



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DEPARTAMENTO DE CIRUGIA

TESIS PARA OBTENER EL TITULO DE ESPECIALISTA EN  
CIRUGIA GENERAL

“Eficacia de la localización de la rama externa del nervio laríngeo superior con el uso de Neuromonitorización Intraoperatoria.”

**PRESENTA:**

**Dr. Pastor Israel Díaz Hernández**

Hospital General de México

**ASESORES DE TESIS:**

**Dr. Luis Mauricio Hurtado López.**

Jefe de Servicio Cirugía General del Hospital General de México

**Dr. Cesar Athie Gutiérrez.**

Director General Hospital General de México



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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. Cesar Athie Gutiérrez.**

Director General Hospital General de México.

---

**Dr. Luis Mauricio Hurtado López.**

Jefe de Servicio Cirugía General Hospital General de México.

---

**Dr. Pastor Israel Díaz Hernández.**

Médico Residente de Cirugía General.

Hospital General de México

## **AGRADECIMIENTOS Y DEDICATORIAS.**

A mi padre (Javier Armando Díaz Laguna) el cual con su trabajo y ejemplo me enseñó que la vida se trata de cumplir tus objetivos, de ser feliz siendo responsable y respetuoso del medio que te rodea. Buscar incansablemente el éxito y dar día a día lo mejor de uno. Disfrutar el amanecer y dar gracias a Dios por la oportunidad que nos brinda de servir al prójimo de amar y ser amado.

A ti madre (Gabriela Hernández Alarcón) quien me ha enseñado a no rendirme. Siempre con tu lucha incansable, tu esmero y el amor con el que enfrentas la vida.

A mis Hermanos (Ángel Díaz, Maricruz Díaz) quienes con su felicidad, apoyo y compañía han seguido cada paso de mi vida.

A mi Esposa (Araceli Maldonado) con tu amor y paciencia guías mi vida.

A ti Mateo Díaz por ser mi impulso a seguir día a día.

A mi familia por todo el apoyo y cariño incondicional.

Al Hospital General de México y toda la gente que hace realidad esta gran institución, La cual me ha educado, y me ha hecho madurar, de la cual me siento orgulloso de haber formado parte y añoro como un hogar.

A mis Amigos por seguir ahí incondicionales.

## ÍNDICE.

Resumen.....	5
1. Introducción.....	8
2. Material y Método.....	9
3. Resultados.....	10
4. Discusión.....	11
5. Conclusiones.....	12
6. Referencias.....	13

## RESUMEN TESIS

### **Eficacia de la localización de la rama externa del nervio laríngeo superior con el uso de Neuromonitorización Intraoperatoria.**

Díaz HP, Hurtado LM.

#### Introducción:

La Rama Externa del nervio laríngeo superior (RENLS) es un nervio de tipo sensitivo y motor el cual es originado del nervio vago, cuya función es bascular el tiroides hacia delante y tensor de las cuerdas vocales. La lesión de este último produce una voz con carácter monótono carente de tonos agudos e incapacidad de elevar súbitamente el tono de la voz, lo cual implica alteración en la calidad de vida de los pacientes que sufren lesión durante la realización de una tiroidectomía. Las lesiones de la RENLS reportadas en distintas series varían desde el 0% al 58%. En un estudio realizado en el Hospital General de México se encontraron importantes diferencias anatómicas en población mexicana con respecto a las reportadas en estudios previos europeos y asiáticos según la clasificación de Cernea, localizando del 60 al 42% de la RENLS en posición 1. En contraste con los hallazgos en población Mexicana donde se encontró que una minoría de la RENLS se encontraba en posición 1 (18%) y 72% en posición 2a y 2b consideradas de alto riesgo para lesión del mismo, por tanto es de suma importancia conocer la real localización de la RENLS con el fin de bajar aún más la prevalencia de lesión ya conocida en nuestro medio de 8%. La neuromonitorización intraoperatoria (NMIO) arroja resultados prometedores con localización exitosa de la RENLS de hasta el 100% en algunos reportes.

#### Material y Método:

Se realizó un estudio prospectivo, transversal, comparativo, experimental (neuromonitorización) en 63 Pacientes operados de tiroidectomía obteniendo la exploración de 101 polos tiroideos superiores e identificación visual y por NMIO de la RENLS en la clínica de tiroides del hospital general de México de junio de 2013 a febrero de 2014. Las variables a estudiar se compusieron de dos maniobras: primero se identificó visualmente la rama externa del nervio laríngeo superior y se clasificó de acuerdo a la clasificación de Cernea, posteriormente se realizó la segunda maniobra que consistió en corroborar por medio de NMIO si dicho elemento anatómico correspondía a la RENLS funcionalmente, en caso de no ser así se mapeo toda la región a fin de localizarlo y clasificarlo de acuerdo a la clasificación cernea. También se evaluó en el post

operatorio la lesión de este nervio de acuerdo a los lineamientos del “International Neural Monitoring Study Group standards guideline statement”. El análisis estadístico para evaluar la concordancia entre la visualización y la NMIO se realizó por medio de la prueba de Kappa, chi cuadrada con un nivel de significancia de  $p < 0.05$ , se determinó el odds ratio con un intervalo de confianza del 95% y este fue transformado a probabilidad por medio de  $\text{odds ratio} / (\text{odds ratio} + 1)$ .

### **Resultados:**

De los 63 pacientes 60 fueron mujeres y tres varones, con una edad promedio 41 años (Rango 18-78) moda 35, mediana 39 años. Se realizaron 25 lobectomías tiroideas, 4 por adenomas foliculares, y 21 por bocio coloide nodular y 38 tiroidectomías totales, una por bocio multinodular y 37 por carcinoma papilar de tiroides. En general 72 (71.3%) identificaciones visuales coincidieron con la identificación por medio de NMIO, en las 29 (28.7%) restantes y tomando como estándar diagnóstico a la NMIO la identificación visual fue inadecuada. El análisis de la RENLS identificó 27 correspondientes a Cernea 1 y la NMIO confirmó 23 de estos casos, en los 4 restantes el mapeo con NMIO los identifiqué como cernea 2a. 34 nervios fueron identificados visualmente como cernea 2a, de estos 24 fueron corroborados por medio NMIO y los 9 restantes se identificaron como cernea 1 por mapeo con NMIO. Clínicamente se identificaron 14 RENLS como cernea 2b, de estos se corroboró por NMIO 11, los tres restantes se identificaron como 2a por NMIO. No se pudo identificar visualmente el nervio en 17 casos (cernea Ni) de estos en 3 casos el mapeo por medio de NMIO tampoco se logró la identificación del nervio y en los 14 restantes se identificaron un caso 2a y 13 en posición 1.

Al realizar la comparación por medio de  $X^2$  entre los dos métodos por cada tipo de la clasificación de Cernea encontramos que para la identificación de tipo 1 existió una diferencia estadísticamente significativa  $P < 0.0001$  a favor de la NMIO y un Odds ratio de 13.5 (95 % CI 4.2 to 43.9) lo cual implica una probabilidad de identificar adecuadamente al RENLS, de 93% utilizando NMIO. Para la clasificación de Cernea 2a también se tuvo una diferencia estadísticamente significativa con una  $P < 0.0001$  y un Odds ratio 23.6 (95 % CI 8.2 to 67.2) con una probabilidad de 95.9% de identificación adecuada de la RENLS en posición cernea 2a utilizando NMIO. En el caso de Cernea 2b la comparación entre las dos formas de identificar al nervio también tuvieron diferencia con significado estadístico  $P < 0.0001$  y un Odds ratio de 575.0 (95 % CI 27.8 to 11857.4) con una probabilidad de 99.2% de identificación adecuada de

la RENLS en posición cernea 2b utilizando NMIO Para el fracaso en la localización de la RENLS posición de Cernea Ni también existió diferencia estadísticamente significativa con una  $P = 0.0159$  y un Odds ratio de 40.7 (95 % CI 2.0 to 831.8) con una probabilidad de 97.6% de identificación adecuada del RENLS, cuando es Ni visualmente y se utiliza NMIO. No existió lesión de la RENLS en ninguno de los casos.

Conclusión:

El uso de NMIO es una herramienta adecuada que conlleva a la mejoría en la localización de la RENLS y sin duda disminuye su morbilidad.



## **Eficacia de la localización de la rama externa del nervio laríngeo superior con el uso de Neuromonitorización Intraoperatoria.**

Díaz HP, Hurtado LM.

### **1.- Introducción:**

El nervio laríngeo superior es un nervio de tipo sensitivo y motor el cual es originado del nervio vago en su ganglio inferior para después dividirse en dos ramas terminales una interna sensitiva y autónoma. La cual inerva la mucosa de la faringe, y una externa motora (RENLS) que inerva el músculo constrictor inferior de la faringe así como el músculo cricotiroideo cuya función es bascular el tiroides hacia delante y tensor de las cuerdas vocales <sup>1,2,3</sup>. La lesión de este último produce una voz con carácter monótono carente de tonos agudos e incapacidad de elevar súbitamente el tono de la voz porque la parálisis del músculo cricotiroideo impide las variaciones en la longitud y la tensión del pliegue vocal. Lo cual implica alteración en la calidad de vida de los pacientes que sufren lesión de este último durante la realización de una tiroidectomía <sup>4,10</sup>.

Las lesiones de la RENLS reportadas en distintas series varían desde el 0% al 58%. La discrepancia podría radicar en su método de detección ya que van desde evaluación clínica; A la realización de laringoscopia o electromiografía para corroborar el grado de lesión <sup>8,10</sup>. Tomando la electromiografía como parámetro estándar de detección de lesión del nervio, podemos mencionar la incidencia de lesión del nervio laríngeo superior citada por Jansson (58%), Aluffi (14%) y Hurtado (14% al no buscar intencionadamente la RENLS y 8% al buscarlo intencionadamente) <sup>11</sup>.

Los métodos y técnicas diseñadas para evitar la lesión de la RENLS varían desde recomendaciones técnicas hasta el uso de electromiografía intraoperatoria la cual arroja resultados prometedores con localización exitosa de la RENLS en el 100% de los casos<sup>8</sup>. En un estudio realizado en el Hospital General de México se encontraron importantes diferencias anatómicas en población mexicana con respecto a las reportadas en estudios previos europeos y asiáticos según la clasificación de Cernea, así como en estudios realizados por Kierner y Furlan donde se encontró que del 60% al 42% de la RENLS se encontraron en posición 1, siendo la tasa de fracaso en localización es decir Ni según la clasificación de Cernea del 3 al 13%. A diferencia del estudio realizado en el Hospital General de México donde se encontró que una minoría de la

RENLS se encontraba en posición 1 (18%) y 72% en posición 2a y 2b consideradas de alto riesgo para lesión del mismo, con una tasa de 9% de nervios laríngeos superiores no identificados<sup>11</sup>. Por tanto es de suma importancia conocer la real localización de la RENLS con el fin de bajar aún más la prevalencia de lesión ya conocida en nuestro medio de 8%.

Por tanto el objetivo del presente trabajo es determinar si la localización visual de la RENLS coincide a la localización del mismo nervio por medio de neuromonitorización intraoperatoria (NMIO) durante la tiroidectomía y si esta NMIO baja la prevalencia de lesión.

## **2. Material y Método:**

Se realizó un estudio prospectivo, transversal, comparativo, experimental (neuromonitorización) en 63 Pacientes operados de tiroidectomía obteniendo la exploración de 101 polos tiroideos superiores e identificación visual y por NMIO de la RENLS en la clínica de tiroides del hospital general de México de junio de 2013 a febrero de 2014.

Las variables a estudiar se compusieron de dos maniobras: primero se diseco el pedículo tiroideo superior, con sección parcial del borde interno del musculo esternotiroideo, a fin de exponer en su totalidad el pedículo vascular superior, posteriormente se diseco en forma roma del triángulo esternotiroideo-laríngeo (jolles space), y se identificó visualmente la rama externa del nervio laríngeo superior y se clasificó de acuerdo a la clasificación de Cernea, posteriormente se realizó la segunda maniobra que consistió en corroborar por medio de NMIO si dicho elemento anatómico correspondía a la RENLS funcionalmente, en caso de no ser así se mapeo toda la región a fin de localizarlo y clasificarlo de acuerdo a la clasificación cernea, pero esta vez por medio de NMIO. Todo lo anterior por el mismo cirujano. También se evaluó en el post operatorio la lesión de este nervio de acuerdo a los lineamientos del “International Neural Monitoring Study Group standards guideline statement”<sup>12</sup>.

El análisis estadístico para evaluar la concordancia entre la visualización y la NMIO se realizó por medio de la prueba de Kappa, chi cuadrada con un nivel de significancia de  $p < 0.05$ , se determinó el odds ratio con un intervalo de confianza del 95% y este fue transformado a probabilidad por medio de  $\text{odds ratio}/(\text{odds ratio}+1)$ .

### 3. Resultados:

De los 63 pacientes 60 fueron mujeres y tres varones, con una edad promedio 41 años (Rango 18-78) moda 35, mediana 39 años.

Se realizaron 25 lobectomías tiroideas, 4 por adenomas foliculares, y 21 por bocio coloide nodular y 38 tiroidectomías totales, una por bocio multinodular y 37 por carcinoma papilar de tiroides.

En general 72 (71.3%) identificaciones visuales coincidieron con la identificación por medio de NMIO, en las 29 (28.7%) restantes y tomando como estándar diagnóstico a la NMIO la identificación visual fue inadecuada.

El análisis por tipo de acuerdo a la clasificación de Cernea fue: De los 101 RENLS explorados, la localización visual clínica identificó 27 correspondientes a Cernea 1 y la NMIO confirmó 23 de estos casos, en los 4 restantes el mapeo con NMIO los identifiqué como Cernea 2a.

34 nervios fueron identificados visualmente como Cernea 2a, de estos 24 fueron corroborados por medio NMIO y los 9 restantes se identificaron como Cernea 1 por mapeo con NMIO.

Clínicamente se identificaron 14 RENLS como Cernea 2b, de estos se corroboró por NMIO 11, los tres restantes se identificaron como 2a por NMIO.

No se pudo identificar visualmente el nervio en 17 casos (Cernea Ni) de estos en 3 casos el mapeo por medio de NMIO tampoco se logró la identificación del nervio y en los 14 restantes se identificaron un caso 2a y 13 en posición 1.

Al realizar la comparación por medio de  $X^2$  entre los dos métodos por cada tipo de la clasificación de Cernea encontramos que para la identificación de tipo 1 existió una diferencia estadísticamente significativa  $P < 0.0001$  a favor de la NMIO y un Odds ratio de 13.5 (95 % CI 4.2 to 43.9) lo cual implica una probabilidad de identificar adecuadamente a la RENLS, Cernea 1 de 93% utilizando NMIO.

Para la clasificación de Cernea 2a también se tuvo una diferencia estadísticamente significativa con una  $P < 0.0001$  y un Odds ratio 23.6 (95 % CI 8.2 to 67.2) con una probabilidad de 95.9% de identificación adecuada de la RENLS en posición cernea 2a utilizando NMIO.

En el caso de Cernea 2b la comparación entre las dos formas de identificar al nervio también tuvieron diferencia con significado estadístico  $P < 0.0001$  y un Odds ratio de 575.0 (95 % CI 27.8 to 11857.4) con una probabilidad de 99.2% de identificación adecuada de la RENLS en posición Cernea 2b utilizando NMIO.

Para el fracaso en la localización de la RENLS posición de Cernea Ni también existió diferencia estadísticamente significativa con una  $P = 0.0159$  y un Odds ratio de 40.7 (95 % CI 2.0 to 831.8) con una probabilidad de 97.6% de identificación adecuada del RENLS, cuando es Ni visualmente y se utiliza NMIO. El índice de Kappa se encuentra en la tabla 1.

No existió lesión de la RENLS en ninguno de los casos.

Tabla 1. Índice de Kappa

CERNEA	KAPPA VALUE	ESTÁNDAR ERROR	CI 95%
1	0.458	0.092	0.278-0.637
2a	0.655	0.076	0.505-0.804
2b	0.863	0.078	0.711-1.016
Ni	0.263	0.183	0.096-0.621

#### 4. Discusión:

Nuestros resultados demuestran claramente que la utilización de la NMIO para la identificación de la RENLS, sin duda favorece a una identificación más adecuada, siendo estadísticamente significativa a favor de la neuromonitorización cuando comparamos su uso o no en la localización de este nervio.

Es de llamar la atención que la NMIO logro detectar nervios que estaban clasificados visualmente como tipo 1 y en realidad estaban en posiciones de alto riesgo para su lesión como es la 2a, de la misma forma al identificar de forma visual RENLS en posición 2b se logró corroborar que estos en realidad estaban también en 2a, también se mostró que el cirujano esta hasta cierto punto influido por la alta prevalencia en nuestra población de tipos 2a con un sobrediagnóstico visual de esta clasificación.

En relación a la imposibilidad de localizarlo visualmente, el uso de la NMIO logro disminuir esta de un 16.8% a un 2.9% utilizando esta tecnología.

En cuanto al análisis de acuerdo a la ubicación por la clasificación de Cernea. Adquiere relevancia estadística la localización de la RENLS con el uso de NMIO en comparación a la visual encontrando una probabilidad de identificar adecuadamente la RENLS cuando se encuentra de acuerdo a la clasificación de Cernea en posición 1 de 93%, en posición 2a de 95.9%, y en posición 2b de 99.2%, lo que le confiere al uso de la NMIO una falla en la localización máxima de 7% en la posición 1, y una máxima eficacia de localización en la posición 2b considerándose esta última la de mayor riesgo para lesión inadvertida de la RENLS. Sin duda es de recalcar que la utilización de esta herramienta bajo la prevalencia de lesión previa, en nuestro grupo de 8% a 0%.

## **5. Conclusión:**

Podemos concluir que el uso de NMIO es una herramienta adecuada que conlleva a la mejoría en la localización de la RENLS y sin duda disminuye su morbilidad.

## 6. Referencias:

1. Morton RP, Whitfield P, Al-Ali S. Anatomical and surgical considerations of the external branch of the superior laryngeal nerve: a systematic review. *Clin Otolaryngol.* 2006 Oct ;31(5):368-74.
2. Patricia Whitfield, Randall P Morton, and Saad Al Ali. Surgical anatomy of the external branch of the superior laryngeal nerve. *ANZ Journal of Surgery* 80(11):813 (2010)
3. Ashkan Monfared, Goutham Gorti, Daniel Kim. Microsurgical Anatomy of the Laryngeal Nerves as Related to Thyroid Surgery. *The Laryngoscope* Volume 112, Issue 2, pages 386–392, February 2002
4. Peter F. Crookes, James A. Recabaren. Injury to the Superior Laryngeal Branch of the Vagus During Thyroidectomy: Lesson or Myth?. *Ann Surg.* 2001 April; 233(4): 588–593.
5. Hooman Melamed, Mitchel B Harris, Deepak Awasthi. Anatomic considerations of superior laryngeal nerve during anterior cervical spine procedures. *Spine (Phila Pa 1976).* 2002 Feb 15;27 (4):E83-6
6. Claudio R Cernea, Lenine G Brandão, José Brandão Neuromonitoring in thyroid surgery. *Current opinion in otolaryngology & head and neck surgery* 02/2012; 20(2):125-9.
7. Julio C. Furlan, MD, PhD; Lenine G. Brandão, MD, PhD; Alberto R. Ferraz, MD, PhD; Aldo J. Rodrigues. Surgical Anatomy of the Extralaryngeal Aspect of the Superior Laryngeal Nerve. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 2003;129(1):79-82.
8. Ben Selvan. Mapping the compound muscle action potentials of cricothyroid muscle using electromyography in thyroid operations: a novel method to clinically type the external branch of the superior laryngeal nerve. *Ann Surg* 250:293-300. 2009
9. Nitin AP, Freeman JL. Identification of the external branch of the superior laryngeal nerve during thyroidectomy. *Arch. Otolaryngol. Head Neck Surg.* 2009
10. Luis Mauricio Hurtado-Lopez. Importance of the intraoperative identification of the external branch of the superior laryngeal nerve during thyroidectomy: electromyographic evaluation. *Thyroid* 15:449-54. 2005
11. Luis Mauricio Hurtado-Lopez, Felipe Rafael Zaldivar-Ramírez. Risk of Injury to the External Branch of the Superior Laryngeal Nerve in Thyroidectomy. *The Laryngoscope* Volume 112, Issue 4, pages 626–629, April 2002
12. Barczyński M, Randolph GW, Cernea CR, Dralle H, Dionigi G, Alesina PF, et al. External branch of the superior laryngeal nerve monitoring during thyroid and parathyroid surgery: International Neural Monitoring Study Group standards guideline statement. *Laryngoscope.* 2013;123 Suppl 4:S1-14.