



Utilidad del neuromonitoreo intraoperatorio del nervio laríngeo recurrente durante la cirugía tiroidea

Juárez-Ferrer JC¹, López-Chavira A², Rivera-Martínez CG³, Pacheco-Ramírez MA³, Mateos-Aguilar OO³

Resumen

ANTECEDENTES: la resección de la glándula tiroides es el procedimiento realizado con mayor frecuencia en la cirugía endocrinológica y de cabeza y cuello. El nervio laríngeo recurrente es la estructura más importante que se pone en riesgo durante ésta. El patrón de referencia para su protección es la identificación mediante la cuidadosa disección, antes de remover la glándula.

OBJETIVO: comparar la utilidad de la visualización más neuromonitoreo intraoperatorio vs la sola identificación visual del nervio laríngeo recurrente en la cirugía tiroidea.

MATERIAL Y MÉTODO: estudio clínico, aleatorizado, simple ciego, prospectivo y longitudinal, efectuado de mayo a septiembre de 2015, integrado por 41 pacientes sometidos a tiroidectomía total o parcial, donde se compararon las complicaciones entre cirugía tiroidea mediante visualización con neuromonitoreo intraoperatorio del nervio laríngeo recurrente (grupo A) y cirugía tiroidea con sólo la identificación visual del nervio (grupo B).

RESULTADOS: en el grupo A, dos pacientes tuvieron parálisis unilateral y en el grupo B, tres pacientes tuvieron parálisis unilateral, sin diferencia estadísticamente significativa ($p=0.5678$).

CONCLUSIONES: la identificación visual del nervio laríngeo recurrente es el patrón de referencia. La visualización más neuromonitoreo intraoperatorio del nervio referido es una herramienta de utilidad en la toma de decisiones transoperatorias, docencia e investigación.

PALABRAS CLAVE: nervio laríngeo recurrente, neuromonitoreo intraoperatorio, parálisis de la cuerda vocal.

An Orl Mex 2016 September;61(4):263-270.

Usefulness of intraoperative recurrent laryngeal nerve monitoring during thyroid surgery.

Juárez-Ferrer JC¹, López-Chavira A², Rivera-Martínez CG³, Pacheco-Ramírez MA³, Mateos-Aguilar OO³

Abstract

BACKGROUND: Surgery of thyroid gland is the most common procedure performed in endocrine surgery and head and neck. Recurrent

¹ Residente de cuarto año de la especialidad de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello.

² Otorrinolaringólogo y Cirujano de Cabeza y Cuello. Jefe de curso, adscrito.

³ Otorrinolaringólogo y Cirujano de Cabeza y Cuello, adscrito.

Servicio de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello, Hospital Central Militar, Ciudad de México.

Recibido: 23 de junio 2016

Aceptado: 26 de octubre 2016

Correspondencia

Dr. Juan Carlos Juárez Ferrer
jjuaazferrer@hotmail.com

Este artículo debe citarse como

Juárez-Ferrer JC, López-Chavira A, Rivera-Martínez CG, Pacheco-Ramírez MA, Mateos-Aguilar OO. Utilidad del neuromonitoreo intraoperatorio del nervio laríngeo recurrente durante la cirugía tiroidea. An Orl Mex. 2016 sep;61(4):263-270.

laryngeal nerve is the most important structure that is put at risk during such surgery. The gold standard for protection is the identification by careful dissection before removing the gland.

OBJECTIVE: To compare the usefulness of intraoperative view plus neuromonitorization vs only visual identification of the recurrent laryngeal nerve in thyroid surgery.

MATERIAL AND METHOD: A longitudinal, randomized, single-blind, prospective trial, from May to September 2015 was drafted, with a total of 41 patients who underwent partial or total thyroidectomy. The frequency of complications between two groups of patients was compared, one that underwent thyroid surgery by visualization with neuromonitorization of recurrent laryngeal nerve (group A) and another group underwent thyroid surgery using only visual identification of the nerve (group B).

RESULTS: In the group A, two patients resulted with vocal fold palsy and the group B three patients resulted with vocal fold palsy. No statistically significant difference between the two study groups ($p=0.5678$).

CONCLUSIONS: Visual identification of the recurrent laryngeal nerve is the reference standard. Neuromonitorization of recurrent laryngeal nerve is a very useful tool in areas such as intraoperative decision-making, teaching and research.

KEYWORDS: recurrent laryngeal nerve; intraoperative nerve monitoring; vocal fold palsy

¹ Residente de cuarto año de la especialidad de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello.

² Otorrinolaringólogo y Cirujano de Cabeza y Cuello. Jefe de curso, adscrito.

³ Otorrinolaringólogo y Cirujano de Cabeza y Cuello, adscrito.

Servicio de Otorrinolaringología y Cirugía de cabeza y Cuello, Hospital Central Militar, Ciudad de México.

Correspondence

Dr. Juan Carlos Juárez Ferrer
jjuafezfez@hotmail.com

ANTECEDENTES

El curso del nervio laríngeo superior y nervio laríngeo recurrente se han estudiado a lo largo de la era moderna de la cirugía. La anatomía clásica de la laringe describe que el nervio laríngeo recurrente inerva la musculatura intrínseca, excepto el músculo cricotiroideo, además de aportar la sensibilidad a la subglotis; mientras que el nervio laríngeo superior inerva el músculo cricotiroideo y da la sensibilidad por arriba de la zona de las cuerdas vocales.^{1,2}

El nervio laríngeo recurrente es la estructura más importante que se pone en riesgo durante la cirugía de la glándula tiroides como procedimiento realizado con mayor frecuencia.^{2,3} El

patrón de referencia para protegerlo es la identificación mediante una cuidadosa disección antes de remover la glándula. En el decenio de 1950, Riddell confirmó esta técnica descrita por Lahey en 1938.⁴⁻⁶

La identificación intraoperatoria del nervio laríngeo recurrente ha demostrado un decremento en la incidencia de parálisis posoperatoria.⁴ Las causas de daño neural podrían producirse por sección, sujeción, elongación, daño electrotrémico, atrapamiento durante la ligadura vascular o isquemia;³⁻⁵ los efectos van desde la neuroapraxia, que tal vez sea la más común y remite en días o semanas; pero si la integridad estructural del nervio es afectada, aparece neurotmesis, debido a la magnitud del daño, que interrumpe el



flujo axónico, en cuyo caso la recuperación por la generación de nuevos axones que se dirigen hacia objetivos musculares genera reinervación inapropiada, inadecuada o simplemente puede no ocurrir.^{1-5,7}

El rango de parálisis del nervio laríngeo recurrente varía de 0.5 a 20%, de acuerdo con el tipo de enfermedad (benigna o maligna), tipo de cirugía (primera vez o reintervención), extensión en la resección y técnica quirúrgica.⁸

La lesión del nervio laríngeo recurrente puede afectar la calidad de vida, con una variedad de síntomas, como disfonía o aspiración por daño unilateral, mientras que el daño bilateral es una complicación que puede poner en peligro la vida, por daño de la vía aérea.^{9,10} Los reportes en la bibliografía señalan que los litigios por este hecho en su mayor parte se deben a mala práctica durante la cirugía tiroidea, con parálisis del nervio laríngeo recurrente. Los costos para el cirujano durante el procedimiento legal son mayores cuando no se realiza el monitoreo del nervio laríngeo recurrente.¹¹

Técnica de tiroidectomía basada en la identificación visual del nervio laríngeo recurrente

Durante la exposición quirúrgica, la glándula tiroidea es elevada y retraída medialmente, con lo que se expone la arteria tiroidea inferior y el nervio laríngeo recurrente. Los procedimientos descritos con mayor frecuencia para identificar el nervio laríngeo recurrente son:^{11,12}

De manera caudal, en la emergencia del nervio laríngeo recurrente del mediastino, en el triángulo formado por la tráquea, la carótida común y el polo inferior tiroideo (o trayecto de la arteria tiroidea inferior). De manera lateral, en su relación con esta arteria. Este punto es el más seguro y recomendado por muchos autores. La

ligadura de las ramas de la arteria tiroidea inferior debe realizarse de modo exterior a la cápsula, lo más periférica posible. En la entrada del nervio laríngeo recurrente a la laringe, en relación con el ligamento de Berry y hasta la parte inferior del cartílago tiroideos.

Técnica de tiroidectomía basada en visualización del nervio laríngeo recurrente con monitoreo intraoperatorio

Existen tres técnicas descritas, en las que se realiza inserción de tubo endotraqueal con electrodos adheridos a la superficie, con monitor programado con los parámetros de estímulo (potencial) y de registro (umbral del evento), que registra la respuesta.

Conviene realizar la localización del nervio laríngeo recurrente por su relación con la arteria tiroidea inferior; es el punto más seguro, con menor probabilidad de daño al nervio laríngeo recurrente y a la vasculatura de las glándulas paratiroides, pero con localización variable.^{11,12}

En caso de no realizar la identificación visual, se procede a elaborar un mapeo del área; el cirujano localiza el nervio laríngeo recurrente y el área cercana mediante estimulación eléctrica directa con la sonda de estimulación; las señales visuales y audibles confirman que el nervio se encuentra aislado; puede modificarse la intensidad del estímulo y el umbral del evento para acortar el área de localización. El mapeo puede realizarlo el ayudante médico de manera simultánea a la actividad del cirujano.¹³

El anestesiólogo tiene un papel clave, en particular debido al tipo de medicamentos administrados para inducir y mantener la anestesia, y para colocar y mantener el tubo endotraqueal en el sitio adecuado.¹⁴

MATERIAL Y MÉTODO

Estudio clínico, aleatorizado, simple ciego, longitudinal, prospectivo, aprobado por el Comité de bioética y de investigación del Hospital Central Militar de la Ciudad de México. Se realizó de mayo a septiembre de 2015 e incluyó 41 pacientes (82 nervios laríngeos recurrentes), referidos de la consulta externa de Otorrinolaringología para realizarles tiroidectomía total o parcial. Intervino un equipo de cuatro otorrinolaringólogos; se aplicó aleatorización simple para la conformación de los grupos; al primer paciente reclutado se le asignó el número 1 y así sucesivamente, sabiendo previamente que el tipo de cirugía variaría en cada grupo de pacientes, de acuerdo con números pares y nones.

Grupo A: 20 pacientes en los que se realizó visualización y neuromonitoreo intraoperatorio del nervio laríngeo recurrente. Grupo B: 21 pacientes con identificación visual del nervio laríngeo recurrente (control activo).

A todos los sujetos se les informó acerca de los posibles riesgos y complicaciones y la confiabilidad de los datos, por lo que emitieron firma de consentimiento informado.

Criterios de inclusión: pacientes de uno y otro sexo, entre 18 y 80 años, con enfermedad benigna de tiroides, aptos para recibir tratamiento quirúrgico; o con cáncer bien diferenciado de la tiroides, limitado a la glándula o con mínima invasión extratiroidea (T1, T2 y T3), también aptos para cirugía.

Criterios de exclusión: pacientes con cáncer bien diferenciado de tiroides que rebasara la cápsula tiroidea e invadiera los tejidos blandos subcutáneos, la laringe, la tráquea, el esófago o el nervio laríngeo recurrente (T4a), la fascia prevertebral, la carótida o los vasos mediantinos (T4b); o con cáncer indiferenciado de

la tiroides, independientemente del tamaño, y pacientes con parálisis de las cuerdas vocales previa a la cirugía.

Desarrollo del trabajo: se compararon los resultados de la visualización del nervio laríngeo recurrente vs la identificación visual más neuromonitoreo intraoperatorio con registro electromiográfico de los músculos vocales con electrodos de superficie adheridos al tubo endotraqueal en contacto con las cuerdas vocales mediante uso del equipo Medtronic Xomed Inc., con monitor NIM-Response®3.0. La obtención de señal electromiográfica (señal existente) se manifestó con el registro de potencial en forma de una onda bifásica o trifásica y con el sonido del aparato (tono grave, Figura 1), la ausencia de señal electromiográfica se documentó al faltar el registro en pantalla (ondas sin la forma bifásica o trifásica, trenes de ondas, alteración de la línea isoelectrica, ondas múltiples con amplitud variable) y con aviso auditivo de tono agudo. El estímulo se programó a 0.7 mV (límite de 0.5-1 mV) y el umbral del evento en 100 μ V (límites: 70-100 μ V). En el lecho quirúrgico, en caso de la no identificación visual se procedió a realizar un mapeo del área mediante estimulación eléctrica

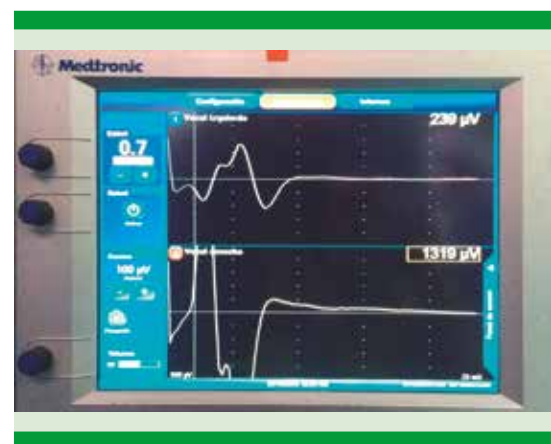


Figura 1. Monitor Medtronic® en el que se observan ondas trifásicas que corresponden a la existencia de señal tras el estímulo con sonda a 0.7 mV, derecha.



directa con la sonda de estimulación (Figura 2). El umbral de estimulación se documentó antes y después de la resección y se realizó su registro.

Todos los pacientes se valoraron mediante laringoscopia indirecta y nasofibrolaringoscopia, pre y posoperatoria de manera sistemática. Se evaluó la existencia de parálisis uni o bilateral de las cuerdas vocales, si era transitoria o permanente, uni o bilateral. La primera valoración posquirúrgica se realizó en los días 2 a 4.

Análisis estadístico

Los datos obtenidos de las variables cuantitativas se analizaron con medidas de tendencia central y de dispersión. Los datos obtenidos de las variables cualitativas se analizaron mediante prueba exacta de Fisher, en el caso de las variables cualitativas dicotómicas, y con χ^2 de homoge-

neidad en el caso de las variables politómicas. Los datos obtenidos de las variables cuantitativas se analizaron mediante la prueba t de Student. Se realizó, además, regresión logística para ajustar los resultados del tipo de parálisis (uni o bilateral), grado de resección y diagnóstico. Se consideró significativo un valor de p menor a 0.05. El análisis estadístico se realizó con el programa TYStatistics, versión 1.1, para Mac.

RESULTADOS

Se comparó la frecuencia de complicaciones entre ambos grupos de pacientes: uno que se sometió a cirugía tiroidea mediante visualización e identificación visual más neuromonitoreo intraoperatorio del nervio laríngeo recurrente (grupo A) y el otro grupo sometido a cirugía tiroidea, solamente con la identificación visual de ese nervio (grupo B).

El grupo A (n=20) se conformó por 17 mujeres y tres hombres; el grupo B (n=21), por 19 mujeres y dos hombres. No existió diferencia en la distribución por sexo y edad de los pacientes en los dos grupos de estudio; en el grupo A, la media de edad fue de 54 ± 12.8 años y en el grupo B fue de 53 ± 17.3 años.

De los individuos del grupo A, 20% se sometió a hemitiroidectomía y 80% a tiroidectomía total. En este grupo, el diagnóstico más frecuente fue bocio, que afectó a 45% de los sujetos, seguido de carcinoma papilar en 40%, y tiroiditis de Hashimoto en 15% (Cuadro 1).

En el grupo B, 43% de los pacientes se sometió a hemitiroidectomía y 57% a tiroidectomía total. En este grupo el diagnóstico más frecuente fue bocio, que afectó a 57% de los individuos, seguido de carcinoma papilar, en 24% de los individuos, adenoma paratiroideo en 5%, hiperparatiroidismo primario en 5% y adenoma de patrón folicular en 5% (Cuadro 2).



Figura 2. Mapeo del área, mediante estimulación eléctrica directa con la sonda de estimulación. El tono grave característico indica respuesta; el tono agudo indica ausencia de la misma.

Cuadro 1. Aspectos demográficos

	Grupo A	Grupo B
Promedio de edad (años)	54±12.8	51±7.3
Distribución por sexo		
Mujeres	17 (85%)	19 (90.5%)
Hombres	3 (15%)	2 (9.5%)
Distribución por grado de resección		
Tiroidectomía total	16 (80%) 32 NLR	12 (57%) 24 NLR
Tiroidectomía parcial	4 (20%) 4 NLR	9 (43%) 9 NLR

NLR: nervios laríngeos recurrentes.

Cuadro 2. Frecuencia de diagnósticos en los grupos de estudio

Diagnóstico histológico	Frecuencia absoluta Grupo A	Frecuencia absoluta Grupo B
Bocio	9	12
Carcinoma celular	8	5
Tiroiditis de Hashimoto	3	0
Adenoma paratiroideo	0	1
Hiperparatiroidismo primario	0	1
Adenoma de patrón folicular	0	1
Cambios foliculares benignos	0	1

Respecto al tipo de cirugía y existencia de complicaciones, en el grupo de pacientes intervenidos con visualización del nervio laríngeo recurrente con identificación visual más neuromonitoreo intraoperatorio hubo dos parálisis unilaterales del nervio laríngeo recurrente y en el grupo de sólo visualización hubo tres pacientes con parálisis. No hubo diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos de estudio ($p=0.5678$) (40 grados de libertad), por lo que puede concluirse que la visualización más neuromonitoreo intraoperatorio del nervio laríngeo recurrente no disminuyó el riesgo de padecer lesiones de éste durante el transoperatorio, comparada con la sola visualización del nervio laríngeo recurrente (Cuadro 3).

Además, se analizó si existía alguna asociación entre el resto de las variables (tiempo de sangrado, duración de la cirugía, grado de resección y diagnóstico) y el riesgo de tener complicaciones, en concreto, lesión del nervio laríngeo recurrente, sin reportarse asociación entre las variables.

DISCUSIÓN

Los hallazgos de nuestro estudio son similares a los reportados en la bibliografía, sin diferencia entre ambas cirugías.

La incidencia de parálisis permanente del nervio laríngeo recurrente, de acuerdo con los reportes, puede variar de 0 a 19%. En un metanálisis publicado por Higgins y colaboradores se menciona que es de 0.59 a 0.75% y aumenta a 3-4% en reintervenciones y de 1.91-2.22% en tumores malignos.⁸ En nuestro estudio, se reportaron cinco casos de parálisis de la cuerda vocal en las primeras 96 horas de seguimiento posoperatorio, tres del grupo B y dos del grupo A; dos de éstos recuperaron la movilidad a los 14 días, un paciente a los 28 días y dos aún tienen parálisis permanente, por lo que hasta al año posterior a la cirugía se revalorarán las opciones a realizar.²

La muestra es homogénea en edad y sexo de los pacientes; sin embargo, existen diferencias entre el grado de resección ($p=0.6531$) y los diagnósticos ($p=0.0924$) y aunque estadísticamente no son significativas, pueden influir en los resultados debido a que el riesgo de lesión

Cuadro 3. Frecuencia de nervios laríngeos recurrentes lesionados por grupo de estudio

	Frecuencia de nervios laríngeos recurrentes lesionados	Valor de p
Grupo A	2 (10%)	0.5678
Grupo B	3 (14%)	

* $p<0.05$ se considera estadísticamente significativo.



del nervio laríngeo recurrente cambia, ya que es más frecuente en tiroidectomías totales y en las afecciones malignas.

El presente estudio tuvo la limitante del tamaño de la muestra. Barczynski y colaboradores¹⁵ refieren que deben existir muestras amplias para demostrar significación estadística, pues la incidencia de parálisis permanente es menor a 1% sólo con visualización del nervio y deja poco margen; por tanto, los trabajos se centran en la parálisis transitoria.¹¹ Los estudios de Dralle, en 2004, manifiestan que para obtener resultados con significación estadística se necesitarían 9 millones de pacientes con bocio multinodular benigno y 40,000 pacientes con carcinoma.¹⁶

Este estudio usó el abordaje de Riddell aún vigente:¹¹⁻¹⁷ se identifica de manera visual el nervio laríngeo recurrente, en relación con la arteria tiroidea inferior, comprobar la función neural al término de la cirugía con estímulo eléctrico, no realizar lobectomía contralateral si no hay confirmación de motilidad laríngea normal, laringoscopia pre y posquirúrgica (incluso intraoperatoria).

Pero no todos los autores están de acuerdo en la identificación y disección del nervio laríngeo recurrente de manera sistemática. Hermann y su grupo,² en su estudio de tres periodos, con más de 27,000 nervios laríngenos recurrentes en riesgo durante cirugía por enfermedad tiroidea benigna, refieren que no es obligatoria la disección de este nervio en caso de tiroidectomía subtotal, hemitiroidectomía o en istmectomía, pero aconsejan el procedimiento por el bien de la práctica. Koch y colaboradores, en un ensayo controlado y aleatorizado de 800 nervios laríngenos recurrentes en riesgo por tiroidectomías subtotales, conformaron dos grupos y demostraron que no se obtiene beneficio de la disección rutinaria del nervio laríngeo recurrente en la resección de bocio nodular endémico.¹⁷ Es importante

señalar que con cada procedimiento el cirujano adquiere más experiencia, propicia la formación y contribuye a la docencia, lo que permitirá reducir el número de complicaciones futuras y, por ende, habrá menos demandas legales.

CONCLUSIONES

La identificación visual del nervio laríngeo recurrente es el patrón de referencia y el riesgo de lesión en la cirugía tiroidea es similar con la identificación visual más neuromonitoreo intraoperatorio.

El neuromonitoreo intraoperatorio del nervio laríngeo recurrente aumenta la seguridad, ayuda en la toma de decisiones ante variantes anatómicas y también a considerar la resección del lóbulo contralateral si no hubo registro de señal en la primera lobectomía, que debe considerarse en este tipo de intervenciones por cualquier causa. La técnica de la identificación visual más neuromonitoreo intraoperatorio del nervio laríngeo recurrente debe estandarizarse con el objetivo de evitar variabilidad en los resultados.

Agradecimientos

Al Dr. Francisco José Gallardo Ollervides, jefe de servicio de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello, por su apoyo al presente estudio, y a la Dra. Elsa Saldaña Rivera por su ayuda en el análisis estadístico.

REFERENCIAS

1. Sulica L, Blitzer A. Vocal fold paralysis. En: Neuroanatomy of the larynx. Chapter 1. New York: Springer Berlin Heidelberg;3-7.
2. Hermann M, Alk G, Roka R, Glaser K, Freissmuth M. Laryngeal recurrent nerve injury in surgery for benign thyroid diseases: effect of nerve dissection and impact of individual surgeon in more than 27,000 nerves at risk. *Ann Surg* 2002;235:261-268.
3. Calò PG, Pisano G, Medas F, et al. Identification alone versus intraoperative neuromonitoring of the recurrent

- laryngeal nerve during thyroid surgery: experience of 2034 consecutive patients. *J Otolaryngol Head Neck Surg* 2014;43:16.
4. Gremillion G, Fatakia A, Dornelles A, Amedee RG. Intraoperative recurrent laryngeal nerve monitoring in thyroid surgery: is it worth the cost? *Ochsner J* 2012;12:363-366.
5. Pardal-Refoyo JL. Utilidad de la neuromonitorización en cirugía tiroidea. *Acta Otorrinolaringol Esp* 2012;63:355-363.
6. Riddell VH. Injury to recurrent laryngeal nerves during thyroidectomy: a comparison between the results of identification and non-identification in 1022 nerves exposed to risk. *Lancet* 1956;271:638-641.
7. Chiang FY, Lu IC, Chen HC, et al. Anatomical variations of recurrent laryngeal nerve during thyroid surgery: how to identify and handle the variations with intraoperative neuromonitoring. *Kaohsiung J Med Sci* 2010;26:575-583.
8. Higgins TS, Gupta R, Ketcham AS, Sataloff RT, et al. Recurrent laryngeal nerve monitoring versus identification alone on post-thyroidectomy true vocal fold palsy: a meta-analysis. *Laryngoscope* 2011;121:1009-1017.
9. Durán MC, Dionigi G, Sitges-Serra A, et al. Intraoperative monitoring of the recurrent laryngeal nerve during thyroidectomy: a standardized approach part 2. *World J Endocrin Surg* 2012;4:33-40.
10. Cavicchi O, Caliceti U, Fernandez IJ, et al. The value of neurostimulation and intraoperative nerve monitoring of inferior laryngeal nerve in thyroid surgery. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2009;140:866-870.
11. Abadin SS, Kaplan EL, Angelos P. Malpractice litigation after thyroid surgery: the role of recurrent laryngeal nerve injuries, 1989-2009. *Surgery* 2010;148:718-723.
12. Pardal-Refoyo JL, Cuello-Azcárate JJ. Revisión sobre la neuromonitorización en cirugía tiroidea. *Rev Soc Otorrinolaringol Castilla Leon Cantab La Rioja* 2012;3:1-56.
13. Dionigi G, Bacuzzi A, Boni L, Rausei S, Rovera F, Dionigi R. Visualization *versus* neuromonitoring of recurrent laryngeal nerves during thyroidectomy: what about the costs? *World J Surg* 2012;36:748-754.
14. Hemmerling TM, Schmidt J, Bosert C, et al. Intraoperative monitoring of the recurrent laryngeal nerve in 151 consecutive patients undergoing thyroid surgery. *Anesth Analg* 2001;93: 396-399.
15. Barczyński M, Konturek A, Cichoń S. Randomized clinical trial of visualization *versus* neuromonitoring of recurrent laryngeal nerves during thyroidectomy. *Br J Surgery* 2009;96:240-246.
16. Dralle H, Sekulla C, Haerting J, et al. Risk factors of paralysis and functional outcome after recurrent laryngeal nerve monitoring in thyroid surgery. *Surgery* 2004;136:1310-1322.
17. Koch B, Boettcher M, Huschnitt N. Must the recurrent laryngeal nerve be identified routinely during resection of nodular goiter? *Chirurgie* 1996;67:927-932.