



ARTÍCULO ORIGINAL

Lesión bilateral del nervio laríngeo recurrente en tiroidectomía total con o sin neuromonitorización intraoperatoria. Revisión sistemática y metaanálisis



José Luis Pardal-Refoyo^{a,*} y Carlos Ochoa-Sangrador^b

^a Servicio de Otorrinolaringología, Complejo Asistencial de Zamora, SACYL, Zamora, España

^b Unidad de Apoyo a la Investigación, Complejo Asistencial de Zamora, SACYL, Zamora, España

Recibido el 2 de noviembre de 2014; aceptado el 1 de febrero de 2015

Disponible en Internet el 27 de mayo de 2015

PALABRAS CLAVE

Tiroidectomía;
Nervio laríngeo recurrente;
Monitorización intraoperatoria;
Parálisis de cuerda vocal;
Seguridad del paciente;
Extubación;
Metaanálisis;
Revisión

Resumen

Introducción y objetivo: El riesgo de parálisis laríngea bilateral (PLB) tras tiroidectomía total (TT) es bajo pero una de las mayores preocupaciones del cirujano y un incidente de seguridad grave que puede comprometer la vía aérea, precisar reintubación o traqueotomía y provocar secuelas graves o la muerte. No se ha demostrado que la neuromonitorización (NM) como herramienta diagnóstica precoz de lesión del nervio laríngeo recurrente (NLR) reduzca el riesgo. **Objetivo:** estimar el riesgo de PLB con y sin NM en TT mediante revisión sistemática y metaanálisis.

Método: Revisión sistemática de ensayos clínicos, estudios de cohortes y series de casos de TT con y sin NM publicados en el periodo 2000-2014 en PubMed, Scopus (EMBASE) y Cochran Library. Se exploró la heterogeneidad entre estudios y se estimaron riesgos ponderados agrupados siguiendo modelos de efectos aleatorios.

Resultados: Se seleccionaron 40 artículos con estimaciones del riesgo en 54 series (25 sin NM, 29 con NM) con 30.922 pacientes. La incidencia de PLB con NM resultó inferior que sin NM (2,43%, [1,55-3,5%] versus 5,18%, [2,53-8,7%]). Esta diferencia equivale a una reducción absoluta del riesgo de 2,75% y un número necesario de pacientes a tratar de 364,13. El grupo con NM resultó más homogéneo (I² = 7,52%) que sin NM (I² = 79,32%). Las diferencias del análisis por subgrupos fueron imprecisas por el escaso número de parálisis.

Conclusiones: El riesgo de PLB es menor en los estudios con neuromonitorización.

© 2014 Elsevier España, S.L.U. y Sociedad Española de Otorrinolaringología y Patología Cérvico-Facial. Todos los derechos reservados.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: jlpardal@saludcastillayleon.es (J.L. Pardal-Refoyo).

KEYWORDS

Thyroidectomy;
Recurrent laryngeal
nerve;
Monitoring,
intraoperative;
Vocal cord paralysis;
Patient safety;
Airway extubation;
Meta-analysis;
Review

Bilateral recurrent laryngeal nerve injury in total thyroidectomy with or without intraoperative neuromonitoring. Systematic review and meta-analysis

Abstract

Introduction and Objective: The risk of producing bilateral laryngeal paralysis (BLP) in total thyroidectomy (TT) is low, but it is a concern for the surgeon and a serious safety incident that may compromise the airway, require reintubation or tracheostomy and cause serious sequelae or death. Neuromonitoring (NM), as an early diagnostic tool for the existence of injury to the recurrent laryngeal nerve (RLN), has not been shown to have reduced the risk, even though published series show lower incidences. Our objective was to estimate the risk of bilateral RLN paralysis with and without NM TT by systematic review and meta-analysis.

Method: We performed a systematic review of clinical trials, cohort studies and case series with total thyroidectomy without NM published in the period 2000-2014. A database search was performed using PubMed, Scopus (EMBASE) and the Cochrane Library. Heterogeneity between studies was explored and weighted risks grouped according to random effects models were estimated.

Results: We selected 40 articles and estimates of risk were identified in 54 case series (without NM, 25; with NM, 29) with 30,922 patients.

The prevalence of BLP in the series with NM was lower compared to that without NM (2.43%_o, [1.55 to 3.5%_o] versus 5.18%_o [2.53 to 8.7%_o]). This difference is equivalent to an absolute risk reduction of 2.75%_o with a number needed to treat of 364.13. The NM group was more homogeneous (*I*² = 7.52%) than those without NM (*I*² = 79.32%). The observed differences in the subgroup analysis were very imprecise because the number of observed paralysis was very low.

Conclusions: The risk of bilateral paralysis is lower in studies with neuromonitoring.

© 2014 Elsevier España, S.L.U. y Sociedad Española de Otorrinolaringología y Patología Cérvico-Facial. All rights reserved.

Introducción

La parálisis laríngea unilateral es una complicación asociada a la tiroidectomía que globalmente se sitúa entre el 5-8% (transitoria) y el 1-3% (permanente)¹. Tras tiroidectomía total, la incidencia de lesión del nervio laríngeo recurrente (NLR), uni o bilateral, se presenta en torno al 4,3% (2,4% transitoria, 1,3% definitiva)².

La incidencia de parálisis laríngea bilateral en tiroidectomía es rara^{3,4}, del 0,2 al 0,6%^{2,5,6}, y es la causa más frecuente de parálisis bilateral⁷, a menudo por mecanismo de tracción^{8,9}.

La parálisis laríngea bilateral tras la tiroidectomía es una de las preocupaciones mayores del cirujano ante un procedimiento bilateral y un incidente de seguridad grave que puede comprometer la vía aérea, precisar reintubación o traqueotomía y que puede conducir a secuelas graves para el paciente o la muerte^{6,10}.

La incidencia de parálisis se relaciona con ciertas circunstancias como son la reintervención, el cáncer, la extensión de la cirugía, la experiencia del cirujano, la lateralidad (derecha versus izquierda), el bocio retrosternal, la enfermedad de Graves, la visualización y disección intraoperatoria del NLR, el empleo de la neuromonitorización intraoperatoria (NM) y la evaluación perioperatoria de la motilidad laríngea¹⁰. El riesgo de parálisis bilateral se incrementa en caso de parálisis contralateral previa¹¹, la no identificación del NLR y la menor experiencia del cirujano¹².

Los criterios de Riddell para la prevención de la parálisis laríngea desde las primeras publicaciones sobre NM en

tiroidectomía siguen vigentes: identificación visual del NLR en su relación con la arteria tiroidea inferior, comprobación funcional tras finalizar la intervención mediante estímulo eléctrico y laringoscopia de rutina pre y postoperatoria¹³.

Los primeros estudios sobre la precisión de la NM aparecieron a comienzos de la década de los 90 del siglo xx y las primeras referencias sobre su utilidad en la prevención de la parálisis bilateral a finales de la década^{14,15}.

La NM ofrece información sobre la función del NLR al concluir la cirugía con una precisión superior al 95%¹⁶⁻¹⁸. Esto depende de factores como el tipo de registro (con electrodo adherido al tubo endotraqueal, electrodos de aguja), el punto de aplicación del electrodo de estimulación (sobre el nervio o en su proximidad), tipo de estímulo aplicado (intermitente, continuo, intensidad), del nervio estimulado (NLR o vago), de la secuencia de los registros, de la experiencia del cirujano, de la hemostasia durante la cirugía¹⁹ y de la laringoscopia pre y postoperatoria^{11,20}.

No hay resultados definitivos sobre la influencia de la NM en la prevención de la parálisis laríngea y parece no existir ventaja real respecto a la sola identificación visual del NLR aunque sí pudiera relacionarse con una menor incidencia de parálisis transitoria^{10,21}.

Debido a su elevada precisión, la NM puede ayudar en la gestión de la vía aérea y evitar una parálisis laríngea bilateral al modificar la estrategia en el caso de pérdida de la señal tras la primera lobectomía en una tiroidectomía total programada^{6,16}.

El objetivo de este estudio está en estimar el riesgo de parálisis bilateral del NLR en tiroidectomía total realizada

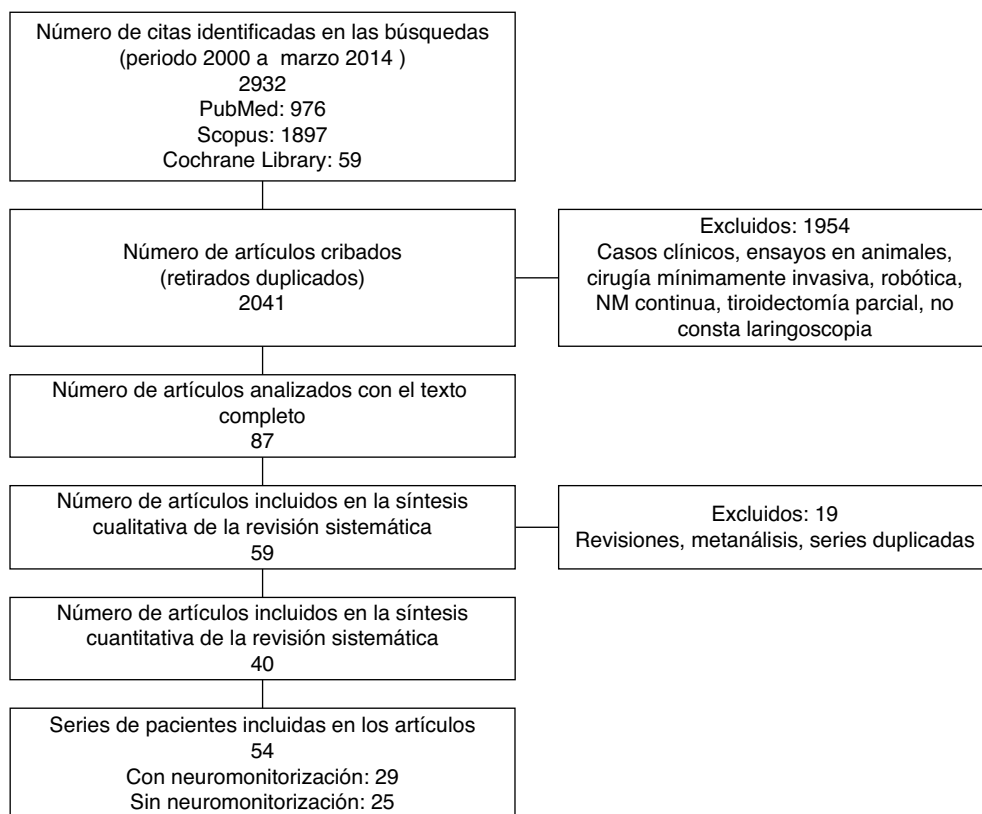


Figura 1 Diagrama de flujo de las fases de la revisión sistemática (PRISMA).

Tabla 1 Series con utilización de neuromonitorización

Autor año (ref.)	N	n	Incid.% ^c	A.Geogr ^a	Esp ^b	Tipo de estudio ^c	
Agha et al., 2008 ³⁷	18	0	0,00	UE	CIR	C	R
Alesina et al., 2012 ³⁹	37	0	0,00	UE	CIR	C	R
Barczynski et al., 2009 ⁴⁰	500	0	0,00	UE	CIR	C	P-A
Barczynski et al., 2014 ⁴¹	194	0	0,00	UE	CIR	C	R
Calò et al., 2013 ⁴²	751	1	1,33	UE	CIR	C	R
Calò et al., 2014 ⁴³	357	1	2,80	UE	CIR	C	R
Cavicchi et al., 2009 ³⁵	194	0	0,00	UE	ORL	C	R
Cernea et al., 2012 ⁴⁴	421	2	4,75	Otra	ORL	NC	P-NA
Chan et al., 2006 ⁴⁵	183	0	0,00	Otra	CIR	C	R
Dionigi et al., 2010 ²⁰	453	0	0,00	UE	CIR	NC	R
Duclos et al., 2011 ³⁰	360	0	0,00	UE	CIR	C	P-A
Eltzschig et al., 2002 ⁴⁶	147	0	0,00	EEUU	CIR	NC	P-NA
Frattoni et al., 2010 ⁴⁷	76	0	0,00	UE	CIR	C	R
Genther et al., 2014 ⁴⁸	323	2	6,19	EEUU	ORL	NC	R
Goretzki et al., 2010 ⁴⁹	1333	3	2,25	UE	CIR	NC	R
Koulouris et al., 2012 ⁵⁰	174	2	11,49	UE	CIR	NC	P-NA
Lorenz et al., 2014 ²⁷	285	5	17,54	UE	CIR	NC	R
Melin et al., 2013 ⁵¹	2.546	4	1,57	UE	CIR	NC	R
Melin et al., 2014 ³⁶	1.274	6	4,71	UE	CIR	NC	R
Netto et al., 2007 ⁵²	65	0	0,00	Otra	ORL	C	P-NA
Pardal et al., 2013 ⁶	210	0	0,00	UE	ORL	C	P-NA
Périé et al., 2013 ³³	100	0	0,00	UE	ORL	NC	P-NA
Robertson et al., 2004 ⁵³	82	0	0,00	EEUU	ORL	C	R
Sadowski et al., 2012 ⁵⁴	220	0	0,00	UE	CIR	NC	P-NA
Sari et al., 2010 ⁵⁵	23	0	0,00	Otra	CIR	C	P-A
Schneider et al., 2014 ³¹	1.033	0	0,00	UE	CIR	NC	R
Shindo et al., 2007 ²⁵	244	1	4,10	EEUU	ORL	C	R
Sitges-Serra et al., 2013 ³⁴	290	0	0,00	UE	CIR	NC	P-NA
Witt et al., 2005 ⁷	54	0	0,00	EEUU	ORL	NC	R

E: número de estudios; Incid: incidencia; N: número de pacientes (tiroidectomía total); n: número de parálisis bilateral.

^a Área geográfica: UE: Unión Europea; EEUU: Estados Unidos de América.

^b Esp.: especialidad, CIR: cirugía, ORL: otorrinolaringología.

^c Tipo de estudio: A: aleatorizado; C: comparativo; NA: no aleatorizado; NC: no comparativo; P: prospectivo, R: retrospectivo.

Tabla 2 Series sin utilización de neuromonitorización

Autor año (ref.)	N	n	Incid.%o	A.Geogr ^a	Esp ^b	Tipo de estudio ^c	
Agha et al., 2008 ³⁷	41	1	24,39	UE	CIR	C	R
Alesina et al., 2012 ³⁹	40	1	25,00	UE	CIR	C	R
Barczynski et al., 2009 ⁴⁰	500	0	0,00	UE	CIR	C	P-A
Barczynski et al., 2014 ⁴¹	278	1	3,60	UE	CIR	C	R
Bergenfelz et al., 2008 ³	1648	6	3,64	UE	CIR	NC	R
Bhattacharyya et al., 2002 ⁵⁶	517	2	3,87	EEUU	ORL	NC	R
Calò et al., 2013 ⁴²	942	2	2,12	UE	CIR	C	R
Calò et al., 2014 ⁴³	299	1	3,34	UE	CIR	C	R
Caruso et al., 2012 ⁵	482	2	4,15	UE	ORL	NC	R
Cavicchi et al., 2009 ³⁵	799	0	0,00	UE	ORL	C	R
Chan et al., 2006 ⁴⁵	171	1	5,85	Otra	CIR	C	R
Duclos et al., 2011 ³⁰	163	0	0,00	UE	CIR	C	P-A
Frattini et al., 2010 ⁴⁷	76	1	13,16	UE	CIR	C	R
Gardner et al., 2013 ⁵⁷	305	29	95,08	EEUU	ORL	NC	R
Hayward et al., 2013 ¹⁰	1297	2	1,54	Otra	CIR	NC	R
Landerholm et al., 2014 ⁵⁸	278	0	0,00	UE	CIR	NC	P-NA
Lo et al., 2000 ⁵⁹	287	0	0,00	Otra	CIR	NC	P-NA
Netto et al., 2007 ⁵²	58	0	0,00	Otra	ORL	C	P-NA
Pardal et al., 2013 ⁶⁰	868	1	1,15	UE	ORL	C	R
Pavier et al., 2014 ⁶¹	89	0	0,00	UE	ORL	NC	P-NA
Robertson et al., 2004 ⁵³	83	0	0,00	EEUU	ORL	C	R
Rosato et al., 2004 ²	9599	58	6,04	UE	CIR	NC	R
Sari et al., 2010 ⁵⁵	26	0	0,00	Otra	CIR	C	P-A
Shindo et al., 2007 ²⁵	115	0	0,00	EEUU	ORL	C	R
Zakaria et al., 2011 ⁶²	14	2	142,86	Otra	CIR	NC	R

E: número de estudios; Incid.: incidencia; N: número de pacientes (tiroidectomía total); n: número de parálisis bilateral.

^a Área geográfica: UE: Unión Europea; EEUU: Estados Unidos de América.

^b Esp.: especialidad, CIR: cirugía, ORL: otorrinolaringología.

^c Tipo de estudio: A: aleatorizado; C: comparativo; NA: no aleatorizado; NC: no comparativo; P: prospectivo, R: retrospectivo.

con y sin NM mediante revisión sistemática de la literatura y metaanálisis.

Material y método

Se realizó búsqueda bibliográfica en las bases de datos PubMed, Scopus (PubMed y Embase) y Cochrane Library de artículos publicados en el periodo 2000-2014, sin restricción de idioma. Se completó la búsqueda mediante revisión de las citas bibliográficas de los estudios identificados.

La estrategia empleada en PubMed fue: («Thyroidectomy» [Mesh] OR «Thyroidectomy» OR «Thyroid Diseases/surgery» [Mesh]) AND («Recurrent Laryngeal Nerve/abnormalities» [Mesh] OR «Vocal Cord Paralysis» [Mesh] OR «Diagnostic Techniques, Neurological» [Mesh] OR «Vagus Nerve Stimulation» [Mesh] OR «Monitoring, Intraoperative/methods» [Mesh] OR («paralysis» OR «palsy» OR «paresis») AND («recurrent» OR «laryngeal»))

En Scopus y Cochrane se emplearon búsquedas similares simplificadas.

Se obtuvieron 2.932 artículos de los que finalmente se seleccionaron 40 para metaanálisis que incluyen 54 series de pacientes (25 sin NM, 29 con NM). En la [figura 1](#) se resume la selección de artículos mediante diagrama de flujo PRISMA²².

Criterios de inclusión: publicaciones con series de casos, estudios retrospectivos de casos y control o ensayos

clínicos con resultados sobre incidencia de parálisis laríngea tras tiroidectomía total realizadas en un solo tiempo por cervicotomía abierta sin o con neuromonitorización intermitente y evaluación de la motilidad laríngea con laringoscopia pre y postoperatoria.

Criterios de exclusión: casos clínicos, revisiones, artículos en los que no se especifica la técnica realizada, utilización exclusiva de NM continua, parálisis laríngea prequirúrgica, parálisis laríngeas por otras causas no relacionadas con la cirugía (cicatricial, radioterapia, radioyodo), por cirugía asociada (vascular), reintervenciones, totalizaciones, tiroidectomía parcial, abordaje torácico o tiroidectomía endoscópica, vídeoasistida o robótica.

Extracción de datos. De cada documento se extrajeron por duplicado las siguientes variables: autor, año, país investigador, revista, *impact factor*/SJR en 2012/H-index, editorial de la revista, departamento investigador, tipo de estudio (series no comparativas con solo identificación visual o solo NM o series comparativas con y sin NM), número de tiroidectomías totales y número de parálisis bilaterales.

Metodología estadística. Se realizaron estimaciones agrupadas de los resultados de los estudios con o sin NM y en función de la especialidad de los investigadores (Otorrinolaringología o Cirugía) y área geográfica (Unión Europea, Estados Unidos de América y otros). Se realizó un análisis restringido a los estudios que incluían series con y sin NM del mismo ámbito asistencial. Se estimaron proporciones

Tabla 3 Análisis de las series con y sin neuromonitorización agrupados por subgrupos según área geográfica, especialidad, tipo de estudio comparativo o no comparativo, prospectivo aleatorizado o no

	E	N	N	Incid.	IC 95%	I ²	p	
Con monitorización								
Global	29	11.947	27	2,43	1,55	3,50	7,517	0,350
Áreas								
UE	20	10.405	22	2,12	1,11	3,44	25,279	0,147
EEUU	5	850	3	4,63	0,96	10,56	0,000	0,910
Otros	4	692	2	3,62	0,25	9,84	0,000	0,815
Servicio								
ORL	9	1.693	5	3,98	1,45	7,64	0,000	0,957
Cirugía	20	10.254	22	2,17	1,13	3,52	25,775	0,142
Compara con/sin								
No	14	8.653	24	2,97	1,36	5,16	48,755	0,021
Sí	15	3.294	3	1,75	0,56	3,53	0,000	0,993
Prospectivos aleatorizados	3	883	0	0,00	0,00	2,95	0,000	0,621
Prospectivos no aleatorizados	8	1.627	4	2,84	0,73	6,14	0,000	0,621
Sin monitorización								
Global	25	18.975	110	5,18	2,53	8,71	79,318	0,000
Áreas								
UE	15	16.102	74	3,14	1,58	5,20	50,924	0,012
EEUU	4	1.020	31	15,33	0,00	61,08	94,503	0,000
Otros	6	1.853	5	4,43	0,00	11,82	50,416	0,073
Servicio								
ORL	9	3.316	34	6,90	0,00	18,75	90,687	0,000
Cirugía	16	15.659	76	3,69	1,88	6,07	50,201	0,011
Compara con/sin								
No	10	14.516	101	7,24	2,11	15,00	89,882	0,000
Sí	15	4.459	9	2,43	0,99	4,45	14,582	0,290
Prospectivos aleatorizados	3	689	0	0,00	0,00	3,72	0,000	0,621
Prospectivos no aleatorizados	12	712	0	0,00	0,00	4,53	0,000	0,621

E: número de estudios; Incid.: Incidencia; I²: índice heterogeneidad; N: número de pacientes (tiroidectomía total); n: número de parálisis bilateral; p significación de la heterogeneidad.

asumiendo modelos de efectos aleatorios calculando I² como estimador de heterogeneidad. Para el análisis estadístico, se utilizó el software MetaXL (EpiGear Internacional Ltd, Queensland, Australia. <http://www.epigear.com/>). Los resultados se expresan con su intervalo de confianza con una precisión del 95% (IC 95%).

Resultados

Se seleccionaron 40 artículos que contienen 54 series con 30.922 pacientes a los que se realizó tiroidectomía total (25 con solo identificación visual del NLR sin NM y 29 con empleo de NM). Quince estudios incluyen series de pacientes con y sin NM, solo 3 de ellos aleatorizados y en 24 estudios series solo con NM (14) o sin NM (10).

En las tablas 1 y 2 se presentan los recuentos y características de las series con y sin NM respectivamente. En la tabla 3 se presentan los análisis agrupados con y sin NM y por subgrupos: área geográfica, especialidad (ORL o cirugía) y existencia o no de comparación de series con y sin NM. Las series con NM resultaron homogéneas entre sí pero no las series sin NM. La ausencia de casos de parálisis bilateral en

los estudios aleatorizados no permitió hacer comparaciones directas.

La incidencia de parálisis laríngea bilateral global fue de 137 casos (4,4%).

La incidencia de parálisis bilateral en la serie de pacientes con NM resultó ser inferior respecto al grupo sin NM (n = 27, 2,43%, [1,55-3,5%] versus n = 110, 5,18%, [2,53-8,7%] respectivamente). La diferencia observada equivale a una reducción absoluta del riesgo (RRA) de 2,75%, que supone un número necesario de pacientes a tratar (NNT) de 364,13.

Aunque hay diferencias en las estimaciones por subgrupos (más riesgo en estudios en EEUU, ORL, no comparativos y no prospectivos), los intervalos de confianza son muy amplios, por lo que las diferencias no serían significativas.

En las figuras 2 y 3 se presentan los forest plot de los metaanálisis con y sin NM respectivamente.

Discusión

La NM informa sobre el estado funcional del NLR al concluir la cirugía y es útil para evaluar el riesgo de lesión^{6,23,24} pero la controversia de la utilidad de la NM en la prevención de la

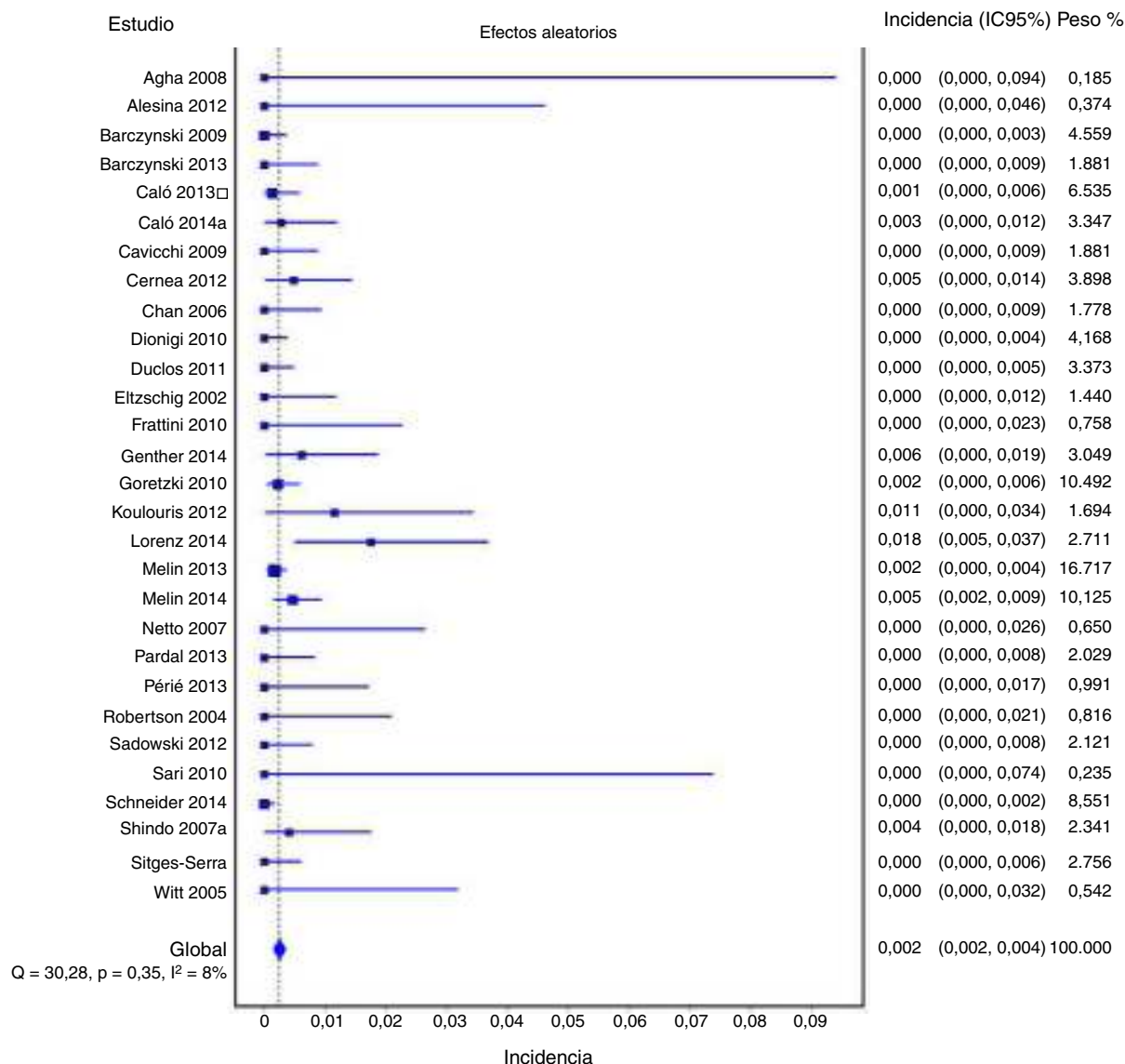


Figura 2 Resultados del metanálisis. Series de pacientes con neuromonitorización.

parálisis del NLR no está resuelta²⁵. La identificación visual del NLR sigue siendo el patrón oro de la gestión del NLR durante la tiroidectomía y la NM no parece haber reducido la tasa de lesiones aunque sí puede ser de utilidad en la identificación del NLR especialmente en cirugía compleja^{10,21,26,27} y sobre todo en caso de reintervención¹⁷.

Hay sesgo de partida respecto a la correcta evaluación de la parálisis de NLR tras la tiroidectomía ya que no se realiza laringoscopia sistemáticamente en todos los centros, la sola evaluación de la clínica no es suficiente, los resultados de la laringoscopia pueden verse afectados por el método de laringoscopia con diferente sensibilidad y especificidad y no suelen publicarse los resultados desfavorables²⁰.

Tampoco está claro el nivel de utilización de la NM en la práctica. Francis indica que la tendencia es a un mayor uso entre los otorrinolaringólogos y cirujanos generales pero los resultados no son concluyentes, no se está registrando sistemáticamente su uso o no y no se sabe si la técnica está bien o mal aplicada²⁸. Parte de la diferencia observada en

la incidencia de parálisis bilateral de NLR entre los departamentos o las diferencias geográficas pueden explicarse por la diferencia en la implantación de la técnica.

La incidencia de parálisis laríngea bilateral es muy baja tanto en series con o sin NM (4,4‰ de las tiroidectomías totales de las series incluidas en este estudio) por lo que para obtener resultados estadísticamente significativos sería necesario realizar un ensayo con grandes muestras^{18,23}. La revisión sistemática y metaanálisis pueden paliar en parte esta dificultad¹⁷.

Los resultados obtenidos en nuestro estudio permiten deducir que se comunican menos casos de parálisis laríngea bilateral en las series de tiroidectomías en las que se utilizó NM junto a la identificación visual del NLR que en aquellas en las que solo se aplicó identificación visual. La diferencia observada equivale a una RRA de 2,75‰, lo que podría justificar la utilización de la NM. Parte de la diferencia observada podría deberse al uso de la NM, aunque al no haberse asignado aleatoriamente en la mayoría de las series y ante la

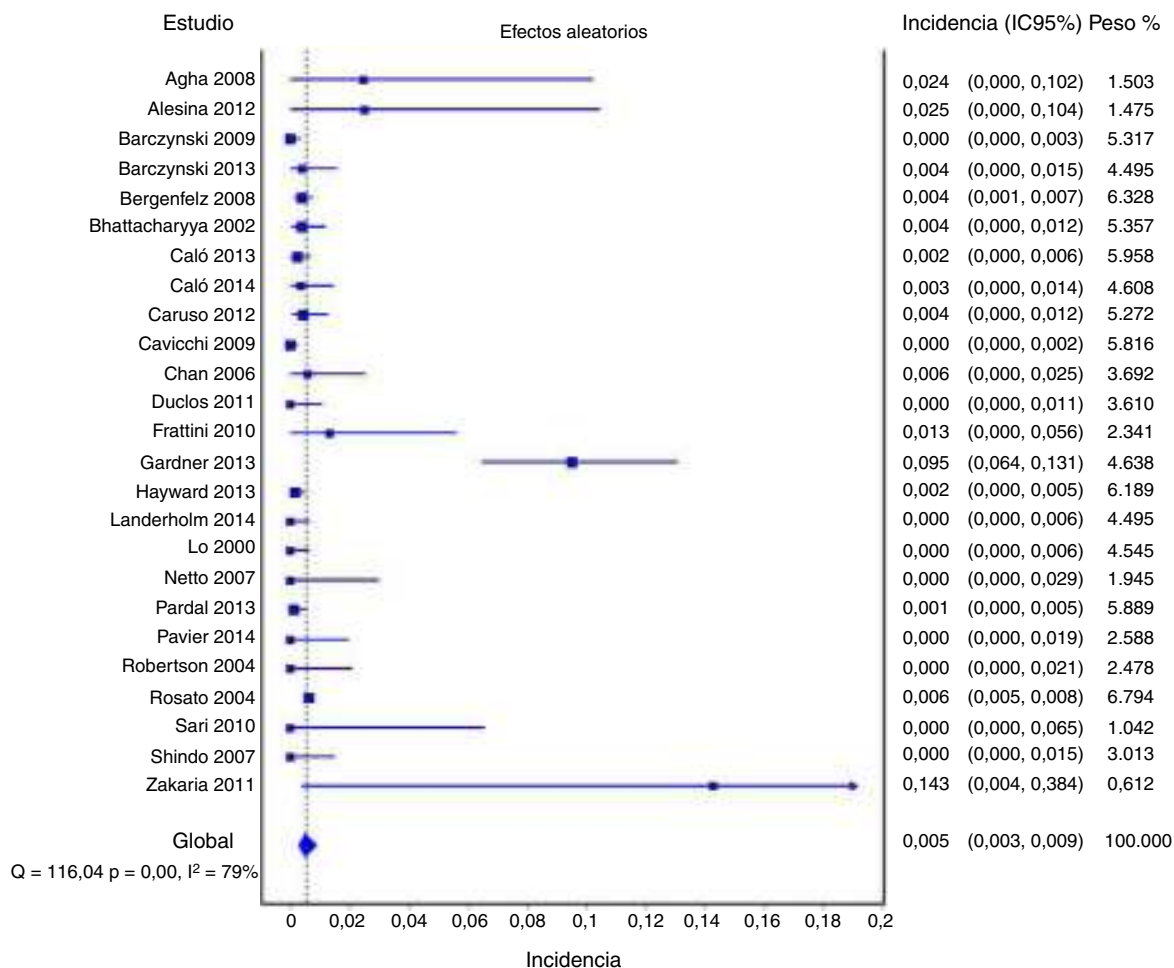


Figura 3 Resultados del metanálisis. Series de pacientes sin neuromonitorización.

ausencia de más información sobre las características de los pacientes y procedimientos, no podemos descartar que las diferencias observadas se deban a la inclusión de pacientes con diferente riesgo, diferencias en la experiencia de los cirujanos o a otros factores relacionados con los centros donde se usa o no la NM. También podría interpretarse que al ser el riesgo tan bajo con los casos disponibles hay imprecisión. Así ocurre en los 3 estudios aleatorizados en los que no se observan diferencias por no haber ninguna parálisis.

¿A qué puede deberse la reducción de incidencia de parálisis bilateral en las series con NM intermitente? La NM permite establecer *feed back* entre el cirujano y la función del NLR evaluada²⁹ e incita cambios en la estrategia y en los hábitos de los cirujanos^{17,30}.

La pérdida de la señal de NM tras la primera lobectomía induce a tomar medidas de prevención en la lobectomía contralateral ante una pérdida de señal y posible parálisis en la primera que dependerán de la patología y la experiencia del cirujano³¹ y se han propuesto varias opciones como posponer la segunda lobectomía hasta haber comprobado la motilidad laríngea con certeza, evidenciar si hubo recuperación intraoperatoria de la señal mediante comprobaciones sucesivas en el NLR y en el vago, comprobar mediante laringoscopia intraoperatoria la motilidad laríngea o completar la tiroidectomía haciendo una segunda lobectomía

más conservadora^{6,17,32-36}. Probablemente la NM continua ofrezca mejores resultados al poder prevenir la lesión del NLR sobre todo por mecanismo de tracción¹⁷.

Es necesario interpretar correctamente la señal de NM³². En 1.274 tiroidectomías totales, Melin et al.³⁶ comunican 6 parálisis bilaterales, de ellas 2 fueron debidas a falsos negativos (FN) durante la NM y en 4 hubo pérdida de señal en el primer lado operado. Deducimos que se hubieran evitado 4/6 de las parálisis (66,66%) y que la probabilidad de parálisis bilateral se incrementó 2 veces más cuando hubo pérdida de señal en la primera lobectomía (4/2). El riesgo de parálisis bilateral se incrementa si se produce parálisis en el primer lado operado^{23,36}.

La parálisis bilateral puede asociarse a diversas situaciones de interpretación de la señal de NM: con FN bilateral, con FN en la primera lobectomía y verdadero positivo (VP) en la segunda, con VP en la primera lobectomía y continuación de la técnica (y resultado FN o VP en la segunda lobectomía)^{16,29,31,33,37,38}.

La situación FN es infrecuente, difícil de prever y catastrófica si es bilateral³⁶. La obtención de señal final sobre el nervio vago (V2) puede reducir los FN^{16,32}.

La utilidad real de la NM está en la información que ofrece sobre la funcionalidad del NLR al concluir la cirugía^{18,38}. La técnica debe hacerse de rutina para

un correcto entrenamiento y así obtener una máxima rentabilidad en los casos de cirugía compleja^{6,23}.

De los resultados de este metaanálisis puede concluirse que la incidencia de parálisis laríngea bilateral es inferior en series con NM aunque solo la realización de más estudios aleatorizados, de gran dificultad logística por el bajo riesgo basal, permitirá comprobar este hallazgo.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

1. Jeannon JP, Orabi AA, Bruch GA, Abdalsalam HA, Simo R. Diagnosis of recurrent laryngeal nerve palsy after thyroidectomy: A systematic review. *Int J Clin Pr.* 2009;63:624-9.
2. Rosato L, Avenia N, Bernante P, de Palma M, Gulino G, Nasi PG, et al. Complications of thyroid surgery: Analysis of a multicentric study on 14,934 patients operated on in Italy over 5 years. *World J Surg.* 2004;28:271-6.
3. Bergenfelz A, Jansson S, Kristoffersson A, Martensson H, Reihner E, Wallin G, et al. Complications to thyroid surgery: Results as reported in a database from a multicenter audit comprising 3,660 patients. *Langenbecks Arch Surg.* 2008;393:667-73.
4. Dralle H, Sekulla C, Haerting J, Timmermann W, Neumann HJ, Kruse E, et al. Risk factors of paralysis and functional outcome after recurrent laryngeal nerve monitoring in thyroid surgery. *Surgery.* 2004;136:1310-22.
5. Caruso G, Benicchi E, Ciuli C, Passali FM, Passali D. Inflammatory bowel disease: An increased risk factor for recurrent laryngeal nerve palsy in thyroid surgery. *Acta Otorhinolaryngol Ital.* 2012;32:130-2.
6. Pardal-Refoyo JL, Cuello-Azcárate JJ, Ochoa-Sangrador C. Contribución de la neuroestimulación a la seguridad en la extubación traqueal tras tiroidectomía total. Estudio prospectivo con electrodos de aguja. *Rev Esp Anestesiol Reanim.* 2013;60:563-70.
7. Witt RL. Recurrent laryngeal nerve electrophysiologic monitoring in thyroid surgery: The standard of care? *J Voice.* 2005;19:497-500.
8. 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;143:743-9.
9. Serpell JW, Lee JC, Yeung MJ, Grodski S, Johnson W, Bailey M. Differential recurrent laryngeal nerve palsy rates after thyroidectomy. *Surgery.* 2014;156:1157-66.
10. Hayward NJ, Grodski S, Yeung M, Johnson WR, Serpell J. Recurrent laryngeal nerve injury in thyroid surgery: A review. *ANZ J Surg.* 2013;83:15-21.
11. Lang BH, Chu KK, Tsang RK, Wong KP, Wong BY. Evaluating the incidence, clinical significance and predictors for vocal cord palsy and incidental laryngopharyngeal conditions before elective thyroidectomy: Is there a case for routine laryngoscopic examination? *World J Surg.* 2014;38:385-91.
12. 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;235:261-8.
13. Riddell V. Thyroidectomy: Prevention of bilateral recurrent nerve palsy. Results of identification of the nerve over 23 consecutive years (1946-69) with a description of an additional safety measure. *Br J Surg.* 1970;57:1-11.
14. Rice DH, Cone-Wesson B. Intraoperative recurrent laryngeal nerve monitoring. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 1991;105:372-5.
15. Schneider W, Wolf SR, Krause JW. Electromyography study and follow-up of bilateral recurrent laryngeal nerve paralysis after thyroid gland operations. *HNO.* 1997;45:551-5.
16. Pardal-Refoyo JL, Ochoa-Sangrador C, Cuello-Azcárate JJ, Martín-Almendra MA. Precisión de la neuromonitorización en cirugía tiroidea. *Rev Soc Otorrinolaringol Castilla Leon Cantab Rioja.* 2013;4:175-93. En: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4696398>. Citado el 25/10/2014.
17. Sanabria A, Ramirez A, Kowalski LP, Silver CE, Shaha AR, Owen RP, et al. Neuromonitoring in thyroidectomy: A meta-analysis of effectiveness from randomized controlled trials. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2013;270:2175-89.
18. Sanabria A, Silver CE, Suárez C, Shaha A, Khafif A, Owen RP, et al. Neuromonitoring of the laryngeal nerves in thyroid surgery: A critical appraisal of the literature. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2013;270:2383-95.
19. Neumann HJ. Intraoperatives neurophysiologisches Monitoring (IONM) des Nervus recurrens und Mikrodissektion Operationstechnische Verfahren zur Risikominderung von Recurrensparesen. *Laryngorhinootologie.* 2000;79:290-6.
20. Dionigi G, Boni L, Rovera F, Rausei S, Castelnuovo P, Dionigi R. Postoperative laryngoscopy in thyroid surgery: Proper timing to detect recurrent laryngeal nerve injury. *Langenbecks Arch Surg.* 2010;395:327-31.
21. Rulli F, Ambrogi V, Dionigi G, Amirhassankhani S, Mineo TC, Ottaviani F, et al. Meta-analysis of recurrent laryngeal nerve injury in thyroid surgery with or without intraoperative nerve monitoring. *Acta Otorhinolaryngol Ital.* 2014;34:223-9.
22. Urrútia G, Bonfill X. Declaración PRISMA: una propuesta para mejorar la publicación de revisiones sistemáticas y metaanálisis. *Med Clínica.* 2010;135:507-11.
23. Pardal-Refoyo JL, Ochoa-Sangrador C, Cuello-Azcárate JJ. Carta de réplica al artículo: Contribución de la neuroestimulación a la seguridad en la extubación traqueal tras tiroidectomía total. Estudio prospectivo con electrodos de aguja. *Rev Esp Anestesiol Reanim.* 2014. En doi: 10.1016/j.redar.2014.03.009. Citado el 25/10/2014.
24. Dionigi G, Chiang FY, Dralle H, Boni L, Rausei S, Rovera F, et al. Safety of neural monitoring in thyroid surgery. *Int J Surg.* 2013;11:S120-6.
25. Shindo M, Chheda NN. Incidence of vocal cord paralysis with and without recurrent laryngeal nerve monitoring during thyroidectomy. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 2007;133:481-5.
26. Calò PG, Pisano G, Medas F, Pittau MR, Gordini L, Demontis R, 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. En: doi: 10.1186/1916-0216-43-16. Citado el 28/10/2014.
27. Lorenz K, Abuazab M, Sekulla C, Schneider R, Nguyen Thanh P, Dralle H. Results of intraoperative neuromonitoring in thyroid surgery and preoperative vocal cord paralysis. *World J Surg.* 2014;38:582-91.
28. Francis DO, Pearce EC, Ni S, Garrett CG, Penson DF. Epidemiology of vocal fold paralyses after total thyroidectomy for well-differentiated thyroid cancer in a Medicare population. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2014;150:548-57.
29. Zheng S, Xu Z, Wei Y, Zeng M, He J. Effect of intraoperative neuromonitoring on recurrent laryngeal nerve palsy rates after thyroid surgery-a meta-analysis. *J Formos Med Assoc.* 2013;112:463-72.
30. Duclos A, Lifante JC, Ducarroz S, Soardo P, Colin C, Peix JL. Influence of intraoperative neuromonitoring on surgeons' technique during thyroidectomy. *World J Surg.* 2011;35:773-8.

31. Schneider R, Lorenz K, Sekulla C, Machens A, Nguyen-Thanh P, Dralle H. Operative Strategie bei geplanter totaler Thyreoidektomie und Verlust des Neuromonitoring-Signals auf der erstoperierten Seite. *Chirurg*. 2014 May 15. [citado 25 Oct 2014]. Disponible en: <http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00104-014-2751-9>
32. Randolph GW, Dralle H, Abdullah H, Barczynski M, Bellantone R, Brauckhoff M, et al. Electrophysiologic recurrent laryngeal nerve monitoring during thyroid and parathyroid surgery: International standards guideline statement. *Laryngoscope*. 2011;121 Suppl 1:S1-16.
33. Périé S, Ait-Mansour A, Devos M, Sonji G, Baujat B, St Guily JL. Value of recurrent laryngeal nerve monitoring in the operative strategy during total thyroidectomy and parathyroidectomy. *Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis*. 2013;130:131-6.
34. Sitges-Serra A, Fontané J, Dueñas JP, Duque CS, Lorente L, Trillo L, et al. Prospective study on loss of signal on the first side during neuromonitoring of the recurrent laryngeal nerve in total thyroidectomy. *Br J Surg*. 2013;100:662-6.
35. Cavicchi O, Caliceti U, Fernandez IJ, Macri G, di Lieto C, Marcantoni A, et al. The value of neurostimulation and intraoperative nerve monitoring of inferior laryngeal nerve in thyroid surgery. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2009;140:866-70.
36. Melin M, Schwarz K, Pearson MD, Lammers BJ, Goretzki PE. Postoperative vocal cord dysfunction despite normal intraoperative neuromonitoring: An unexpected complication with the risk of bilateral palsy. *World J Surg*. 2014;38:2597-602.
37. Agha A, Glockzin G, Ghali N, Iesalnieks I, Schlitt HJ. Surgical treatment of substernal goiter: An analysis of 59 patients. *Surg Today*. 2008;38:505-11.
38. Gremillion G, Fatakia A, Dornelles A, Amedee RG. Intraoperative recurrent laryngeal nerve monitoring in thyroid surgery: Is it worth the cost? *Ochsner J*. 2012;12:363-6.
39. Alesina PF, Rolfs T, Hommeltenberg S, Hinrichs J, Meier B, Mohmand W, et al. Intraoperative neuromonitoring does not reduce the incidence of recurrent laryngeal nerve palsy in thyroid reoperations: Results of a retrospective comparative analysis. *World J Surg*. 2012;36:1348-53.
40. Barczyński M, Konturek A, Cichoń S. Randomized clinical trial of visualization versus neuromonitoring of recurrent laryngeal nerves during thyroidectomy. *Br J Surg*. 2009;96:240-6.
41. Barczynski M, Konturek A, Pragacz K, Papier A, Stopa M, Nowak W. Intraoperative nerve monitoring can reduce prevalence of recurrent laryngeal nerve injury in thyroid reoperations: Results of a retrospective cohort study. *World J Surg*. 2014;38:599-606.
42. Calò PG, Pisano G, Medas F, Tatti A, Pittau MR, Demontis R, et al. Intraoperative recurrent laryngeal nerve monitoring in thyroid surgery: Is it really useful? *Clin Ter*. 2013;164:e193-8.
43. Calò PG, Medas F, Erdas E, Pittau MR, Demontis R, Pisano G, et al. Role of intraoperative neuromonitoring of recurrent laryngeal nerves in the outcomes of surgery for thyroid cancer. *Int J Surg*. 2014;12 Suppl 1:S213-7.
44. Cernea CR, Brandão LG, Hojaij FC, de Carlucci D, Brandão J, Cavalheiro B, et al. Negative and positive predictive values of nerve monitoring in thyroidectomy. *Head Neck*. 2012;34:175-9.
45. Chan W-F, Lang BH, Lo C-Y. The role of intraoperative neuromonitoring of recurrent laryngeal nerve during thyroidectomy: A comparative study on 1000 nerves at risk. *Surgery*. 2006;140:866-72.
46. Eltzschig HK, Posner M, Moore FD. The use of readily available equipment in a simple method for intraoperative monitoring of recurrent laryngeal nerve function during thyroid surgery: Initial experience with more than 300 cases. *Arch Surg*. 2002;137:452-6.
47. Frattini F, Mangano A, Boni L, Rausei S, Biondi A, Dionigi G. Intraoperative neuromonitoring for thyroid malignancy surgery: Technical notes and results from a retrospective series. *Updat Surg*. 2010;62:183-7.
48. Genter DJ, Kandil EH, Noureldine SI, Tufano RP. Correlation of final evoked potential amplitudes on intraoperative electromyography of the recurrent laryngeal nerve with immediate postoperative vocal fold function after thyroid and parathyroid surgery. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg*. 2014;140:124-8.
49. Goretzki PE, Schwarz K, Brinkmann J, Wirowski D, Lammers BJ. The impact of intraoperative neuromonitoring (IONM) on surgical strategy in bilateral thyroid diseases: Is it worth the effort? *World J Surg*. 2010;34:1274-84.
50. Koulouris C, Papavramidis TS, Pliakos I, Michalopoulos N, Polyzonis M, Sapalidis K, et al. Intraoperative stimulation neuromonitoring versus intraoperative continuous electromyographic neuromonitoring in total thyroidectomy: Identifying laryngeal complications. *Am J Surg*. 2012;204:49-53.
51. Melin M, Schwarz K, Lammers BJ, Goretzki PE. IONM-guided goiter surgery leading to two-stage thyroidectomy-indication and results. *Langenbecks Arch Surg*. 2013;398:411-8.
52. Netto I de P, Vartarian JG, Ferraz PRR, Salgado P, Azevedo JBM de, Toledo RN, et al. Vocal fold immobility after thyroidectomy with intraoperative recurrent laryngeal nerve monitoring. *Sao Paulo Med J*. 2007; 125:186-90. En: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1516-31802007000300011&lng=en&nrn=iso&tlng=pt. Citado el 25/10/2014.
53. Robertson ML, Steward DL, Gluckman JL, Welge J. Continuous laryngeal nerve integrity monitoring during thyroidectomy: Does it reduce risk of injury? *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2004;131:596-600.
54. Sadowski SM, Soardo P, Leuchter I, Robert JH, Triponez F. Systematic use of recurrent laryngeal nerve neuromonitoring changes the operative strategy in planned bilateral thyroidectomy. *Thyroid*. 2013;23:329-33.
55. Sari S, Erbil Y, Sumer A, Agcaoglu O, Bayraktar A, Issever H, et al. Evaluation of recurrent laryngeal nerve monitoring in thyroid surgery. *Int J Surg*. 2010;8:474-8.
56. Bhattacharyya N, Fried MP. Assessment of the morbidity and complications of total thyroidectomy. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2002;128:389-92.
57. Gardner GM, Smith MM, Yaremchuk KL, Peterson EL. The cost of vocal fold paralysis after thyroidectomy. *Laryngoscope*. 2013;123:1455-63.
58. Landerholm K, Wasner A-M, Järhult J. Incidence and risk factors for injuries to the recurrent laryngeal nerve during neck surgery in the moderate-volume setting. *Langenbecks Arch Surg*. 2014;399:509-15.
59. Lo CY, Kwok KF, Yuen PW. A prospective evaluation of recurrent laryngeal nerve paralysis during thyroidectomy. *Arch Surg*. 2000;135:204-7.
60. Pardal-Refoyo JL. La hemostasia y neuromonitorización como medidas de seguridad del paciente en cirugía de tiroides. *Rev Calid Asist*. 2013;28:181-7.
61. Pavier Y, Saroul N, Pereira B, Gilain L, Tauveron I, Mom T. Acute prediction of laryngeal outcome during thyroid surgery by electromyographic laryngeal monitoring. *Head Neck*. 2014 Mar 11. [citado 25 Oct 2014]. Disponible en: doi: 10.1002/hed.23676.
62. Zakaria HM, Al Awad NA, Al Kreedes AS, Al-Mulhim AMA, Al-Sharway MA, Hadi MA, et al. Recurrent Laryngeal Nerve Injury in Thyroid Surgery. *Oman Med J*. 2011;26:34-8. En: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3191623/>. Citado el 25/10/2014.