



Estandarización de la técnica de neuromonitoreo transoperatorio del nervio laríngeo recurrente

Standardization of the technique of transoperative neural monitoring of the recurrent laryngeal nerve.

Jorge Alberto Romo-Magdaleno, Carmen Gabriela Torres-Alarcón, Adelaido López-Chavira, Moisés Albino Pacheco-Ramírez, Cesar Gamaliel Rivera-Martínez, Alejandro Saúl Moreno-Reynoso, Oscar Omar Mateos-Aguilar

Resumen

ANTECEDENTES: El patrón de referencia para evitar la lesión del nervio laríngeo recurrente es la visualización directa y el monitoreo se diseñó para facilitar la identificación y valorar el estado funcional del nervio durante la cirugía.

OBJETIVO: Conocer el número y tipo de errores en la técnica de neuromonitoreo del nervio laríngeo recurrente.

MATERIAL Y MÉTODO: Estudio prospectivo, transversal, descriptivo y observacional, en el que se incluyeron pacientes a los que se les practicó cirugía tiroidea durante el periodo de agosto a octubre de 2016. La evaluación prospectiva de los pacientes consistió en monitorear el nervio laríngeo recurrente con el sistema de integridad nerviosa NIM 3.0, Medtronic Xomed®, posterior a la identificación visual del nervio laríngeo superior y vago. Los datos se analizaron con el programa estadístico SPSS Statistics 21.

RESULTADOS: Se incluyeron 34 nervios en riesgo; se monitorearon 44.1% de los nervios laríngeos recurrentes en riesgo con éxito. El error identificado de mayor frecuencia fue la ausencia del registro de la intensidad de la onda en el paso V1 en 35.1% de los nervios laríngeos recurrentes en riesgo, seguido de la intensidad de la onda en V2 en 32.4%; administración de relajante muscular en 14.7% y la colocación inadecuada de los electrodos en 11.8%. Hubo 6 casos de parálisis cordal, con pérdida de señal en 5 de ellos y un falso negativo, el valor predictivo positivo fue de 62.5% y el valor predictivo negativo de 96.1%.

PALABRAS CLAVE: Nervio laríngeo recurrente; cirugía tiroidea; tiroidectomía.

Abstract

BACKGROUND: The reference pattern to avoid recurrent laryngeal nerve injury is direct visualization and monitoring was designed to facilitate identification and assess the functional status of the nerve during surgery.

OBJECTIVE: To know the number and type of errors in the technique of neuromonitoring of the recurrent laryngeal nerve.

MATERIAL AND METHOD: A prospective, cross-sectional, descriptive and observational study was done in which patients undergoing thyroid surgery were included during the period from August to October 2016. The prospective evaluation of the patients consisted in monitoring the recurrent laryngeal nerve with the nerve integrity system NIM 3.0, Medtronic Xomed®, after the visual identification of the upper laryngeal nerve and vagus nerve. The data was analyzed with the statistical program SPSS Statistics 21.

RESULTS: There were included 34 nerves in risk; 44.1% of the recurrent laryngeal nerves at risk were successfully monitored. The most frequently identified error was the absence of recording the intensity of the wave in step V1 in 35.1% of the recurrent laryngeal nerves at risk, followed by the wave intensity in V2 in 32.4%; administration of muscle relaxant in 14.7% and inadequate placement of the electrodes in 11.8%. There were 6 cases of chordal paralysis, with loss of signal in 5 of them and a false negative, the positive predictive value was 62.5% and the negative predictive value of 96.1%.

KEYWORDS: Recurrent laryngeal nerve; Thyroid surgery; Thyroidectomy.

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

Recibido: enero 2018

Aceptado: junio 2018

Correspondencia

Carmen Gabriela Torres Alarcón
dragabytorresalarcon@hotmail.com

Este artículo debe citarse como

Romo-Magdaleno JA, Torres-Alarcón CG, López-Chavira A, Pacheco-Ramírez MA y col. Estandarización de la técnica de neuromonitoreo transoperatorio del nervio laríngeo recurrente. An Orl Mex. 2018 abril-junio;63(2):59-67.

ANTECEDENTES

La cirugía de tiroides está relacionada con riesgo de daño al nervio laríngeo recurrente;¹ los mecanismos de lesión iatrogénica son diversos: mecánico, térmico o lesión vascular² con afectación desde desmielinización focal a neuromnesis.³ La causa más común de afección del nervio laríngeo recurrente es la posttiroidectomía y el patrón de referencia para su protección es la identificación mediante la cuidadosa disección antes de extirpar la glándula.⁴

La incidencia de parálisis del nervio laríngeo recurrente posterior a una cirugía de tiroides varía desde 0.5 a 20% según el tipo de enfermedad (benigna o maligna), tipo de cirugía, extensión en la resección y técnica quirúrgica.⁵

El neuromonitoreo intraoperatorio del nervio laríngeo recurrente en la cirugía tiroidea se realiza para facilitar la identificación y disección del nervio y evitar parálisis de las cuerdas vocales; se considera que al aplicar una técnica estandarizada de neuromonitoreo intraoperatorio del nervio laríngeo recurrente en los pacientes que se sometan a cirugía tiroidea disminuiría la incidencia de parálisis.

En 1938 Lahey introdujo que la disección e identificación del nervio laríngeo recurrente en la tiroidectomía disminuye la tasa de parálisis del nervio laríngeo recurrente, en su investigación que realizó en 3000 pacientes redujo de 1.6 a 0.3% la parálisis cordal.⁶ La aplicación del neuromonitoreo intraoperatorio en cirugías de tiroides fue inicialmente propuesta por Shedd en 1966 y por Flisberg en 1970, estimaciones recientes sugieren que es utilizada por 40 a 45% de los cirujanos generales y otorrinolaringólogos en Estados Unidos; en Alemania, hasta 2010, 90% de los departamentos de cirugía contaban con estos equipos;^{7,8} su uso es más común entre cirujanos con gran volumen de

cirugías tiroideas (> 100 casos por año) y es una herramienta útil de apoyo anatómico y control quirúrgico⁸ que asiste en la navegación intraoperatoria y la rápida identificación, variación y distribución del nervio laríngeo recurrente, apoyando en la protección de la integridad funcional y en reintervenciones.⁹

El monitor de integridad nerviosa (NIM-Response 3-0 System, Medtronic Xomed, Jacksonville, Florida) es el dispositivo para neuromonitoreo intraoperatorio más ampliamente utilizado para el monitoreo del nervio laríngeo recurrente, proporciona información visual y auditiva de las ondas evocadas al estimular el nervio laríngeo recurrente o vago. El anestesiólogo juega un papel clave respecto al tipo de medicamentos administrados para inducir y mantener la anestesia, colocar y mantener el tubo endotraqueal en el sitio adecuado y evitar la administración de anestésicos tópicos sobre el tubo endotraqueal.^{9,10}

Wojtezak y colaboradores, en un estudio prospectivo de tres años (2012 a 2014) en el que realizaron NIOM (NIM 3.0, Medtronic) compararon el avance en control neural; la implementación inicial de la neuromonitoreo intraoperatorio en 2012 (101 pacientes, 190 nervios laríngeos recurrentes (NLR) en riesgo), la implementación subsecuente en 2013 (70 pacientes, 124 NLR en riesgo) y 2014 (65 pacientes, 120 NLR en riesgo), y demostraron que la efectividad de la NMIO para la identificación del NLR tuvo incremento gradual en el lapso de los tres años (92.1% en 2012 vs 95.16% en 2013 y 99.16% en 2014), con reducción de problemas técnicos (12.7, 4.3 y 4.6%), logrando la disminución progresiva de la lesión del nervio laríngeo recurrente a través del tiempo: 3.6%, 1.5% y de 0.8%, respectivamente ($p = 0.220$). También detectaron que a medida que aumentaba la experiencia con el neuromonitoreo intraoperatorio, realizaban mayor número de



tiroidectomías totales (92% en 2012 vs 100% en 2013-2014; $p = 0.004$).¹⁰

La utilización de la técnica de neuromonitoreo intraoperatorio va en aumento en todo el mundo pese a la controversia acerca de su eficacia con dos utilidades importantes, la identificación del nervio laríngeo recurrente durante la disección y determinar su función transoperatoria.⁷ En estudio previo realizado por Juárez Ferrer y colaboradores refieren que no existe evidencia estadísticamente significativa de que esta técnica, junto con la visualización del nervio laríngeo recurrente disminuya la lesión del nervio laríngeo recurrente (0.5678), con cinco pacientes con parálisis de cuerda vocal de 41 pacientes incluidos en el estudio, dos de éstos bajo neuromonitoreo intraoperatorio del nervio laríngeo recurrente, obteniendo una respuesta de 914 y 1000 mV respectivamente, que se interpretó como un falso negativo.¹¹

La estandarización de la técnica de neuromonitoreo intraoperatorio (NMIO) del nervio laríngeo recurrente aumenta la calidad del monitoreo y evita los efectos adversos debidos a una NMIO inadecuada. En 2015 la Asociación China de Tiroides publicó una guía clínica para el monitoreo intraoperatorio del nervio laríngeo recurrente, indicando que la incidencia de errores en la NMIO es de 3.8 a 23%. Mediante la estandarización de la técnica de NMIO puede aumentar la facilidad de la identificación del nervio laríngeo recurrente, aumenta la facilidad en la exposición y disección del nervio laríngeo recurrente, asimismo, ayuda a elucidar el mecanismo de lesión del nervio laríngeo recurrente.^{9,10}

MATERIAL Y MÉTODO

Estudio observacional, descriptivo, prospectivo y transversal para conocer el apego a la estandarización de la técnica de neuromonitoreo intraoperatorio del nervio laríngeo recurrente en

pacientes con enfermedad benigna de tiroides, susceptibles de someterse a manejo quirúrgico electivo o con cáncer bien diferenciado de tiroides limitado a la glándula o con invasión extratiroidea (T1, T2 y T3), en el periodo del 1 de agosto al 31 de octubre de 2016. Se incluyeron pacientes adultos, en estado físico ASA I, II. Los criterios de exclusión fueron: pacientes con cáncer bien diferenciado de tiroides que independientemente del tamaño rebasara la cápsula tiroidea invadiendo tejidos blandos subcutáneos, la laringe, la tráquea, el esófago o el nervio laríngeo recurrente (T4a), pacientes con cáncer indiferenciado de tiroides independientemente del tamaño, pacientes con parálisis de cuerdas vocales previa a la cirugía y pacientes que no acudieron a citas de seguimiento. El estudio fue ciego para los cirujanos del servicio de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello que realizaron las cirugías. Los procedimientos quirúrgicos fueron realizados bajo anestesia general sin la administración de relajantes musculares o en caso de necesitar relajante se administró cisatracurio (de acción corta). A todos los pacientes se les realizó laringoscopia pre y posoperatoria con intubación orotraqueal, con electrodos adheridos a la superficie del tubo. Se colocaron dos electrodos subdérmicos para la neuromonitoreo intraoperatorio del nervio laríngeo recurrente, conectados al equipo de monitoreo nervioso NIM-Response[®]2.0, Medtronic Xomed Inc. y al inicio del procedimiento quirúrgico se verificó que la resistencia de los electrodos fuera $< 5 \text{ k}\Omega$. Se calibró el umbral de respuesta en el equipo a 100 μV y la intensidad del estimulador a 1-3 mA. Se realizó la verificación del apego a cada uno de los pasos de la técnica de neuromonitoreo intraoperatorio del nervio laríngeo recurrente, se registró la existencia y la amplitud de las ondas electromiográficas de las señales V1, R1, R2 y V2, así como la pérdida de señal (ausencia de onda o amplitud menor de 100 mV) con estímulo de 1-3 mA.

A todos los pacientes se les realizó laringoscopia directa en el posoperatorio temprano, a los 3 y 4 días posterior a la cirugía, registrando la existencia o no de paresia (movilidad parcial) y de parálisis (inmovilidad total) de cuerda vocal, uni o bilateral.

RESULTADOS

Se incluyeron 34 nervios en riesgo (n = 34) de un grupo de 20 pacientes con cirugía tiroidea programada, que cumplieron con los criterios de selección; las cirugías fueron realizadas por un equipo único de cirujanos adscritos al servicio de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello del Hospital Central Militar. El grupo se conformó de 14 mujeres (70%) y 6 hombres (30%), con relación mujer/hombre de 2.3/1, el promedio de edad fue de 55 ± 9.6 años. El diagnóstico preoperatorio de mayor frecuencia fue el nódulo tiroideo (79.4%) seguido del carcinoma papilar de tiroides (11.8%); la clasificación citológica Bethesda sólo se reportó en 23 nervios laríngeos recurrentes en riesgo (67.6%), la mayor frecuencia reportó Bethesda II (29.4%) seguido de Bethesda V (17.6%); la clasificación ultrasonográfica TI-RADS se reportó en 13 nervios laríngeos recurrentes en riesgo (38.2%) y el que con mayor frecuencia se reportó fue el TI-RADS 4a (20.6%).

Se realizaron 20 procedimientos quirúrgicos, 19 primarios y uno complementario, tiroidectomía total (65%), seguida de hemitiroidectomía (25%) y tiroidectomía subtotal (10%). La disección ganglionar que con mayor frecuencia se realizó fue la del compartimiento central (nivel VI) en cuatro pacientes (20%), seguida de la disección central y lateral derecha (niveles III, IV y VI) en tres pacientes (15%), disección central y lateral izquierda (niveles III, IV y VI) en dos pacientes (10%); no se realizó ningún tipo de disección ganglionar cervical en 11 pacientes (55%). El tiempo promedio del procedimiento quirúrgico fue de 176 ± 69 minutos y el sangrado cuanti-

ficado promedio por procedimiento quirúrgico fue de 117.3 ± 76.4 mL. El diagnóstico histopatológico confirmatorio posquirúrgico fue carcinoma papilar de tiroides (50%), seguido de bocio multinodular (35%), carcinoma folicular de tiroides (5%), carcinoma medular de tiroides (5%) y lesión quística (5%). **Cuadro 1**

El neuromonitoreo con técnica estandarizada se realizó a los 34 nervios en riesgo, sólo en 44.1% de los casos se logró una neuromonitoreo intraoperatorio del nervio laríngeo recurrente completa conforme a los puntos que implican la técnica estandarizada, en 11.7% (n = 4) sólo faltó un aspecto y en 11.7% sólo cubrieron 7 aspectos, los parámetros que se realizaron en 100% de los nervios laríngeos recurrentes en riesgo fueron: laringoscopia pre y posoperatoria, umbral del registro por arriba de 100 µV, intensidad del

Cuadro 1. Datos quirúrgicos de la muestra

Procedimientos quirúrgicos	n = 20 (19 primarios y uno complementario) Tiroidectomía total (n = 13, 65%) Hemitiroidectomía (n = 5, 25%) Tiroidectomía subtotal (n = 2, 10%)
Disección ganglionar	n = 9 Nivel VI (n = 4, 20%), Niveles III, IV y VI derechos (n = 3, 15%) Niveles III, IV y VI izquierdos (n = 2, 10%)
Duración del procedimiento	176 ± 69 min
Sangrado cuantificado	117.3 ± 76.4 mL
Diagnóstico histopatológico	Carcinoma papilar de tiroides (n = 10, 50%) Folicular (n = 1, 5%) Clásico (n = 8, 40%) Células altas (n = 1, 5%) Bocio multinodular (n = 7, 35%) Carcinoma folicular de tiroides (n = 1, 5%) Carcinoma medular de tiroides (n = 1, 5%) Lesión quística (n = 1, 5%)



estímulo sobre los nervios laríngeos recurrentes y nervio vago 1-3 mA y la identificación visual del nervio laríngeo recurrente.

El parámetro que con mayor frecuencia no se registró fue la intensidad de la onda en el paso V1 en 35.1% de los nervios laríngeos recurrentes en riesgo, seguido de la intensidad de la onda en V2 en 32.4% de los nervios laríngeos recurrentes en riesgo, administración de relajante muscular en 14.7% de los nervios en riesgo y la colocación inadecuada de los electrodos en 11.8% de los nervios laríngeos recurrentes en riesgo (**Cuadro 2**). El grado de amplitud de la onda al estimular en la fase V1 es significativamente menor si se le administra relajante muscular al paciente durante la inducción de la anestesia ($p = 0.003$), pero no difiere significativamente en la amplitud de las ondas de R1 ($p = 0.090$), R2 ($p = 0.897$) y V2 ($p = 0.087$).

Del grupo de 34 nervios en riesgo, 17.6% ($n = 6$, 4 izquierdos y 2 derechos) tuvieron parálisis

ipsilateral corroborada en la laringoscopia posoperatoria, no se observó ningún caso de parálisis bilateral, 3 de estos nervios en riesgo tuvieron infiltración tumoral y 4 fueron lesionados, dos advertidamente y dos de manera inadvertida. El resto de las características de los nervios en riesgo que tuvieron parálisis se muestra en el **Cuadro 3**.

En 23.5% ($n = 8$) de los nervios en riesgo hubo pérdida de señal en V2, con respuesta proximal en 4 de éstos, 5 de estos nervios tuvieron parálisis de cuerda vocal y sólo en 3 nervios en riesgo no se documentó parálisis de cuerda vocal en la laringoscopia posoperatoria, con movilidad cordal normal considerándose falsos positivos, la interpretación de la pérdida de señal intraoperatoria se detalla en el **Cuadro 4**. Existe correlación estadísticamente significativa entre la parálisis de cuerda vocal con la infiltración neural ($p = -549$, $p = 0.001$) y la pérdida de la señal en V2 ($p = -641$, $p < 0.001$).

Cuadro 2. Resultados del neuromonitoreo intraoperatorio del nervio laríngeo recurrente

Nervio laríngeo recurrente en riesgo	$n = 34$, 100%
Neuromonitoreo intraoperatorio del nervio laríngeo recurrente (13 aspectos)	Exitosa: $n = 15$, 44.1% Incompleta: $n = 19$, 55.9% 12 aspectos: $n = 4$, 11.7% 7 aspectos: $n = 4$, 11.7%
Laringoscopia preoperatoria Umbral de registro mayor a 100 μ V Intensidad del estímulo entre 1-3 mA Identificación visual del nervio laríngeo recurrente Laringoscopia posoperatoria	$n = 34$, 100%
Colocación de electrodos de superficie	No: $n = 4$, 11.8%
Administración de relajante muscular	Sí: $n = 5$, 14.7%
Impedancia < 5 k Ω o la diferencia equilibrada de la impedancia < 1.0 k Ω	No: $n = 2$, 5.9%
Intensidad de señal en	
V1	Ausente: $n = 12$, 35.3%
R1	Ausente: $n = 6$, 17.6%
R2	Ausente: $n = 4$, 11.8%
V2	Ausente: $n = 11$, 32.4%
Morfología de las ondas	Monofásicas: $n = 7$, 20.6%

Cuadro 3. Detalle de los nervios laríngeos recurrentes con parálisis de cuerda vocal

	Sexo/edad	Histopatológico	Infiltración neural	TNM	Procedimiento realizado	Tipo de lesión del nervio laríngeo recurrente
1	F/55	Carcinoma medular de tiroides	No	T1bNxM0	Tiroidectomía total + VI	Inadvertida
2	F/61	Carcinoma papilar de tiroides (células altas)	Sí	T4aN1aM0	Tiroidectomía total + VI	Advertida
3	F/57	Carcinoma papilar de tiroides (patrón clásico)	No	T3N1aM0	Tiroidectomía total + III-IV-VI	Inadvertida
4	F/77	Carcinoma papilar de tiroides (patrón clásico)	Sí	T4aN1aM0	Tiroidectomía total + VI	No
5	M/55	Carcinoma papilar de tiroides (patrón clásico)	Sí	T4aN1bM0	Tiroidectomía total + III-IV-VI	Advertida
6	M/57	Carcinoma papilar de tiroides (patrón clásico)	No	T4aN1bM0	Tiroidectomía total + VI	No

III: disección del nivel ganglionar III; IV: disección del nivel ganglionar IV; VI: disección del nivel ganglionar VI.

Cuadro 4. Interpretación de la pérdida de señal en V2 y su valor predictivo

Resultado del neuromonitoreo intraoperatorio	Laringoscopia posoperatoria		Total
	Parálisis de cuerda vocal	Sin parálisis de cuerda vocal	
Pérdida de señal en V2 (positivo)	VP (n=5)	FP (n=3)	8
Señal intacta en V2 (negativo)	FN (n=1)	VN (n=25)	26
Total	VP+FN (n=6)	FP+VN (n= 28)	34
Sensibilidad ^a : 83.3%	VPP: 62.5%		
Especificidad ^b : 89.2%	VPN: 96.1%		

VP: verdaderos positivos; FP: falsos positivos; FN: falsos negativos; VN: verdaderos negativos; VPP: valor predictivo positivo de la prueba; VPN: valor predictivo negativo de la prueba.

^a VP/(VP+FN). ^b VN/(VN+FP).

DISCUSIÓN

A todos los pacientes que conformaron el grupo de estudio (n = 20) se les neuromonitoreó el nervio laríngeo recurrente durante el procedimiento

quirúrgico, aplicando la técnica estandarizada, propuesta por Chiang y colaboradores, así como por el *International Nerve Monitoring Study Group*.^{9,12,13} Sólo 44.1% de los nervios laríngeos recurrentes en riesgo se monitorearon exitosamente, suponiendo que 55.9% de los nervios laríngeos recurrentes en riesgo tuvieron por lo menos un error en el neuromonitoreo intraoperatorio (NMIO), una proporción de errores alta en comparación con el 10% reportado por Dionigi y colaboradores en sus primeros 152 operaciones utilizando la NMIO del nervio laríngeo recurrente, con monitoreo exitoso de 80% en las primeras 50 cirugías, de 92% en las 50 cirugías siguientes y de 98% en las 50 cirugías finales.¹⁴ Se reporta 24% de errores en sus primeras 50 cirugías disminuyendo a 8% de errores en las posteriores 50 cirugías. El principal error identificado fue la ausencia de señal en la fase V1 en 35.3% de los nervios en riesgo y, por ende, la de V2 en 32.4%, esto probablemente debido a que no en todos los casos se disecó de forma rutinaria el nervio vago en la vaina carotídea para su estimulación directa, como recomiendan cada uno en sus guías de NMIO del nervio laríngeo recurrente Chiang y Radolph.¹³ Algunos autores



recomiendan estimular la vaina carotídea cercana al nervio vago, pero con intensidad de 3 mV. En la bibliografía médica actual relacionada con el tema no existen reportes de los errores en esta fase de la NMIO.^{14,15}

Los errores en el neuromonitoreo intraoperatorio (NMIO) se centran principalmente en la colocación inadecuada de los electrodos. Wojtezak y colaboradores¹⁰ reportan 12.8% de errores en el NMIO, todos relacionados con la colocación inadecuada de electrodos, pero principalmente con la posición de los electrodos del tubo endotraqueal (10.89%); en nuestro estudio identificamos 11.4% de errores debido a la colocación errónea de los electrodos de superficie. Podríamos sospechar que la falta de respuesta al estimular el nervio vago y el nervio laríngeo recurrente que se recuperan al recolocar los electrodos se considera en este rubro.

El aumento de la impedancia en los electrodos de registro se identificó en 5.9% (n = 2) de los nervios laríngeos recurrentes en riesgo en el mismo paciente, al ser detectado se verificó la correcta colocación de los electrodos en el monitor del sistema de NMIO sin encontrar errores, pero a la revisión directa del tubo endotraqueal se observó que éste estaba doblado probablemente por acción del ayudante y debilidad del tubo endotraqueal. No existe referencia en la bibliografía médica relacionada con el tema de errores en este rubro, al igual que la ausencia de señal en V1 se considera dentro de la colocación de los electrodos.

En la estandarización de la NMIO del nervio laríngeo recurrente se recomienda la administración de relajantes musculares de acción corta o intermedia no despolarizantes sólo para la intubación. En este estudio se pidió al personal de anestesiología de forma sistemática que sólo administraran este tipo de relajantes musculares, por lo que indicaron cisatracurio a dosis habi-

tuales (100 µg/kg), identificando que en cinco nervios laríngeos recurrentes en riesgo (tres pacientes) éste se continuó administrando después de la intubación poco tiempo más. El grado de amplitud de la onda al estimular en la fase V1 es menor estadísticamente si se le administra relajante muscular al paciente (p = 0.003), pero no difieren significativamente en la amplitud de las ondas de R1 (p = 0.090), R2 (p = 0.897) y V2 (p = 0.087), lo que sería de esperarse por el tiempo que transcurre entre cada una de estas fases.

Dionigi y colaboradores¹⁶ aumentaron el porcentaje de visualización del nervio laríngeo recurrente durante la cirugía al utilizar el neuromonitoreo intraoperatorio (NMIO) del nervio laríngeo recurrente de 89.2% sólo con la visualización del nervio laríngeo recurrente a 99% al agregar el neuromonitoreo intraoperatorio;¹⁰ de igual forma, Wojtezak y colaboradores¹⁰ incrementaron el porcentaje de la visualización del nervio laríngeo recurrente durante la cirugía al utilizar el neuromonitoreo intraoperatorio de 92.1 a 99.1% al aumentar su experiencia utilizándolo. En este estudio se identificó el 100% de los nervios laríngeos recurrentes en riesgo.

Al correlacionar la pérdida de señal en V2 con la movilidad de la cuerda vocal en la laringoscopia, podemos utilizarla como estudio de la función del nervio laríngeo recurrente. Para este grupo de estudio la pérdida de señal tuvo sensibilidad de 83.3% y especificidad de 89.2%, con valor predictivo positivo (VPP) de 62.5% y valor predictivo negativo (VPN) de 96.1%. Wojtezak y colaboradores reportaron VPP de 62% en sus primeras 101 cirugías y de 75% después de 135 cirugías más.¹⁰ Dionigi y colaboradores,¹⁶ al aumentar su experiencia utilizando el neuromonitoreo intraoperatorio del nervio laríngeo recurrente incrementaron el VPP de 55.6 a 75% (p < 0.001) y el VPN de 89.3 a 99%. Lo anterior se traduce en que en nuestro grupo de estudio la probabilidad de

que un paciente sufra parálisis de cuerda vocal posterior a la pérdida de señal durante la cirugía (verdadero-positivo) es de 62.5%, lo que es de poca utilidad para la toma de decisiones; en cambio, si un paciente no muestra pérdida de señal, la probabilidad de que no tenga parálisis de cuerda vocal (verdadero negativo) es de 96.1%. El VPP de la ausencia de señal en nuestro grupo de estudio es elevado debido a la alta incidencia de parálisis de la cuerda vocal en el grupo, lo que probablemente se deba a que el grupo estaba conformado por 60% de nervios laríngeos recurrentes concomitantes con enfermedad maligna en estadios avanzados. Chiang y colaboradores⁷ reportaron un VPP de la pérdida de señal de 35%, que al separar en bajo y alto riesgo al grupo estudiado con base en la existencia de enfermedad maligna o ser procedimientos de revisión, este VPP aumentó a 60%.

CONCLUSIONES

Pueden disminuirse significativamente los errores en el neuromonitoreo intraoperatorio del nervio laríngeo recurrente si se realiza la disección del nervio vago de forma sistemática o se aumenta la intensidad del estímulo a 3 Mv y sólo se estimula la vaina carotídea. También puede reducirse el número de errores al mantener una buena relación con el servicio de anestesiología para colocar adecuadamente el tubo endotraqueal y sólo aplicar relajantes musculares de acción corta o intermedia no despolarizantes durante la inducción.

Identificar los errores en el neuromonitoreo intraoperatorio al implementar una técnica estandarizada hace posible corregirlos, mejorar la eficacia del procedimiento y, tal vez, reducir en un futuro la incidencia de lesiones del nervio laríngeo recurrente, por lo que es importante continuar con su aplicación para aumentar nuestra experiencia.

REFERENCIAS

- Hermann M, Alk G, Roka R, Glaser K, Freissmuth M. Laryngeal recurrent nerve injury in surgery for benign thyroid diseases. *Ann Surg* 2002 Feb;235(2):261-268.
- Rubin AD, Praneetvatakul V, Heman-Ackah Y, Moyer CA, Mendel S, Sataloff RT. Repetitive phonatory tasks for identifying vocal fold paresis. *J Voice* 2005 Dec;19(4):679-686.
- Chaudhary IA, Samiullah, Masood R, Majrooh MA, Mallhi AA. Recurrent laryngeal nerve injury: An experience with 310 thyroidectomies. *J Ayub Med Coll Abbottabad* 2007 Jul-Sep;19(3):46-50.
- Gremillion G, Fatakia A, Dornelles A, Amedee RG. Intraoperative recurrent laryngeal nerve monitoring in thyroid surgery: Is it worth the cost? *Ochsner J* 2012 Winter;12(4):363-366.
- 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 Jun;18;43:16. doi: 10.1186/1916-0216-43-16.
- Lahey F. Routine dissection and demonstration of the recurrent laryngeal nerve in subtotal thyroidectomy. *Surg Gynecol Obstet* 1938;66:775-77.
- Calo P, Medas F, Gordini L, et al. Interpretation of intraoperative laryngeal nerve monitoring signals: The importance of a correct standardization. *Int J Surg* 2016 Apr;28(Suppl1):S54-58. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijssu.2015.12.039>.
- Horne SK, Gal TJ, Brennan JA. Prevalence and patterns of intraoperative nerve monitoring for thyroidectomy. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2007 Jun;136(6):952-956.
- Sun H, Tian W, Jiang K, et al. Clinical guidelines on intraoperative neuromonitoring during thyroid and parathyroid surgery. *Ann Transl Med* 2015 Sep;3(15):213.
- Wojtczak B, Kaliszewski K, Sutkowski K, Glód M, Barczyński M. The learning curve for intraoperative neuromonitoring of the recurrent laryngeal nerve in thyroid surgery. *Langenbecks Arch Surg* 2017 Jun;402(4):701-708. doi: 10.1007/s00423-016-1438-8. Epub 2016 May 13.
- Juarez Ferrer J. Utilidad de la monitorización transoperatoria del nervio laríngeo recurrente durante la cirugía tiroidea. (Tesis de especialidad). EMGS. 2015
- Chiang FY, Lee KW, Chen HC, et al. Standardization of intraoperative neuromonitoring of recurrent laryngeal nerve in thyroid operation. *World J Surg*. 2010 Feb;34:223-9.
- Higgins TS, Gupta R, Ketcham AS, Sataloff RT, Wadsworth JT, Sinacori JT. Recurrent laryngeal nerve monitoring versus identification alone on post-thyroidectomy true vocal fold palsy: a meta-analysis. *Laryngoscope* 2011 May;121(5):1009-1017.
- Cavicchi O, Caliceti U, Fernández IJ, et al. The value of neurostimulation and intraoperative nerve monitoring



- of inferior laryngeal nerve in thyroid surgery. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2009 Jun;140(6):866-870.
15. Dueñas JP, Duque CS. Monitorización intraoperatoria de los nervios laríngeos superior e inferior en cirugía de tiroides y paratiroides. *Rev Colomb Cir* 2012;27:298-305.
 16. 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(4):748-54.