

Utilidad de la neuromonitorización vagal continua en cirugía tiroidea: experiencia y resultados en un hospital de tercer nivel

Ana Baeza Carrión¹, Lucía Gandía Blanquer¹, Ana María Carrión Tomás¹,
Carmen Zaragoza Zaragoza¹, José Manuel Ramia Ángel¹ y Antonio Picó Alfonso¹

The role of continuous vagal intraoperative nerve monitoring in thyroid surgery: experience and results in a third-level hospital

Aim: Recurrent laryngeal nerve injury is a serious complication in thyroid surgery. The purpose of the present study is to analyze the use of intraoperative continuous vagal neuromonitoring in a tertiary hospital. **Materials and Method:** Observational, analytical and retrospective study that includes patients who underwent thyroid surgery with neuromonitoring in a period of 14 months. Loss of signal is defined as final nerve amplitude < 100 μ V, and postsurgical laryngoscopy is performed due to suspicion of nerve injury. Statistical analysis was performed with the SPSS® V25.0 program, with $p < 0.05$. **Results:** 120 operated patients were included, registering loss of signal in 24.2%. Risk factors for injury were intrathoracic goiter (OR 5.31; 95% CI 1.56-17.99; $p = 0.007$), previous cervical surgery (OR 5.76; 95% CI 0.64-51.97; $p = 0.119$) and malignant pathology (OR 1.44; 95% CI 0.16-12.79; $p = 0.743$). A change in surgical strategy was possible in 7 cases. In the subsequent follow-up, transient recurrent paralysis was quantified in 27 patients and permanent in 4. **Discussion:** Neuromonitoring seems to reduce the incidence of laryngeal paralysis because it increases the security in the identification of the recurrent nerve and reduces its manipulation during surgery. **Conclusions:** Intraoperative neuromonitoring is useful to identify the recurrent laryngeal nerve and warns of the potential risk of injury, allowing to change the surgical strategy to avoid bilateral vocal cord paralysis.

Key words: thyroid surgery; recurrent laryngeal nerve; vagus nerve; intraoperative neuromonitoring; loss of signal.

Resumen

Objetivo: La lesión del nervio laríngeo recurrente es una grave complicación en cirugía tiroidea. El propósito del presente estudio es analizar la utilidad de la neuromonitorización vagal continua intraoperatoria en un hospital terciario. **Materiales y Método:** Estudio observacional, analítico y retrospectivo que recoge pacientes intervenidos de cirugía tiroidea con neuromonitorización en un período de 14 meses. La pérdida de señal se define como amplitud final nerviosa < 100 μ V, realizándose laringoscopia postquirúrgica ante la sospecha de lesión nerviosa. El análisis estadístico se realizó con el programa SPSS® V25,0, con $p < 0,05$. **Resultados:** Se incluyeron 120 pacientes intervenidos, registrándose en el 24,2% pérdida de señal. Factores de riesgo para lesión fueron bocio intratorácico (OR 5,31; IC 95% 1,56-17,99; $p = 0,007$), cirugía cervical previa (OR 5,76; IC 95% 0,64-51,97; $p = 0,119$) y patología maligna (OR 1,44; IC 95% 0,16-12,79; $p = 0,743$). Fue posible el cambio de estrategia quirúrgica en 7 casos. En el seguimiento posterior se cuantificó parálisis recurrencial transitoria en 27 pacientes y permanente en 4. **Discusión:** La neuromonitorización parece reducir la incidencia de parálisis laríngea porque aumenta la seguridad en la identificación del nervio recurrente y reduce su manipulación durante la cirugía. **Conclusiones:** La neuromonitorización intraoperatoria es útil para identificar el nervio laríngeo recurrente y advierte del riesgo potencial de lesión, permitiendo cambiar la estrategia quirúrgica para evitar la parálisis bilateral de cuerdas vocales.

Palabras clave: cirugía de tiroides; nervio laríngeo recurrente; nervio vago; neuromonitorización intraoperatoria; pérdida de señal.

¹Hospital General Universitario Alicante, Alicante, España.

Recepción 2021-08-10,
aceptado 2022-01-16

Correspondencia a:
Dra. Ana Baeza Carrión
baeza.carrion.ana@gmail.com

Introducción

La cirugía de tiroides con neuromonitorización intraoperatoria (NMIO) continua del nervio vago es una técnica novedosa que ayuda en la identificación de los nervios laríngeos recurrentes (NLR), ofrece información sobre la integridad funcional de dichos nervios durante la cirugía y permite la evaluación de su pronóstico funcional posoperatorio.

La importancia de emplear esta nueva tecnología subyace en la estrecha relación que guarda la glándula tiroidea con el NLR y las repercusiones que puede tener su lesión durante la cirugía. La parálisis unilateral de cuerda vocal tras la lesión del nervio, puede causar alteraciones en la voz y disfagia, con riesgo de broncoaspiración subsecuente. Si la parálisis es bilateral, el cuadro de distrés respiratorio agudo puede precisar una traqueotomía¹.

Se estima que la parálisis laríngea unilateral transitoria afecta, globalmente, entre un 5-8% de los pacientes sometidos a cirugía tiroidea, mientras que la parálisis permanente se observa en 1-3% de los casos. Por otro lado, la parálisis bilateral no sobrepasa el 0,2-0,6%².

Los factores de riesgo descritos que asocian mayor incidencia de lesión recurrente en esta cirugía son la patología tiroidea maligna y las reintervenciones. Además, el bocio retroesternal, la edad (> 50 años), el hipertiroidismo, la extensión de la cirugía, la experiencia del cirujano y la lateralidad (derecha vs izquierda) son factores que también parecen influir²⁻⁵. Entre los mecanismos causantes de lesión destacan la tracción, la transección, la lesión térmica, la ligadura y el pinzamiento^{6,7}.

Hoy en día, la identificación visual del NLR sigue siendo el *gold standard* para la reducción de su lesión, pero es importante enfatizar que la visualización del nervio intacto no garantiza su preservación funcional, motivo por el que cobra importancia la NMIO o registro electromiográfico de la actividad del músculo tiroaritenoides tras la estimulación del nervio vago o del NLR, pudiendo ser intermitente o continua.

La ventaja que ofrece la estimulación vagal continua es la información registrada en tiempo real durante la cirugía, permitiendo evitar o corregir maniobras de riesgo y así prevenir la lesión del nervio. De esta manera, se ha introducido una nueva estrategia quirúrgica frente a la detección de pérdida de señal del NLR: posponer la lobectomía del lado contralateral a un segundo tiempo para evitar la lesión nerviosa bilateral⁸.

En cuanto a la reducción de la parálisis laríngea, la NMIO en la cirugía de tiroides engloba resultados

controvertidos, existiendo discusión sobre el uso sistemático de esta técnica^{9,10}. Por ello, el objetivo del presente estudio es describir la experiencia en neuromonitorización vagal continua en cirugía de tiroides en la Unidad de Cirugía Endocrina del Servicio de Cirugía General y del Aparato Digestivo de un hospital de tercer nivel, para cuantificar si existen diferencias entre los pacientes en los que se produce lesión del NLR durante la cirugía y aquellos en los que no se produce lesión.

Materiales y Método

Estudio observacional, analítico y retrospectivo que incluyó 120 pacientes intervenidos de cirugía tiroidea con NMIO vagal continua entre los años 2017 y 2018 en la Unidad de Cirugía Endocrina del Servicio de Cirugía General y del Aparato Digestivo de un hospital terciario. Fueron excluidos los menores de edad y los pacientes con enfermedades neurológicas que afectaran a la motilidad de las cuerdas vocales.

Entre las variables recogidas se encuentran sexo, edad, duración de la intervención, peso de la glándula, antecedentes personales, pruebas diagnósticas, sistema de clasificación Bethesda¹¹, extensión de la patología, abordaje y técnica quirúrgica, tipo de neuromonitorización, registro electromiográfico basal y final, actitud quirúrgica, diagnóstico posquirúrgico basado en el análisis histopatológico, laringoscopia posquirúrgica y recuperación de la lesión tras un año de seguimiento.

El protocolo de la neuromonitorización tiroidea requiere la colaboración multidisciplinar de cirujanos, anestesiólogos y neurofisiólogos. Está basado en la *International Neural Monitoring Study Group (INMSG, 2018)*¹². El neurofisiólogo se encarga de la colocación de los electrodos de tierra y retorno en piel, alejados del campo quirúrgico. El anestesiólogo debe evitar relajantes musculares de larga duración, y verificar durante la intubación que los electrodos de registro adheridos a la superficie del tubo endotraqueal queden en contacto con las cuerdas vocales.

En primer lugar, se realiza una estimulación inicial para obtener registros basales, validar el correcto funcionamiento de la técnica y la integridad funcional del nervio antes de comenzar con la cirugía, considerándose adecuada una amplitud $\geq 500 \mu\text{V}$ tras estimulaciones de 1 - 2 mA (miliamperios). Una vez iniciada la cirugía, se accede al paquete yúgulo-carotídeo para la colocación del electrodo de estimulación continua en el nervio vago. A continuación, durante la disección de la glándula, la

estimulación nerviosa continua obtiene información de la integridad del circuito en tiempo real, mientras que la estimulación intermitente permite localizar estructuras concretas como el NLR o el laríngeo superior. El mismo procedimiento se repite para realizar la lobectomía contralateral. Se considera alteración de la señal del NLR cuando la amplitud disminuye $\geq 50\%$ junto con una latencia $\geq 10\%$. Si la amplitud es $\leq 100 \mu\text{V}$, se considera pérdida de señal, recuperándose si la amplitud final incrementa $\geq 50\%$ o es superior a $250 \mu\text{V}$ (microvoltios).

Los pacientes con pérdida de señal del NLR y sospecha de lesión nerviosa fueron sometidos a laringoscopia posquirúrgica en las primeras 24 horas (no se realizó en todos los pacientes ya que había sido validada previamente). Todos los pacientes intervenidos fueron revisados a los 30 días en consulta, y aquellos con persistencia de lesión, realizaron seguimiento a los tres, seis y doce meses, considerando lesión temporal cuando se recupera la función en el período de un año después de la cirugía y, permanente más allá de este tiempo.

Todos los datos fueron analizados mediante el programa SPSS® Statistics V25,0. Para la descripción de las variables cualitativas se emplearon frecuencias absolutas y relativas. Para la comparación de variables, se utilizó la prueba de Chi-cuadrado, la T de Student cuando la distribución fue normal y la U de Mann-Whitney cuando no fue normal. Para el análisis multivariante se empleó el modelo de regresión logística. El nivel de significación estadística establecido fue $p < 0,05$.

Resultados

Durante los años 2017 y 2018 fueron sometidos a cirugía tiroidea con neuromonitorización vagal continua 120 pacientes. Se registró una pérdida de la señal del NLR tras la cirugía en 29 casos (24,2%), clasificando a los pacientes en dos grupos: con lesión del NLR y sin lesión, las Tablas 1 y 2 muestran las características principales y la comparación de variables entre ambos.

Con un mayor porcentaje de mujeres en edad media, no se observaron diferencias entre edad y sexo de ambos grupos. Las patologías concomitantes más frecuentes fueron la hipertensión arterial (26,7%), diabetes mellitus (10%) e inmunodepresión (8,3%). Se observó que el 24,1% de los pacientes con lesión nerviosa presentaban antecedentes de cirugía cervical previa, mientras que solo el 9,9% de los pacientes sin lesión lo presentaban ($p = 0,049$).

Las indicaciones de cirugía más frecuentes fueron

enfermedad nodular y nódulos sospechosos de malignidad (40 y 28,3%, respectivamente). Se observó que, en los pacientes en los que se produjo lesión, se diagnosticó patología maligna en 11 de ellos

Tabla 1. Características descriptivas de los 120 pacientes del estudio (n° de pacientes (%))

Edad (años)*	53 \pm 14,2
Sexo (M:H)**	92:28
Antecedente de cirugía cervical	16 (13,3%)
Parálisis laríngea previa	3 (2,5%)
Diagnóstico inicial	
Enfermedad nodular	48 (40%)
Hipertiroidismo	14 (11,7%)
Nódulos sospechosos de malignidad	34 (28,3%)
Carcinoma diferenciado	22 (18,3%)
Carcinoma medular	2 (1,7%)
Extensión patología tiroidea	
Cervical	98 (81,7%)
Cérvico-torácica	22 (18,3%)
Técnica quirúrgica	
Hemitiroidectomía	68 (56,7%)
Tiroidectomía total	35 (29,2%)
Tiroidectomía total + linfadenectomía	8 (6,6%)
Reintervención	9 (7,5%)
Duración cirugía (minutos)***	95 (80-138), (40-420)
Peso de la glándula (gramos)***	44 (20-89), (3,4-464)
Nervios con neuromonitorización continua	
Nervio vago derecho	33 (27,5%)
Nervio vago izquierdo	40 (33,3%)
Ambos	47 (39,2%)
Registro basal alterado del NLR	7 (5,8%)
Pérdida de señal final NLR	29 (24,2%)
Cambio actitud quirúrgica	7 (5,8%)
Diagnóstico anatomopatológico	
Tejido tiroideo sin alteraciones	1 (0,8%)
Enfermedad nodular	48 (40%)
Hiperplasia difusa	4 (3,3%)
Tiroiditis	2 (1,7%)
Adenoma folicular	21 (17,5%)
Carcinoma folicular	4 (3,3%)
Carcinoma de células oncocíticas/Hürthle	3 (2,5%)
Carcinoma papilar	31 (25,8%)
Carcinoma medular	4 (3,3%)
Carcinoma anaplásico	2 (1,7%)
Laringoscopia posquirúrgica	31 (25,8%)
Paresia/parálisis transitoria	27 (22,5%)

*Los valores se expresan como medias \pm desviación estándar. **M: mujer; H: hombre. ***Los valores se expresan como mediana (rango intercuartil), (rango).

Tabla 2. Comparación de variables según la presencia o no de pérdida de señal nerviosa intraoperatoria

	Pérdida señal NLR (n = 29)	No pérdida señal NLR (n = 91)	p valor*
Edad (años)**	55 ± 15,51	53 ± 13,76	0,426
Sexo M:H***	22:7	70:21	
Antecedente cirugía cervical			0,049
Sí	7 (24,1%)	9 (9,9%)	
No	22 (75,9%)	82 (90,1%)	
Extensión			0,042
Cervical	20 (69%)	78 (85,7%)	
Cérvico-torácica	9 (31%)	13 (14,3%)	
Diagnóstico inicial			0,021
Patología benigna	12 (41,4%)	50 (54,9%)	
Patología sospechosa de malignidad	6 (20,7%)	28 (30,8%)	
Patología maligna	11 (37,9%)	13 (14,3%)	
Técnica quirúrgica			0,018
Hemitiroidectomía	12 (41,4%)	56 (61,5%)	
Tiroidectomía total	8 (27,6%)	27 (29,7%)	
Tiroidectomía total + linfadenectomía	5 (17,2%)	3 (3,3%)	
Reintervención	4 (13,8%)	5 (5,5%)	
Duración cirugía (minutos)****	80	54	0,001‡
Peso glándula (gramos)****	38,24	37,03	0,841‡
Registro basal alterado			0,003
Sí	5 (17,2%)	2 (2,2%)	
No	24 (82,8%)	89 (97,8%)	

* χ^2 Prueba de Chi-Cuadrado, excepto ‡Prueba U de Mann-Whitney. **Los valores se expresan como medias \pm desviación estándar (DE). ***M: mujer; H: hombre. ****Los valores se expresan como medianas.

(37,9%), mientras que entre los que no se produjo, la malignidad no superaba el 14,3% con 13 pacientes (p = 0,021).

La localización de la glándula fue cervical en el 81,7% de los casos, descendiendo al tórax en el resto. Entre los pacientes con lesión nerviosa, 9 contaban con bocio intratorácico (31%), en comparación con los 13 pacientes sin lesión, con solo el 14,3% (p = 0,042).

Las técnicas quirúrgicas con mayor porcentaje de lesión fueron tiroidectomía total con linfadenectomía y reintervención por carcinoma de tiroides, con 5 pacientes (17,2%) y 4 pacientes (13,8%), respectivamente (p = 0,018).

En el grupo de lesión nerviosa la duración media de la intervención fue de 80 minutos, mucho mayor que en el grupo de no lesión (54 minutos) con p = 0,000.

Se realizó neuromonitorización vagal continua en todos los casos, siendo bilateral en el 39,2% y el res-

to unilateral, con predominancia del lado izquierdo (33,3%). El número total de nervios monitorizados fue de 167 (Tabla 3).

El registro basal de la señal nerviosa resultó alterado en 7 pacientes (5,8%). De los pacientes con lesión del nervio, 5 de ellos presentaban una señal basal alterada, mientras que en los pacientes en los que no se produjo lesión, dos mostraron alteraciones desde el inicio de la cirugía (17,2% vs 2,2% p = 0,03). En el caso de detectarse alteración o pér-

Tabla 3. Neuromonitorización intraoperatoria de los 120 pacientes

	n de pacientes	%
Pérdida señal NLR*	29	24,16
Lesión NLR transitoria	25	86,20
Lesión NLR permanente	4	13,80

*NLR: nervio laríngeo recurrente.

didada de señal nerviosa intraoperatoria, se emplearon fármacos vasodilatadores (como nimodipino) en 8 de los pacientes (6,6%), y en 7 de ellos (5,8%), tuvo lugar un cambio en la estrategia quirúrgica (en tres casos se realizó lobectomía de un lado y subtotal contralateral y, en el resto, lobectomía unilateral).

Entre los pacientes con lesión del NLR hubo un 57,7% de casos diagnosticados de patología maligna, en comparación con los pacientes sin lesión, con el 39,1% ($p = 0,053$), como se muestra en la Tabla 1.

Se realizó laringoscopia en las primeras 24 horas posoperatorias a 31 pacientes (25,8%). En aquellos con pérdida de señal nerviosa durante la cirugía se observó un 86,2% de casos con paresia/parálisis y un 13,8% movilidad conservada de ambas cuerdas vocales. En los pacientes en los que no se produjo pérdida de señal, solo el 2,2% presentaron paresia/parálisis.

Durante seguimiento posterior, el 19,2% de pacientes recuperaron la funcionalidad del NLR con laringoscopia normal en los siguientes 12 meses, pero el 3,3% presentó parálisis persistente (en 3 de los 4 pacientes se seccionó el NLR derecho por necesidad, ya que se encontraban englobados en la masa tumoral y en el cuarto paciente la lesión se produjo por bocio endotrácico de gran tamaño).

En el análisis multivariante, el principal factor de riesgo de lesión del NLR durante la cirugía fue bocio endotrácico (OR 5,31; IC 95% 1,56-17,99; $p = 0,007$). Otros factores que se asociaron con mayor riesgo de lesión fueron antecedentes de cirugía cervical (OR 5,76; IC 95% 0,64-51,97; $p = 0,119$), diagnóstico de patología maligna (OR 1,44; IC 95% 0,16-12,79; $p = 0,743$) y realización de tiroidectomía con linfadenectomía (OR 7,46; IC 95% 0,59-94,46; $p = 0,121$) (Figura 1).

Discusión

La NMIO se utiliza ampliamente en cirugía de tiroides con el objetivo de prevenir la lesión del NLR, ayudando en la toma de decisiones cuando se producen alteraciones/lesiones durante la intervención.

En nuestro estudio, la parálisis laríngea unilateral transitoria se observó en un 22,5% y la permanente en un 3,3%. No se produjo en ningún caso parálisis bilateral, probablemente porque la NMIO ayuda a prevenirla al modificar la estrategia quirúrgica en caso de pérdida de señal tras la primera lobectomía. De hecho, la incidencia de parálisis bilateral es inferior en series de pacientes intervenidos con NMIO en comparación con pacientes sin NMIO².

Según diversos estudios, los factores de riesgo más importantes para lesión del NLR son patología maligna, bocio intratorácico, reintervenciones y extensión de la resección. Otros factores que también influyen son la edad, el antecedente de cirugía tiroidea y el hipertiroidismo^{3,5,13}. En este estudio, los datos son concordantes con la literatura, ya que el factor que asoció mayor riesgo de lesión nerviosa fue la extensión intratorácica de la glándula, junto a cirugía cervical, patología maligna, registro basal de la amplitud del nervio alterado ($< 500 \mu V$), tiroidectomía con linfadenectomía y reintervenciones.

La identificación y disección meticulosa del NLR no elimina totalmente su riesgo de lesión, ya que la integridad anatómica no es sinónimo de funcionalidad conservada. La neuromonitorización intraoperatoria incrementa la tasa de identificación del NLR, ayuda en su disección e informa sobre su estado funcional⁸. Su principal ventaja es que advierte del riesgo potencial de lesión durante la movilización y disección de la glándula, permitiendo evitar o corregir maniobras que pueden conducir a la pérdida de señal¹⁰.

Si se detecta alteración de señal durante la cirugía, maniobras para intentar revertirla podrían ser la liberación de la tracción o la instilación de fármacos vasodilatadores. En caso de pérdida de señal, la NMIO ayuda a localizar el punto exacto de lesión.

La estrategia quirúrgica más importante para prevenir la lesión bilateral es la tiroidectomía por etapas, que consiste en posponer la lobectomía del lado contralateral cuando se produce pérdida de señal en la primera con el nervio anatómicamente intacto. La reintervención se lleva a cabo tras recuperación funcional del nervio y reevaluación de la indicación quirúrgica, ya se trate de patología benigna o maligna. En caso de pérdida de señal por alteración anatómica del nervio en la que no se prevé recuperación o en pacientes con cáncer muy

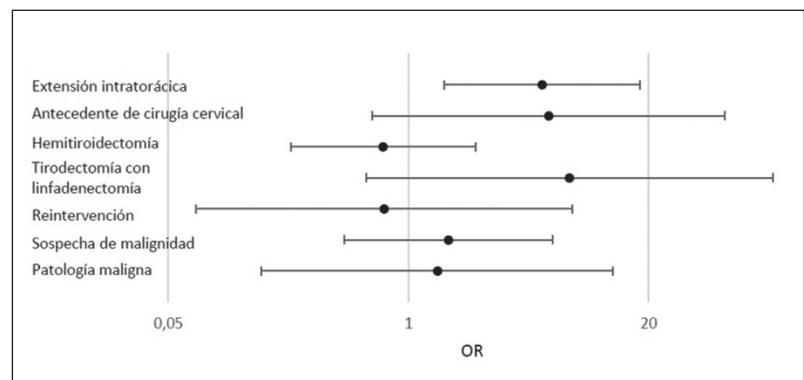


Figura 1. Análisis multivariante para factores de riesgo de lesión del NLR. *Odds ratio e intervalos de confianza del 95%. NLR: nervio laríngeo recurrente.

ARTÍCULO ORIGINAL

agresivo, la NMIO ayuda a la identificación y a la disección cuidadosa del nervio contralateral.

Varios estudios estiman un valor predictivo negativo (VPN) de esta técnica del 90-100% y un valor predictivo positivo (VPP) más variable, entre 12-88%^{12,14}. En nuestro estudio se obtuvo un VPP del 86,2%, enfatizando la importancia del uso de NMIO para la evaluación del pronóstico funcional del NLR al finalizar la cirugía.

La NMIO parece reducir la incidencia de parálisis laríngea, porque aumenta la seguridad en la identificación del NLR y reduce la manipulación durante la cirugía, aunque los resultados son controvertidos debido a la baja incidencia de parálisis laríngea en cirugía de tiroides (5-8% unilateral transitoria, 1-3% unilateral permanente, 0,2-0,6% bilateral), lo que hace necesarios estudios con grandes muestras para conseguir datos estadísticamente significativos^{2,12}.

La mayor proporción de pacientes con parálisis laríngea transitoria, que se observa en nuestro estudio, puede ser debido a que se desconoce la verdadera incidencia de lesiones nerviosas en la cirugía tiroidea. Probablemente, sea mayor con el uso de NMIO que la reflejada en la literatura, ya que aproximadamente un tercio de los pacientes con lesión nerviosa pueden ser asintomáticos por la compensación de la cuerda vocal contralateral.

La principal limitación de este estudio es el tamaño muestral, ya que es necesario un número mayor de pacientes para poder establecer, de manera estadísticamente significativa, los factores que pueden predecir la lesión del nervio.

Actualmente, nos encontramos desarrollando un estudio de cohortes retrospectivo con un amplio tamaño muestral, y que recoge datos de la era preneuromonitorización (años 2004-2012) y los compara con los recientes años de neuromonitorización (2013-2021), tras el cual podremos obtener resultados más precisos respecto a si esta técnica ayuda a reducir de manera efectiva las lesiones del nervio laríngeo recurrente.

No obstante, en el presente estudio se concluye que en siete ocasiones la neuromonitorización ayudó a cambiar la estrategia quirúrgica, evitando el riesgo de lesión bilateral recurrencial y de parálisis subsecuente de cuerdas vocales, lo que apoya la utilidad de esta técnica.

Conclusiones

Basándonos en los resultados obtenidos y en los que recoge la literatura, se concluye que la NMIO es una técnica adecuada para predecir el estado funcional del NLR al finalizar la cirugía tiroidea, ya que la alteración funcional del NLR es frecuente durante la misma y la NMIO facilita su identificación, ayuda en la disección e informa de su estado funcional.

Esta técnica advierte de posibles alteraciones o lesiones nerviosas y ayuda en la toma de decisiones durante la cirugía. En nuestro estudio, permitió un cambio en la estrategia quirúrgica en 7 pacientes para evitar una parálisis bilateral de las cuerdas vocales.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que en este manuscrito no se han realizado experimentos en seres humanos ni animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Autorizado para publicación por el Comité de ética local.

Conflictos de interés: Ninguno.

Financiación: Ninguna.

Bibliografía

1. Brajcich BC, McHenry CR. The utility of intraoperative nerve monitoring during thyroid surgery. *Journal of Surgical Research* 2016;204:29-33. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jss.2016.04.039>
2. Pardal-Refoyo JL, Ochoa-Sangrador C. Lesión bilateral del nervio laríngeo recurrente en tiroidectomía total con o sin neuromonitorización intraoperatoria. *Revisión sistemática y metaanálisis. Acta Otorrinolaringol Esp.* 2016;67:66-74. <http://dx.doi.org/10.1016/j.otorri.2015.02.001>
3. Godballe C, Madsen AR, Sorensen CH, Schytte S, Trolle W, Helweg-Larsen J, et al. Risk factors for recurrent nerve palsy after thyroid surgery: a national study of patients treated at Danish departments of ENT Head and Neck Surgery. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2013;271:2267-76. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00405-013-2767-7>
4. Thomusch O, Machens A, Sekulla C, Ukkat J, Lippert H, Gastinger I, et al. Multivariate Analysis of Risk Factors for Postoperative Complications in Benign Goiter Surgery: Prospective Multicenter Study in Germany. *World J Sur* 2000;24:1335-41. DOI: <https://doi.org/10.1007/s002680010221>
5. 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. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.surg.2004.07.018>
6. Konturek A, Barczynski M. The evolution and progress of mechanism and prevention of recurrent laryngeal nerve injury. *Ann Thyroid* 2018;3:32. DOI: 10.21037/aot.2018.11.02
 7. Jiménez-García A, Jiménez-Calderón MC, Vázquez-Zarza V, Marín-Velarde C, Díaz-Rodríguez M, Gila-Bohórquez A, et al. La neuromonitorización en cirugía endocrina cervical. Detección y prevención intraoperatoria de parálisis laríngeas. *Cir. Andal.* 2014;25:43-52.
 8. Pardal-Refoyo JL, Cuello-Azcárate JJ. Revisión sobre la neuromonitorización en cirugía tiroidea. *Rev. Soc. Otorrinolaringol Castilla Leon Cantab La Rioja* 2012;3(2):1-56.
 9. Cirocchi R, Arezzo A, D'Andrea V, Abraha I, Popivanov GI, Avenia N, et al. Intraoperative neuromonitoring versus visual nerve identification for prevention of recurrent laryngeal nerve injury in adults undergoing thyroid surgery (Review). *Cochrane Database Syst Rev.* 2019;1(1):CD012483. DOI: <https://doi.org/10.1002/14651858.cd012483.pub2>.
 10. Pardal-Refoyo JL, Parente-Ariasa P, Arroyo-Domingo MM, Maza-Solano JM, Granell-Navarro J, Martínez-Salazar JM, et al. Recomendaciones sobre el uso de la neuromonitorización en cirugía de tiroides y paratiroides. *Acta Otorrinolaringol Esp.* 2017;69:231-42. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.otorri.2017.06.005>
 11. Cibas ES, Ali SZ. The 2017 Bethesda System for Reporting Thyroid Cytopathology. *Thyroid* 2017; 27:1341-46. DOI: <https://doi.org/10.1089/thy.2017.0500>
 12. Schneider R, Randolph GW, Dionigi G, Wu CW, Barczynski M, Chiang FY, et al. International Neural Monitoring Study Group Guideline 2018 Part I: Staging Bilateral Thyroid Surgery With Monitoring Loss of Signal. *Laryngoscope.* 2018;00:1-17. DOI: <https://doi.org/10.1002/lary.27359>.
 13. Bergenfelz A, Jansson S, Kristoffersson A, Mårtensson 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. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00423-008-0366-7>
 14. Schneider R, Sekulla C, Machens A, Lorenz K, Nguyen-Thanh P, Dralle H. Postoperative vocal fold palsy in patients undergoing thyroid surgery with continuous or intermittent nerve monitoring. *Br J Surg.* 2015;102:1380-87. DOI: <https://doi.org/10.1002/bjs.9889>.