

Trabajos originales



Acta de Otorrinolaringología & Cirugía de Cabeza y Cuello

www.revista.acorl.org



Trabajos originales

Fonoresultados en paciente con reconstrucción inmediata del nervio laríngeo recurrente durante cirugía de tiroides. Vocal outcome after immediate reconstruction of the recurrent laryngeal nerve in thyroid surgery.

Luis Jorge Morales Rubio, MD*, Angela María Mojica Rojas, MD**, William Sánchez Maldonado, MD***, Olga Rocío Beltrán Higuera****

* Especialista en Laringología y vida aérea superior – Otorrinolaringólogo Servicio de Otorrinolaringología, Hospital Militar Central, Bogotá, Colombia. Docente Facultad de Medicina, Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá, Colombia.

** Residente de Otorrinolaringología. Universidad Militar Nueva Granada. Hospital Militar Central, Epidemióloga, Bogotá, Colombia.

*** Cirujano Oncólogo. Jefe del Servicio de Cirugía, Hospital Militar Central, Bogotá, Colombia. Docente Facultad de Medicina, Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá, Colombia.

**** Fonoaudióloga clínica. Coordinadora del área de voz y deglución, Hospital Militar Central, Bogotá, Colombia.

Forma de citar: Morales-Rubio LJ, Mojica-Rojas AM, Sánchez-Maldonado W, Beltrán-Higuera OR. Fonoresultados en paciente con reconstrucción inmediata del nervio laríngeo recurrente durante cirugía de tiroides. Acta otorrinolaringol. cir. cabeza cuello. 2017;45(2):101-106.

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido: 05 de febrero de 2016

Evaluado: 12 de febrero de 2016

Aceptado: 26 de febrero de 2016

Palabras clave (DeCS):

Nervio Laríngeo Recurrente;

Anastomosis Quirúrgica; Tiroides;

Cirugía.

RESUMEN

Objetivo: Evaluar la función fonatoria de pacientes con reconstrucción inmediata del Nervio Laríngeo Recurrente durante cirugía de tiroides. **Materiales y Métodos:** Se incluyeron 10 pacientes con sección unilateral del Nervio Laríngeo Recurrente con reconstrucción inmediata durante cirugía de tiroides, por anastomosis directa. Se analizaron los registros video-estroboscópicos, índice de Discapacidad Vocal y análisis acústico de la voz post-operatorios. **Diseño: Resultados:** Seguimiento de $24,2 \pm 17,3$ meses. Análisis acústico de la voz, con prolongación del Jitter ($1,39 \pm 0,99$ DE) y un tiempo máximo fonatorio disminuido de $10,9 \pm 3,07$ segundos. Cierre glótico completo en el 90% de los casos. El valor promedio del Índice de Discapacidad Vocal fue leve ($22,7 \pm 11,8$ DE). **Conclusión:** Los resultados anatómicos y funcionales demuestran que esta técnica quirúrgica preserva la función fonatoria y la soportan como manejo primario de este tipo de lesiones correlacionándose con resultados ya descritos en la literatura.

Correspondencia:

Luis Jorge Morales Rubio

Servicio de Otorrinolaringología, Hospital Militar Central

Dirección: Transversal 3.a No. 49-00, Bogotá, Colombia

e-mail: ljmoralesr@yahoo.co

ABSTRACT

Key words (MeSH):

Recurrent Laryngeal Nerve; Surgical Anastomosis; Thyroid; Surgery.

Objective: Assess the phonatory function of patients with immediate reconstruction of the recurrent laryngeal nerve during thyroid surgery.

Materials and Methods: 10 patients with unilateral recurrent laryngeal nerve section, with immediate reconstruction performed during thyroid surgery by direct anastomosis. Postoperative stroboscopy records, Voice Handicap Index and acoustic voice analysis were recollected. *Design: Results:* Follow-up 24,2 ± 17.3 months. Acoustic voice analysis, with prolonged Jitter (1.39 ± 0.99 DE) and maximum phonation time decreased of 10.9 ± 3.07 seconds. Complete glottal closure in 90% of cases. The average value of Voice Handicap Index was mild (22.7 ± 11.8 DE).

Conclusion: Anatomical and functional results demonstrates immediate reinnervation preserves the phonatory function, and supports it, as a primary management of this type of injury, in correlation with results already described in the literature.

Introducción

La parálisis del nervio laríngeo recurrente (PNLR) es la complicación más frecuente y significativa de la cirugía de tiroides o paratiroides (1). El Nervio Laríngeo Recurrente (NLR) inerva la musculatura laríngea intrínseca y da inervación sensorial a la glotis (2), esta pérdida de inervación de las cuerdas vocales culmina con la pérdida de movimiento, la flacidez del pliegue paralizado, y la posterior atrofia de los músculos de la laringe (principalmente del músculo cricoaritenoides posterior) y en consecuencia, un cierre glótico incompleto y el deterioro del movimiento del pliegue vocal que se manifiesta clínicamente como ronquera, fonación acortada, y aspiración (3).

Se estima que el 75% de las causas de PNLR son secundarias a intervención quirúrgica, siendo la cirugía de tiroides, por encima de todas las intervenciones, el procedimiento quirúrgico más comúnmente asociado con PNLR iatrogénica, convirtiéndose, adicionalmente en uno de los principales motivos de litigio médico-legal en contra de los cirujanos (4).

La PNLR permanente post-operatoria se produce en aproximadamente el 0,3-3% de los casos y la parálisis transitoria en 3-8% de los casos. Los factores de riesgo potencial para la lesión del NLR, incluyen cirugía por segunda intención, malignidad, extensión de la cirugía, y la experiencia del cirujano. La literatura muestra que los pacientes sometidos a un segundo tiempo de cirugía de tiroides y la cirugía para el cáncer de tiroides tienen un mayor riesgo de PNLR, no encontrando diferencia significativa en la lateralidad del nervio lesionado o entre los distintos diagnósticos histológicos (5).

Aún con estas estadísticas, la PNLR es una rara complicación de la cirugía de tiroides en manos expertas, con los años, la estrategia quirúrgica ha avanzado de la no visualización y la evitación del NLR a la técnica quirúrgica moderna de la disección capsular y la visualización directa del NLR (6), considerándose esta última como la mejor manera de evitar morbilidad post-operatoria (7) y convirtiéndose en el estándar de oro. Esta es absoluta-

mente esencial para obtener buenos resultados quirúrgicos, muchos autores reportan una disminución de la incidencia de PNLR con la visualización sin la realización de ningún tipo de procedimiento adicional (8). Se ha propuesto adicionalmente el beneficio de monitoreo intraquirúrgico con el objetivo de reducir el riesgo de PNLR durante la cirugía tiroidea de rutina, sirviendo de ayuda en la identificación y la disección del nervio, teniendo como mejor evidencia la reducción de lesiones en los casos de alto riesgo, incluyendo malignidad y cirugía de segunda intención (9).

La lesión del NLR puede ser causado por una variedad de injurias, teniendo como premisa que aún en pacientes previamente asintomáticos, el nervio puede encontrarse firmemente adherido al componente tumoral y este debe ser sacrificado para la erradicación completa, se consideran que además de estas adherencias, pueden presentarse lesiones iatrogénicas, tales como una transección, camplaje, tracción, lesiones electrotérmicas, atrapamiento por ligadura, o isquemia que puede dar lugar a la PNLR (10).

Un aspecto crucial en la lesión del NLR, es que el alcance de la lesión no es necesariamente evidente en el momento de la cirugía. Se han reportado que a pesar de no existir agresión quirúrgica aparente, hasta el 2% de los pacientes puede tener una parálisis de las cuerdas vocales sin ningún evento intraoperatorio reconocido y hasta 50% de los pacientes con parálisis de las cuerdas vocales pueden ser asintomáticos. Dada su longitud, el NLR izquierdo es más involucrado, con frecuencia se ha encontrado relacionado con un mayor número de lesiones secundarias a intervenciones quirúrgicas (11).

Dado que la reinnervación quirúrgica ha demostrado ser eficaz en la restauración de la función neural a los músculos laríngeos, evitando la atrofia y la posición anormal de las cuerdas vocales, y por ende, mejorando la calidad global vocal (12), cuando las lesiones son reconocidas intraquirúrgicamente, se ha propuesto la reconstrucción inmediata del NLR, como tratamiento estándar (13). Sin embargo, en la actualidad la evidencia sobre resultados funcionales de este procedimiento quirúrgico ha sido escasa e insuficiente. Se han reportado resultados fonatorios exitosos, como un mí-

nimo o ningún espacio glotal durante la fonación, e índices HNR (Radio Ruido-Harmónico), TMF (Tiempo de fonación máximo), y MFR (media de flujo de aire) significativamente mejores en comparación con controles en quienes no se realiza neurorrafia, durante el seguimiento.

Teniendo en cuenta que para realizar un análisis global de la voz se deben considerar tanto medidas subjetivas y objetivas y la escasa bibliografía actual, se describe como objetivo del presente artículo describir las mediciones e índices objetivos obtenidas por análisis acústico de voz, y los hallazgos estroboscópicos junto a escalas de auto-percepción de la calidad de la voz y el Índice de Discapacidad Vocal (VHI), que permitan evaluar la función global fonatoria de pacientes con reconstrucción inmediata del NLR durante cirugía de tiroides, en el Hospital Militar Central durante el periodo 2010 - 2015 y detallar de esta forma los resultados anatómicos y funcionales de esta técnica quirúrgica.

Materiales y métodos

Entre los años 2010 y 2015, de la totalidad de pacientes sometidos a cirugía de tiroides en el Hospital de Militar Central; se analizaron en el estudio 14 pacientes que habían requerido reparación primaria del NLR. Se revisaron retrospectivamente las historias clínicas, 3 pacientes fueron excluidos del estudio por pérdida en el seguimiento clínico post-operatorio (información incompleta), 1 de los casos secundario a muerte por patología no endocrinológica ni asociada a patología laríngea y los 3 restantes, se trataron de pacientes que por condiciones sociales y/o de aseguramiento no completaron la evaluación objetiva y subjetiva de la voz. De los restantes 10 casos, se reportaron sacrificio terapéutico o sección advertida unilateral del NLR (8/10, 80%) o la transección iatrogénica o sección inadvertida unilateral del NLR (2/10, 20%). La reconstrucción inmediata del NLR se llevó a cabo durante la cirugía primaria de tiroides, por anastomosis directa del NLR en el 100% de los casos, por segmentos terminales a menos de 5 mm lográndose el acercamiento sin generar tensión. Esta anastomosis implicó una reparación de extremo a extremo epineural con 3 puntos de sutura Ethilon (Ethicon Inc., Somerville, NJ) 8-0, realizada por un único especialista en cirugía-oncológica, para todos los casos, utilizando instrumentos de microcirugía con un microscopio quirúrgico. Todos los pacientes continuaron en seguimiento y se examinaron con una frecuencia de 3 a 6 meses después de la operación. En todos, adicionalmente, se realizó terapia de voz, con un promedio de 10 sesiones postoperatorias. En ninguno de los casos se requirió realización de posteriores procedimientos de medialización de cuerda vocal.

Se realizó la recolección y análisis de los registros video-estroboscópicos más recientes, escala de calidad y percepción de la voz y VHI y análisis acústico de la voz, post-operatorio de cada uno de los casos.

Todos los informes video-estroboscópicos, fueron realizados y sus hallazgos reportados por un especialista en Laringología, durante este procedimiento por protocolo se

solicitó a cada paciente una fonación sostenida de la vocal / i / en su tono y sonoridad habitual. Las imágenes fueron registradas utilizando un endoscopio rígido de 70° y grabadas en formato video digital con el sistema de captura de imagen ENDODIGI. Se evaluó el cierre glótico, como completo o incompleto y la posición del cartilago aritenoides como en posición o fuera de posición.

El análisis acústico de la voz, fue realizado institucionalmente por una fonoaudióloga y todos los registros fueron realizados bajo su nombre, examen protocolizado en la institución, que cumple con las condiciones de grabación estandarizadas, en un ambiente tranquilo, cómodo, con grabaciones a una distancia de grabación de voz de 10 cm, y a una sonoridad habitual; se realiza búsqueda y se obtienen grabaciones de la fonación de una vocal / a /, del total de los casos y se realizó el análisis con un analizador de fonación, tomando como variables para el estudio: el tiempo máximo de fonación (TMF), el Jitter y Shimmer, y la frecuencia fundamental (F0).

Conociendo que esta valoración es útil, pero que no captura la función global de la voz, se realizaron test subjetivos que permiten evaluar la auto-percepción del paciente. Se incluyeron en este estudio reportes de la escala de calidad y percepción de la voz y sus resultados de índice de discapacidad vocal (VHI) realizados durante el seguimiento de la totalidad de los pacientes. Esta escala cuenta con 3 categorías: funcionales, físicas y emocionales, cada categoría cuenta con 10 preguntas (para un total de 30 preguntas), con 5 posibles respuestas: “Nunca”(0), “casi nunca”(1), “a veces”(2), “casi siempre”(3), o “siempre”(4). Todas las 30 respuestas se suman para una puntuación total de VHI que va de 0 a 120, clasificando entonces como con 0 voz como normal, Leve de 1 a 30, Moderada discapacidad de 31 a 60, Severa de 61 a 90 y muy severo de 91 a 120.

Se diseñó una base de datos en Microsoft Excel 2011 (Microsoft, EEUU), y posteriormente se usó el programa para Ciencias Sociales SPSS versión 20 (IBM, EEUU) en el cual se tabuló la información y se procesaron los datos. Se realizaron análisis descriptivos para las variables cuantitativas y categóricas, para las variables cuantitativas se utilizaron medidas de tendencia central y de dispersión y para las categóricas se utilizaron frecuencias relativas y absolutas.

Se realizó bajo la metodología de un estudio de tipo descriptivo observacional, cuyos resultados en el análisis de resultados realizados en el periodo descrito, y no se realizarán intervenciones directas ni observaciones a futuro de los sujetos incluidos en el estudio por el investigador.

Resultados

Los datos clínicos de los 10 pacientes incluidos en el estudio se enumeran en la Tabla 1. Un total de ocho mujeres y dos hombres, con edad promedio \pm desviación estándar (DE) de $58.1 \pm 13,8$ años, con un mínimo de edad de 35 años, un máximo de 78 años, con una media de período de seguimiento de 24,2 meses (± 17.3 meses DE), sometidos en su mayoría

Tabla 1. Características de los sujetos en estudio.

| Paciente N° | Edad | Género | Tiempo de Seguimiento (Meses) | Procedimiento | Sección | Lateralidad |
|-------------|------|--------|-------------------------------|------------------------------|-------------|-------------|
| 1 | 35 | M | 6 | Tiroidectomía Total | Advertida | Izquierdo |
| 2 | 50 | F | 6 | Tiroidectomía Total | Inadvertida | Derecho |
| 3 | 51 | F | 18 | Tiroidectomía Total | Advertida | Derecho |
| 4 | 70 | F | 34 | Tiroidectomía Total | Advertida | Derecho |
| 5 | 61 | M | 20 | Tiroidectomía Total | Inadvertida | Izquierdo |
| 6 | 57 | F | 10 | Tiroidectomía Total | Advertida | Derecho |
| 7 | 78 | F | 17 | Hemi-tiroidectomía Derecha | Advertida | Derecho |
| 8 | 53 | F | 27 | Tiroidectomía Total | Advertida | Derecho |
| 9 | 78 | F | 58 | Tiroidectomía Total | Advertida | Derecho |
| 10 | 48 | F | 46 | Tiroidectomía Complementaria | Advertida | Derecho |

Tabla 2. Resultados escala de calidad y percepción de la voz e Índice de Discapacidad Vocal (VHI) y análisis acústico de la voz

| Paciente N° | Fo (Hz) | Jitter (%) | Shimmer (dB) | HNR (dB) | TMF (segundos) | VHI |
|---------------------|--|-------------|--------------|-------------|----------------|---|
| 1 | 104.592 | 0.366 | 0.456 | 0.128 | 15 | 8 |
| 2 | 192.894 | 1.098 | 0.362 | 0.153 | 10 | 31 |
| 3 | 223.131 | 0.542 | 0.243 | 0.128 | 6 | 29 |
| 4 | 175.492 | 1.394 | 0.179 | 0.128 | 15 | 27 |
| 5 | 105.006 | 0.417 | 0.196 | 0.131 | 10 | 29 |
| 6 | 186.524 | 2.730 | 0.578 | 0.149 | 12 | 4 |
| 7 | 247.385 | 1.754 | 0.605 | 0.166 | 7 | 41 |
| 8 | 212.964 | 0.350 | 0.113 | 0.103 | 12 | 18 |
| 9 | 215.453 | 2.611 | 0.341 | 0.099 | 9 | 11 |
| 10 | 211.124 | 2.665 | 0.287 | 0.134 | 13 | 29 |
| Media ± DE | Hombres: 104.79 ± 0.29 Mujeres 208.12 ± 22.72 | 1.39 ± 0.99 | 0.33 ± 0.16 | 0.13 ± 0.02 | 10.9 ± 3.07 | 22.7 ± 11.8 |
| Valor de Referencia | Hombres: 141.743 Mujeres 241.080 | 1.04 | 0.35 | 0.12 | 20,3± 6,4 | Leve : 1 - 30 Moderada: 31-60 Severa: 61-90 Muy severo: 91-120 |

(80%, n=8) a tiroidectomía total, un caso de hemi-tiroidectomía derecha y una tiroidectomía complementaria. El tipo de sección fue solamente inadvertida o transección iatrogénica en el 20% de los pacientes, el resto fueron sección de nervios NLR identificados y advertidas; se evidenció un compromiso predominante de NLR derecho (8/10, 80%).

En cuanto a los resultados en la calidad de voz, se encontraron frecuencias fundamentales bajas con medias de 104.79 ± 0.29 Hz en hombres (VR: 141.74) y de 208.12 ± 22.72 Hz en mujeres (VR: 241.08), que se correlaciona con un discreto aumento de la variabilidad ciclo a ciclo de la frecuencia o Jitter en 1.39 ± 0.99 % (VR: 1.04). Al igual, la disminución del tiempo fonatorio máximo, con una media de 10.9 ± 3.07 segundos. Tabla. 2

En cuanto al análisis de registros video-estroboscópicos, se evidenció un cierre glótico completo en el 90% de los casos y, de igual manera, en la mayoría de los casos (7/10, 70%) un aritenoides en buena posición, Figura 1 y 2, que podríamos inferir se correlaciona con el índice de

percepción de calidad de la voz estudiado o VHI clasificado como discapacidad leve de la voz, con un valor promedio de 22.7 ± 11.8 DE.



Figura 1. Esquema de frecuencias relativas del cierre glótico.



Figura 2. Esquema de frecuencias relativas de la posición del aritenoides

Discusión

La PNRL es una complicación reconocida de la cirugía de tiroides (3), en la cual la cuerda vocal paralizada tiende a adoptar una posición lateral o paramediana, lo que se traduce en un cierre glótico incompleto, y gran esfuerzo fonatorio, presentando voz débil con presencia de fatiga vocal, lo que afecta de forma significativa el desempeño y calidad de vida del paciente (14).

Actualmente, los pacientes con PNRL post-tiroidectomía, sin reconocimiento de lesión del NLR intraoperatoriamente, son generalmente tratados de forma conservadora y después de varios meses de observación postquirúrgica, sólo los pacientes que desean mejorar su función vocal pueden optar por un procedimiento de fonocirugía. Estas intervenciones incluyen: tioplastia tipo I, aritenoidectomía de aducción, y la inyección cordal, en los que se ha descrito mejoría de la calidad de la voz, a pesar de que la atrofia de los músculos de la laringe o las cuerdas vocales no son reversibles con beneficios a largo plazo inconsistentes (13).

La reconstrucción inmediata del NLR durante cirugía de tiroides puede proporcionar una excelente función fonatoria post-operatoria, de forma comparativa tanto en pacientes que se someten a resección NLR sin reconstrucción nerviosa, como, con técnicas de medialización, incluso si estas son realizadas de forma inmediata (10), al no disminuir la masa secundaria a atrofia por denervación, lo que limita el desarrollo de incompetencia glótica y alteración vocal.

El actual análisis de auto-percepción de la calidad de la voz informó que los pacientes experimentaron una voz normal o poco discapacitante, estos resultados coinciden con los hallazgos video-estroboscópicos: cierre glótico completo y adecuada posición del aritenoides en la mayoría de los casos. Los resultados del análisis acústico de la voz, evidenciaron alteraciones discretas en la frecuencia fundamental de la voz y un TMF medio superior a 10 segundos, que es considerado en la literatura, como resultado de función fonatoria con tendencia a la normalidad.

Estudios realizados demuestran mejoría significativa en los índices de fonación medidos al año y la recuperación de la función fonatoria después de la reconstrucción del NLR (13), aun se han descrito recuperaciones de la calidad de la voz en pacientes con inmovilización de la cuerda vocal preoperatorio (15). En esta serie de casos se informan resultados satisfactorios de paciente con una media de seguimiento de 2 años post-operatorio y con lesiones tanto advertidas como inadvertidas del NLR, lo cual sugiere que la variable tipo de lesión no contraindica el uso de esta técnica y que los efectos son buenos tanto a corto como a largo plazo. Ninguno de los pacientes requirió procedimientos adicionales.

Cabe resaltar que la realización de este estudio, se debió al seguimiento completo de la función fonatoria posterior al procedimiento quirúrgico de los casos, con métodos objetivos y subjetivos, lo cual logró evaluar y comparar de forma global todos los aspectos de la calidad vocal.

Los resultados del presente estudio apoyan la evidencia, que sugiere una exploración rutinaria del NLR durante para la cirugía tiroidea, la identificación del mismo y de ser necesaria para asegurar la erradicación tumoral la sección advertida del mismo, con posterior neurografía inmediata.

Los presentes resultados corresponden al análisis post-operatorio de reconstrucción NLR inmediata durante la cirugía de tiroides, empleando la técnica de anastomosis directa con microsutura estándar, la cual requiere una gran precisión quirúrgica, sin embargo, sugerimos que la mayoría de los cirujanos que participan en cirugía de tiroides deben poseer la competencia necesaria para llevar a cabo el procedimiento y evitar así la morbilidad secundaria.

A pesar de estos resultados favorables, el tamaño pequeño de la muestra utilizada en este estudio limita que de sus conclusiones puedan extraerse, investigaciones adicionales podrían ayudar a confirmar los actuales resultados y ampliar la aplicación de este procedimiento.

Conclusiones

Los resultados anatómicos y funcionales demuestran que la reconstrucción inmediata del NLR durante la cirugía de tiroides, por anastomosis directa, preserva la función fonatoria y la soportan como manejo primario de este tipo de lesiones correlacionándose con resultados ya descritos en la literatura.

Conflicto de Interés

Los autores declaran no tener conflicto de interés.

REFERENCIAS

1. Chiang FY, Lu IC, Kuo WR, Lee KW, Chang NC, Wu CW. The mechanism of recurrent laryngeal nerve injury during thyroid surgery the application of intraoperative neuromonitoring. *Surgery*. 2008;143:743-749.

2. Shindo ML, Wu JC, Park EE. Surgical anatomy of the recurrent laryngeal nerve revisited. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2005; 133:514-19
3. Misiolek M, Waler J, Namyslowski G, Kucharzewski M, Podwinski A, Czecior E. Recurrent laryngeal nerve palsy after thyroid cancer surgery: a laryngological and surgical problem. *Eur. Arch. Otorhinolaryngol.* 2001; 258:460-2.
4. Laccourreye O, Papon F, Kania R, Menard M, Brasnu D, Hans S.. [Unilateral laryngeal paralyses: epidemiological data and therapeutic progress]. *Presse Med.* 2003; 32(17):781-6.
5. Hayward NJ, Grodski S, Yeung M, Johnson WR, Serpell J. Recurrent laryngeal nerve injury in thyroid surgery: a review. *ANZ J Surg.* 2013; 83(1-2):15-21.
6. Delbridge L. Total thyroidectomy: the evolution of surgical technique. *ANZ J Surg.* 2003; 73(9): 761-8.
7. Elsheikh E, Quriba AS, El-Anwar MW. Voice Changes after Late Recurrent Laryngeal Nerve Identification Thyroidectomy. *J Voice.* 2016; pii: S0892-1997(15)00221-0. doi: 10.1016/j.jvoice.2015.10.003.
8. Jatzko GR, Lisborg PH, Muller MG, Wetter VM. Recurrent nerve palsy after thyroid operations - principal nerve identification and a literature review. *Surgery.* 1994; 115(2):139-44.
9. Chan WF, Lo CY. Pitfalls of intraoperative neuromonitoring for predicting postoperative recurrent laryngeal nerve function during thyroidectomy. *World J Surg.* 2006; 30(5):806-12.
10. Yumoto E, Sanuki T, Kumai Y. Immediate recurrent laryngeal nerve reconstruction and vocal outcome. *Laryngoscope.* 2006; 116(9):1657-61.
11. Yumoto E, Minoda R, Hyodo M, Yamagata T. Causes of recurrent laryngeal nerve paralysis. *Auris Nasus Larynx.* 2002; 29(1): 41-15
12. Miyauchi A, Inoue H, Tomoda C, Fukushima M, Kihara M, Higashiyama T, et al. Improvement in phonation after reconstruction of the recurrent laryngeal nerve in patients with thyroid cancer invading the nerve. *Surgery.* 2009;146(6):1056-1062
13. Isseroff TF, Pitman MJ. Optimal management of acute recurrent laryngeal nerve injury during thyroidectomy. *Curr Otorhinolaryngol Rep.* 2013; 1(3), 163-170.
14. Meek P, Carding Pn, Howard DH, Lennard TW. Voice change following thyroid and parathyroid surgery. *J Voice.* 2008; 22(6):765-72.
15. Chou FF, Su CY, Jeng SF, Hsu KL, Lu KY. Neuroorrhaphy of the recurrent laryngeal nerve. *J Am Coll Surg.* 2003 Jul;197(1):52-7