grave, hemos observado que son pocos los pacientes que la presentan y además es transitoria, remitiendo en la mayoría de los pacientes durante las primeras 2 semanas postquirúrgicas<sup>10</sup>, en nuestro estudio sólo fueron 3 de 34 pacientes (8.8%), y no se observó diferencia significativa entre los grupos de estudio.

## CONCLUSION.

La cordotomía posterior con láser CO2 es una alternativa sencilla y fiable de gran impacto en la calidad de vida del paciente con parálisis bilateral de cuerdas vocales al evitar las morbilidades asociadas a una cánula de traqueostomía. Además de restablecer la vía aérea, respeta las funciones laríngeas de fonación y deglución. Encontramos que la aplicación de mitomicina C no genera ningún beneficio como tratamiento adyuvante y hemos concluido que los pacientes no traqueostomizados tienen mejor pronóstico con la cordotomía posterior en comparación con su contraparte, pero cabe señalar que se requieren de nuevos estudios experimentales que puedan explicar ésta relación.

## BIBLIOGRAFIA.

1. Robert T. Sataloff. Vocal Fold Paresia and Paralysis. *Otolaryngol Clin N Am.* 40 (2007) 1109-1131.
2. J. Ongkasuwan, M. Courey. The Role of Botulinum Toxin in the Management of Airway Compromise due to Bilateral vocal Fold Paralysis. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg* 2011, 19:444-448.
3. Clark A. Rosen, C. Blake Simpson. Operative Techniques in Laryngology. 2008. *Springer.* 167-173pp
4. J. Sinacori. Unilateral and bilateral vocal fold paralysis: techniques and controversies in management. *Curr Opin Otolaryngol Head and Neck Surg* 2002, 10:472-477
5. G. Gardner. Posterior glottic stenosis and bilateral vocal fold immobility diagnosis and treatment. *Otolaryngol Clin N Am.* 33 (2000)
6. M. Shindo, N. Chheda. Incidence of Vocal Cord Paralysis With and Without Recurrent Laryngeal Nerve Monitoring During Thyroidectomy. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 2007; 133:481-485
7. Rosenthal LH, Benninger MS, Deeb RH. Vocal fold immobility: a longitudinal analysis of etiology over 20 years. *Laryngoscope.* 2007 Oct;117(10):1864-70.
8. M. Tekin, G. Ozbilen. Bilateral Vocal Cord Paralysis Secondary to Head and Neck Surgery. *J Craniofac Surg* 2012;23:135-137
9. N. Sapundzhiev, G. Lichtenberger. Surgery of Adult Bilateral Vocal Fold Paralysis in adduction: History and Trends. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2008 265: 1501-1514

10. M. Landa, I. Luqui, Javier Gómez. Cordectomy Posterior. Nuestra Experiencia. *Acta Otorrinolaringol Esp.* 2011.06.010
11. Gursel dursun, Kursat Gokan. Aerodynamic, acoustic and functional results of posterior transverse laser cordotomy for bilateral abductor vocal fold paralysis. *The Journal of Laryngology & otology* (2006), 120, 282-288.
12. N. Young, A Rosen. Arytenoid and posterior vocal fold surgery for bilateral vocal fold immobility. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg* 19:422-427.
13. J. G. Bizakis, C.E. Papadakis. The combined endoscopic CO2 laser posterior cordectomy and total arytenoidectomy for treatment of bilateral vocal cord paralysis. *Clin Otolaryngol* 2004, 29;51-54
14. Y bajaj, N. sethi, A. Shayah. Vocal Fold Paralysis: Role of Bilateral Transverse Cordotomy. *The Journal of Laryngology & Otology* (2009), 122, 1348-1351.
15. Ossoff RH, Karlan MS, Sisson GA. Endoscopic laser arytenoidectomy. *Lasers Surg Med* 1983;2:293-9
16. S. Hans, J. Vaissiere. Aerodynamic and Acoustic Parameters in CO2 Laser Posterior Transverse Cordotomy for Bilateral Vocal Fold Paralysis. *Acta Otolaryngol* 2000; 120: 330-335
17. O. Laccourreye, M. Paz, J. Gerhardt. CO2 Laser Endoscopic Posterior Partial Transverse Cordotomy for Bilateral Paralysis of the Vocal Fold. *Laryngoscope* 1999, 109:415-418.
18. J. A. Pinto, L. Ballester de Mello. Bilateral Vocal Fold Immobility: Diagnosis and Treatment. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2011;77(5):594-9.

19. Dennis DP, Kashima H. Carbon dioxide laser posterior cordectomy for treatment of bilateral vocal fold paralysis. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1989;98:930-4
20. J. Fewins, B. Simpson, f Miller. Complications of Thyroid and Parathyroid surgery. *Otolaryngol Clin N Am* 36 (2003) 189-206.
21. D. Gilony, D. Gilboa, T. Blumstein. Effects of Tracheostomy on Well-Being and Body-Image Perceptions. *Otolaryngology-Head and Neck Surgery* (2005) 133, 366—371.
22. S. Halum, J. Ting, A multi-institutional analysis of tracheotomy complications. *Laryngoscope*, 122:38–45, 2012.
23. A. Ferlito. *Diseases of the Larynx*. 2000. Arnold. 55-56pp
24. K. Shiba, S. Isono. Tracheostomy abolishes paradoxical activation of the vocal cord adductor in multiple system atrophy. *Auris Nasus Larynx* 33 (2006) 295-298.
25. K. Shiba, S. Isono. Inspiratory Activation of the Vocal Cord Adductor, Part I: Human Study in Patients With Restricted Abduction of the Vocal Cords. *Laryngoscope*, 114:372-375, 2004