

---

# ANÁLISIS CRÍTICO DE UN PROTOCOLO DE NEUROMONITORIZACIÓN DEL NERVIIO LARÍNGEO RECURRENTE EN CIRUGÍA DE TIROIDES

---

**GRADO DE MEDICINA**

**2023/2024**

Servicio de Otorrinolaringología del Hospital Clínico Universitario de Valladolid

Autor: Melani Ríos Lim

Tutor: Jaime Santos Pérez

Cotutores: Agustín Mayo Íscar, Victoria Duque Holguera



---

**Universidad de Valladolid**

**Facultad de Medicina**

## ÍNDICE

---

1. RESUMEN/ABSTRACT .....	2
2. INTRODUCCIÓN .....	3
2.1. CONTEXTO .....	3
2.2. ANATOMÍA .....	3
2.3. PARÁLISIS DEL NERVIO LARINGEO RECURRENTE .....	5
2.4. MONITORIZACIÓN INTRAOPERATORIA .....	7
3. PROTOCOLO 02 DEL HCUV EN EL SERVICIO DE ORL .....	8
4. OBJETIVOS .....	11
5. MATERIAL Y MÉTODOS .....	12
6. RESULTADOS .....	13
7. DISCUSIÓN .....	17
8. CONCLUSIONES .....	18
9. BIBLIOGRAFÍA .....	18

## 1. RESUMEN/ ABSTRACT:

---

En los últimos años se ha visto que la monitorización intraoperatoria (NIM) ha sido de gran utilidad a la hora de evitar lesiones del nervio laríngeo recurrente durante las cirugías de tiroides y paratiroides. Dada la importancia de este nervio en la movilidad laríngea, es de gran relevancia conservar su integridad ya que se encarga de la inervación de la musculatura intrínseca de la laringe (a excepción del músculo cricotiroideo) teniendo como función principal la movilidad de las cuerdas vocales.

La complicación quirúrgica que nos preocupa es dañar el nervio provocando una parálisis bilateral de cuerdas vocales, que requerirá medidas especiales para asegurar la vía aérea, como son la realización de una traqueotomía, ya sea temporal si la movilidad laríngea se recupera o permanente en caso contrario.

Esto llevó a la realización en el servicio de ORL del HCUV de un protocolo de seguridad en el cual se realiza una neuromonitorización del NLR antes y después de la cirugía para comprobar el estado del nervio evitando así posibles complicaciones.

### **ABSTRACT:**

In recent years it has been seen that nerve monitoring (NIM) has been very useful in preventing recurrent laryngeal nerve injuries during thyroid and parathyroid surgeries. Given the importance of this nerve in laryngeal mobility, it is of great relevance to preserve its integrity since it is responsible for the innervation of the intrinsic muscles of the larynx (with the exception of the cricothyroid muscle) having as its main function the mobility of vocal cords.

The main complication of damage to this nerve is bilateral paralysis of vocal cords, which will require special measures to secure the airway, such as the realisation of a tracheostomy, either temporary if laryngeal mobility recovers or permanent otherwise.

This led to the realisation in the ENT service of the HCUV of a safety protocol in which a neuromonitorisation of the NLR is performed before and after surgery to check the state of the nerve thus avoiding possible complications.

## 2. INTRODUCCIÓN:

---

### 2.1. CONTEXTO:

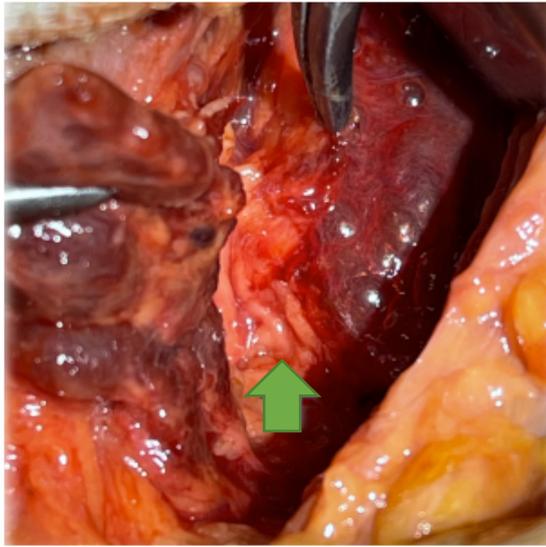
En la cirugía de tiroides se ha visto que la neuromonitorización intraoperatoria (NIM) ha sido de utilidad para disminuir las lesiones en el nervio laríngeo recurrente evitando así las consecuencias posteriores que podrían producirse que son esencialmente dos; una leve disfonía por afectación de uno de los nervios laríngeos recurrentes y otra grave que sería la disnea por afectación de ambos nervios, que en muchas ocasiones requerirá la realización de una traqueotomía<sup>[1]</sup>. Para evitar este segundo caso, el servicio de Otorrinolaringología del Hospital Clínico Universitario de Valladolid ha desarrollado un protocolo para el cual se utiliza la monitorización del nervio durante la cirugía, antes y después de realizar cada una de las hemitiroidectomías para comprobar su estado. Este protocolo tiene como finalidad la seguridad del paciente para evitar parálisis recurrenciales (del nervio laríngeo recurrente) bilaterales y por ello evitar la realización de traqueotomías ante patologías que no la requerirían por sí mismas. Se basa en detener la cirugía, en caso de estar programada una tiroidectomía total, en el caso de que no exista señal en la monitorización de la primera hemitiroidectomía realizada. En este trabajo de fin de grado (TFG) vamos a comprobar la utilidad del protocolo mediante el análisis de 76 pacientes sometidos a diferentes cirugías de tiroides.

### 2.2. ANATOMÍA:

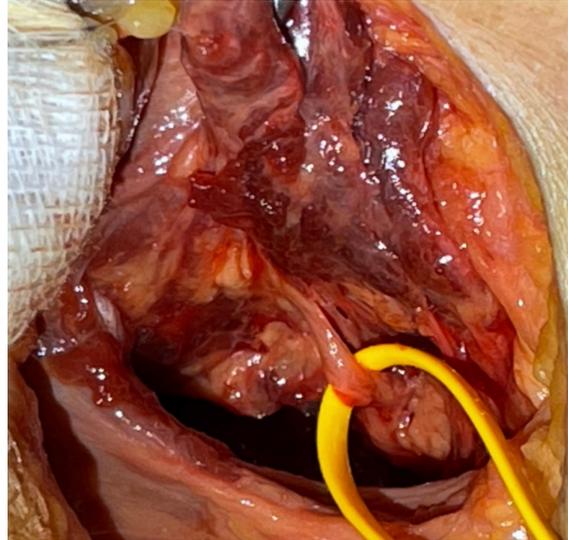
El nervio laríngeo inferior o recurrente (NLR) se encarga de la inervación de la musculatura intrínseca de la laringe (a excepción del músculo cricotiroides) teniendo como función principal la movilidad de las cuerdas vocales.

Anatómicamente, es un nervio mixto que tiene origen en el nervio vago en el momento que éste cruza a la arteria subclavia en el lado derecho, y el cayado aórtico en el lado izquierdo. Ambos nervios ascienden en busca de la laringe por el ángulo traqueoesofágico para introducirse en ésta tras superar el borde inferior del músculo constrictor inferior de la faringe (75%) o perforar parte de sus fibras (25%). Al nervio se le ha descrito entrando en la laringe como un solo tronco terminal (46,2%) o dividido en dos ramas terminales (53,8%).

A lo largo de su trayecto cervical, cabe destacar que el NLR se puede encontrar situado entre las ramas (40%), por detrás (40%) o por delante de las ramas de la arteria tiroidea inferior (20%). Excepcionalmente se han visto casos en los que el nervio, previamente dividido en varias ramas terminales, rodea la arteria tiroidea inferior. Otra relación importante que mantiene este nervio es con el ligamento traqueotiroideo lateral o de Berry, situándose la mayoría de las veces (84%) por fuera del ligamento o en ocasiones medialmente o entre sus fibras (16%)<sup>[2][7]</sup>.



**Figura 1. Anatomía del nervio laríngeo recurrente (flecha).** Cedida por el servicio de ORL del HCUV.



**Figura 2. Nervio laríngeo recurrente (vessel amarillo).** Cedida por el servicio de ORL del HCUV.

Dentro de la laringe se divide en dos ramas terminales: ventral y dorsal. La rama dorsal contribuye a formar el asa de Galeno y la rama ventral inerva la mucosa de la glotis e infraglotis y en nuestro caso lo que nos interesa es su inervación a todos los músculos intrínsecos de la laringe, excepto al músculo cricotiroides.

Este nervio laríngeo recurrente presenta cuatro ramas musculares que inervan:

- 1º Músculo cricoaritenoides posterior.
- 2º Músculo ari-aritenoides.
- 3º Cricoaritenoides lateral, en ocasiones doble.
- 4º Nervio del tiroaritenoides (ramo terminal)

En la cirugía tiroidea otra referencia anatómica posible es el tubérculo de Zuckerkandl pues ayuda a la localización del NLR, la disección de la arteria tiroidea inferior y manejo de la glándula paratiroides superior. Se reconoce como una protuberancia en el lado

posterolateral del lóbulo tiroideo, teniendo diferentes tamaños y formas. Cabe destacar que este tubérculo puede dar lugar a una glándula tiroidea accesoria pudiendo realizar la misma función y teniendo así que ser parte de la tiroidectomía total<sup>[7]</sup>.

### **2.3 PARÁLISIS DEL NERVIO LARINGEO RECURRENTE:**

Los principales factores de riesgo para la lesión del NLR son antecedentes de disfonía, cirugías cervicales previas, enfermedad de Graves-Basedow, cáncer de tiroides, vaciamiento ganglionar así como bocios endotorácicos.

La parálisis unilateral de cuerda vocal es variada, siendo la más frecuente la vía iatrogénica quirúrgica (37% de las parálisis) por delante de las causas neurológicas y neoplásicas<sup>[1][2]</sup>.

Dentro de las causas quirúrgicas la tiroidectomía se sitúa en primer lugar, seguidamente de la cirugía de columna vertebral mediante abordaje anterior y la endarterectomía carotídea.

Durante la cirugía tiroidea el NLR puede ser lesionado de diversas maneras, sufriendo lesiones de tipo neuropraxia (sin daño estructural), axonotmesis (daño del axón) o neurotmesis (daño estructural del nervio). Si como complicación de la cirugía se dañase un NLR, el resultado sería disfonía para el paciente por parálisis de la cuerda vocal ipsilateral, ya sea temporal o permanente. Por lo contrario, si se dañasen ambos NLR el resultado sería una parálisis bilateral de cuerdas vocales que requeriría medidas especiales para asegurar la vía aérea del paciente, dentro de las cuales se encuentra la realización de una traqueotomía, ya sea temporal si la movilidad laríngea se recupera o permanente en el caso contrario.

En la lesión nerviosa pueden intervenir diversos mecanismos sin ser estos una transección del nervio, como son el aplastamiento, estiramiento, disecciones cercanas del perineuro, lesiones térmicas o eléctricas. Por ello su lesión va a depender del origen y del deterioro funcional que puede estar determinada por la neuroapraxia o lesión axonal, la posición de reposo de la cuerda vocal, el grado de pérdida sensorial y la capacidad de regeneración que pueda tener el nervio.

La clínica más común es la alteración de la voz, seguida de la disfagia y aspiración laríngea de secreciones y alimentos, así como el deterioro de la calidad de vida del paciente. El grado de disfonía va a estar relacionado con el tono muscular y la posición de la cuerda vocal afectada, siendo así muchas veces recuperable. Los casos más graves son aquellos en los que la lesión del NLR es bilateral e inadvertida, bien por lesión intraoperatoria de ambos nervios o bien por lesión unilateral en un paciente que ya tenía previamente lesión del otro NLR. En estos casos, se produce de forma aguda una obstrucción de la vía aérea tras la extubación, que se manifiesta con estridor e insuficiencia respiratoria pudiendo precisarse una reintubación urgente o la realización de una traqueotomía<sup>[1][2][16]</sup>.

La incidencia global de parálisis del NLR varía mucho, situándose en torno al 3,12-3,52%, aumentando notablemente en reintervenciones y en cirugía de tumores malignos. En estudios hasta 2020 se ha visto que la tasa de recuperación del nervio tras una tiroidectomía es de hasta un 50% en parálisis unilaterales y un 23% para las bilaterales, aunque este último caso debido a su baja frecuencia (incidencia entre 0,2 y 0,4 de todas las tiroidectomías totales) es complicado de saber<sup>[6]</sup>.

#### a) PARÁLISIS RECURRENCIAL UNILATERAL.

En esta forma clínica todos los músculos intrínsecos de un lado, salvo el cricotiroides, dejan de actuar, y se caracteriza por la situación de posición paramediana de la cuerda vocal que se acompaña de un acortamiento de su longitud, cierto grado de incurvación y una posición del aritenoides adelantada con respecto a la del opuesto y teniendo una asimetría de altura. La respiración no se ve afectada, pues la cuerda sana conserva su movilidad y mantiene una luz glótica suficiente. La voz aparece alterada, con escasa intensidad, un tiempo de fonación muy acortado, el componente aéreo muy marcado y la frecuencia fundamental baja, apreciándose además la existencia de diplofonía. Esta parálisis se puede compensar con el lado normal, teniendo así el paciente una disfonía mínima, manteniendo una extensión vocal próxima a la normalidad, una intensidad suficiente y un tiempo de fonación prolongado sin componente aéreo apreciable<sup>[16]</sup>.

#### b) PARÁLISIS RECURRENCIAL BILATERAL:

Aunque muchas veces aparece de manera idiopática, la mayoría se produce por la sección de ambos nervios recurrentes durante la cirugía de la glándula tiroidea. Se caracteriza por la posición de ambas cuerdas de forma paramediana y aún en algunos

casos en situación mediana. La parálisis bilateral de abductores se conoce en general en la bibliografía como síndrome de Gerhant, siendo el síntoma característico la disnea intensa.

Las cuerdas vocales conservan tono muscular, por lo que la ondulación de la mucosa es simétrica, lo que lleva consigo la producción de voz normal en la mayoría de los casos. Sin embargo, en otros puede apreciarse una frecuencia fundamental elevada que se normaliza con la corrección quirúrgica en muchos casos. Cuando la situación es paramediana se observa un movimiento de aducción de excursión mínima dado que parte de una situación previa de casi total aducción, el cual no puede ser atribuido a factores aerodinámicos, pues se produce antes de la salida del flujo aéreo. Clásicamente, este movimiento se interpreta como producido por la acción aductora del músculo cricotiroideo, pero deben valorarse otras posibilidades como la acción de la musculatura extrínseca y la constrictora del vestíbulo laríngeo. Durante la inspiración se aprecia la disminución del área glótica, lo cual es debido tanto a la presión negativa inspiratoria como a la configuración de la vertiente superior de la cuerda vocal, que facilita la aproximación. En la espiración se observa el aumento del área glótica, pues el flujo aéreo separa las cuerdas vocales<sup>[2][16]</sup>.

## **2.4 MONITORIZACIÓN INTRAOPERATORIA:**

A raíz del trabajo de Lahely y Hoover en 1938, disminuyó la incidencia de lesiones del NLR debido a la sugerencia de visualización e identificación intraoperatoria de este nervio. A partir de ese momento, se realizan varios estudios multicéntricos que han confirmado que la identificación visual intraoperatoria del NLR consigue preservar la integridad nerviosa más frecuentemente que sin ella, siendo hoy en día el patrón de la cirugía en la glándula tiroides. Esta tarea no ha sido fácil, por lo que a lo largo de los años se han desarrollado diferentes métodos de visualización del nervio siendo la monitorización electromiográfica el método estándar, debido a su fácil manejo y no producir un trauma directo sobre el nervio<sup>[10]</sup>.

La monitorización intraoperatoria (NIM) se ha visto de gran utilidad a la hora de evitar lesiones de este nervio durante las cirugías de tiroides y paratiroides siendo así el eje central de este trabajo. Mediante esta vía podemos analizar el estado del nervio laríngeo recurrente o inferior a lo largo de la cirugía. Nos aporta datos útiles para entender la correlación electrofisiológica y anatómica del NLR. Dada la importancia de este nervio en la movilidad laríngea, es de gran relevancia su adecuada neuromonitorización mediante la transformación en señal acústica y electromiográfica de la actividad

neuromuscular de los músculos intrínsecos de la laringe después de su estimulación eléctrica. Para evitar la lesión intraoperatoria del NLR es fundamental que el cirujano tenga un correcto conocimiento de la anatomía de este, los puntos de riesgo durante la cirugía (ligamento de Berry y relación con la arteria tiroidea inferior) y las maniobras lesionales<sup>[12][13]</sup>.

Las técnicas más conocidas en la actualidad para la monitorización del NLR son Medtronic Nim-Neuro 3.0, el que usaremos en nuestro protocolo en el quirófano de otorrinolaringología, aunque también existen otros como Nerven, Inomed y Avalanche XT. En todos los casos se trata de electrodos que pueden ir o no incorporados en la superficie del tubo endotraqueal utilizado en la intubación. Existen algunos que tienen en lugar de electrodos de superficie, electrodos de aguja, que funcionan al ser introducidos en los músculos tiroaritenoides por punción a través de la membrana cricotiroidea. Puesto que en la cirugía de tiroides y paratiroides llevada a cabo en el servicio de ORL del Hospital Clínico Universitario de Valladolid se utiliza la monitorización mediante electrodos de superficie adheridos al tubo orotraqueal, que se encuentran en contacto con las cuerdas vocales, será este tipo de monitorización la analizada. No se han descrito efectos adversos relacionados con la utilización de los electrodos laríngeos de superficie. Por una variedad de razones en donde se incluyen seguridad, utilidad y simplicidad, los sistemas de monitorización electromiográficos basados en electrodos de superficie colocados en el TET (tubo endotraqueal) son los más empleados para esta monitorización, permitiendo así disminuir la incidencia de lesión nerviosa permanente<sup>[10][12]</sup>.

Este tipo de monitorización del NLR se está extendiendo ya que muchos autores consideran que es imprescindible en determinadas intervenciones en las que existe un alto riesgo de lesión recurrencial como las reintervenciones tiroideas tanto urgentes como programadas, bocios de gran tamaño con extensión intratorácica o aquellos en donde hay una lesión unilateral previa<sup>[17]</sup>.

### **3. PROTOCOLO 02 DEL HCUV EN EL SERVICIO DE OTORRINOLARINGOLOGÍA.**

---

En 2021 se implantó en el Hospital Clínico Universitario de Valladolid un protocolo para la neuromonitorización del nervio laríngeo recurrente en cirugía de tiroides y paratiroides. El objetivo de esta monitorización es la identificación y disección del NLR durante la cirugía de tiroides y paratiroides, pudiendo predecir una posible parálisis y

valorar el estado funcional de los nervios al terminar la cirugía, pudiendo así reducir las parálisis laríngeas bilaterales.

### **PROCEDIMIENTO:**

En primer lugar, se procede a preparar el material quirúrgico y el monitor que nos permita obtener la señal del nervio, en nuestro caso se utiliza Medtronic NIM 3.0. Con el paciente en posición decúbito supino comienza la anestesia y la intubación en una serie de pasos:

1º Intubación con tubo endotraqueal (TET) con electrodos de superficie. El diámetro del TET debe ser el mayor posible para que los electrodos queden situados en el plano glótico teniendo contacto con los pliegues de las cuerdas vocales, evitando si podemos sustancias que dificulten esta adherencia como lubricantes o saliva. Debemos evitar que el electro TET quede torsionado y en todo momento tener la ayuda del anestesista.

2º Encendemos el monitor del equipo y configuramos los parámetros de estimulación y registro en pantalla táctil. El estímulo que se recomienda es de 0.5 a 3mA, empezando desde 1mA para ir ajustando posteriormente. El umbral del registro debe ser mayor o igual a 100. Impedancia de los electrodos menor o igual a 5.

Colocamos los electrodos en la región esternal:

- Tierra (verde) → Más alejado de laringe.
- Retorno (rojo) → Más próximo a laringe.

Conectamos los electrodos a la caja (tierra, retorno y superficie). Tras la hiperextensión de cuello, comprobamos que la impedancia de los electrodos este bien (<5). Para evitar interferencias intentamos alejar los sistemas eléctricos monopolares de la zona.

3º Inicio de la cirugía. Procedemos a conectar el electrodo de estimulación a la caja de conexión. Durante la cirugía vamos a obtener diferentes señales:

v1- visualización NLR-R1-R2- v2 → en primer lugar identificamos visualmente el NLR (patrón estándar) y comprobamos su estado (registro R1). Tras la lobectomía, volvemos a comprobar el estado funcional del nervio (registro R2). Realizamos un estímulo final sobre el NLR (v2) que nos confirma la integridad de la función del nervio y nos diferencia una lesión de tipo 1 (segmentaria, con señal distal en nervio y ausencia de señal proximal en el nervio vago) de la tipo 2 (global, con ausencia de señal distal y proximal).

Tenemos que interpretar las diferentes señales que aparezcan en el monitor para nuestro estudio:

- Verdadero Negativo (VN): Registro R2 (+) / No parálisis.
- Verdadero Positivo (VP): Pérdida de señal R2 (-) / Parálisis.
- Falso Positivo (FP): Pérdida de señal R2 (-) / No parálisis
- Falso Negativo (FN): Registro R2 (+) / Parálisis.
- Pérdida de señal → Problema.

**PÉRDIDA DE SEÑAL:** siempre que previamente hayamos obtenido señal y en algún momento tras el estímulo no hay señal o hay <100nV con estímulos de 1-2mA NRL / 3 mA en nervio vago. Se verifica en campo seco y tras realizar laringoscopia hay ausencia de contracción laríngea.

Podemos encontrarnos con dos situaciones:

FALSO +	FALSO -
<ul style="list-style-type: none"> <li>- TET (rotado o desplazado de pequeño diámetro)</li> <li>- Mal contacto TET (lubricantes o saliva)</li> <li>- Fallo conexiones</li> <li>- Relajantes musculares</li> <li>- Mal contacto sonda estimulante (fascias, sangre)</li> <li>- Parámetros del monitor mal programados (disección 1mA)</li> <li>- Volumen bajo, déficit pseudocolinesterasa, mal funcionamiento de sonda estimulante, artefactos, fatiga por estímulos repetidos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lesión proximal al V y estímulo distal (+).</li> <li>- Daño posterior a recogida de R2.</li> <li>- Neuroapraxia retardada.</li> <li>- Daño de TET.</li> <li>- Inmovilización vocal no neuromuscular.</li> </ul>

## Conducta ante la pérdida de señal (R1+/R2-) en primer lado de tiroidectomía total:

1. Debemos comprobar la lista de verificación:

- ✓ Posición del tubo (laringoscopia)
- ✓ Contacto con los electrodos (TET, tierra, retorno)
- ✓ Conexiones en la caja
- ✓ Parámetros del monitor (umbral, latencia, estímulo, volumen)
- ✓ Relajación del paciente
- ✓ Sonda de estimulación (contacto, estado, campo seco)
- ✓ Señal contralateral
- ✓ Laringoscopia con + del R/V

2. Si persiste R2 (-) esperar 20-30 minutos.

En el caso de que nos vuelva a dar R2 (-) procedemos a diferir una segunda lobectomía a un segundo tiempo quirúrgico y en el caso de R2 (+) realizamos la segunda lobectomía.

Si vemos que hay parálisis laríngea confirmada mediante laringoscopia decidiremos según los antecedentes personales, comorbilidad y riesgo/beneficio totalizar la tiroidectomía o no.

En el caso de una pérdida de señal con PL contralateral se comprobará en primer lugar la lista de verificación. A continuación, se realizará una extubación vigilada y por laringoscopia lo antes posible. Si el paciente está en disnea se deberá intubar o traqueotomizar inmediatamente.

## 4. OBJETIVOS

---

1. Conocer la correlación entre la señal del registro de neuromonitorización y el estado funcional del nervio laríngeo recurrente. Realizaremos una clasificación, entendiendo la positividad como la ausencia de señal así que dividiremos a los pacientes en verdaderos positivos (VP) si tenían parálisis en ausencia de señal, verdaderos negativos (VN) si tenían señal y no había parálisis, falsos positivos (FP) en ausencia de señal no tenían parálisis y falsos negativos (FN) si tenían parálisis habiendo tenido señal.

2. Conocer el porcentaje de falsos negativos que implicarían riesgo de parálisis bilateral al totalizar al paciente con parálisis previa y de falsos positivos que llevarían a intervenir al paciente en un segundo tiempo.
3. Comprobar el porcentaje de parálisis de NLR sufridas durante los casos estudiados de cirugía tiroidea, su relación con la patología tiroidea inicial y la posibilidad de recuperación de las parálisis sufridas.

## 5. MATERIAL Y MÉTODOS.

---

Se ha realizado un estudio prospectivo observacional longitudinal sobre 76 pacientes intervenidos de cirugía de tiroides en el Hospital Clínico Universitario de Valladolid entre el 17 de marzo de 2021 y 1 de marzo de 2022. El estudio fue aprobado por el Comité Ético de Investigación Clínica (CEIC) del HCUV.

Se identificaron y seleccionaron los pacientes programados para intervención de cirugía de tiroides en el servicio de ORL, siendo 76 pacientes elegidos de las 106 cirugías programadas.

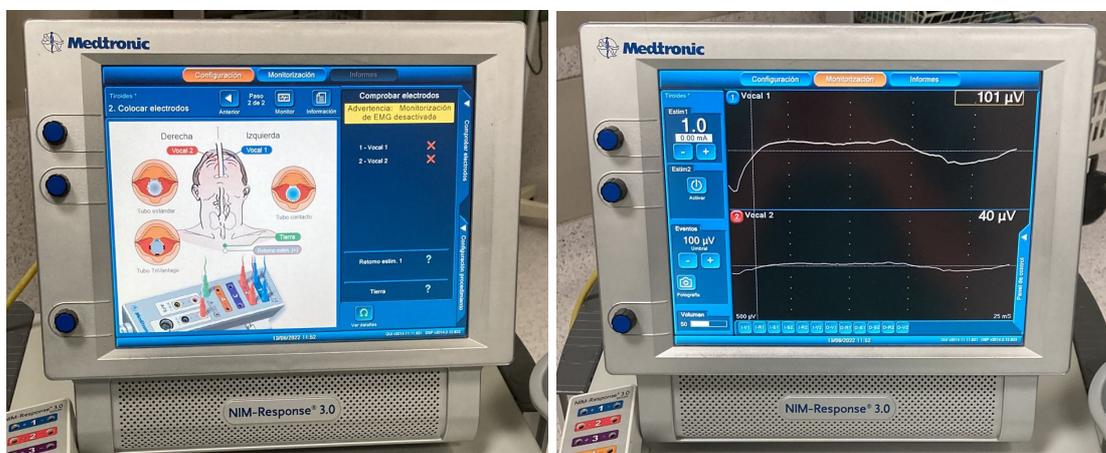
La neuromonitorización se realizó con el equipo NIM Response 3.0 (Medtronic Parkway, Minneapolis, MN 55432-5604, USA).

Se utilizaron electrodos incluidos en el tubo de intubación orotraqueal (NIM FLEX™ EMG ENDOTRACHEAL TUBE (Medtronic Parkway, Minneapolis, MN 55432-5604, USA), de diámetro ajustado a la anatomía del paciente, colocando el anestesiólogo el sensor a nivel de las cuerdas vocales.



**Figura 3.** Tubo de intubación orotraqueal e intubación. Imagen cedida por el servicio de ORL del HCUV

Se empleó la técnica quirúrgica habitual con localización y disección del NLR, registrando la actividad del NLR una vez localizado y tras finalizar la disección, utilizando el estímulo a 1mA y un umbral de 100 micro voltios<sup>[12][13]</sup>.



**Figura 4.** Equipo de neuromonitorización NIM Response 3.0

Una vez finalizado el procedimiento se recogieron los datos del registro de la neuromonitorización del nervio, la patología causante de la indicación quirúrgica y posteriormente en consulta se exploró la movilidad laríngea posterior y la recuperación en caso de parálisis mediante videofibrolaringoscopia flexible Storz C-MAC 4803ZX (Karl Storz Endoscopy, Tuttigen, Germany).

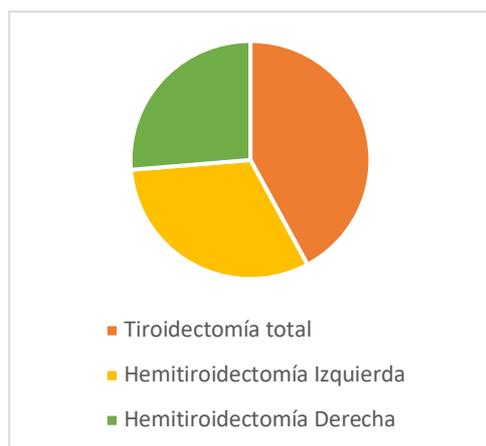
Análisis estadístico: Con todos los datos recogidos y su posterior revisión nos disponemos a analizarlos. Las variables cualitativas se resumieron con porcentajes. Se obtuvieron valores de Sensibilidad, Especificidad, Valor Predictivos Positivo y Negativo, además de la incidencia. Calculamos intervalos de confianza al 95% (IC95%) para porcentajes poblaciones. Los análisis se realizaron utilizando el programa SPSS v26.

## 6. RESULTADOS:

Historia clínica: Se realizó una revisión de las historias clínicas de los pacientes en relación a la patología causante de la intervención con posterior estudio de la anatomía patológica de la muestra extraída, concluyendo que 36 de estas intervenciones fueron por bocio multinodular tóxico (47.4%), 16 por carcinomas papilares (21%), 8 por enfermedad de Graves-Basedown (10.5%), 3 por carcinomas de células de Hurthle

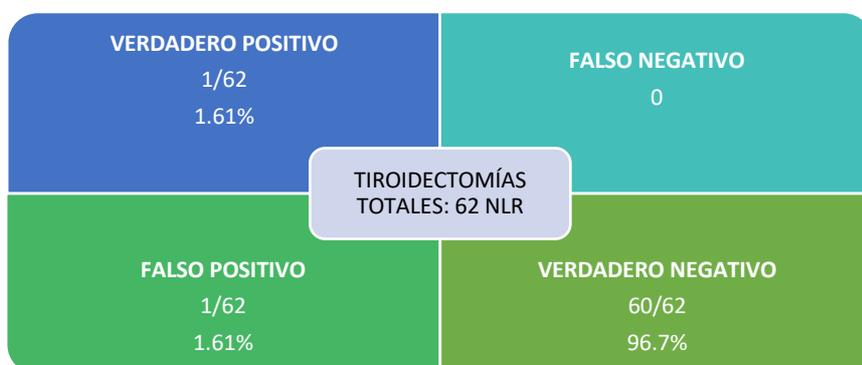
(4%), 4 por Tiroiditis de Hashimoto (5.3%), 1 por restos de post-tiroidectomía (1.3%), 1 por nódulo tiroideo (1.3%) y finalmente 1 por adenoma folicular (1.3%).

Los resultados que hemos obtenido en este análisis del protocolo en nuestros 76 pacientes es: el 42% de la muestra (32 pacientes) estaban programados para cirugía de tiroidectomía total, 31.5% (24 pacientes) para hemitiroidectomía izquierda y el 26.5% (20 pacientes) para hemitiroidectomía derecha.



**Figura 5.** Gráfica descriptiva de cirugías programadas.

Cirugía de tiroidectomía total hubo programadas 32. Se pudieron realizar 30 (93.75%) y hubo 2 detecciones en el registro de neuromonitorización (6.25%), siendo una hemitiroidectomía derecha y otra hemitiroidectomía izquierda. Como resultado, hemos obtenido 1 verdadero positivo (1.61%) en el cual no obtuvimos señal y comprobamos que había parálisis del nervio, ningún caso de falso negativo, 1 caso de falso positivo (1.61%) en el cual no hubo señal, pero comprobamos posteriormente que no había parálisis y 60 verdaderos negativos (96.7%) los cuales tenían señal y no hubo parálisis del nervio.



**Figura 6.** Tiroidectomías totales del estudio

De las hemitiroidectomías derechas, en todas se obtuvo señal y existió una parálisis (Falso negativo). Se programaron 20 intervenciones, de las cuales finalmente se realizaron 21 pues se añadió una de las tiroidectomías detenidas. Obtuvimos como resultado ningún caso de verdadero positivo, 1 caso de falso negativo (5%) ya que hubo señal pero había parálisis del nervio, ningún caso de falso positivo y 19 casos de verdadero negativo (95%) en los que tuvimos señal en la neuromonitorización y nervio sano.



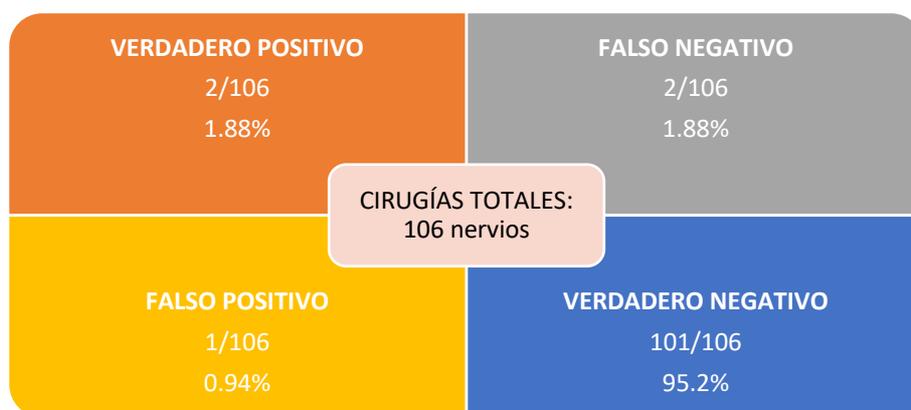
**Figura 7.** Hemitiroidectomías derechas del estudio

En el caso de las hemitiroidectomías izquierdas se programaron 24 cirugías, pero como en el caso anterior se realizaron finalmente 25, puesto que se añadió una resultante de la tiroidectomía detenida. Dentro de estos 24 nervios tuvimos 1 caso de verdadero positivo (4.16%) en el cual no hubo señal porque había parálisis del nervio, 1 caso de falso negativo (4.16%) ya que hubo señal, pero con parálisis del nervio, ningún caso de falso positivo y finalmente 22 casos de verdadero negativo (91.66%) pues hubo señal en la neuromonitorización y movilidad laríngea.



**Figura 8.** Hemitiroidectomías izquierdas del estudio

Unificando todos los datos obtenidos, tenemos un total de 76 pacientes intervenidos, con lo cual hay 108 nervios en riesgo, de los cuales hemos analizado 106 ya que debemos tener en cuenta las dos cirugías detenidas. De estos 106 nervios laríngeos recurrentes analizados hemos concluido que el 95.2% han sido verdaderos negativos, pues obtuvimos señal y no hubo parálisis. El 1.88% han sido verdaderos positivos, es decir no hubo señal en la neuromonitorización y hubo parálisis del nervio, del mismo modo un 0.94% ha sido falso positivo, que nos indica que no hubo señal siendo el nervio sano sin parálisis. Hemos tenido un 1.88% de falsos negativos (2 casos) en los cuales hemos tenido señal en la neuromonitorización habiendo parálisis del nervio.



**Figura 9.** Cirugías totales del estudio

Los datos de las parálisis recurrenciales que hemos obtenido han sido 4 de 106 pacientes (3.77%), de las cuales han sido transitorias 3 (75%) ya que posteriormente se han recuperado. Del total de pacientes (106) podemos concluir que ha habido un 2.83% de parálisis transitorias, del mismo modo que del total ha habido 1 parálisis permanente lo que supone un 0.94%, que no ha recuperado la movilidad del nervio.

Con los intervalos de confianza calculados hemos obtenido una sensibilidad del 50% [IC95% (15%,85%)] y una especificidad del 99% [IC95% (94.65,99.83)]. El valor predictivo positivo se situó en el 66,67% [IC95% (20.77%, 93.85%)] y el valor predictivo negativo en el 98.06% [IC95% (93.19%,99.47%)].

Por tanto, establecemos con los resultados recogidos que en relación con ausencia de señal en la neuromonitorización y la parálisis recurrencial existe una sensibilidad del 50%, una especificidad del 99%, un valor predictivo positivo del 66.67% y un valor predictivo negativo del 98.06%.



Con estos datos sabemos entonces que la posibilidad de tener parálisis recurrente cuando existe ausencia de señal en la neuromonitorización con NIM es del 66.7% y la probabilidad de tener una movilidad laríngea normal, es decir tener el nervio sano, cuando existe señal en la neuromonitorización es del 98.06%.

## 7. DISCUSION

---

En base a los resultados que hemos obtenido podemos concluir con que 3 de nuestros pacientes han tenido ausencia de señal durante la neuromonitorización, teniendo finalmente parálisis recurrente 2 de ellos, siendo estos un 66% de los pacientes que han tenido ausencia de señal en el NIM.

Se han detenido durante el proceso 2 tiroidectomías, de las cuales 1 finalmente fue una parálisis, es decir el 50% de las cirugías detenidas.

Hemos obtenido un total de 1 paciente falso positivo que nos indica que la neuromonitorización tiene una baja incidencia de fallo y que la mayoría de las veces indica bien el estado del nervio laríngeo recurrente, siendo la probabilidad de que el nervio se encuentre bien cuando obtengamos señal en el NIM de casi el 100%.

Por lo cual el uso de este protocolo, aunque implique en ocasiones que el tiempo de cirugía se alargue o se detenga, teniendo incluso que realizar un segundo tiempo para la tiroidectomía y duplicar las cirugías de totalización del tiroides, podemos concluir que debido a la baja tasa de detección quirúrgica que es de un 6.25% y a la alta tasa de parálisis de las cirugías detenidas de un 50% este protocolo beneficia al paciente intervenido en la cirugía de tiroides, como se ha consultado en otros artículos<sup>[1][3][17][18]</sup>.

La presencia de dos falsos negativos, afortunadamente en hemitiroidectomías nos obliga a ser muy estrictos con la recogida de la señal postdissección, evitando cualquier maniobra posterior a su recogida, y a comprobar la señal a lo largo de todo el trayecto del nervio, aunque siempre existe la posibilidad de neuroapraxia postquirúrgica.

## 8. CONCLUSIONES

---

1. Este trabajo avala el uso de este protocolo de seguridad durante la cirugía de tiroides para evitar las parálisis bilaterales recurrenciales.
2. Dicho protocolo no afecta en gran medida al rendimiento quirúrgico pero una ausencia de señal implica en 2 de cada 3 ocasiones una parálisis del nervio laríngeo recurrente.
3. La presencia de dos falsos negativos (FN) nos hace ser críticos con la recogida de la señal postdisección.
4. De las 4 parálisis del NLR solo una ha tenido parálisis permanente. No hemos encontrado relación con la patología tiroidea asociada.

## 9. BIBLIOGRAFÍA

---

1. Pardal-Refoyo, J.L.; Parente-Arias, P; Arroyo-Domingo, M.M; Maza-Solano, J.M; Granell-Navarro, J; Martínez-Salazar, J.M; Morena-Luna, R; Vargas-Iglesias, E; *Recomendaciones sobre el uso de la neuromonitorización en cirugía de tiroides y paratiroides*. 2017. Acta de otorrinología Esp; 69(4):231-242.
2. Gil Carcedo-Sañudo, E; de las Heras-Flórez, P.; Herrero-Calvo, D.; Fernandez-Cascón, S.; Vallejo-Valdezate, L.A. *Anatomía quirúrgica de las glándulas tiroides y paratiroides*. 2019. eISSN 2444-7986.
3. Pardal-Refoyo, J.L; Evidencia y recomendación *¿La neuromonitorización intermitente es útil para la reducción de parálisis de nervio laríngeo recurrente en cirugía de tiroides?*. 2016. eISSN 244-7986.
4. Pardal-Refoyo J, Ochoa-Sangrador C. *Lesión bilateral del nervio laríngeo recurrente en tiroidectomía total con o sin neuromonitorización intraoperatoria. Revisión sistemática y metaanálisis*. Acta Otorrinolaringológica Española. 2016;67(2):66-74.
5. Gil Carcedo-Sañudo, E; de las Heras-Flórez, P.; Morales-Medina, G.; Herrero-Calvo, D.; Vallejo-Valdezate, L.A. *Puntos clave en la cirugía de la glándula tiroides*. 2021. Revista ORL. eISSN 2444-7986.
6. Torrico-Roman, P; González-Herranz, R. *Parálisis laríngea posoperatoria en cirugía de tiroides y paratiroides*. 2020. Revista ORL. vol.11 no.2 Salamanca.

7. Suarez, C; Gil-Carcedo, L. M; Marco, J; Medina, J. E; Ortega, P; Trinidad, J. *Anatomía e inervación de la laringe*. Tratado de otorrinolaringología y cirugía de cabeza y cuello. Vol III. 2008. Editorial médica panamericana.
8. Pardal-Refoyo, J.L; *Complicaciones en cirugía tiroidea*. 2010. Revista ORL de Castilla y León, Cantabria y La Rioja. Vol. 1 nº4.
9. Ling, Y; Zhao, J; Zhao, Y; Li, K; Wang, Y; Kang, H. *Role of intraoperative neuromonitoring of recurrent laryngeal nerve in thyroid and parathyroid surgery*. 2020. Journal of international medical research. Vol I-II. 48(9).
10. Martín-Jaramago, J; Tamarit-Conejeros, M; Escudero-Torrella, M; Solaz Roldán, C; *Monitorización del nervio laríngeo recurrente mediante tubo orotraqueal electromiográfico en cirugía de tiroides y paratiroides. Consideraciones anestésicas*. 2013. Revista española de anestesiología y reanimación. 60(10): 576-583.
11. Remacle, M.; Lawson, G; *Parálisis laríngeas*. 2006. EMC - Otorrinolaringología, 35(3), 1–20. doi:10.1016/S1632-3475(06)47113-7.
12. Motos-Micó, J. J.; Felices-Montes, M.; Abad-Aguilar, T.; *Neuromonitorización intraoperatoria en cirugía tiroidea*. 2016. Cirugía y Cirujanos.
13. Bolufer, S; Coves, M. D; Gálvez, C; Villalona, G. A; *Neuromonitorización intraoperatoria en cirugía laringotraqueal*. 2017. Cirugía Española, 95(6), 342–345.
14. Wojtczak, B; Kaliszewski, K; Sutkowski, K; Glód, M; Barczyński, M; *The learning curve for intraoperative neuromonitoring of the recurrent laryngeal nerve in thyroid surgery*. 2017 Langenbeck's Archives of Surgery, 402(4), 701–708.
15. Lagier, A.; Marie, J.-P;. *Cirugía de las parálisis laríngeas*. 2015. EMC - Cirugía Otorrinolaringológica y Cervicofacial, 16(1), 1–22.
16. Basterra-Alegría, J.; *Parálisis del nervio laríngeo recurrente*. Otorrinología y patología cervicofacial. 2009. Editorial Masson.
17. Jimenez-Segovia, M; Alvarez-Segurado, C; Bonnin-Pascual, J; Bianchi, A; Gonzalez-Argente, X.; *Resultados de lesión del nervio laríngeo recurrente en cirugía de tiroides con el uso del neuroestimulador*. 2020. Cirugía y Cirujanos. 88(6).
18. Estébanez-Peláez, G., Pardal-Refoyo, J. L., González-Sánchez, E., & Ferreira-Cendón, S; *Neuromonitorización intraoperatoria y parálisis laríngea bilateral posoperatoria en tiroidectomía total. Revisión sistemática y metanálisis*. 2022. Revista ORL, 13(4), e28102

# ANÁLISIS CRÍTICO DE UN PROTOCOLO DE NEUROMONITORIZACIÓN DEL NERVIJO LARÍNGEO RECURRENTE EN CIRUGÍA DE TIROIDES



Autor: Melani Ríos Lim. Tutor: Jaime Santos Pérez<sup>1</sup>. Cotutores: Agustín Mayo Íscar<sup>2</sup>, Victoria Duque Holguera<sup>1</sup>  
<sup>1</sup> Servicio de ORL del Hospital Clínico Universitario de Valladolid, <sup>2</sup> Profesor titular de Estadística



## INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

La neuromonitorización intraoperatoria (NIM) en cirugía de tiroides se ha visto de utilidad para disminuir las lesiones en el nervio laríngeo recurrente (NLR) evitando así las consecuencias posteriores que pueden ser desde una leve disfonía por afectación de uno de los NLR hasta una disnea por afectación de ambos nervios, que en ocasiones requerirá la realización de una traqueotomía<sup>[1]</sup>. Esto llevó a la realización en el servicio de ORL del HCUV de un protocolo de seguridad en el cual se realiza una neuromonitorización del NLR antes y después de la cirugía para comprobar el estado del nervio evitando así posibles complicaciones.

Nuestros objetivos van a ser:

1. Correlación entre la señal del registro del NIM y el estado funcional del NLR.
2. Porcentaje de falsos negativos que implicarían riesgo de parálisis bilateral al totalizar al paciente con parálisis previa y de falsos positivos que llevarían a intervenir al paciente en un segundo tiempo.
3. Comprobar el porcentaje de parálisis de NLR sufridas durante los casos estudiados, su relación con la patología tiroidea inicial y la posibilidad de recuperación de las parálisis sufridas.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio prospectivo observacional longitudinal sobre 76 pacientes intervenidos de cirugía de tiroides en el HCUV entre marzo de 2021 y 2022.

La neuromonitorización se realizó con el equipo NIM Response 3.0. Empleamos la técnica quirúrgica habitual con localización y disección del NLR, registrando la actividad del NLR una vez localizado y tras finalizar la disección, utilizando el estímulo a 1mA y un umbral de 100 micro voltios.



Figura 1. Equipo de neuromonitorización NIM Response 3.0

**Análisis estadístico:** Las variables cualitativas se resumieron con porcentajes. Se obtuvieron valores de S, E, VPP y VPN además de la incidencia. Calculamos intervalos de confianza al 95% (IC95%) para porcentajes poblaciones.

## RESULTADOS

Los resultados que hemos obtenido en este análisis del protocolo en nuestros 76 pacientes es: el 42% de la muestra (32 pacientes) estaban programados para cirugía de tiroidectomía total, 31.5% (24 pacientes) para hemitiroidectomía izquierda y el 26.5% (20 pacientes) para hemitiroidectomía derecha.

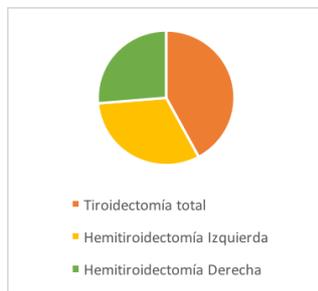


Figura 2. Cirugías de tiroides realizadas

TIROIDECTOMÍAS TOTALES: 62 NLR	
VERDADERO POSITIVO 1/62 1.61%	FALSO NEGATIVO 0
FALSO POSITIVO 1/62 1.61%	VERDADERO NEGATIVO 60/62 96.7%

HEMITIROIDECTOMÍAS IZQUIERDAS: 24	
VERDADERO POSITIVO 1/24 4.16%	FALSO NEGATIVO 1/24 4.16%
FALSO POSITIVO 0	VERDADERO NEGATIVO 22/24 91.66%

Figura 3. Resultados obtenidos en NIM

HEMITIROIDECTOMÍAS DERECHAS: 20	
VERDADERO POSITIVO 0	FALSO NEGATIVO 1/20 5%
FALSO POSITIVO 0	VERDADERO NEGATIVO 19/20 95%

CIRUGÍAS TOTALES: 106 nervios	
VERDADERO POSITIVO 2/106 1.88%	FALSO NEGATIVO 2/106 1.88%
FALSO POSITIVO 1/106 0.94%	VERDADERO NEGATIVO 101/106 95.2%

Establecemos con los resultados recogidos que en relación con ausencia de señal en la neuromonitorización y la parálisis recurrente existe una sensibilidad del 50%, una especificidad del 99%, un valor predictivo positivo del 66.67% y un valor predictivo negativo del 98.06%.



## DISCUSIÓN

Tres de nuestros pacientes han tenido ausencia de señal durante la neuromonitorización, teniendo finalmente parálisis recurrente 2 de ellos, siendo un 66% de los pacientes que han tenido ausencia de señal en el NIM. Se han detenido durante el proceso 2 tiroidectomías, de las cuales 1 finalmente fue una parálisis, es decir el 50% de las cirugías detenidas.

El uso de este protocolo, aunque implique en ocasiones que el tiempo de cirugía se alargue o se detenga, teniendo incluso que realizar un segundo tiempo para la tiroidectomía y duplicar las cirugías de totalización del tiroides, concluimos que debido a la baja tasa de detección quirúrgica que es de un 6.25% y a la alta tasa de parálisis de las cirugías detenidas de un 50% este protocolo beneficia al paciente intervenido en la cirugía de tiroides.

## CONCLUSIONES

1. El uso de este protocolo de seguridad durante la cirugía de tiroides para disminuir las parálisis bilaterales recurrentes es recomendable.
2. Dicho protocolo no afecta en gran medida al rendimiento quirúrgico pero una ausencia de señal implica en 2 de cada 3 ocasiones una parálisis del nervio laríngeo recurrente.
3. De las 4 parálisis del NLR solo una ha tenido parálisis permanente. No hemos encontrado relación con la patología tiroidea asociada.
4. La presencia de dos falsos negativos (FN) nos hace ser críticos con la recogida de la señal postdisección.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Pardo-Refoyo, J.L.; Parente-Arias, P.; Arroyo-Domingo, M.M.; Maza-Solano, J.M.; Granell-Navarro, J.; Martínez-Salazar, J.M.; Morena-Luna, R.; Vargas-Iglesias, E.; Recomendaciones sobre el uso de la neuromonitorización en cirugía de tiroides y paratiroides. 2017. Acta de otorrinología Esp; 69(4):231-242.
2. Pardo-Refoyo, J.L.; Evidencia y recomendación ¿La neuromonitorización intermitente es útil para la reducción de parálisis de nervio laríngeo recurrente en cirugía de tiroides?. 2016. eISSN 244-7986.
3. Pardo-Refoyo, J.; Ochoa-Sangrador C. Lesión bilateral del nervio laríngeo recurrente en tiroidectomía total con o sin neuromonitorización intraoperatoria. Revisión sistemática y metaanálisis. Acta Otorrinolaringológica Española. 2016;67(2):66-74.
4. Torrico-Roman, P.; González-Herranz, R. Parálisis laríngea posoperatoria en cirugía de tiroides y paratiroides. 2020. Revista ORL. vol.11 no.2 Salamanca.