



Universitat Autònoma de Barcelona

**ADVERTIMENT.** L'accés als continguts d'aquesta tesi queda condicionat a l'acceptació de les condicions d'ús establertes per la següent llicència Creative Commons:  [http://cat.creativecommons.org/?page\\_id=184](http://cat.creativecommons.org/?page_id=184)

**ADVERTENCIA.** El acceso a los contenidos de esta tesis queda condicionado a la aceptación de las condiciones de uso establecidas por la siguiente licencia Creative Commons:  <http://es.creativecommons.org/blog/licencias/>

**WARNING.** The access to the contents of this doctoral thesis it is limited to the acceptance of the use conditions set by the following Creative Commons license:  <https://creativecommons.org/licenses/?lang=en>



Universitat Autònoma de Barcelona

Tesis doctoral

# Evaluación de la ecografía laríngea transcutánea para el examen de las cuerdas vocales en la cirugía tiroidea

**Autor:**

Marcos de Miguel Negro

**Directores:**

Dr. Manuel Armengol Carrasco

Dr. Enric Caubet Busquet

Dr. Óscar González López

**Tutor:**

Dr. Manuel Armengol Carrasco

Barcelona 2017

**PROGRAMA DE DOCTORADO EN CIRURGIA I CIÈNCIES MORFOLÒGIQUES**

**DEPARTAMENT DE CIRURGIA**

**FACULTAT DE MEDICINA**

**UNIVERSITAT AUTÒNOMA DE BARCELONA**



## **AGRADECIMIENTOS**

Este trabajo está dedicado a mi esposa Claudia, por su paciencia y soporte durante la realización del mismo. A mis padres, ya fallecidos, por sus esfuerzos para que tuviera la mejor educación, y porque siempre me animaron y ayudaron en la consecución de mis metas. También a mi hermana Isabela que siempre me ha apoyado en todo lo que he necesitado.

También quiero dar las gracias al profesor Manuel Armengol por sus consejos y asesoramiento durante la elaboración de esta Tesis.

A los doctores Óscar González y Enric Caubet porque sin su iniciativa e ilusión, no hubiera sido imposible la puesta en marcha y el desarrollo de este estudio, y a la doctora Eva Peláez por su ayuda, dedicación y compromiso.

A las doctoras Mercedes Velasco y Lidia Rigual, y al resto del Servicio de Foniatria y Logopedia por su inestimable colaboración y porque siempre pusieron todas las facilidades para que este estudio se llevara a cabo.

A las doctoras Montserrat Olivé, Carmen Bosch y Olga Martínez, y al resto de compañeros del Servicio de Anestesiología por su ayuda desinteresada durante el desarrollo del estudio.



# SUMARIO

Listado de Abreviaturas.....	7
<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>9</b>
1.1. Lesión del nervio laríngeo recurrente en la tiroidectomía.....	13
1.2. Sintomatología de la parálisis de las cuerdas vocales.....	15
1.3. Incidencia de parálisis del nervio laríngeo recurrente.....	17
1.4. Métodos para el examen de las cuerdas vocales.....	21
1.5. Indicaciones de examen laríngeo pre y postoperatorio.....	25
1.6. Ecografía Laríngea Transcutánea.....	26
<b>2. HIPÓTESIS.....</b>	<b>31</b>
<b>3. OBJETIVOS.....</b>	<b>35</b>
<b>4. MATERIAL Y MÉTODOS.....</b>	<b>39</b>
4.1 Diseño del estudio.....	41
4.2 Población a estudio.....	41
4.2.1 Criterios de inclusión.....	42
4.2.2 Criterios de exclusión.....	42
4.2.3 Criterios de retirada.....	42
4.2.4 Procedimiento de captación de sujetos.....	42
4.3. Procedimiento.....	42
4.3.1. Participantes.....	42
4.3.2. Protocolo de estudio.....	43
4.3.2.1. Estroboscopia preoperatoria.....	43
4.3.2.2. Ecografía preoperatoria.....	48
4.3.2.3. Técnica anestésica.....	48

4.3.2.4. Técnica quirúrgica.....	48
4.3.2.5. Ecografía y Estroboscopia postoperatorias.....	49
4.3.3. Valoración funcional de la voz.....	51
4.4. Definición de las variables a estudio.....	54
4.5. Tamaño de la muestra y bases para su determinación.....	57
4.6. Métodos para la obtención de datos.....	58
4.7. Clasificación de los individuos según el criterio de referencia.....	59
4.8. Análisis estadístico.....	60
<b>5. RESULTADOS.....</b>	<b>63</b>
5.1. Validez de la ELT preoperatoria.....	68
5.2. Validez de la ELT en el postoperatorio inmediato.....	69
5.3. Sintomatología asociada a la parálisis de las cuerdas vocales.....	73
5.4. Validez de la disfonía frente a la videoestrobolarinoscopia.....	75
5.5. Correlación entre los cambios en la calidad de voz y los hallazgos de la ELT postoperatoria.....	76
<b>6. DISCUSIÓN.....</b>	<b>81</b>
<b>7. CONCLUSIONES.....</b>	<b>99</b>
<b>8. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>103</b>
ÍNDICE DE TABLAS.....	115
ÍNDICE DE FIGURAS.....	117
ANEXO I.....	119
ANEXO II.....	121
ANEXO III.....	123
ANEXO IV.....	125
ANEXO V.....	127

## LISTADO DE ABREVIATURAS

dB	Decibelios
ELT	Ecografía Laríngea Transcutánea
ETMax	Extensión Tonal Máxima
ETMin	Extensión Tonal Mínima
FL	Fibrolaringoscopia
Fo	Frecuencia fundamental de la voz
GRBAS	Escala de valoración de la calidad vocal
Hz	Hercios
IC	Intensidad conversacional
IC 95%	Intervalo de confianza del 95%
IMC	Índice de Masa Corporal
LCL	Laboratorio computarizado de lenguaje
LI	Laringoscopia indirecta
MHZ	Megahercios
NLR	Nervio Laríngeo Recurrente
PAAF	Punción Aspiración Aguja Fina
PI	Postoperatorio Inmediato
RIMax	Rango de Intensidad Máximo
RIMin	Rango de Intensidad Mínimo
RV-	Razón de Verosimilitud Negativa
RV+	Razón de Verosimilitud Positiva
STARD	STandards for the Reporting of Diagnostic Accuracy
TET	Tubo endotraqueal
TME	Tiempo Máximo de Espiración
TMF	Tiempo Máximo de Fonación
URPA	Unidad de Reanimación Postanestésica
VHI	Voice Handicap Index
VPN	Valor Predictivo Negativo
VPP	Valor Predictivo Positivo
VSL	Videoestrobolaringoscopia





# ***1. INTRODUCCIÓN***



La tiroidectomía definida como la extirpación quirúrgica parcial o completa de la glándula tiroides, es uno de los procedimientos quirúrgicos electivos más frecuentemente realizados<sup>1</sup>. Las principales indicaciones son: la malignidad, los nódulos benignos o quistes, los bocios multinodulares, los hallazgos sospechosos en la biopsia por aspiración de aguja fina (PAAF), la disfagia por compresión esofágica cervical, o la disnea por compresión de la vía aérea. Otras indicaciones son: la enfermedad de Graves basedow, la tiroiditis de Hashimoto y otros tipos de tiroiditis, y los bocios con efecto cosmético significativo<sup>2</sup>.

Las tasas de cirugía tiroidea se han triplicado en las 3 últimas décadas. Se estima que entre 118.000 y 166.000 pacientes al año se someten a tiroidectomía en Estados Unidos por enfermedad tiroidea benigna o maligna<sup>3</sup>. La tiroidectomía se realiza en pacientes de ambos sexos, pero es más frecuente en mujeres. El cáncer de tiroides es la causa más común de malignidad del sistema endocrino y el tipo de cáncer con una mayor tasa de crecimiento en mujeres. Se estima que 36.550 mujeres y 11.470 hombres (48.020 en total) fueron diagnosticadas en 2011 en Estados Unidos<sup>4</sup>, y 56.000

en 2012<sup>5</sup>. Entre el 3% y el 7% de la población presenta nódulos tiroideos palpables. Por otro lado, la ecografía indica que la prevalencia actual de nódulos tiroideos es superior al 50%. En la PAAF, el 5% de los nódulos tiroideos son malignos y el 10% sospechosos de malignidad. La PAAF ha aumentado la identificación de malignidad en los nódulos en un 35%, predominantemente debido al aumento de detección de pequeños carcinomas papilares<sup>6</sup>. La incidencia de cáncer de tiroides en Estados Unidos creció de 3,6 casos por 100.000 habitantes en 1973 a 8,7 casos por 100.000 habitantes en 2002, lo que corresponde a un incremento de 5,1 puntos<sup>7</sup>. En España cada año se diagnostican 2,1 casos por cada 100.000 habitantes. Se trata por tanto, de un tumor que aunque es poco frecuente (representa entre el 1% y el 2% del total de cánceres en España), es el "más común" dentro de las neoplasias malignas que tienen su origen en órganos endocrinos, ya que supone más del 92% de ellos<sup>8</sup>.

El cáncer de tiroides es la quinta causa de cáncer en mujeres, siendo tres veces más frecuente que en hombres. Aunque el pico de incidencia en mujeres se sitúa entre los 45 y los 49 años y entre los 65 y 69 años en hombres, el cáncer de tiroides constituye el 10% de las neoplasias diagnosticadas en gente joven entre los 15 y los 29 años<sup>9</sup>. La mortalidad del cáncer tiroideo es muy baja, situándose en 0,5 por 100.000 habitantes<sup>7</sup>. Las cifras totales de intervenciones de cirugía tiroidea se incrementan de año en año. Las estadísticas de la *US Agency for Healthcare Research and Quality* indican que en 2007 se realizaron 37,4 tiroidectomías por 100.000 habitantes. Se estima que en 2012 se realizaron entre 118.000 y 166.000 tiroidectomías<sup>2</sup>.

### 1.1. Lesión del nervio laríngeo recurrente en la tiroidectomía

El principal problema de la tiroidectomía es la morbilidad. La complicación más frecuente de la misma es la lesión de uno o ambos nervios laríngeos recurrentes (NLR), los cuales están íntimamente relacionados con la glándula tiroidea y son los principales nervios que controlan el movimiento de las cuerdas vocales<sup>2-10,11</sup>. El NLR es un nervio mixto, motor, sensitivo y autónomo, que inerva todos los músculos intrínsecos de la laringe con la excepción del músculo cricotiroideo, el cual está inervado por el nervio laríngeo superior<sup>2</sup>. Los mecanismos de lesión iatrogénica incluyen factores mecánicos, térmicos o vasculares<sup>12</sup>. Las lesiones de los nervios periféricos se clasifican en 5 tipos dependiendo del grado de lesión<sup>10,12,13,14</sup>:

- Neuropraxia: Es la desmielinización focal mínima después de la lesión del NLR (por ejemplo por compresión), que produce bloqueo temporal de la conducción nerviosa. Generalmente se recupera completamente y de forma espontánea después de 6-8 semanas. No se produce interrupción de la continuidad axonal y los elementos del tejido conectivo permanecen intactos.
- Axonotmesis: Es aquella lesión en la que se produce el daño de la vaina de mielina. Está ocasionada por traumas más severos del NLR (por aplastamiento, estiramiento o lesiones isquémicas). El axón degenera distalmente desde el lugar de la lesión hacia la placa motora y proximalmente al primer nodo de Ranvier (degeneración walleriana). Los elementos del tejido conectivo permanecen viables, por lo que la regeneración axonal hace que las fibras nerviosas puedan volver de forma precisa a sus destinos originales. La eliminación de la causa

puede permitir una recuperación completa espontáneamente. Sin embargo, también puede producirse una regeneración mal dirigida y producir contracciones musculares mal coordinadas de las cuerdas vocales que alteran el funcionamiento de la glotis (fenómeno denominado sinquinesis desfavorable)

- Endoneurotmesis: Se produce cuando la lesión rompe el axón y el endoneuro, de modo que el axón de regeneración puede entrar en el tubo endoneural de manera equivocada o puede fallar al entrar. Esto conlleva una recuperación incompleta con sinquinesis.
- Neurotmesis: Es aquella en la que además de la lesión del axón y el endoneuro, el perineuro también se interrumpe. El potencial de recuperación es incompleto y la regeneración aberrante es mayor. La cicatrización intra-neural puede impedir a la mayoría de los axones alcanzar el músculo.
- Epineurotmesis: Es la sección transversal completa del nervio, incluyendo su vaina epineural. La probabilidad de regeneración útil es mínima a menos que los extremos se aproximen.

La interrupción del endoneuro, perineuro y / o vaina epineural, están producidas por lesiones más graves del NLR (por ejemplo, laceración o aplastamiento severo o lesiones de estiramiento) y ocasionan la regeneración incompleta o ausente del nervio, produciendo parálisis permanente de las cuerdas vocales<sup>10,12</sup>.

## **1.2. Sintomatología de la parálisis de las cuerdas vocales**

La parálisis unilateral de las cuerdas vocales puede causar disfonía, dificultades respiratorias para realizar las actividades diarias, disfagia (más frecuentemente para líquidos) y puede estar asociada con aspiración<sup>10-15</sup>. La disfonía es el síntoma más frecuente en la parálisis unilateral de las cuerdas vocales y puede producir un impacto significativo en la calidad de vida de los pacientes. Puede afectar la capacidad para trabajar (esté o no su actividad laboral directamente relacionada con la voz) y tener un impacto negativo en las actividades sociales, familiares y lúdicas<sup>15-18</sup>. Los individuos que sufren disfonía pueden requerir más días de recuperación postoperatoria o pueden necesitar un cambio en su trabajo que se adapte a su disfonía permanente<sup>19-21</sup>. La parálisis bilateral puede producir estridor y obstrucción aguda de la vía aérea y constituye una emergencia médica que frecuentemente requiere traqueostomía<sup>10-14,22</sup>. Si no es reconocida y tratada rápidamente, puede producir lesión cerebral anóxica y muerte<sup>2,10-14</sup>.

Del mismo modo, se han identificado otras causas que pueden producir alteraciones de la voz tras la tiroidectomía a pesar de no presentar lesión del NLR, y por tanto, con una función normal de las cuerdas vocales. Entre las mismas se incluyen: la disfunción parcial o subclínica del nervio laríngeo superior (que ocasiona un empeoramiento de la capacidad para cambiar el tono y reduce la proyección de la voz), las lesiones de las cuerdas vocales producidas por el tubo endotraqueal (TET) durante la anestesia general, los efectos quirúrgicos regionales como la denervación muscular y la cicatrización, así como cambios coincidentes de voz<sup>23</sup>.



A este respecto, varios estudios han establecido que se pueden producir cambios en la voz tras la tiroidectomía en pacientes con movilidad intacta de las cuerdas vocales<sup>15,23-26</sup>. Los síntomas típicos son a menudo transitorios. Consisten en presentar fatiga durante la fonación y en la dificultad para alcanzar los tonos altos debido a una disminución en la frecuencia fundamental y el rango vocal<sup>27</sup>. En un estudio prospectivo no aleatorizado de 100 pacientes, se produjeron cambios subjetivos de la voz en un tercio de todos los pacientes que presentaban normalidad de la movilidad de las cuerdas vocales postoperatoriamente<sup>24</sup>. De manera similar, durante un estudio prospectivo de 54 pacientes, el 30% informó sobre la presencia de cambios precoces subjetivos en la voz y el 14% informó de cambios tardíos (a los 3 meses)<sup>15</sup>. Una incidencia todavía mayor (50%) se encontró en un estudio que incluía a 400 pacientes sometidos a cirugía tiroidea. Sin embargo, en el 85% de los mismos se resolvió en los primeros 6 meses tras la cirugía y en 1 año en el 98% de ellos<sup>25</sup>. Otras dos grandes series de pacientes sin parálisis de las cuerdas vocales post-tiroidectomía demostraron que casi el 80% de los pacientes refería cambios subjetivos en la voz. Además, presentaban alteraciones en el análisis perceptual y acústico de voz en el examen foniátrico<sup>26,27</sup>. Sinagra et al publicaron igualmente una tasa de 87% de cambios subjetivos en la voz, en un estudio de pacientes sometidos a tiroidectomía sin lesiones del NLR<sup>28</sup>. Por lo tanto, los cambios subjetivos de la voz son comunes después de la cirugía de tiroides y puede ocurrir sin parálisis de las cuerdas vocales.

En otro orden de cosas, la parálisis de las cuerdas vocales puede ser en ocasiones asintomática debido a la función cordal residual restante (en casos de parálisis incompletas), a la variabilidad en la posición de la cuerda paralizada y a la compensación de la cuerda vocal contralateral<sup>29</sup>. Es frecuente, por ejemplo, que con una parálisis permanente de cuerda vocal, los síntomas mejoren debido a la compensación de la cuerda vocal contralateral, lo que sugiere falsamente que la parálisis se ha resuelto<sup>2,29</sup>. Así, en un estudio reciente de 98 pacientes con parálisis unilateral de cuerdas vocales, la voz era normal en un 20% de los mismos y en el seguimiento mejoró hasta ser evaluada como dentro de la normalidad en un 8% adicional, con lo que finalmente, casi un tercio de las parálisis se convirtieron en asintomáticas<sup>30</sup>.

En la etapa preoperatoria, la parálisis de cuerdas vocales puede indicar enfermedad maligna localmente avanzada. Randolph y colaboradores obtuvieron una tasa de parálisis de las cuerdas vocales en una serie de pacientes con neoplasia tiroidea localmente invasiva del 70% frente al 0,3% del grupo control de pacientes con enfermedad tiroidea no invasiva<sup>31</sup>. Postoperatoriamente, la parálisis de las cuerdas vocales significa una complicación quirúrgica<sup>10-12,22,31</sup>.

### **1.3. Incidencia de parálisis del nervio laríngeo recurrente**

Las tasas publicadas de incidencia de parálisis del NLR tras la cirugía tiroidea varían considerablemente en la literatura<sup>2,10,12,29</sup>. La incidencia de lesiones es mayor en el cáncer de tiroides, enfermedad de Graves, reintervenciones, bocios endotorácicos, en servicios quirúrgicos con menos experiencia y en

pacientes en los cuales no se identifican adecuadamente el NLR y el nervio vago<sup>2,10,12</sup>.

Muchos autores están de acuerdo en que la verdadera tasa de lesiones del NLR no está bien establecida<sup>2,10,12,29</sup>. La principal razón es que no todos los pacientes se someten a un examen laríngeo postoperatorio de forma sistemática tras la cirugía de tiroides<sup>12,30-35</sup>. Otras razones son: (a) la posibilidad de que las unidades con resultados desfavorables los comuniquen menos; (b) la ausencia de datos en la literatura sobre la incidencia de parálisis bilateral del NLR; (c) la falta de correlación entre la sintomatología clínica y la verdadera tasa de parálisis del NLR. La sintomatología de la parálisis de las cuerdas vocales es notoriamente inexacta, y frecuentemente hay una divergencia significativa entre los síntomas vocales y el funcionamiento objetivo de las cuerdas vocales. Así, encontramos que muchos pacientes con disfonía postoperatoria no presentan parálisis de las cuerdas vocales; y (d) la ausencia de registros rutinarios de complicaciones de la cirugía tiroidea por hospitales<sup>2,12</sup>. Un importante paso en la comprensión de la incidencia real de la tasa de parálisis del NLR ha sido el desarrollo de audits nacionales sobre complicaciones en cirugía tiroidea. El registro de calidad escandinavo basado en 3660 intervenciones realizadas en 2008 en 26 unidades de cirugía endocrina de Suecia y Dinamarca informó que únicamente el 45% de los pacientes fueron examinados rutinariamente entre la primera y la sexta semana tras la cirugía, con una tasa de parálisis de cuerdas vocales del 5,8% en esas evaluaciones. Cuando los pacientes fueron examinados únicamente si presentaban síntomas, la tasa fue del 2,9%<sup>36</sup>. Estos datos sugieren que el

examen laríngeo postoperatorio de rutina produce tasas significativamente más altas que si únicamente los pacientes sintomáticos son evaluados. El tercer audit de la *British Association of Endocrine and Thyroid Surgeons* registró una tasa de parálisis del NLR del 2,5% y una incidencia de cambios en la voz del 4,9% en una muestra de 10.814 casos de cirugía tiroidea. En la primera cirugía, la incidencia de parálisis del NLR fue del 1,4% en la lobectomía y del 3,7% en la tiroidectomía total. En reintervenciones, las tasas subieron al 5,4% y al 6,9% respectivamente<sup>37</sup>. Es importante destacar, que el registro de calidad británico deriva de casos notificados por cirujanos sin examen laríngeo postoperatorio de rutina. De hecho, la mayoría de los cirujanos que reportaron los casos realizaron la laringoscopia postoperatoria únicamente en pacientes con cambios graves o persistentes en la voz. Este audit establece que el examen laríngeo postoperatorio se realizó únicamente en el 4,1% de los pacientes en la primera cirugía y en el 7% en reintervenciones<sup>37</sup>. Asimismo, los datos provienen de autoinformes de cirujanos seleccionados, por lo que la extrapolación de los resultados al conjunto global de las tiroidectomías parece ser muy optimista.

En este contexto, las tasas de parálisis temporal y permanente del NLR se consideran gravemente subestimadas<sup>2,12,29</sup>. Este aspecto se confirma con el hecho de que una reciente revisión sistemática que incluyó 27 artículos y 25000 pacientes recogió una amplia variación en las tasas de incidencia de parálisis temporales y permanentes de cuerdas vocales<sup>10</sup>, las cuales se situaban entre el 0% obtenido por Scheuller et al<sup>38</sup> y el 38% publicado por Guo y colaboradores<sup>39</sup>. La **tabla 1** muestra la prevalencia de parálisis del NLR en

los estudios publicados en función del método de diagnóstico utilizado y el tamaño muestral.

**Tabla 1.** Estudios que evalúan la incidencia de parálisis del nervio laríngeo recurrente tras la cirugía tiroidea

Estudio	Tamaño de la muestra	Herramienta de examen	Prevalencia de parálisis del nervio laríngeo recurrente	
			Temporal	Permanente
Jamski et al.	2137	LI	8.9	1.9
Guo et al.	86	LI	38.4	18.6
Ardito et al.	1543	LI	–	0.4
Zambudio et al.	301	FL	8.6	0.3
Chow et al.	312	LI	–	2
Debry et al.	588	VSL	–	0.3
Sorensen et al.	79	VSL	11	0
Roher et al.	6000	FL	8	2
Rosato et al.	208	LI	4	2
Aytac et al.	418	LI	3.8	1.2
Acun et al.	152	VSL	3.7	0
Chiang et al.	521	VSL	5.1	0.9
Miller et al.	1147	FL	3	0.5
Jatzko et al.	803	FL	3.6	0.5
Svendsen et al.	230	LI	9.5	3
Kube et al.	2501	FL	3	0.6
Sturniolo et al.	192	FL	2	0
Moulton-Barrett	253	LI	4.2	2.1
Misiolek et al.	466	FL	4.7	3.5
Lo et al.	500	FL	5.2	1.4
Jung et al.	909	LI	–	1.7
Thermann et al.	3492	FL	1.4	0
Scheuller et al.	80	FL	0	0
Steurer et al.	608	VSL	13.1	–
Otto et al.	55	FL	4.9	–
Tomoda et al.	1376	FL	5.8	1.5
Stojadinovic et al.	54	VSL	0	0

LI, Laringoscopia indirecta; FL, Fibrolaringoscopia; VSL, videoestrobolaringoscopia

Al analizar estos estudios, se encontraron varios factores que afectaron de forma importante a la heterogeneidad de las tasas de parálisis del NLR publicadas y que deben ser tenidas en cuenta a la hora de comparar los resultados publicados por los diferentes autores. Estos incluyen: el método de

diagnóstico de parálisis de las cuerdas vocales, el tipo de cirugía (primaria vs reintervención), la extensión de la cirugía (lobectomía vs tiroidectomía total), el tipo de enfermedad tiroidea (benigna vs maligna), la identificación del NLR intraoperatoriamente y el volumen quirúrgico del hospital (alto vs bajo)<sup>10</sup>.

#### **1.4. Métodos para el examen de las cuerdas vocales**

Existen diferentes técnicas para el diagnóstico de la parálisis de las cuerdas vocales que incluyen: la laringoscopia indirecta (LI), la fibrolaringoscopia (FL) y la videoestrobolarinoscopia (VSL)<sup>10-13</sup>. La técnica ideal debería proporcionar información de la función del NLR y los nervios laríngeos superiores, de la musculatura laríngea intrínseca, de la movilidad de la articulación cricoaritenoides, además de la función fonatoria laríngea<sup>29</sup>. Para un uso generalizado, cualquier técnica de examen óptima debe ser fácil de aprender y realizar, ser no invasiva y barata. Para la mayoría de los pacientes sometidos a cirugía tiroidea, el objetivo principal es evaluar la función motora del NLR<sup>2</sup>.

##### a) Laringoscopia indirecta con espejo

La laringoscopia indirecta con espejo ha sido ampliamente superada por la FL. A pesar de esto, es una técnica barata, fácilmente disponible, y permite la visualización de la laringe en tres dimensiones con una buena resolución de color. Como desventajas encontramos que tiene una curva de aprendizaje lenta que requiere mucha práctica y un uso regular para adquirir un nivel de competencia adecuado, induce fácilmente el reflejo nauseoso con lo que muchos pacientes no la toleran y ofrece un campo visual restringido con baja exactitud diagnóstica y mala visualización en algunos casos (especialmente en

aquellos con anomalías anatómicas y en los niños). Los cambios sutiles en la longitud y el grosor de la cuerda vocal, y en la posición de los aritenoides asociada con lesión en la rama externa del nervio laríngeo superior, son extremadamente difíciles de detectar con esta técnica<sup>29</sup>.

#### b) Fibrolaringoscopia

La FL permite el examen de la cavidad nasal, la nasofaringe, la orofaringe, la laringe y la hipofaringe. La FL es una técnica de enorme relevancia para la evaluación de pacientes que se someten a cirugía tiroidea. Preoperatoriamente, permite el diagnóstico de parálisis de las cuerdas vocales y la detección de procesos que invaden la vía aérea. Tras la cirugía, permite el diagnóstico precoz y el seguimiento de la disfunción postoperatoria de las cuerdas vocales. Ofrece un campo de visión más amplio y detallado de la laringe en una posición más fisiológica que la LI con espejo. Asimismo, la iluminación óptica y la magnificación de las imágenes, permiten que sean proyectadas en una pantalla para una evaluación de alta definición. La FL tiene una curva de aprendizaje rápida, estimada en 10 procedimientos. La principal limitación de la FL es la intolerancia del paciente, pudiendo inducir el reflejo nauseoso y producir aprensión y gran discomfort. Además, es muy difícil detectar la disfunción de la rama externa del nervio laríngeo superior con esta técnica. Por otro lado, es una prueba cara que al igual que la VSL no siempre está disponible. En caso de realizar una nasofibrolaringoscopia, se deben tener precauciones especiales en pacientes con historia de patología u

obstrucción nasal, epistaxis, hipertensión mal controlada y alergia a los anestésicos locales<sup>2,29,39</sup>.

### c) Videoestrobolaringoscopia

La VSL es una técnica utilizada para obtener una evaluación detallada de la vibración de las cuerdas vocales verdaderas. Mediante el uso de flashes de luz intermitente sincronizados, la VSL crea un examen a cámara lenta de la onda mucosa y de las vibraciones de las cuerdas vocales, las cuales se producen a velocidades de 60 a 1.500 ciclos por segundo dependiendo del tono fonatorio. La visión magnificada decelerada está derivada de secuencias sucesivas de las vibraciones separadas en el tiempo pero coordinadas por ciclos, y permite una mejor detección de hallazgos patológicos sutiles<sup>2,28,29</sup>. Permite observar con gran precisión y detalle las alteraciones de la ondulación mucosa y la situación del borde libre de la cuerda vocal. Los resultados obtenidos a partir de las imágenes estroboscópicas son de gran valor clínico. La grabación simultánea de las imágenes en vídeo y su estudio detenido, el análisis y medición de los desplazamientos, y la correlación con el sonido a tiempo real le ha dado un carácter muy práctico, convirtiéndola en el procedimiento diagnóstico más útil de los que disponemos actualmente para el diagnóstico de los trastornos de la voz. Las imágenes estáticas permiten una evaluación muy detallada del borde libre de la cuerda vocal y de su forma geométrica. Por otro lado, es el único procedimiento que permite analizar a la vez la ondulación de la mucosa y los movimientos sucesivos de apertura/cierre de las cuerdas vocales<sup>40-42</sup>.



La VSL permite el diagnóstico de anomalías de la mucosa de las cuerdas vocales, incluyendo nódulos, pólipos, quistes, cicatrices, surcos, atrofia, neoplasias epiteliales pequeñas y patológica anterior o posterior de la glotis. Con respecto al uso de la VSL en la enfermedad tiroidea, permite la identificación de hipomovilidad leve o paresia (parálisis incompleta) de las cuerdas vocales<sup>29</sup>. En la paresia hallazgos estroboscópicos frecuentes son: la inclinación de las cuerdas vocales (70%), el cierre incompleto (62%), y el aumento de la amplitud vibratoria (38%)<sup>43</sup>. La VSL permite también detectar hallazgos sutiles asociados con la disfunción de las cuerdas vocales, incluida la hiperfunción de las cuerdas vocales falsas en el lado contralateral al de la cuerda vocal paralizada y el desajuste en la relación espacial interaritenoides<sup>2,44,45</sup>. Estas observaciones estroboscópicas sutiles pueden ser importantes para definir el tratamiento más beneficioso para un paciente dado. Una encuesta realizada a otorrinolaringólogos estableció que el 72% se basan en la VSL para diagnosticar la parálisis de las cuerdas vocales, siendo la técnica diagnóstica preferida sobre otras formas de la laringoscopia<sup>39</sup>. Por otro lado, la parálisis aislada del nervio laríngeo superior también puede ser detectada por el examen estroboscópico, observándose la inclinación y acortamiento de las cuerdas vocales, la asimetría en la altura de la apófisis vocal sobreelevándose sobre el lado normal contralateral y la hiperadducción de la cuerda vocal falsa ipsilateral<sup>46</sup>. Como desventajas, es una prueba cara e induce frecuentemente el reflejo nauseoso, lo que hace que no sea bien tolerada por algunos pacientes<sup>29,40</sup>.

### 1.5. Indicaciones de examen laríngeo pre y postoperatorio

Aunque la parálisis de las cuerdas vocales puede tener un impacto significativo en la calidad de vida de los pacientes, no existe consenso sobre la necesidad de realizar un examen laríngeo rutinario pre y postoperatorio de las cuerdas vocales en la cirugía tiroidea. Unos autores defienden su realización en todos los pacientes<sup>2,30,31</sup>, en cambio, otros piensan que considerando que son procedimientos invasivos, molestos para el paciente y que están asociados con un aumento del coste, su obtención de forma rutinaria es innecesaria. Estos últimos autores recomiendan restringir el examen de las cuerdas vocales a pacientes seleccionados que presentan disfonía previa, bocios grandes o con crecimiento endotorácico, o lesiones malignas<sup>32-34</sup>. A este respecto, una reciente guía de práctica clínica de la *American Academy of Otolaryngology Head and Neck Surgery* recomienda la realización de laringoscopia preoperatoria en todos los pacientes que se sometan a cirugía tiroidea cuando la voz es anormal, si hay sospecha preoperatoria de malignidad con extensión extratiroidea, o si hay antecedente de cirugía en la cual el nervio vago o el NLR estuvieron en riesgo. Asimismo, recomiendan la realización de examen laríngeo postoperatorio a todos los pacientes que presenten anomalías en la voz tras la cirugía<sup>2</sup>. En concordancia con la anterior, la guía del 2015 de la *American Thyroid Association* recomienda examen laríngeo preoperatorio a todos los pacientes sometidos a cirugía tiroidea que tienen un alto riesgo de lesión nerviosa (presencia de anomalías preoperatorias en la voz, historia de cirugía previa cervical o de la parte superior del tórax, cáncer de tiroides con extensión posterior conocida o con nódulos cervicales metastásicos) y examen postoperatorio a todos los pacientes con síntomas vocales tras la intervención

quirúrgica<sup>47</sup>. La *American Head and Neck Society* recomienda el examen laríngeo a todos los pacientes con neoplasia tiroidea<sup>48</sup>. De forma similar, la *British Thyroid Association* recomienda que la laringe debe examinarse en pacientes con cambios preoperatorios en la voz y en aquellos que se someten a cirugía de cáncer de tiroides, y las guías de la *National Comprehensive Cancer Network* recomiendan un examen preoperatorio para todos los pacientes con cáncer papilar, folicular, medular y de células de Hurthle<sup>29</sup>. Por el contrario, la *German Association of Endocrine Surgeons*<sup>49</sup> y la declaración de consenso de la *British Association of Endocrine and Thyroid Surgeons* recomiendan que todos los pacientes que se someten a cirugía tiroidea deben tener examen laríngeo pre y postoperatorio<sup>50</sup>. Igualmente, el *International neural monitoring group* recomienda la realización de larincoscopia pre y postoperatoria en todos los pacientes que se intervienen de tiroides junto con el uso de neuromonitorización intraoperatoria<sup>51</sup>.

### **1.6. Ecografía Laríngea Transcutánea**

Recientemente se ha producido un aumento del interés en la utilización de la ecografía laríngea transcutánea (ELT) como una herramienta prometedora para el examen de las cuerdas vocales en la cirugía tiroidea. La realización de la ELT es relativamente sencilla, especialmente cuando el examinador tiene experiencia en la ecografía de otras estructuras cervicales<sup>51,52</sup>. Como ventajas encontramos que es una técnica no invasiva, bien tolerada por el paciente, de bajo coste, y que puede aumentar su eficiencia si se realiza como parte del estudio ecográfico pre y postoperatorio de la glándula tiroides<sup>22,51,51,52</sup>. La principal limitación de la ELT es la dificultad de visualizar las cuerdas vocales

en determinados pacientes. La edad avanzada, el sexo masculino y la calcificación del cartílago tiroides son factores de riesgo conocidos que dificultan la visualización e impiden una correcta evaluación<sup>52,55</sup>.

La efectividad de la ELT para la visualización de las cuerdas vocales o para diagnosticar parálisis de las cuerdas vocales está todavía en debate. Diversos estudios han descrito tasas de visualización que se sitúan entre el 73% y el 100% y niveles variables de sensibilidad para demostrar parálisis de las cuerdas vocales, con un rango que oscila entre el 33% y el 93%<sup>22,34,35,52-57</sup>. El primer estudio prospectivo que evaluó la fiabilidad de la ELT para el diagnóstico de parálisis de las cuerdas vocales fue publicado por Sidhu et al en 2001. En el mismo, estudiaron 100 pacientes sometidos a cirugía de tiroides o paratiroides a los que se realizó ELT postoperatoria comparada con FL, obteniendo una sensibilidad del 62% y una especificidad del 97%, y concluyendo que la ELT no era una alternativa real a la FL para determinar el estado funcional de las cuerdas vocales en el postoperatorio<sup>52</sup>. Con la mejora en la calidad de los equipos ecográficos y de las técnicas ultrasonográficas que se han producido en los últimos años, recientemente se han publicado nuevos estudios que muestran mejoras significativas en la sensibilidad y especificidad de la ELT para diagnosticar parálisis de las cuerdas vocales. Cheng y colaboradores realizaron un estudio para determinar la validez de la ELT como prueba de diagnóstico preoperatoria dividiéndolo en 2 fases. En la fase 1, todos los pacientes programados para cirugía de tiroides o paratiroides se sometieron a FL o VSL y a ELT preoperatoriamente. En la fase 2, todos los pacientes se sometieron a ELT y únicamente se les realizó FL o VSL a los que presentaron

movimiento anormal de las cuerdas vocales en la ELT, a aquellos en los que no se obtuvo una adecuada visualización o a los que presentaron síntomas vocales. Las tasas de visualización se situaron en el 82% en la fase 1 y el 84% en la fase 2. Asimismo, en la fase 1 la ELT fue capaz de detectar los 2 pacientes con parálisis de las cuerdas vocales diagnosticados con la FL o la VSL, mientras que en la fase 2 no se pudieron extraer conclusiones por la ausencia de control laringoscópico en la mayoría de pacientes<sup>34</sup>. En un estudio de 2013, Wong et al obtuvieron una tasa de visualización postoperatoria del 96% con una sensibilidad del 93% y una especificidad del 98%, estableciendo que la ELT puede ser una herramienta útil para diagnosticar parálisis de las cuerdas vocales<sup>53</sup>. Carneiro-Pla et al obtuvieron una tasa de visualización media del 77% en un estudio multicéntrico que trataba de determinar la utilidad de la ELT realizada por 8 cirujanos endocrinos de 5 centros diferentes. Además, informaron que la ELT predijo todos los casos de parálisis en los que las cuerdas vocales fueron adecuadamente visualizadas, sin embargo, únicamente se realizó FL de control en el 16% de los pacientes<sup>35</sup>. Otro estudio de 2015 que intentaba establecer los factores que afectan a la visualización de las cuerdas vocales obtuvo una tasa de visualización del 95% y una sensibilidad y especificidad del 90% y el 95% respectivamente<sup>55</sup>. Todos los estudios anteriormente citados evalúan la validez de la ELT entre los 7 y 21 días tras la cirugía tiroidea, no en el postoperatorio inmediato (PI). En un estudio de 2016, Borel et al evaluaron la efectividad de la ELT entre el primer y el segundo día postoperatorio obteniendo una tasa de visualización del 73%, una sensibilidad del 33% y una especificidad del 95%, constituyendo el único estudio en el que la valoración de la ELT se realizó antes del alta hospitalaria<sup>57</sup>.

A este respecto, una reciente investigación observó que la inflamación postoperatoria próxima al cartílago tiroides producida por la incisión quirúrgica, puede disminuir la progresión de la onda ultrasonográfica e impedir la visualización de las cuerdas vocales<sup>58</sup>. La **tabla 2** muestra los resultados de los estudios publicados que correlacionan la fiabilidad de la ELT comparada con la FL.

**Tabla 2.** Estudios que correlacionan la capacidad de la ecografía laríngea transcutánea para valorar con precisión la movilidad de las cuerdas vocales comparado con la fibrolaringoscopia

Estudio	Total de pacientes sometidos a ELT	Día en que se realizó la ELT	Número de pacientes en que se visualizó las cuerdas vocales (%)	Resultado comparado con la fibrolaringoscopia
Wong et al	204	7-10 postoperatorio	Preoperatorio - 196 (96) Postoperatorio - 193 (95)	sensibilidad – 93%, especificidad – 98%, VPP – 78%, VPP – 99%
Cheng et al	Fase 1–114 Fase 2–413	Preoperatorio	93 (82) 349 (84)	Fase 1 y 2 – sensibilidad – no establecida especificidad – no establecida
Sidhu et al	Grupo 1–100 Grupo 2–7	No consta	100 (100) 7 (100)	Grupo 1 – sensibilidad – 67%, especificidad – 97%, VPP – 57%, VPN – 97% Grupo 2 – sensibilidad – 57%
Wang et al	705 (solo preoperatorio)	1 día preoperatorio	613 (87)	No pudo informar
Carneiro–Pla et al	510 (887 exámenes)	7-10 postoperatorio	688 (77) (rango, 41–86)	sensibilidad – 100%, especificidad – 98% (ambas con solo un 16% de FL postoperatorias)
Wong et al	581	7-10 postoperatorio	552 (95)	sensibilidad – 90%, especificidad – 95%
Borel et al	95	1-2 postoperatorio	75 (73)	sensibilidad – 33%, especificidad – 95%

Abreviaturas: ELT, ecografía laríngea transcutánea VPN, valor predictivo negativo; VPP, valor predictivo positivo



## **2. HIPÓTESIS**





En la actualidad la FL y la VSL se consideran las pruebas gold estándar para el diagnóstico de parálisis de las cuerdas vocales secundarias a la lesión del NLR. Ambas técnicas permiten la visualización de las cuerdas vocales en el 99% de los casos. Sin embargo, debido a la invasividad de estas pruebas, su coste y su mala tolerancia por algunos pacientes asociada frecuentemente con dolor, estudios recientes abogan por el uso de técnicas más inocuas y menos costosas como métodos de diagnóstico de parálisis de las cuerdas vocales.

Considerando estas desventajas, algunos autores han propuesto la ELT como alternativa a la FL y a la VSL para la evaluación de las cuerdas vocales en la cirugía tiroidea. La ELT es una técnica de imagen no invasiva que se puede realizar a tiempo real y con bajo coste, no genera discomfort para el paciente y no lo expone a ningún tipo de radiación. Sin embargo, la efectividad de la ELT como herramienta diagnóstica para el diagnóstico de parálisis de las cuerdas vocales está todavía en debate. Los estudios publicados establecen niveles de sensibilidad de la ELT que se sitúan entre el 33% y el 93%. La mayoría de estos estudios evalúan la validez de la ELT entre los 7 y 21 días

tras la cirugía tiroidea, no en el postoperatorio inmediato (PI). Un estudio reciente observó que la inflamación postoperatoria próxima al cartílago tiroides, producida por la incisión quirúrgica, puede disminuir la progresión de la onda ultrasonográfica e impedir la visualización de las cuerdas vocales<sup>58</sup>. Es por ello, que son necesarios nuevos estudios que evalúen la efectividad de la ELT en el PI, inmediatamente después de la cirugía. Si se encuentra que es fiable, la realización de la ELT en la unidad de reanimación postanestésica (URPA), permitiría el diagnóstico rápido de las parálisis de las cuerdas vocales y podría ser de gran ayuda para optimizar el manejo y tratamiento de los pacientes con lesiones del RLN secundarias a tiroidectomía.

En este contexto, en la era de los procedimientos mínimamente invasivos y la contención de costes, nuestra hipótesis es que la ELT es una prueba útil para evaluar las cuerdas vocales en el PI en pacientes sometidos a tiroidectomía total y podría constituir una alternativa a métodos diagnósticos más invasivos como la FL y la VSL.

## **3. OBJETIVOS**



El objetivo principal es:

1. Evaluar la utilidad de la ELT para el examen de las cuerdas vocales en el postoperatorio inmediato en pacientes sometidos a tiroidectomía total.

Los objetivos secundarios son:

2. Establecer la tasa de visualización de las cuerdas vocales con la ELT en el PI y determinar los factores que afectan a la misma.

3. Evaluar la utilidad de la ELT para la evaluación preoperatoria de las cuerdas vocales.

4. Determinar la prevalencia de parálisis de las cuerdas vocales en los pacientes sometidos a tiroidectomía total en el Hospital Vall d'Hebron.

5. Establecer la correlación entre la presencia de parálisis de las cuerdas vocales diagnosticadas con la ELT del PI y las alteraciones en la calidad de la voz detectadas con la valoración foniátrica realizada tras la tiroidectomía.

## ***4. MATERIAL Y MÉTODOS***





## **1. Diseño**

Estudio observacional prospectivo para evaluar la validez de la ELT para el examen de las cuerdas vocales en pacientes sometidos a tiroidectomía total.

Este estudio está presentado siguiendo la metodología de los estándares para la publicación de estudios de precisión diagnóstica (STARD, STandards for the Reporting of Diagnostic Accuracy).

### **4.2. Población a estudio**

La población a estudio fueron los pacientes sometidos a tiroidectomía total de forma programada en el Hospital Universitario Vall d'Hebron.

Las indicaciones quirúrgicas para la tiroidectomía total fueron: Enfermedad de Graves basedow, bocio multinodular, carcinoma medular de tiroides, carcinoma papilar de tiroides y carcinoma anaplásico de tiroides.

#### **4.2.1. Criterios de inclusión:**

- Pacientes varones o mujeres, mayores de edad ( $\geq 18$  años) que aceptaron participar en el estudio
- Someterse a tiroidectomía total programada para anestesia general
- Haber firmado el consentimiento informado

#### **4.2.2. Criterios de exclusión:**

- Cirugía urgente
- Antecedentes de intolerancia del paciente a la VSL
- Procedimientos quirúrgicos del tiroides que no conllevaron la realización de tiroidectomía total.

#### **4.2.3. Criterios de retirada**

Los pacientes tuvieron la capacidad de ser retirados del estudio en cualquier momento por solicitud propia o del médico responsable.

#### **4.2.4. Procedimiento de captación de sujetos**

Se realizó en la visita ambulatoria preoperatoria en consultas externas de cirugía general si cumplían los criterios de inclusión.

### **4.3. Procedimiento**

#### **4.3.1. Participantes**

El estudio fue realizado en el Hospital Universitario Vall d'Hebron, después de ser aprobado por el Comité Ético de Investigación Clínica (PR(AG)129/2014).

Todos los pacientes seleccionados fueron informados sobre el estudio y firmaron el consentimiento informado.

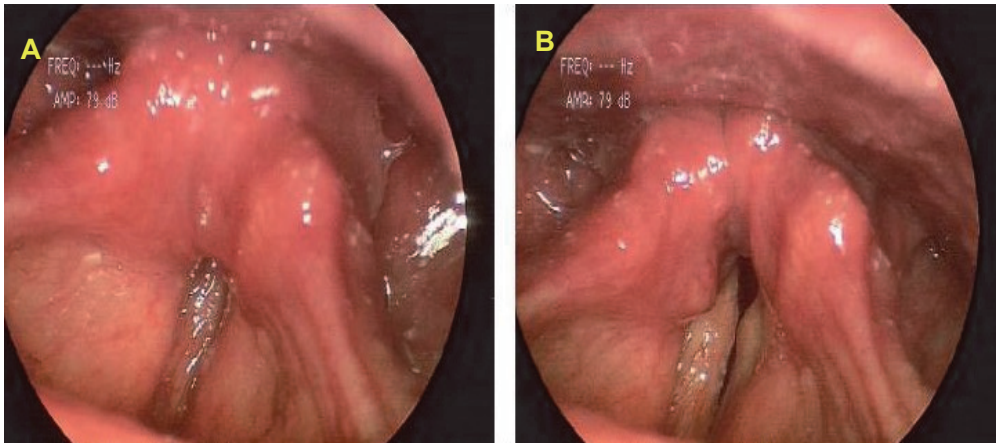
#### **4.3.2. Protocolo de estudio**

##### **4.3.2.1. Estroboscopia preoperatoria**

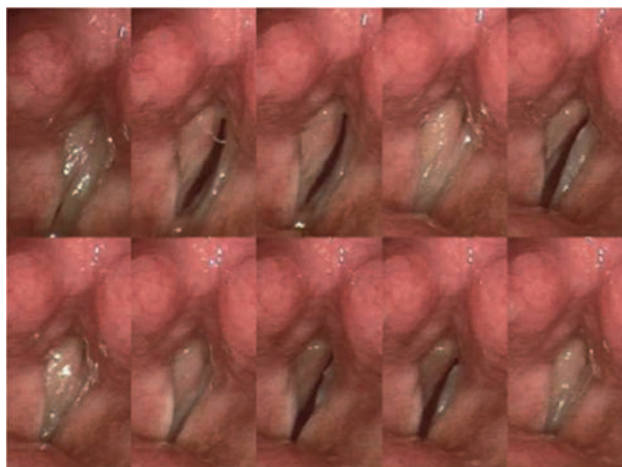
El día previo a la cirugía de forma ambulatoria, los pacientes seleccionados fueron sometidos a una VSL (Laryngeal Strobe Model 9400; KayPentax Elemetrics, Lincoln Park, NJ, USA) por una fonoatra experimentada para valorar la integridad funcional de las cuerdas vocales preoperatoriamente.

La VSL se realizó con el paciente en posición sentada, con la cabeza ligeramente levantada. Para la adecuada visualización de la glotis, se utilizó un endoscopio rígido con óptica de 90° conectado a una cámara. El endoscopio se introdujo suavemente en la garganta, colocándolo por encima de la lengua, sin tocar el velo del paladar, hasta visualizar adecuadamente las cuerdas vocales. Los pacientes fueron instruidos adecuadamente para alternar la respiración con la fonación de la vocal “i” mantenida, con emisión a distintas alturas tonales y con distintas intensidades. Los parámetros básicos evaluados fueron la calidad del cierre glótico, la simetría del movimiento de ambas cuerdas vocales, la amplitud del desplazamiento horizontal de las cuerdas vocales, la onda mucosa y la regularidad de los sucesivos ciclos de ondulación de la mucosa vocal. Cada exploración estroboscópica fue grabada en vídeo y posteriormente evaluada para valorar la movilidad de las cuerdas vocales y establecer los diagnósticos de paresia o parálisis de las mismas.

Cuando el paciente era muy nauseoso y la visión no era adecuada con el endoscopio rígido, se utilizó un nasofibrolaringoscopio flexible. En estos casos, el FL se introdujo por el orificio nasal y se hizo descender por el cavum hasta la orofaringe, la hipofaringe, y finalmente se colocó por encima de las cuerdas vocales para su valoración.



**Figura 1.** Imagen de VSL que muestra parálisis de cuerda vocal derecha con déficit de apertura glótica tras tiroidectomía total, que justifica disnea de moderados esfuerzos. (A) Cierre glótico. (B) Apertura glótica

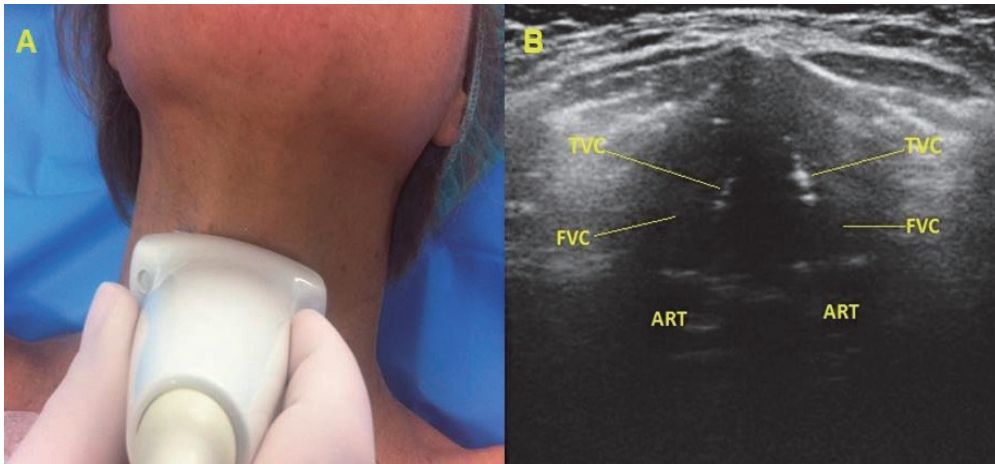


**Figura 2.** Ciclo de ondulación mucosa en paciente con parálisis de la cuerda vocal izquierda tras tiroidectomía total

#### 4.3.2.2. Ecografía preoperatoria

El día de la intervención, los pacientes se sometieron a una ELT para valorar la movilidad de las cuerdas vocales en el área preanestésica. Todos los pacientes fueron examinados por un cirujano usando el mismo ecógrafo portátil (mylab™25gold; Esaote, Genova, Italia) y un transductor lineal de 5 a 10 MHz. El cirujano que realizó las exploraciones estaba formado y tenía experiencia previa en ecografía cervical. Además, se hicieron 40 exámenes pre y postoperatorios como entrenamiento antes de comenzar el estudio.

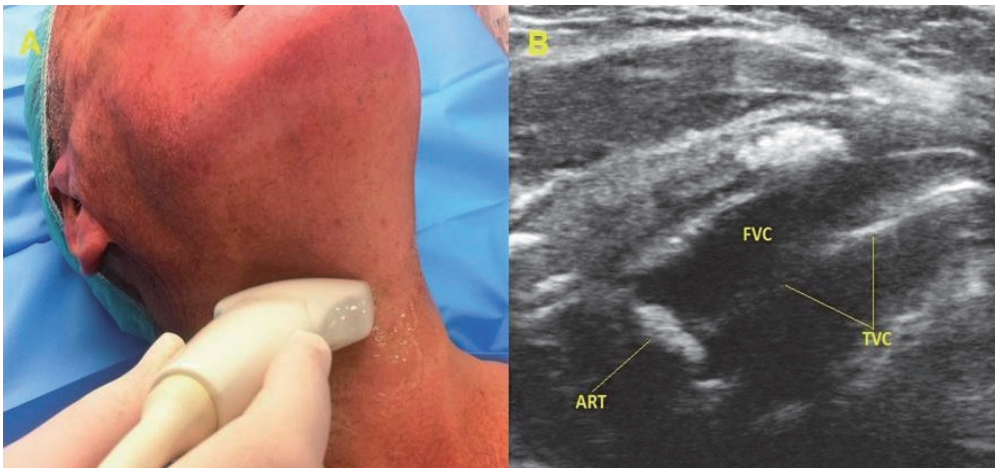
El examen ecográfico se realizó con el paciente en posición decúbito supino con el cuello extendido. Después de aplicar gel sobre la región anterior del cuello, el transductor se colocó transversalmente sobre el cartílago tiroideos y se desplazó craneocaudalmente hasta que las cuerdas falsas y verdaderas fueron visualizadas. La ganancia del ecógrafo se ajustó para optimizar la diferenciación en la escala de grises. Las cuerdas verdaderas aparecen como dos estructuras triangulares hipoecogénicas, con una banda hiperecoica (ligamento vocal), mientras que las cuerdas falsas son hiperecogénicas. El movimiento normal de las cuerdas se define como la abducción y adducción simétrica de las cuerdas vocales verdaderas durante la respiración lenta (paciente tranquilo con respiración normal) y la fonación (con el sonido “a”) (**figura 3**). Cuando se observó disminución (paresia) o ausencia de movimiento de una o las dos cuerdas vocales, el resultado de la ecografía fue definido como parálisis de las cuerdas vocales.



**Figura 3.** (A) Ecografía transversa media. (B) Imagen transversa en expiración visualizando la abducción bilateral de las cuerdas. ART, aritenoides; FVC, cuerda vocal falsa; TVC, cuerda vocal verdadera

En aquellos pacientes en los que no se visualizaron las cuerdas verdaderas o no fueron fácilmente accesibles, se utilizó la aproximación lateral, en la cual se colocó el transductor en la superficie lateral del cartílago tiroides y se desplazó craneocaudalmente hasta la visualización de la cuerda vocal y el aritenoides del lado correspondiente. Una vez estas estructuras fueron localizadas, la movilidad de la cuerda vocal fue evaluada con la respiración lenta y la fonación. En este caso, la ELT fue considerada como normal cuando la abducción y adducción de la cuerda vocal y/o el movimiento anteroposterior del aritenoides era visualizado en ambos lados (**figura 4**). Para detectar asimetrías del movimiento de las cuerdas vocales, los exámenes derecho e izquierdo se revisaron de forma simultánea utilizando una visión de ventana dual en la pantalla del ecógrafo. El examen simultáneo permite detectar cambios sutiles en la función de las cuerdas vocales, así como cualquier movimiento compensatorio de una cuerda vocal paralizada. En esta visión, la parálisis de las cuerdas vocales fue establecida cuando fue visualizada una

disminución o ausencia de movimiento en una o en las dos cuerdas vocales verdaderas o en los aritenoides.



**Figura 4.** (A) Ecografía Lateral. (B) Imagen lateral visualizando la cuerda vocal derecha. ART, aritenoides; FVC, cuerda vocal falsa; TVC, cuerda vocal verdadera

El examen fue considerado como accesible cuando las dos cuerdas vocales verdaderas fueron claramente visualizadas en la aproximación transversa o cuando la cuerda vocal verdadera y el aritenoides de cada lado fue visible en la aproximación lateral.

Una vez completado el estudio ecográfico, el paciente era trasladado al quirófano para el inicio de la cirugía. El cirujano que realizó la ecografía no tuvo conocimiento en ningún momento de los resultados obtenidos por el foniatra a través de la VSL.



#### **4.3.2.3. Técnica Anestésica**

Después de la preparación preoperatoria estándar, los pacientes se sometieron a anestesia general e intubación orotraqueal (IOT). La IOT se realizó mediante laringoscopia directa o FL según la valoración de la vía aérea. En aquellos con una vía aérea difícil prevista, la IOT se realizó con el paciente despierto utilizando un FL y no se administraron relajantes musculares durante la cirugía. En el resto de pacientes, el procedimiento anestésico se inició con una inducción intravenosa con propofol 2 a 3 mg/kg, fentanilo 100 a 150 µg, y una única dosis de rocuronio (0,6 mg/kg) o cisatracurio (0,10 mg/kg) en la inducción, procediéndose a la IOT mediante laringoscopia directa. La anestesia fue mantenida con desflurane 2%-8% (inspirado) o propofol (50-200 µg · kg<sup>-1</sup> · min<sup>-1</sup>). Bolus suplementarios de fentanilo (75µg) fueron administrados cuando fue preciso. Todos los pacientes recibieron profilaxis analgésica y antiemética con dexketoprofeno (50 mg) y ondansetron (4 mg) 15-30 minutos antes del final de la cirugía.

#### **4.3.2.4. Técnica quirúrgica**

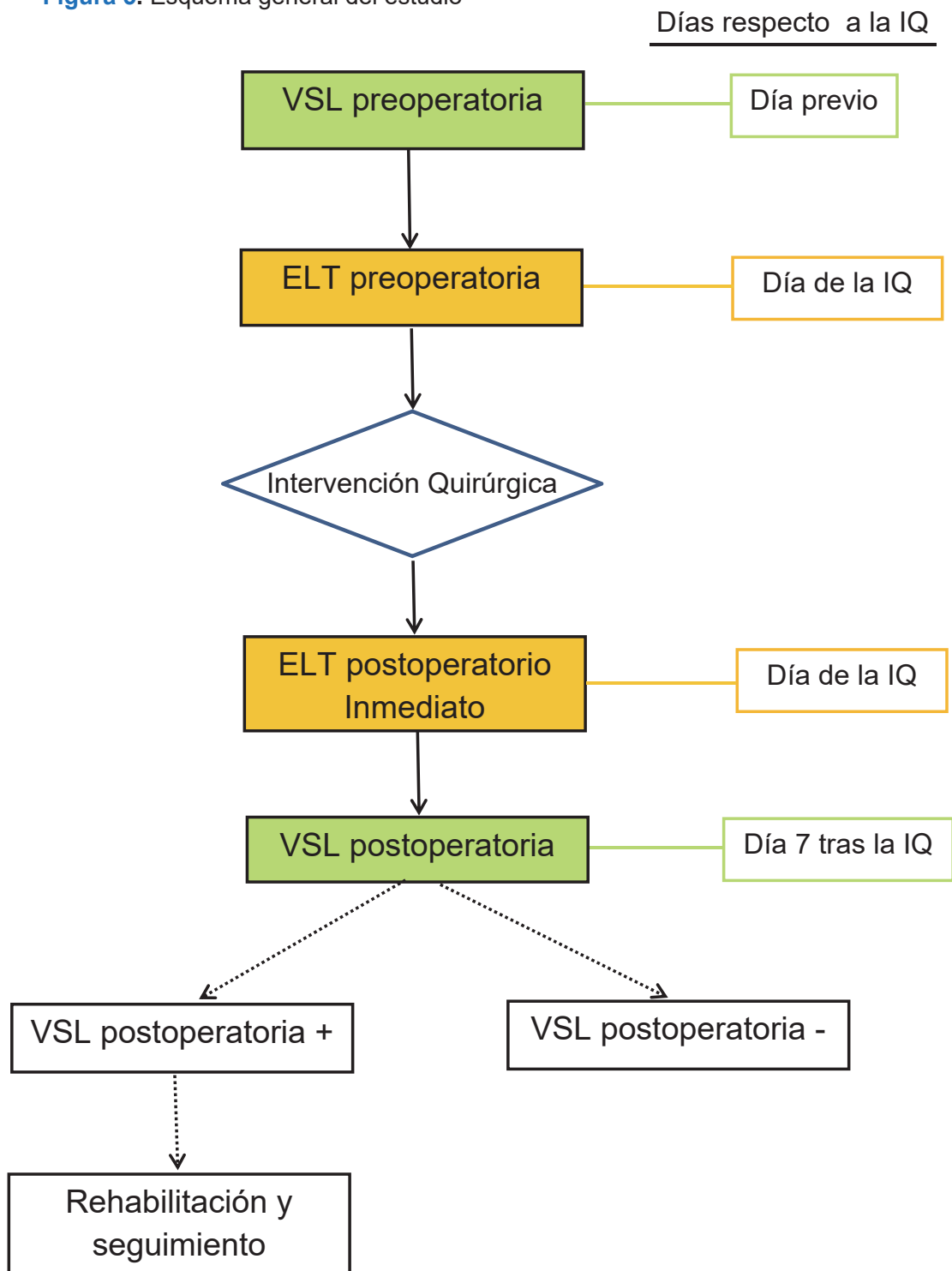
Los pacientes fueron sometidos a una tiroidectomía total abierta convencional definida como una tiroidectomía bilateral completa extracapsular. Todos los procedimientos fueron realizados por dos cirujanos endocrinos especializados. La incisión de la piel fue hecha un centímetro por encima de la escotadura yugular del esternón. El colgajo de piel subplatismal se disecó y los músculos de la correa se separaron a lo largo de la línea media, siendo reaproximados al final de la operación. En todos los pacientes, se realizó neuromonitorización rutinaria del NLR y del nervio vago.

#### **4.3.2.5. Ecografía y Estroboscopia postoperatorias**

Una vez finalizada la cirugía, se procedió a despertar al paciente en la sala quirúrgica y a su traslado a la URPA para su seguimiento en el PI. Cuando el paciente presentaba una puntuación de 10 en el test de recuperación postanestésica de Aldrete (Anexo I), el dolor estuvo controlado y no hubo síntomas eméticos, se hizo la ELT de control postoperatorio por el mismo cirujano endocrino que había realizado la ecografía preoperatoria, el cual estaba enmascarado a posibles complicaciones surgidas durante la cirugía.

A los 7 días postoperatorios se repitió la VSL por parte de la foniatra para chequear de nuevo el estado de las cuerdas vocales con especial atención a la movilidad de las mismas. La foniatra que realizó la VSL no tuvo conocimiento en ningún momento de los resultados obtenidos por el cirujano endocrino a través de la ecografía. Los pacientes con parálisis postoperatoria de las cuerdas vocales iniciaron tratamiento rehabilitador y fueron seguidos periódicamente para valorar su evolución. La **figura 5** muestra el esquema general del estudio.

Figura 5. Esquema general del estudio



Abreviaturas: VSL, videoestrobolaringscopia; ELT, ecografía laríngea transcutánea, IQ, intervención quirúrgica

### **4.3.3. Valoración funcional de la voz**

Se realizó una valoración funcional de la voz pre y postoperatoria a todos los pacientes incluidos en el análisis. La evaluación de la calidad vocal se efectuó inmediatamente después de completar las VSLs, en las mismas visitas foniatricas pre y postoperatorias. La valoración funcional de la voz incluyó: técnicas de evaluación subjetivas [análisis perceptivo e índice de incapacidad vocal (VHI)], y objetivas (análisis acústico, rango vocal y análisis de medidas aerodinámicas). Todas las valoraciones se realizaron en las mismas condiciones y por las mismas 2 foniatras que habían efectuado las VSLs.

#### Técnicas subjetivas de valoración funcional de la voz

##### *a) Análisis perceptivo de la voz*

El análisis perceptivo es la valoración que el clínico realiza de la voz del paciente con su sentido de la audición. En nuestro estudio para valorar perceptivamente la calidad vocal usamos la escala GRBAS. La escala GRBAS está constituida por 5 parámetros bien definidos donde la G (*Grade*) corresponde al grado de disfonía, la R (*Roughness*) se refiere a la rasposidad o aspereza, voz ronca, la inicial B (*Breathiness*) valora la impresión auditiva de escape de aire, ruido de aire en la voz, voz soplada, la A (*Asthenics*) indica la debilidad o astenicidad tímbrica y finalmente, con el parámetro S (*Strained*) se puntúa la característica de la constricción, sensación de fonar con gran esfuerzo. Cada parámetro fue puntuado en una escala de cuatro puntos de 0 a 3 (0, normal = ausencia de alteración; 1, afectación ligera; 2, alteración moderada; 3, alteración severa). Las muestras de voz de todos los pacientes fueron grabadas durante la lectura de un texto a un volumen y tono confortable

para su análisis posterior. También se evaluó la voz de cada paciente durante la conversación. Las voces fueron evaluadas por las 2 foniatras experimentadas anteriormente citadas y se puntuaron según la escala GRBAS, constituyendo el elemento fundamental para determinar la presencia o no de disfonía.

#### *b) Índice de incapacidad vocal*

El impacto de la calidad vocal percibida por el sujeto fue evaluada utilizando la adaptación validada al castellano del índice de incapacidad vocal o Voice Handicap Index (VHI)<sup>59,60</sup>. Este instrumento cuantifica el impacto percibido por el paciente afectado por un trastorno vocal en los ámbitos de la propia función vocal, en la capacidad física relacionada con ella y en las emociones que provoca la disfonía. Consta de 30 preguntas, las cuales cubren los aspectos emocional (n=10), físico (n=10) y de la voz (n=10). Las preguntas tienen 5 posibles respuestas de acuerdo a una escala ordinal: nunca (0), casi nunca (1), a veces (2), casi siempre (3), y siempre (4). La puntuación total se sitúa entre 0 (ausencia de problemas percibidos) y 120 (máxima discapacidad percibida debido a problemas en la voz) (Anexo II).

#### *Técnicas objetivas de valoración funcional de la voz*

##### *a) Análisis Acústico*

El análisis acústico de la voz es una herramienta validada y útil empleada para caracterizar cuantitativamente la voz en términos de disfonía. Para su realización, los pacientes recibieron instrucciones para pronunciar la vocal “a” a un volumen y tono constante durante al menos 2 segundos. Cada vocal

pronunciada fue grabada colocando un micrófono de contacto en la parte laterocervical derecha a la altura del cartílago tiroideos, usando el laboratorio computarizado de lenguaje (LCL, modelo 9200C, KayPentax) incorporado al modelo de estroboscopio utilizado. Previamente al inicio de la prueba se comprobó que el micrófono de contacto estuviera muy bien sujeto y en contacto con la piel para permitir recoger la vibración de las cuerdas vocales. Todas las grabaciones se realizaron en una habitación silenciosa. Cada análisis se realizó usando el programa multidimensional de análisis vocal del LCL (Kay Pentax Digital Strobe versión 6.2.4). Los parámetros recogidos fueron: la frecuencia fundamental ( $F_0$ ) en Hz, la extensión tonal mínima (ETMin) y la extensión tonal máxima (ETMax) en Hz.

#### *b) Rango Vocal*

La intensidad conversacional y el rango de intensidad fueron medidos utilizando un sonómetro calibrado (Onsoku Soundmeter SM-6, Onsoku Electronic, Tokio, Japan). Para su realización, los pacientes recibieron instrucciones para pronunciar la vocal “a” a un volumen y tono constante durante al menos 2 segundos, usando la intensidad conversacional habitual (IC), el rango de intensidad mínimo (RIMin) y máximo (RIMax), todos ellos medidos en dB. Cada vocal pronunciada fue grabada colocando el sonómetro a una distancia constante de 5 cm.

#### *c) Análisis de medidas aerodinámicas*

Se midió el Tiempo Máximo de Fonación (TMF) mediante la prolongación de la emisión de la vocal “a” durante el máximo tiempo posible en una frecuencia e

intensidad confortable tras una inspiración profunda. La medición se efectuó después de una demostración previa y cada paciente realizó tres pruebas. La mejor prueba fue seleccionada para el análisis posterior. También se determinó el Tiempo Máximo de Espiración (TME), el cual se obtuvo pidiendo al paciente que prolongará un soplo espiratorio durante el máximo tiempo posible con la emisión de un fonema /s/. El tiempo se midió en segundos con un cronómetro en ambos casos. El TMF y El TME permiten detectar diferencias entre los valores obtenidos entre sujetos con afectación vocal y sin ella, así como entre los valores obtenidos antes y después de una intervención terapéutica.

#### **4.4. Definición de las variables de estudio**

##### **Criterio de referencia:**

La VSL está considerada como la prueba “gold estándar” para evaluar la movilidad de las cuerdas vocales y su resultado constituyó el criterio de referencia para la comparación con la ELT.

##### **Variable principal de valoración:**

La variable principal es la Sensibilidad de la ELT en el PI definida como la probabilidad de obtener un resultado positivo con la ELT postoperatoria (se observa alteración de la movilidad de las cuerdas vocales en la imagen ecográfica) en los pacientes que tienen alteración en la movilidad de las cuerdas vocales establecido por la VSL postoperatoria.

**Variables operativas:**

- Resultado de la estroboscopia laríngea pre y postoperatoriamente [Variable cualitativa (Vc)]: Donde se evaluó el movimiento de ambas cuerdas vocales (Derecha / Izquierda) en inspiración y con la fonación.
- Resultado de la ELT pre y postoperatoriamente (Vc): Donde se evaluó el movimiento de ambas cuerdas vocales (Derecha / Izquierda) en inspiración y con la fonación.

**Otras variables:**

- Peso [Variable cuantitativa (VC)]: Expresa el peso del paciente en kilogramos.
- Talla (VC): Expresa la altura del paciente en centímetros.
- IMC (VC): Peso en kg/ altura en cm<sup>2</sup>.
- ASA: Variable cualitativa (Vc). Clasificación del estado físico según la American Association of Anesthesiologists ( Anexo III).
- Intervenciones quirúrgicas previas.
- Sexo [Variable dicotómica (VD)]: Mujer/hombre.
- Edad (VC): Expresa la edad del paciente el día de la cirugía en años.
- Diagnóstico (Vc): Se refiere a la enfermedad que ha originado la indicación del procedimiento quirúrgico.
- Variables relacionadas con la valoración de la vía aérea (Vc): Mallanpati, distancia tiromentoniana, apertura bucal, flexo-extensión del cuello, movilidad cabeza y cuello.
- Duración de la intervención quirúrgica en minutos (VC).



- Función tiroidea en el momento de la cirugía (Vc): Hace referencia a si el paciente se encuentra eutiroideo o si presenta hipo o hipertiroidismo.
- Complicaciones intraoperatorias: Número (VC) y tipo de complicaciones intraoperatorias (Vc).
- Complicaciones postoperatorias: Número (VC) y tipo de complicaciones postoperatorias (Vc).
- Variables para la valoración funcional vocal a nivel pre y postoperatorio
  - Intensidad conversacional (VC): Expresa la intensidad conversacional habitual del paciente expresada en decibelios (dB).
  - Rango de Intensidad Máximo (VC): Hace referencia a la intensidad máxima expresada en dB, con la que el paciente puede pronunciar la vocal "a" durante al menos 2 segundos.
  - Rango de Intensidad Mínimo (VC): Hace referencia a la intensidad mínima expresada en dB, con la que el paciente puede pronunciar la vocal "a" durante al menos 2 segundos.
  - Frecuencia Fundamental de la voz (VC): Hace referencia a la velocidad de vibración de la voz hablada (tono de voz) expresada en hercios (Hz)
  - Tiempo máximo de fonación (VC): Representa el tiempo máximo de prolongación de la emisión del sonido "a" medido en segundos.
  - Tiempo máximo de espiración (VC): Hace referencia al tiempo máximo de espiración medido en segundos.
  - Extensión tonal Mínima (VC): Hace referencia al sonido más grave que puede emitir el paciente expresado en Hz.

- Extensión tonal Máxima (VC): Hace referencia al sonido más agudo que puede emitir el paciente expresado en Hz.
  - Índice de capacidad Vocal (VHI) (VC): Índice utilizado para valorar el impacto en la calidad vocal percibido por el propio paciente.
  - Escala GRBAS (VC): Escala utilizada para la valoración de la calidad vocal. Constituye el elemento fundamental para determinar la presencia o ausencia de disfonía.
- Presencia de disfagia (VD): Expresa la presencia o ausencia de disfagia en el periodo postoperatorio.
- Frecuencia de atragantamientos (Vc): Hace referencia a la frecuencia con que el paciente sufre episodios de atragantamiento.

#### **4.5. Tamaño de la muestra previsto y bases para su determinación.**

La variable principal es la Sensibilidad de la ELT del PI definida como la probabilidad de obtener un resultado positivo con la ELT del PI (se observa alteración de la movilidad de las cuerdas vocales en la imagen ecográfica) en los pacientes que tienen alteración en la movilidad de las cuerdas establecida por la VSL postoperatoria. A partir de ello, el cálculo del tamaño de la muestra se basó en los resultados del estudio de Wong KP et al, que hallaron una Sensibilidad de la ELT del 93%<sup>53</sup> y considerando una prevalencia total (pre y postoperatoria) del 14% de parálisis de las cuerdas vocales en cirugía tiroidea<sup>10,12</sup>. Como resultado, 93 pacientes fueron seleccionados asumiendo un riesgo  $\alpha$  de 0.05 y una precisión de  $\pm 14\%$  (amplitud del intervalo de confianza del 95%).

#### **4.6. Métodos para la obtención de los datos.**

La recogida de datos se realizó mediante 2 hojas de recogida de datos que se diseñaron específicamente para este estudio:

**Hoja de recogida de datos 1:** Los datos obtenidos en la realización de las VSLs y las valoraciones funcionales de la voz, pre y postoperatorias (incluyendo el VHI), fueron recolectados en una hoja de recogida de datos independiente cumplimentada por el foniatra que realizó la prueba y cuyos datos no fueron conocidos por el resto de profesionales que participaron en el estudio (Anexo IV).

**Hoja de recogida de datos 2** (Anexo V): Para su cumplimentación, se interrogó a los pacientes sobre datos demográficos y antecedentes de interés como la edad, talla, peso, alergias, antecedentes patológicos e intervenciones quirúrgicas. Se valoró el ASA de los pacientes y la vía aérea. De la historia clínica se recogieron los datos administrativos, los antecedentes clínicos del paciente, la indicación quirúrgica y los informes de laboratorio. Se registraron los datos sobre el estado de las cuerdas vocales obtenidos de la realización de las ecografías pre y postoperatorias. Se recogieron las complicaciones intraoperatorias y postoperatorias hasta el alta. La recogida de información se extendió durante toda la estancia del paciente en el hospital para el procedimiento a estudio hasta el alta o el fallecimiento. Completaron este cuestionario 2 médicos pertenecientes al Servicio de Anestesiología del hospital. Previamente, se llevó a cabo un proceso de familiarización con el cuestionario y se unificó el sistema de recogida de información.

En aquellos casos en los que se diagnosticó una parálisis en el pre o en el postoperatorio, se realizó un seguimiento pormenorizado de la evolución de los pacientes hasta su alta por parte del servicio de foniatría.

Una vez finalizada la recogida, los datos fueron introducidos en una base informática creada exclusivamente para este estudio.

#### **4.7. Clasificación de los individuos según el criterio de referencia.**

Los resultados obtenidos con la ELT postoperatoria se compararon con los de la VSL postoperatoria y en función de la concordancia, se clasificaron como *Verdaderos positivos (VP)*, *Verdaderos Negativos (VN)*, *Falsos Positivos (FP)* y *Falsos Negativos (FN)* para el análisis estadístico posterior. Las definiciones utilizadas para interpretar la validez de la ecografía son las siguientes:

*VP*: Pacientes en los que se observa alteración de la movilidad de las cuerdas vocales en la imagen ecográfica (disminución o ausencia de movilidad) y se confirma la parálisis en la VSL. (positivo= parálisis laríngea= presencia de patología).

*VN*: Pacientes en los que se observa movilidad adecuada con la ecografía y la movilidad laríngea es normal (negativo= movilidad laríngea normal= ausencia de patología).

*FP*: Pacientes en los que la imagen ecográfica indica alteración de la movilidad pero la VSL demuestra que la movilidad de las cuerdas vocales es normal.

*FN*: Individuos en los que la ELT es interpretada como normal pero en los que la VSL confirma que existe disminución o ausencia de movilidad de las cuerdas vocales.

Siguiendo la misma metodología, se contrastaron y clasificaron los resultados de la ELT preoperatoria con los de la VSL preoperatoria para su tratamiento estadístico.

#### **4.8. Análisis estadístico**

Se realizó un análisis descriptivo con el cálculo de frecuencias absolutas y porcentajes para las variables cualitativas. Para las variables cuantitativas se calculó la media y la desviación estándar o la mediana y el rango intercuartílico previa comprobación de la normalidad con el test de Kolmogorov-Smirnov. Se calculó la Sensibilidad, Especificidad, Valor Predictivo Positivo (VPP), Valor Predictivo Negativo (VPN), el índice de Youden, la Razón de Verosimilitud Positiva (RV+) y la Razón de Verosimilitud Negativa (RV-) de la ELT pre y postoperatoria y se estimó el intervalo de confianza del 95% (IC 95%) para cada una de ellas. El test de McNemar fue usado para comparar la diferencia entre la tasa de visualización preoperatoria y la del PI. Para analizar la relación entre dos variables cualitativas se utilizó la  $X^2$  de Pearson. Para estudiar la relación entre una variable dicotómica y una cuantitativa, se utilizó la *t* de Student para comparar medias y la *U* de Mann Witney para comparar medianas. Para comparar dos variables cuantitativas con datos emparejados se usó la *t* de Student para datos apareados, si las variables tenían una distribución normal, y el test de los rangos de Wilcoxon si no cumplían los

criterios de normalidad. Se consideró significativo valores de  $p < 0.05$ . El análisis estadístico fue realizado con el programa SPSS 15.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA).



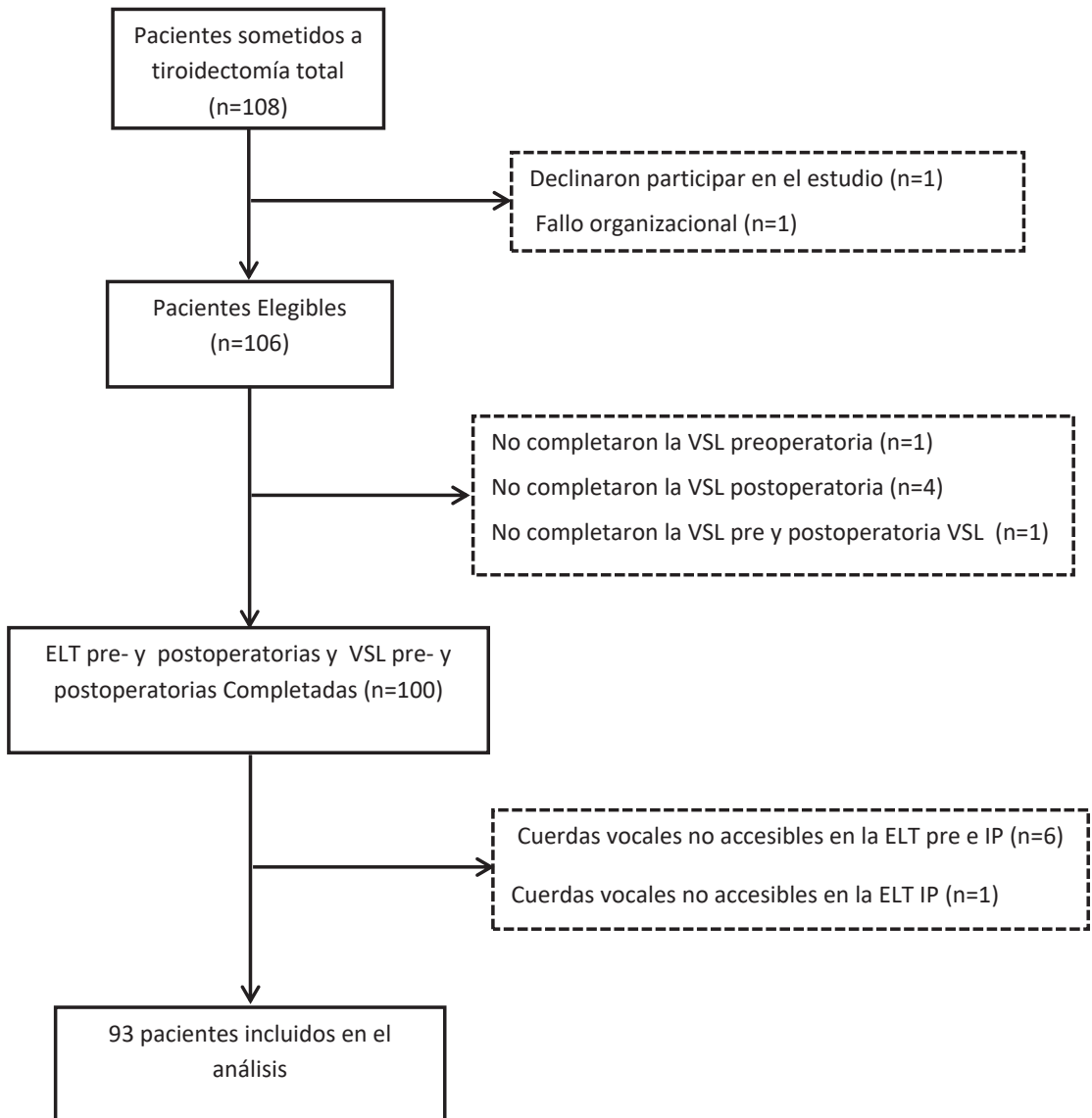
## ***5. RESULTADOS***





En total, 108 pacientes fueron reclutados para este estudio entre Junio de 2014 y Junio de 2015. Un paciente que no acudió a las VSL pre y postoperatorias, 4 pacientes que no acudieron a la VSL postoperatoria y 1 que no acudió a la VSL preoperatoria fueron excluidos de nuestro análisis. En la ELT preoperatoria, las cuerdas vocales fueron claramente visualizadas y evaluadas en 94 pacientes y en 93 de ellos, hubo una adecuada evaluación postoperatoria. En 6 hombres las cuerdas vocales no pudieron ser adecuadamente visualizadas en el preoperatorio y lo mismo ocurrió en el examen PI. En 1 hombre hubo una buena visualización preoperatoria, mientras que fue inadecuada en el PI. Por lo tanto, un total de 7 pacientes presentaron inaccesibilidad de las cuerdas vocales con la ELT del PI. Estos pacientes fueron también excluidos del análisis de la validez de la ELT. La tasa de visualización preoperatoria fue del 94% mientras que la del PI fue del 93% ( $p=0.99$ ). La **figura 6** muestra el diagrama de flujo de los pacientes enrolados e incluidos en el análisis de validez de la ELT.

**Figura 6.** Diagrama de flujo de los pacientes enrolados e incluidos en el análisis de validez de la ELT



Abreviaturas: VSL, videoestrobolaringoscopia; ELT, ecografía laríngea transcutánea

En el análisis bivariante, la inaccesibilidad de las cuerdas vocales usando la ELT se asoció de forma significativa con el sexo masculino (100% en el grupo de cuerdas vocales no visibles frente a 21,1% en el grupo de cuerdas adecuadamente visualizadas,  $p < 0.001$ ) y la altura (1.77 metros frente a 1.62 metros respectivamente,  $p < 0.001$ ). Sin embargo, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en relación a la edad, el peso, el índice de masa corporal, la distancia tiromentoniana y el tiempo quirúrgico (**tabla 3**).

**Tabla 3.** Factores de riesgo de inaccesibilidad de las cuerdas vocales con la ELT postoperatoria

	Cuerdas vocales accesibles, n (%) 93 (93)	Cuerdas vocales inaccesibles, n (%) 7 (7)	Valor de p
Edad, años <sup>a</sup>	55 (45 – 65.5)	52 (47 – 53)	0.68
Sexo masculino <sup>b</sup>	20 (21.5)	7 (100)	<0.001*
Peso, kg <sup>b</sup>	74 (64 -85)	98 (77 – 106)	0.06
Altura, metros <sup>a</sup>	1.62 (1.56 – 1.68)	1.77 (1.68 – 1.82)	<0.001*
IMC, kg/m <sup>2a</sup>	27.3 (24.5 – 31.7)	29.7 (26.5 – 33.1)	0.23
Distancia tiromentoniana < 6 cm <sup>b</sup>	20 (21.7)	1 (14.3)	0.54
Tiempo quirúrgico, minutos <sup>a</sup>	124 ( 92.3 – 155.1)	135 (111 - 230)	0.52

Datos presentados como frecuencias (%) o mediana (Rango Intercuartílico). Comparaciones entre los pacientes con y sin cuerdas vocales accesibles en la ELT postoperatoria realizadas mediante el test de la U de Mann-Witney<sup>a</sup> o el test de Chi cuadrado<sup>b</sup>. \*  $p < 0.05$

ELT, ecografía laríngea transcutánea

La muestra final analizada estuvo compuesta por 93 pacientes. El 78.5% fueron mujeres y el 21.5% fueron hombres. El número total de nervios en riesgo fue de 186. La media de tiempo entre la extubación y la realización de la ELT postoperatoria fue de  $42 \pm 19$  minutos. El tiempo necesario para completar la ecografía, de media, fue de  $48 \pm 21$  segundos y en 9 hombres fue necesario utilizar la aproximación lateral para poder visualizar adecuadamente las cuerdas vocales. La mediana de tiempo entre el día de la cirugía y la VSL

postoperatoria fue de 7 días. La **tabla 4** muestra las características demográficas y quirúrgicas de los pacientes a estudio.

**Tabla 4.** Características demográficas de los pacientes y procedimientos (n=93)

ASA	
I	11 (11.8%)
II	62 (66.7%)
III	20 (21.5%)
Sexo, n (%) mujer/hombre	73 (78.5%)/20 (21.5%)
Altura, cm	162 ± 10
Peso, kg	74 ± 16
IMC, Kg/m <sup>2</sup>	28.4 ± 5
Pacientes eutiroideos al inicio de la cirugía	93 (100%)
Indicación Quirúrgica	
Enfermedad de Graves	4 (4.3%)
Bocio Multinodular	67 (72%)
Carcinoma medular de tiroides	2 (2.2%)
Carcinoma papilar de tiroides	19 (20.4%)
Carcinoma anaplásico de tiroides	1 (1.1%)
Tiempo para completar la ecografía, segundos	48 ± 21
Necesidad de realizar ecografía lateral	9 (9.6%)
Tiempo quirúrgico, minutos	123.2 ± 58.4
Intervalo de tiempo desde la extubación a la realización de la ELT postoperatoria, minutos	42±19
Reintervención debido a hematoma	1 (1%)

Datos presentados como frecuencias (%) o medias ± desviación estándar

ASA, Sociedad Americana de Anestesiólogos; IMC, índice de masa corporal; ELT, ecografía laríngea transcutánea

### 5.1. Validez de la ELT preoperatoria

De los 93 pacientes con clara visualización de las cuerdas vocales preoperatoriamente, 3 (3.2%) presentaron parálisis unilateral, 1 con carcinoma medular, 1 con carcinoma anaplásico y 1 con bocio multinodular.

La ELT preoperatoria identificó correctamente 2 pacientes con parálisis de las cuerdas vocales y produjo un falso negativo. La sensibilidad de la ELT preoperatoria para diagnosticar parálisis de las cuerdas vocales fue del 66.67%

(IC 95%, 7.4% a 100%), la especificidad del 100% (IC 95%, 99.4% a 100%), el VPP del 100% (IC 95%, 75% a 100%), el VPN del 98.9% (IC 95%, 96.2% a 100%), el índice de Youden: 0.67 (IC 95%, 0.13 a 1.20) y la RV-: 0.33 (IC 95%, 0.07 a 1.65). Los datos adicionales aparecen en la **tabla 5**.

**Tabla 5.** Correlación entre los hallazgos de la ecografía laríngea transcutánea preoperatoria y la videoestrobolarinoscopia preoperatoria

	Hallazgos de la ecografía laríngea transcutánea preoperatoria		TOTAL
	Movilidad normal de las cuerdas vocales	Parálisis de las cuerdas vocales	
Hallazgos de la videoestrobolarinoscopia preoperatoria			
Movilidad normal de las cuerdas vocales	90 (VN)	0 (FP)	90
Parálisis de las cuerdas vocales	1 (FN)	2(VP)	3
TOTAL	91	2	93
% (IC 95%)	Sensibilidad 66.6 (7.15 - 100)	VPP 100 (75 - 100)	
% (IC 95%)	Especificidad 100 (94.4 - 100)	VPN 98.9 (96.2 - 100)	

FN, falso negativo; FP, falso positivo; VN, Verdadero negativo; VP, Verdadero positivo; VPN, valor predictivo negativo; VPP, valor predictivo positivo

## 5.2. Resultado principal: Validez de la ELT en el postoperatorio inmediato

Doce pacientes adicionales (13.3%) presentaron parálisis de las cuerdas vocales tras la tiroidectomía. Por lo que la prevalencia total de parálisis pre y postoperatoria fue del 16.1% (IC95%, 8.1% a 24.1%). No se produjo ningún caso de parálisis bilateral. De los 15 pacientes con parálisis de las cuerdas vocales diagnosticados por la VSL, 14 fueron diagnosticados correctamente con parálisis de las cuerdas vocales por la ELT realizada en el PI. El único paciente que no fue diagnosticado correctamente por la ELT en el PI, fue el mismo que fue falso negativo antes de la tiroidectomía. La ELT del PI detectó

con éxito los 12 casos de parálisis de las cuerdas vocales diagnosticados por la VSL que ocurrieron después de la cirugía. Del mismo modo, de los 78 pacientes con movilidad normal de las cuerdas vocales según la VSL, 75 (96,1%) fueron identificados correctamente como cuerdas vocales con movilidad adecuada por la ELT.

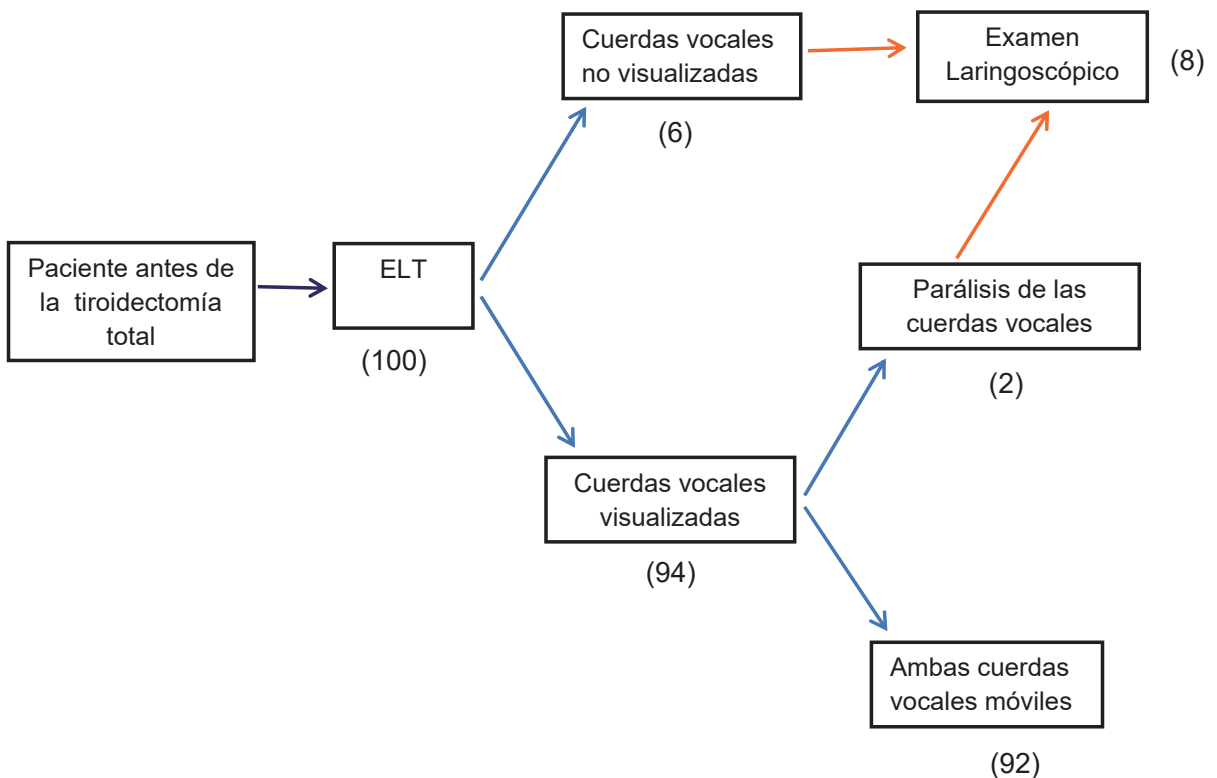
La sensibilidad de la ELT del PI para diagnosticar parálisis de las cuerdas vocales fue del 93.3% (IC 95%, 77.3% a 100%), la especificidad del 96.1% (IC 95%, 91.2% a 100%), el VPP del 82.3% (IC 95%, 61.2% a 100%), el VPN del 98.6% (95%CI, 95.4% a 100%), el índice de Youden: 0.89 (IC 95%: 0.76 a 1.03), la RV+ de 24.2 (IC 95%: 7.9 a 74.2) y la RV- de 0.07 (IC 95%, 0.01 a 0.46). La **tabla 6** muestra las correlaciones entre la ELT en el PI y los hallazgos de la VSL postoperatoria.

**Tabla 6.** Correlación entre los hallazgos de la ecografía laríngea transcutánea del posoperatorio inmediato y la videoestrobolaringoscopia postoperatoria

	Hallazgos de la ecografía laríngea transcutánea del postoperatorio inmediato		TOTAL
	Movilidad normal de las cuerdas vocales	Parálisis de las cuerdas vocales	
Hallazgos de la videoestrobolaringoscopia postoperatoria			
Movilidad normal de las cuerdas vocales	75 (VN)	3 (FP)	78
Parálisis de las cuerdas vocales	1 (FN)	14 (VP)	15
TOTAL	76	17	93
% (IC 95%)	Sensibilidad 93.3 (77.3 - 100)	VPP 82.3 (61.2 - 100)	
% (IC 95%)	Especificidad 96.1 (91.2 - 100)	VPN 98.6 (95.4 - 100)	

FN, falso negativo; FP, falso positivo; VN, Verdadero negativo; VP, Verdadero positivo; VPN, valor predictivo negativo; VPP, valor predictivo positivo

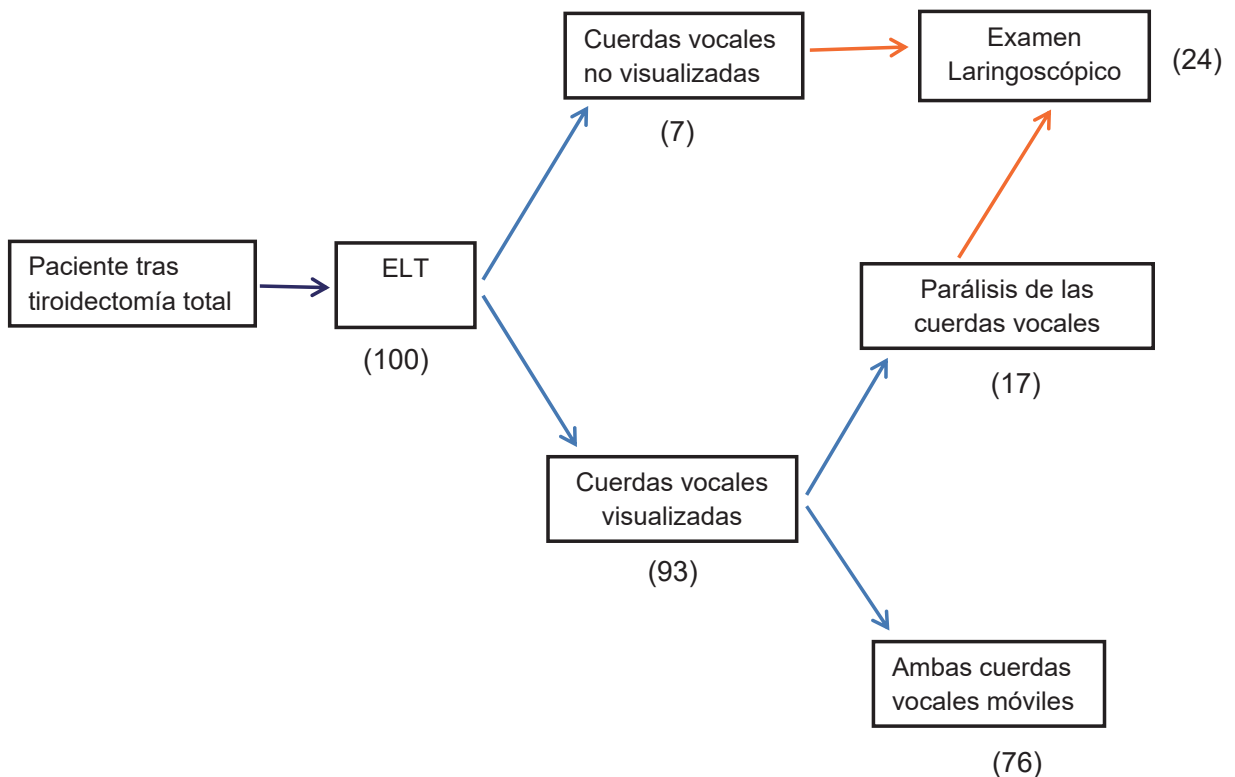
Wong et al desarrollaron un algoritmo para usar la ELT como herramienta para seleccionar los pacientes que requerirían VSC o FL antes o tras la tiroidectomía<sup>53</sup>. Hipotéticamente, si aplicamos este algoritmo en el preoperatorio, sólo 8 pacientes requerirían VSL, mientras que los otros 92 restantes no necesitarán someterse a una VSL. Por lo tanto, utilizando la ELT, el número total de VSL preoperatorias podría reducirse un 92% (figura 7).



**Figura 7.** Aplicación del algoritmo de requerimiento de VSL preoperatoria en los pacientes sometidos a ELT en el preoperatorio. Entre paréntesis número de pacientes en cada grupo



De forma similar, aplicando dicho algoritmo en el periodo PI, sobre un total de 100 pacientes a los que se realizó la ELT y teniendo en cuenta que en 7 de ellos no se logró la visualización de las cuerdas vocales y en 17 se diagnosticó ecográficamente parálisis de las mismas, 24 pacientes requerirían la realización de VSL y los otros 76 pacientes no necesitarían someterse a VSL. De esta forma, usando la ELT como prueba de primera línea, obtendríamos que el número total de VSLs potencialmente podría reducirse en un 76%, pero esto con el coste de 1 pérdida (1% del total), que correspondería a un paciente catalogado con la ELT de movilidad normal cuando en realidad presentaba parálisis unilateral (**figura 8**).

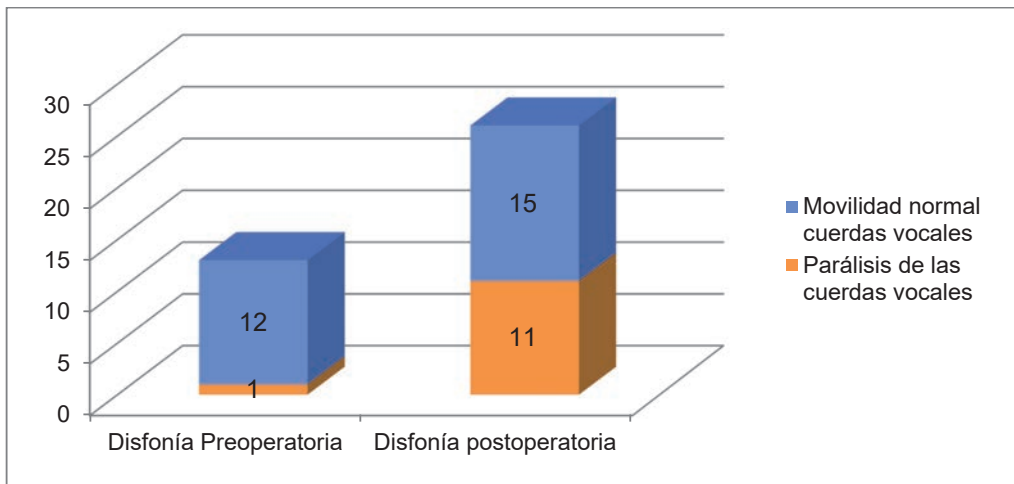


**Figura 8.** Aplicación del algoritmo de requerimiento de VSL postoperatoria en los pacientes sometidos a ELT en el PI. Entre paréntesis número de pacientes en cada grupo

### 5.3. Sintomatología asociada a la parálisis de las cuerdas vocales

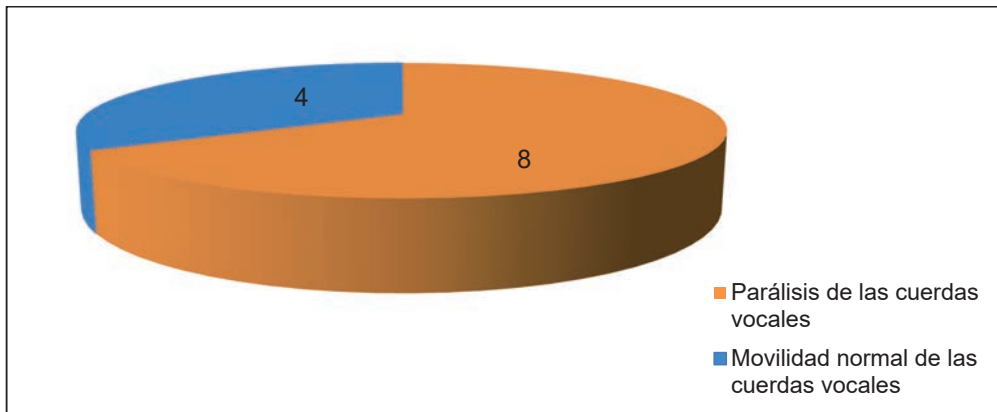
Preoperatoriamente, 13 pacientes (14% del total) presentaban disfonía, mientras que 26 pacientes (28% del total) tuvieron disfonía en la evaluación fonológica postoperatoria ( $p=0.008$ ). De los 3 pacientes con parálisis preoperatoria de las cuerdas vocales únicamente uno presentaba disfonía. De los 26 pacientes que presentaron disfonía postoperatoria, sólo 11 (42.3%) fueron diagnosticados de parálisis de las cuerdas vocales con la VSL postoperatoria, mientras que los otros 15 presentaron movilidad normal. (figura 9).

**Figura 9.** Número de pacientes con y sin parálisis de las cuerdas vocales entre los sujetos que presentaron disfonía en el pre y el postoperatorio



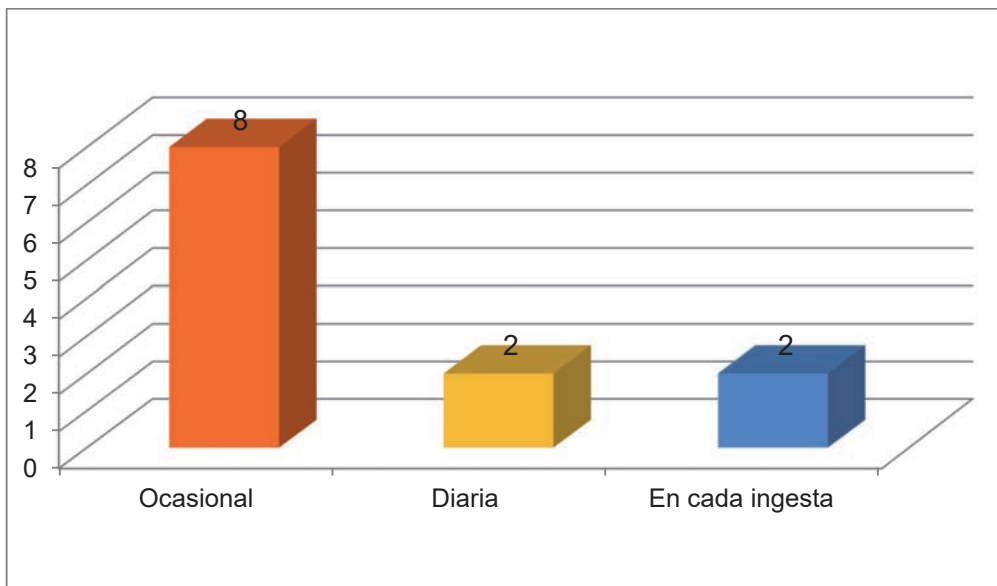
En la evaluación postoperatoria, 8 (53.3%) de los 15 pacientes con parálisis de las cuerdas vocales fueron diagnosticados con disfagia. Sobre los 93 pacientes estudiados, el número total de pacientes que presentaron disfagia posttiroidectomía fue de 12 (12.9% del total). De modo que 4 pacientes con disfagia, no tenían parálisis de las cuerdas vocales (figura 10).

**Figura 10.** Número de pacientes con y sin parálisis de las cuerdas vocales entre los sujetos que presentaron disfagia en el postoperatorio



La frecuencia de episodios de atragantamiento en los 12 pacientes con disfagia aparece en la **figura 11**.

**Figura 11.** Frecuencia de los episodios de atragantamiento en los 12 pacientes con disfagia postoperatoria



A los 6 meses de seguimiento postoperatorio, 3 de los 12 pacientes con parálisis de las cuerdas vocales en el PI continuaban con parálisis de las mismas y los otros 9 se habían recuperado con tratamiento rehabilitador.

#### 5.4. Validez de la disfonía frente a la Videoestrobolaringscopia

La **tabla 7** muestra la relación entre la disfonía postoperatoria y los hallazgos de la VSL postoperatoria. De los 15 pacientes con parálisis de las cuerdas vocales diagnosticados con la VSL, 11 presentaron disfonía postoperatoria mientras que 4 no tuvieron alteraciones en la voz.

La sensibilidad de la disfonía postoperatoria para diagnosticar parálisis de las cuerdas vocales fue del 73.3% (IC 95%, 47.6% a 99%), la especificidad del 80.7% (IC 95%, 71.3% a 90.1%), el VPP del 42.3 % (IC 95%, 21.4% a 63.2%), el VPN del 94% (IC 95%, 87.6% a 100%), el índice de Youden: 0.54 (IC 95%: 0.30 a 0.78), la RV+ de 3.8 (IC 95%: 2.2 a 6.6) y la RV- de 0.33 (IC 95%, 0.14 a 0.77).

**Tabla 7.** Correlación entre la presencia de disfonía postoperatoria y la videoestrobolaringscopia postoperatoria

	Diagnóstico de Disfonía en el postoperatorio		TOTAL
	Sin Disfonía	Con Disfonía	
<b>Hallazgos de la videoestrobolaringscopia postoperatoria</b>			
Movilidad normal de las cuerdas vocales	63 (VN)	15 (FP)	78
Parálisis de las cuerdas vocales	4 (FN)	11 (VP)	15
TOTAL	68	26	93
% (IC 95%)	Sensibilidad 73.3 (47.6 - 99.0)	VPP 42.3 (21.4 - 63.2)	
% (IC 95%)	Especificidad 80.7 (71.3 - 90.1)	VPN 94 (87.6 - 100)	

FN, falso negativo; FP, falso positivo; VN, Verdadero negativo; VP, Verdadero positivo; VPN, valor predictivo negativo; VPP, valor predictivo positivo

### 5.5. Correlación entre los cambios en la calidad de la voz y los hallazgos de la ELT postoperatoria

En la evaluación perceptual de la calidad vocal, no se encontraron diferencias preoperatoriamente en ninguno de los parámetros del GRBAS entre los pacientes que fueron diagnosticados con parálisis en la ELT postoperatoria y en los que se visualizó movilidad normal de las cuerdas vocales (**tabla 8**). En la evaluación posttiroidectomía, el grado global de disfonía (G), el grado de rasposidad (R), el ruido del aire (B), y la constricción (S) fueron significativamente mayores ( $p < 0.001$ ,  $p < 0.001$ ,  $p = 0.01$  y  $p < 0.001$ , respectivamente) en los pacientes con parálisis en la ELT postoperatoria frente a los que no presentaron parálisis en la ELT postoperatoria (**tabla 9**).

**Tabla 8.** Comparación del análisis perceptual entre los pacientes con parálisis en la ETL del PI y los pacientes sin parálisis en la ELT del PI, en el preoperatorio

Análisis	Parámetro		Preoperatorio		p
			Parálisis ELT del PI	Sin Parálisis ELT del PI	
Perceptual (GRBAS)	<b>G</b>	Grado de disfonía	0 (0 – 0)	0 (0 – 0)	0.49
	<b>R</b>	Rasposidad	0 (0 – 0)	0 (0 – 0)	0.36
	<b>B</b>	Ruido de aire	0 (0 – 0)	0 (0 – 0)	0.90
	<b>A</b>	Debilidad	0 (0 – 0)	0 (0 – 0)	0.34
	<b>S</b>	Constricción	0 (0 – 0.75)	0 (0 – 0)	0.12

Datos presentados como mediana (Rango Intercuartílico). Comparaciones entre los pacientes con y sin parálisis en la ELT postoperatoria realizadas mediante el test de la U de Mann-Witney. \*  $p < 0.05$

**Tabla 9.** Comparación del análisis perceptual entre los pacientes con parálisis en la ETL del PI y los pacientes sin parálisis en la ELT del PI, en el postoperatorio

Análisis	Parámetro		Postoperatorio		p
			Parálisis ELT del PI	Sin Parálisis ELT del PI	
Perceptual (GRBAS)	<b>G</b>	Grado de disfonía	1 (0 – 2)	0 (0 – 0)	<0.001*
	<b>R</b>	Rasposidad	0.75 (0 – 1.5)	0 (0 – 0)	<0.001*
	<b>B</b>	Ruido de aire	0.50 (0 – 1.5)	0 (0 – 0)	0.01*
	<b>A</b>	Debilidad	0 (0 – 0)	0 (0 – 0)	0.25
	<b>S</b>	Constricción	0.50 (0 – 1)	0 (0 – 0)	<0.001*

Datos presentados como mediana (Rango Intercuartílico). Comparaciones entre los pacientes con y sin parálisis en la ELT postoperatoria realizadas mediante el test de la U de Mann-Witney. \*  $p < 0.05$

Las **tablas 10 y 11** muestran los datos del rango vocal el análisis acústico, el análisis aerodinámico y el VHI, entre los pacientes que presentaron parálisis en la ELT postoperatoria y los que no la presentaron, antes y después de la intervención. Antes de la operación, ambos grupos eran comparables en todos los parámetros del análisis acústico, aerodinámico, rango vocal y VHI. Sin embargo, después de la cirugía, los pacientes con parálisis postoperatoria tuvieron un empeoramiento significativo en el Rlmin, RIMax y en la puntuación del VHI respecto a los sujetos sin parálisis.

**Tabla 10.** Comparación del rango vocal, análisis acústico, aerodinámico y VHI entre los pacientes con parálisis en la ETL del PI y los pacientes sin parálisis en la ELT del PI, en el preoperatorio

Análisis	Parámetro	Preoperatorio		p
		Parálisis ELT del PI	Sin Parálisis ELT del PI	
Rango Vocal	IC (dB)	71.2 ± 5.3	71.5 ± 6.3	0.81
	RIMin (dB)	58.1 ± 6.4	60.9 ± 7.7	0.10
	RIMax (dB)	95.1 ± 7.4	98.7 ± 14.2	0.12
Acústico	Fo (Hz)	188.2 ± 40.4	182.6 ± 46.3	0.46
	ETMin (Hz)	151.8 ± 36.4	151.1 ± 36.1	0.91
	ETMax (Hz)	364.9 ± 107.6	403.6 ± 138.5	0.23
Aerodinámico	TMF (seg)	16.3 ± 6.4	14.7 ± 5.6	0.16
	TME (seg)	16.1 ± 15.9	12.9 ± 4.3	0.84
Subjetivo	VHI	5.9 ± 10.3	7.6 ± 14.2	0.62

Datos presentados como medias ± desviación estándar. Comparaciones entre los pacientes con y sin parálisis en la ELT del PI realizadas mediante el test de la t de Student. \* p<0.05

IC, Intensidad conversacional; RIMin, Rango de Intensidad Mínimo; RIMax, Rango de Intensidad Máximo; Fo, Frecuencia fundamental; TMF, Tiempo Máximo de Fonación; TME, Tiempo Máximo de Espiración; ETMin, Extensión Tonal Mínima; ETMax, Extensión Tonal Máxima; VHI, Voice Handicap Index

**Tabla 11.** Comparación del rango vocal, análisis acústico, aerodinámico y VHI entre los pacientes con parálisis en la ETL del PI y los pacientes sin parálisis en la ELT del PI, en el postoperatorio

Análisis	Parámetro	Postoperatorio		p
		Parálisis ELT del PI	Sin Parálisis ELT del PI	
Rango Vocal	IC (dB)	69.4 ± 4.4	71.3 ± 4.8	0.10
	RIMin (dB)	55.6 ± 7.2	61.7 ± 6.9	0.03*
	RIMax (dB)	87.6 ± 9.0	95 ± 12.6	0.002*
Acústico	Fo (Hz)	176.6 ± 54.9	177.2 ± 36.4	0.86
	ETMin (Hz)	148 ± 39.5	145.7 ± 37.4	0.69
	ETMax (Hz)	323.8 ± 119.5	357.6 ± 132.0	0.44
Aerodinámico	TMF (seg)	12.2 ± 4.6	13.2 ± 5.2	0.65
	TME (seg)	11.8 ± 3.6	12.8 ± 4.7	0.72
Subjetivo	VHI	35.8 ± 28.9	13.3 ± 19.3	<0.001*

Datos presentados como medias ± desviación estándar. Comparaciones entre los pacientes con y sin parálisis en la ELT del PI realizadas mediante el test de la t de Student. \* p<0.05

IC, Intensidad conversacional; RIMin, Rango de Intensidad Mínimo; RIMax, Rango de Intensidad Máximo; Fo, Frecuencia fundamental; TMF, Tiempo Máximo de Fonación; TME, Tiempo Máximo de Espiración; ETMin, Extensión Tonal Mínima; ETMax, Extensión Tonal Máxima; VHI, Voice Handicap Index

Al comparar los resultados pre y postoperatorios del análisis perceptual en los pacientes con parálisis en la ETL postoperatoria y sin parálisis en la ELT postoperatoria, obtuvimos que en el grupo de pacientes con parálisis, el grado de disfonía (G), la rasposidad (R) y el ruido del aire (R) empeoraron significativamente tras la intervención (**tabla 12**). Por el contrario, en el grupo sin parálisis, no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre el preoperatorio y el postoperatorio en ninguno de los parámetros de la escala GRBAS (**tabla 13**).

**Tabla 12.** Comparación entre los resultados preoperatorios y postoperatorios del análisis perceptual en los pacientes con parálisis en la ETL del PI

Análisis	Parámetro	Parálisis ELT del PI		p
		Preoperatorio	Postoperatorio	
Perceptual (GRBAS)	<b>G</b> Grado de disfonía	0 (0 – 0)	1 (0 – 2)	0.004*
	<b>R</b> Rasposidad	0 (0 – 0)	0.75 (0 – 1.5)	0.016*
	<b>B</b> Ruido de aire	0 (0 – 0)	0.50 (0 – 1.5)	0.027*
	<b>A</b> Debilidad	0 (0 – 0)	0 (0 – 0)	0.10
	<b>S</b> Constricción	0 (0 – 0)	0.50 (0 – 1)	0.07

Datos presentados como mediana (Rango Intercuartílico). Comparaciones entre los resultados pre y postoperatorios en los pacientes con parálisis en la ELT del PI realizadas mediante el test de los rangos de Wilcoxon. \*  $p < 0.05$

**Tabla 13.** Comparación entre los resultados preoperatorios y postoperatorios del análisis perceptual en los pacientes sin parálisis en la ELT del PI

Análisis	Parámetro	Sin Parálisis ELT del PI		p
		Preoperatorio	Postoperatorio	
Perceptual (GRBAS)	<b>G</b> Grado de disfonía	0 (0 – 0)	0 (0 – 0)	0.25
	<b>R</b> Rasposidad	0 (0 – 0)	0 (0 – 0)	0.15
	<b>B</b> Ruido de aire	0 (0 – 0)	0 (0 – 0)	0.65
	<b>A</b> Debilidad	0 (0 – 0)	0 (0 – 0)	0.18
	<b>S</b> Constricción	0 (0 – 0)	0 (0 – 0)	1.0

Datos presentados como mediana (Rango Intercuartílico). Comparaciones entre los resultados pre y postoperatorios en los pacientes sin parálisis en la ELT del PI realizadas mediante el test de los rangos de Wilcoxon. \*  $p < 0.05$

Por lo que hace referencia al resto de la evaluación foniátrica, en los pacientes diagnosticados con parálisis en el PI, se produjo un descenso estadísticamente significativo en el postoperatorio con respecto al preoperatorio

en el RIMax ( $87.6 \pm 9.0$  frente a  $95.1 \pm 7.4$ ,  $p=0.001$ ) y el TMF ( $12.2 \pm 4.6$  frente a  $16.3 \pm 6.4$ ,  $p=0.02$ ). En el grupo de sujetos sin parálisis, obtuvimos disminuciones estadísticamente significativas en el del RIMax ( $95 \pm 12$ . frente a  $98.7 \pm 14.2$ ,  $p=0.001$ ), el TMF ( $13.2 \pm 5.2$  frente a  $14.7 \pm 5.6$ ,  $p=0.001$ ) y la ETMax ( $357.6 \pm 132.0$  frente a  $403.6 \pm 138.5$ ) entre el análisis postoperatorio y el preoperatorio. En cuanto al VHI, las puntuaciones obtenidas tras la tiroidectomía aumentaron significativamente con respecto a las preoperatorias en los pacientes con parálisis detectada ecográficamente tras la intervención, mientras que en el grupo con movilidad normal de las cuerdas vocales no se encontraron diferencias estadísticamente significativas. Las diferencias pre y postoperatorias del rango vocal, los parámetros acústicos, las medidas aerodinámicas y el VHI, en los casos de parálisis detectados con la ELT postoperatoria aparecen en la [tabla 14](#). Las diferencias pre y postoperatorias de los pacientes que presentaron una ELT sin alteraciones aparecen en la [tabla 15](#).

**Tabla 14.** Comparación entre los resultados preoperatorios y postoperatorios del rango vocal, análisis acústico, aerodinámico y VHI en los pacientes con parálisis en la ETL del PI

Análisis	Parámetro	Parálisis ELT del PI		p
		Preoperatorio	Postoperatorio	
Rango Vocal	IC (dB)	$71.2 \pm 5.3$	$69.4 \pm 4.4$	0.19
	RIMin (dB)	$58.1 \pm 6.4$	$55.6 \pm 7.2$	0.85
	RIMax (dB)	$95.1 \pm 7.4$	$87.6 \pm 9.0$	0.001*
Acústico	Fo (Hz)	$188.2 \pm 40.4$	$176.6 \pm 54.9$	0.08
	ETMin (Hz)	$151.8 \pm 36.4$	$148 \pm 39.5$	0.47
	ETMax (Hz)	$364.9 \pm 107.6$	$323.8 \pm 119.5$	0.18
Aerodinámico	TMF (seg)	$16.3 \pm 6.4$	$12.2 \pm 4.6$	0.02*
	TME (seg)	$16.1 \pm 15.9$	$11.8 \pm 3.6$	0.38
Subjetivo	VHI	$5.9 \pm 10.3$	$35.8 \pm 28.9$	0.004*

Datos presentados como medias  $\pm$  desviación estándar. Comparaciones entre los resultados pre y postoperatorios en los pacientes con parálisis en la ELT del PI realizadas mediante el test de la t de Student para datos apareados. \*  $p < 0.05$

IC, Intensidad conversacional; RIMin, Rango de Intensidad Mínimo; RIMax, Rango de Intensidad Máximo; Fo, Frecuencia fundamental; TMF, Tiempo Máximo de Fonación; TME, Tiempo Máximo de Espiración; ETMin, Extensión Tonal Mínima; ETMax, Extensión Tonal Máxima; VHI, Voice Handicap Index



**Tabla 15.** Comparación entre los resultados preoperatorios y postoperatorios del rango vocal, análisis acústico, aerodinámico y VHI en los sin parálisis en la ELT del PI

Análisis	Parámetro	Sin Parálisis ELT del PI		p
		Preoperatorio	Postoperatorio	
Rango Vocal	IC (dB)	71.5 ± 6.3	71.3 ± 4.8	0.57
	RIMin (dB)	60.9 ± 7.7	61.7 ± 6.9	0.62
	RIMax (dB)	98.7 ± 14.2	95 ± 12.6	0.02*
Acústico	Fo (Hz)	182.6 ± 46.3	177.2 ± 36.4	0.81
	ETMin (Hz)	151.1 ± 36.1	145.7 ± 37.4	0.16
	ETMax (Hz)	403.6 ± 138.5	357.6 ± 132.0	0.001*
Aerodinámico	TMF (seg)	14.7 ± 5.6	13.2 ± 5.2	0.001*
	TME (seg)	12.9 ± 4.3	12.8 ± 4.7	0.31
Subjetivo	VHI	7.6 ± 14.2	13.3 ± 19.3	0.07

Datos presentados como medias ± desviación estándar. Comparaciones entre los resultados pre y postoperatorios en los pacientes sin parálisis en la ELT del PI realizadas mediante el test de la t de Student para datos apareados. \* p<0.05

IC, Intensidad conversacional; RIMin, Rango de Intensidad Mínimo; RIMax, Rango de Intensidad Máximo; Fo, Frecuencia fundamental; TMF, Tiempo Máximo de Fonación; TME, Tiempo Máximo de Espiración; ETMin, Extensión Tonal Mínima; ETMax, Extensión Tonal Máxima; VHI, Voice Handicap Index

## **6. DISCUSIÓN**



Existe una gran controversia sobre la necesidad de realizar un examen laríngeo sistemático pre y postoperatoriamente a los pacientes que se someten a cirugía tiroidea. Algunos autores establecen que todos los pacientes deben someterse rutinariamente a laringoscopia pre y postoperatoria. Otros en cambio, argumentan que considerando que es un examen invasivo, desagradable y asociado a un incremento del coste, sólo debe realizarse en pacientes que tienen alto riesgo de parálisis de las cuerdas vocales. A este respecto, Hundahl et al encontraron en un estudio de cohorte prospectivo de casos tratados de carcinoma de tiroides, que la laringoscopia era realizada únicamente en el 6.1% de los pacientes<sup>61</sup>. Esto, unido a la falta de fiabilidad de los síntomas clínicos para diagnosticar parálisis de las cuerdas vocales (en nuestro estudio la disfonía mostró una baja sensibilidad, especificidad y VPP para predecir parálisis de las cuerdas vocales), constituyen las principales razones por las que muchos pacientes con parálisis tras la cirugía tiroidea no están adecuadamente diagnosticados.

La ELT se ha convertido en una herramienta de imagen cada vez más importante para anesthesiólogos y cirujanos endocrinos en su actividad clínica diaria. Estudios recientes han evaluado la utilidad de esta técnica para detectar parálisis de las cuerdas vocales después de la tiroidectomía, pero en la mayoría de ellos, la ELT se llevó a cabo 7 a 21 días después de la cirugía tiroidea. Para nuestro conocimiento, este es el primer estudio que evalúa la validez de esta técnica en el PI, poco después de completar el procedimiento quirúrgico. Este estudio demuestra que el examen laríngeo utilizando la ELT en el PI tiene una alta sensibilidad, especificidad y VPN para detectar parálisis de las cuerdas vocales inmediatamente después de la tiroidectomía. Del mismo modo, la alta RV+ y la RV- cercana a cero, sugieren que la ELT efectuada en el PI puede ser una alternativa real a otras técnicas disponibles para este propósito.

Recientes estudios han encontrado tasas de precisión de la ELT para la visualización de las cuerdas vocales que se sitúan entre el 73% y 100%<sup>22,34,35,52-57</sup>. La experiencia del examinador es un factor importante en este sentido pero han sido identificados varios factores de riesgo independientes que contribuyen a impedir la visualización de las cuerdas vocales, incluyendo la edad avanzada (por la osificación progresiva del cartílago con la edad), el sexo masculino, el mayor peso, la mayor altura y la incisión cerca del cartílago tiroides<sup>34,52,55,57,58</sup>. Con respecto a este último, recientemente ha sido publicado un estudio que establece que la incisión quirúrgica produce una respuesta inflamatoria alrededor del cartílago tiroides que puede disminuir la propagación de las ondas ultrasonográficas entre la piel y el cartílago, reduciendo la calidad

de las imágenes<sup>58</sup>. Borel y colaboradores obtuvieron tasas de visualización del 72.8% en un estudio que evaluaba la ELT con la aproximación anterior entre el primer y segundo día postoperatorio, encontrando que la edad y el sexo eran factores de riesgo independientes de inaccesibilidad de las cuerdas vocales<sup>57</sup>. En nuestro estudio, la ELT fue llevada a cabo rápidamente tras completar la tiroidectomía ( $42 \pm 19$  minutos después de la extubación), y teóricamente, la visualización de las cuerdas era peor en este momento que si el examen hubiese sido hecho a los 7 o 10 días postoperatorios. Nuestra tasa de visualización fue del 93% y en 9 hombres, tuvimos que utilizar la aproximación lateral para visualizar adecuadamente las cuerdas vocales. Únicamente con la aproximación anterior la tasa de visualización habría descendido al 84%. Estos resultados están en consonancia con los obtenidos por Woo et al que demostraron que el uso de la aproximación lateral mejora significativamente la efectividad de la ELT para el diagnóstico de parálisis de cuerdas vocales en hombres<sup>56</sup>. Por otro lado, no encontramos diferencias entre la tasa de visualización de la ELT preoperatoria y la del PI, esto indica que en el momento de tiempo estudiado, las consecuencias de la cirugía no tuvieron un impacto significativo en la accesibilidad de la técnica a las cuerdas vocales. En cuanto al análisis de los factores que impiden una adecuada visualización de las cuerdas vocales, en nuestro estudio el sexo masculino y la altura se asociaron a peor visualización en el análisis bivalente. Sin embargo, el hecho de que únicamente se produjeran 7 casos de inaccesibilidad de las cuerdas vocales, impidió la realización de un análisis estadístico multivariante de regresión logística que nos permitiera identificar los factores de riesgo independientes de inadecuada visualización con la ELT utilizada en el PI.

La tiroidectomía es la principal causa de parálisis bilateral de las cuerdas vocales, una afección potencialmente mortal que puede conducir a una obstrucción aguda de la vía aérea<sup>10-12,22</sup>. Paradójicamente, los síntomas en forma de estridor y distress respiratorio pueden no ocurrir inmediatamente tras la extubación sino más tardíamente<sup>62,63</sup>. Esto subraya la necesidad de adoptar una actitud preventiva mediante la implementación de una evaluación laríngea postoperatoria temprana en estos pacientes. Nuestros resultados muestran que la ELT proporciona una evaluación rápida y altamente precisa en el PI. La ELT se realizó lo más rápidamente posible después de la extubación (media, 42 ± 19 minutos) y el examen se completó en poco tiempo (media, 48 ± 26 segundos), lo que proporcionó información rápida y fiable sobre el estado de las cuerdas vocales con poco malestar para el paciente. De esta manera, ante episodios de obstrucción de la vía aérea permitiría descartar rápidamente la parálisis de las cuerdas vocales frente a otras causas de obstrucción de la vía aérea como el edema laríngeo o los hematomas postoperatorios, lo cual sería de gran ayuda para guiar el enfoque de manejo óptimo. Además, la realización sistemática de la ELT en la URPA nos aseguraría obtener un examen laríngeo de todos los pacientes sometidos a tiroidectomía total aumentando con ello la seguridad del paciente.

Por otro lado, en un momento en que se buscan procesos clínicos con alto nivel de resolución y contención de costes, la realización de la ELT en el PI permite el diagnóstico de parálisis de las cuerdas vocales durante el ingreso hospitalario, evitando la necesidad de nuevas consultas de control postoperatorio. La ELT no ocasiona apenas molestias al paciente, es barata y

esta fácilmente disponible. Por el contrario, la FL y la VSL son métodos invasivos y desagradables, cuya realización en el PI puede estar dificultado por diversos factores relacionados con la intervención quirúrgica que incluye: el dolor agudo, las náuseas y vómitos, la sensación del paciente de encontrarse enfermo y el soporte analgésico insuficiente. Además, muchas veces requieren de otros especialistas como otorrinolaringólogos y foniatras para su realización.

En nuestro estudio no se produjeron casos de parálisis bilateral, pero la ELT realizada en el PI diagnosticó con precisión 93,3% de los pacientes con parálisis unilateral. Otra ventaja del uso de ELT en la URPA, es que el diagnóstico rápido en el PI permite un inicio precoz del tratamiento. De modo que, los pacientes con parálisis de las cuerdas vocales pueden ser remitidos rápidamente al foniatra. Actualmente están disponibles dos enfoques diferentes de tratamiento en la parálisis de las cuerdas vocales: tratamiento quirúrgico y rehabilitación de la voz. En pacientes con parálisis bilateral el tratamiento está principalmente centrado en la disfunción respiratoria y se basa en la cirugía. El objetivo del tratamiento de la parálisis unilateral de las cuerdas vocales está focalizado en la rehabilitación de las mismas<sup>64</sup>. Es importante comenzar la rehabilitación logopédica tan pronto como sea posible en todos los casos de parálisis de las cuerdas vocales. En este sentido, varios estudios han demostrado una calidad de voz significativamente mejor, un menor número de episodios de aspiración y una mejor recuperación de la movilidad de las cuerdas vocales, cuando la rehabilitación se inicia con prontitud que cuando se retrasa<sup>64-66</sup>. Además, la rehabilitación precoz disminuye la necesidad de cirugía<sup>64,66,67</sup>.



La parálisis de las cuerdas vocales también se ha asociado con disfagia y un aumento en la incidencia de episodios de aspiración<sup>10-12,22,64,65,67,68</sup>. En nuestro estudio, el 53,3% de los pacientes con parálisis de las cuerdas vocales fueron diagnosticados con disfagia. Este riesgo potencial, hace que sea particularmente importante evaluar las cuerdas vocales en pacientes críticamente enfermos con complicaciones neurológicas y en aquellos recientemente extubados, en los que la parálisis de las cuerdas vocales es una entidad que está infradiagnosticada<sup>68-70</sup>. Sin embargo, estos pacientes están frecuentemente confusos, no cooperan, y son incapaces de seguir indicaciones, lo que implica que el uso de herramientas diagnósticas desagradables como FL o VSL puede ser difícil. Por el contrario, la ELT es un examen no invasivo, seguro, bien tolerado, ampliamente disponible y barato que se puede realizar en la UCI como herramienta de screening para diagnosticar la parálisis de las cuerdas vocales como causa de disfagia.

Teóricamente, realizar la ELT justo antes de la extubación sería el momento óptimo para el diagnóstico de parálisis de las cuerdas vocales. Sin embargo, la interposición del TET hace muy difícil evaluar la movilidad de las cuerdas vocales en pacientes intubados. Recientemente se han publicado varios estudios que evalúan la permeabilidad de la vía aérea utilizando la ecografía antes de la extubación<sup>71-73</sup>. Estos estudios se fundamentan, en que la medición por ecografía de la diferencia de anchura de la columna de aire, antes y después del deshinchado del neumotaponamiento del TET, representa la movilidad de las cuerdas vocales y tiene el potencial de predecir el estridor postextubación. A este respecto, el estudio de Ding et al mostró una diferencia

media en la anchura de la columna de aire significativamente menor (0.35 frente a 1.5 mm,  $p < 0.01$ ) entre los pacientes con y sin estridor postextubación. Asimismo, estos autores observaron una menor anchura de la columna de aire durante el desinflado del neumotaponamiento del TTE (4.5 frente a 6.4 mm,  $p = 0.01$ ) en los pacientes que desarrollaron estridor en comparación con los pacientes que no lo hicieron<sup>71</sup>. Sutherasan et al usando la misma metodología, obtuvieron resultados similares con disminución de la media de diferencia de anchura de columna de aire (1.08 frente a 1.99 mm;  $p < 0,001$ ), en pacientes con y sin estridor postoperatorio, y sugieren un valor de corte de 1,6 mm para predecir estridor postextubación<sup>72</sup>. Desafortunadamente, estos resultados no pudieron ser reproducidos por Mikaeili y colaboradores que publicaron la ausencia de diferencias estadísticamente significativas en la diferencia de anchura de la columna de aire (0,1 frente a 1,0 mm,  $p = 0,59$ ) entre pacientes con y sin estridor postextubación<sup>73</sup>. Pluijms et al publicaron recientemente una revisión que incluía todos los estudios que utilizaron la ELT para predecir el estridor postextubación. El análisis estadístico de la evidencia disponible indica que la ELT tiene una baja sensibilidad, especificidad y VPP para predecir estridor postextubación<sup>74</sup>. Sin embargo, estos hallazgos deben ser interpretados con cautela debido a que se trata de estudios pequeños, con muy pocos pacientes con estridor postextubación. Son necesarios nuevos estudios en esta línea, con mayores tamaños muestrales, para determinar la capacidad de la ELT para predecir el estridor postextubación.

Aunque nuestros datos muestran que la ELT realizada en el PI tiene una sensibilidad, especificidad, y VPN entre el 93% y el 98%, uno de los hallazgos

más importantes es la alta sensibilidad, porque un fallo de la técnica en el diagnóstico de una parálisis de cuerdas vocales (falso negativo) tendría un impacto clínico mucho más relevante que diagnosticar a un paciente con movilidad normal de las cuerdas vocales como parálisis con la ELT (falso positivo). En nuestro estudio, la probabilidad de que esto ocurriera fue de 1 entre 15. El otro factor importante es el alto VPN del 98,6%. De manera que la probabilidad de que un individuo con adecuada visualización de las cuerdas vocales en la ELT y resultado negativo en la misma tenga una parálisis de las cuerdas vocales es extremadamente baja. De hecho, nuestros resultados mostraron que la probabilidad de perder una parálisis de las cuerdas vocales diagnosticada por la VSL en un paciente en el que las cuerdas vocales son accesibles con la ELT en el PI fue solo del 1% (1 entre 93). Como resultado, si aplicamos el algoritmo diseñado por Wong et al<sup>53</sup> para el uso de la ELT como herramienta de screening y utilizamos la VSL solo en pacientes con cuerdas vocales inaccesibles o con parálisis de las cuerdas vocales en la ELT, el número total de VSL postoperatorias podría reducirse un 76%. Este impacto sería aún más importante en el período preoperatorio, donde la reducción sería del 92%, con la posibilidad igualmente de un falso negativo.

A partir de los datos obtenidos en nuestra investigación, no consideramos que la ELT pueda sustituir completamente a la FL o la VSL para el diagnóstico definitivo de parálisis de las cuerdas vocales. La ELT en el PI resultaría extremadamente útil como prueba de screening postoperatoria. En primer lugar, permitiría un diagnóstico rápido y precoz de las parálisis de cuerdas vocales aumentando la seguridad del paciente. En segundo lugar, los

pacientes con parálisis en la ELT podrían ser evaluados por otorrinolaringólogos y foniatras antes del alta hospitalaria, mientras que en los pacientes con visualización adecuada de las cuerdas vocales y ausencia de parálisis, podríamos evitar la FL o la VSL. Por otro lado, en nuestro estudio se produjo una pequeña pero relevante proporción (7%) de pacientes en los que las cuerdas vocales no fueron accesibles con la ELT postoperatoria. En estos pacientes la FL o la VSL continuaría siendo necesaria. Todo ello, hace que se precise la realización de nuevos estudios coste-efectividad que evalúen la eficiencia de la ELT en el PI.

Por otro lado, detectar la parálisis preoperatoria de las cuerdas vocales es de gran importancia. La principal razón es porque es un fuerte predictor de lesión tiroidea maligna<sup>31,34</sup>. En este sentido, la utilización de la ELT en el preoperatorio permite evaluar de manera inocua el estado de las cuerdas vocales incluso en los momentos previos a la entrada en el quirófano sin la necesidad de realizar consultas con otros especialistas. De este modo, si se programa una tiroidectomía total en un paciente en el que se diagnostica preoperatoriamente una parálisis unilateral de las cuerdas vocales, el cirujano puede poner especial atención en el lado contralateral para minimizar la probabilidad de parálisis bilateral, y el anestesiólogo puede modificar la estrategia de intubación ante una posible vía aérea difícil. Además, el diagnóstico preoperatorio de parálisis permite evitar posibles problemas médico-legales.

A diferencia de otros autores, seleccionamos únicamente pacientes sometidos a tiroidectomía total con el objetivo de obtener una muestra lo más homogénea posible. Todos los pacientes analizados completaron las ELT y la VSL pre y postoperatorias con el objetivo de eliminar sesgos.

La mayoría de estudios publicados utilizan la FL como prueba de comparación con los resultados de la ELT. En nuestro estudio, elegimos la VSL como prueba de comparación para determinar la fiabilidad de la ELT, debido a que además de ser una de las técnicas de referencia para el examen de las cuerdas vocales, permite una evaluación más detallada del movimiento de las mismas que la FL<sup>28,41</sup>.

La alteración de la voz es un problema frecuente después de la cirugía tiroidea. La revisión de la literatura muestra que un elevado porcentaje de pacientes, que se sitúa entre el 25% y el 87%, experimenta cambios en la voz en las primeras semanas tras la tiroidectomía<sup>26-28,75-78</sup>. En etapas postoperatorias más avanzadas, el número de pacientes con alteraciones en la voz decrece significativamente<sup>26,27,75-78</sup>. Los cambios en la voz pueden producirse incluso en ausencia de paresia o parálisis de las cuerdas vocales. Varias herramientas han sido desarrolladas para la evaluación de la calidad de la voz tras la tiroidectomía incluyendo métodos objetivos (como el análisis acústico de la voz, el rango vocal o el tiempo máximo de fonación) y exámenes subjetivos (como el índice VHI o la escala GRBAS)<sup>79</sup>. A este respecto, diferentes estudios publicados en los últimos años sobre alteraciones en la voz posttiroidectomía, comunicaron cambios en la voz de corta duración detectados

tanto con métodos objetivos como subjetivos, siendo los parámetros postoperatorios de la escala GRBAS, la frecuencia fundamental y la percepción subjetiva de disfonía detectada a través del VHI, los que más frecuentemente presentaron un empeoramiento significativo respecto al análisis preoperatorio<sup>75-81</sup>.

Uno de los objetivos de nuestro estudio fue correlacionar la presencia de parálisis de las cuerdas vocales diagnosticadas con la ELT del PI con las alteraciones de la voz detectadas tras la tiroidectomía. Al comparar la parálisis postoperatoria detectada con la ELT con las alteraciones en la voz medidas por el GRBAS y el VHI, encontramos que después de la intervención, los pacientes en los que se observó parálisis de las cuerdas vocales presentaron una puntuación significativamente peor en el “grado de disfonía”, “rasposidad”, “ruido de aire” y “constricción” que los pacientes sin parálisis en la ELT. En cuanto al VHI, los resultados muestran que partiendo de puntuaciones preoperatorias de VHI similares, se produjo un evidente empeoramiento en el grupo con parálisis postoperatoria respecto al grupo sin parálisis (35.8 frente 13.3, respectivamente,  $p < 0.001$ ).

Del mismo modo, al comparar los parámetros del GRBAS y el VHI entre el pre y el postoperatorio, se observó que los pacientes con parálisis de las cuerdas vocales diagnosticada con la ELT en el postoperatorio, presentaron empeoramientos significativos en el “grado de disfonía”, “rasposidad”, “ruido de aire” y VHI en el examen postoperatorio con respecto al preoperatorio, mientras

que en el grupo sin parálisis no hubo diferencias estadísticamente significativas.

Estos hallazgos sugieren que las alteraciones en la movilidad de las cuerdas vocales visualizadas en la ELT podrían usarse potencialmente como predictores de cambios postoperatorios en la voz sin la necesidad de valoraciones fonológicas. Basándonos en nuestros resultados, la parálisis de cuerdas vocales detectada con la ELT del PI fue un potente predictor de empeoramiento del “grado de disfonía”, “la rasposidad” y “el ruido del aire” de la escala GRBAS, y del VHI. Sin embargo, estos resultados hay que interpretarlos con cautela. En nuestro estudio únicamente el 42.3% de los pacientes con disfonía fueron diagnosticados de parálisis de las cuerdas vocales, con lo que en caso de haber obviado la evaluación fonológica 15 pacientes con disfonía postoperatoria no hubieran sido valorados. A este respecto, debemos tener en cuenta que no todas las alteraciones de la voz producidas tras la tiroidectomía están relacionadas con lesiones nerviosas. De hecho, los cambios en la voz pueden estar producidos por factores como la lesión operatoria o la disfunción de los músculos pretiroideos, las pequeñas alteraciones en la vascularización arterial y/o drenaje venoso de la laringe, o la intubación orotraqueal<sup>23,75-77</sup>. Esto hace que la utilidad de la ELT en el PI en relación con la disfonía, vendría dada por su capacidad para descartar la parálisis de las cuerdas vocales como causa de disfonía postoperatoria.

## Limitaciones

La primera limitación es que el examen preoperatorio de las cuerdas vocales se realizó momentos antes de la intervención quirúrgica, lo que en caso de generalización de la ELT a todos los pacientes programados de tiroidectomía total, podría ocasionar la ausencia de valoración preoperatoria en los pacientes en los que la visualización de las cuerdas vocales no fuera posible. Segunda, la baja incidencia de parálisis de cuerdas vocales preoperatoria hace que la muestra sea insuficiente para determinar la verdadera validez de la ELT como prueba de diagnóstico preoperatoria. Tercera, la VSL no fue realizada inmediatamente tras el procedimiento quirúrgico porque realizar este examen invasivo poco después de la tiroidectomía, sometería a los pacientes a una situación de estrés adicional en el proceso de recuperación, generaría incomodidad, posiblemente empeoraría el dolor postoperatorio y favorecería el desarrollo de náuseas y vómitos, lo que dificultaría la correcta realización de la prueba. Por lo tanto, la VSL se realizó a los 7 días después de la tiroidectomía, una vez que la recuperación de la cirugía estaba bien encaminada, el dolor postoperatorio había disminuido, y el examen era mejor tolerado y aceptado por el paciente. Se podría argumentar que la parálisis de las cuerdas vocales es un proceso dinámico, a veces reversible, y en el que la diferencia de tiempo entre ELT y la técnica de referencia podría modificar los resultados. En este sentido, un estudio reciente centrado en analizar el tiempo de recuperación de las cuerdas vocales en 281 lesiones del NLR producidas tras cirugía tiroidea, estableció un rango de recuperación entre los 7 días y 10 meses para lesiones transitorias, incluyendo una media de  $27 \pm 9$  días para las lesiones producidas por tracción, que son las que más rápidamente se recuperaron<sup>82</sup>.



Todo ello, hace que parezca poco probable que los 3 falsos positivos generados en nuestro estudio se deban al momento de realización de la VSL, y en cambio, sí estén motivados por la ausencia de una efectividad completa de la ELT para clasificar bien todos los casos. Por lo tanto, el momento en que realizamos la VSL en el presente estudio parece adecuado teniendo en cuenta todos los factores implicados. Asimismo, la realización de la VSL a los 7 días, una vez avanzada la recuperación de la cirugía, permite una mejor evaluación de calidad de la voz por parte del foniatra, la cual resultaría muy difícil previamente. Cuarta, en nuestro estudio un único médico realizó todas las exploraciones ecográficas. Para generalizar esta técnica en la URPA tras la tiroidectomía total, serían necesarios estudios multicéntricos que evaluaran la validez de la ELT como herramienta de screening en el PI. Quinta, no se produjeron casos de obstrucción aguda de las vía aérea en nuestro estudio, y aunque la ELT demostró ser un examen eficaz en el postoperatorio, se deben realizar estudios adicionales para determinar su valor en situaciones de emergencia. Sexta, en nuestro estudio la ELT no produjo imágenes de calidad suficiente para diagnosticar condiciones laríngeas coexistentes y/u otros detalles más sutiles de las cuerdas vocales (por ejemplo, nódulos o hematomas de las cuerdas vocales), por lo que sin la VSL o la FL, estas condiciones que afectan a la voz pueden pasar desapercibidas. Séptima, en este estudio no utilizamos medidas cuantitativas, como el ángulo aritenoides y la velocidad de desplazamiento con el modo doppler del ecógrafo, los cuales podrían haber mejorado nuestros resultados. Consideramos que estas medidas son demasiado complejas y difíciles de aplicar en la práctica diaria de un

anestesiólogo o un cirujano endocrino ocupado a tiempo completo en actividad asistencial.



## **7. CONCLUSIONES**



1. La ELT realizada en el PI mostró una sensibilidad del 93.6%, una especificidad del 96.1%, un VPP del 82.3% y un VPN del 98.6% para detectar parálisis de las cuerdas vocales tras la tiroidectomía. Mediante el uso rutinario de la ELT en la URPA, la parálisis de las cuerdas vocales puede ser detectada o descartada rápidamente en pacientes que se someten a tiroidectomía total, proporcionándoles mayor seguridad.

2. La tasa de visualización de las cuerdas vocales con la ELT en el período PI fue del 93%. Los factores que se asociaron a una inadecuada visualización fueron el sexo masculino y la altura.

3. La ELT preoperatoria obtuvo una baja sensibilidad (66.6%) con respecto a la VSL para diagnosticar parálisis de las cuerdas vocales. La especificidad fue del 100%, el VPP del 100%, y el VPN del 98.9%.

4. En este estudio, la prevalencia de parálisis pre y postoperatoria fue del 16.1% (IC95%, 8.1% a 24.1%). De los 93 pacientes con clara visualización de

las cuerdas vocales, 3 (3.2%) presentaban parálisis preoperatoriamente. Doce pacientes adicionales presentaron parálisis de las cuerdas vocales tras la tiroidectomía.

5. Los pacientes que fueron diagnosticados de parálisis de las cuerdas vocales con la ELT del PI, presentaron resultados postoperatorios significativamente peores en la escala GRBAS y en el índice VHI al compararlos con los pacientes sin parálisis. Del mismo modo, al comparar los resultados pre y postoperatorios de la escala GRBAS y el índice VHI en los pacientes con parálisis de las cuerdas vocales diagnosticadas con la ELT del PI, se produjo un empeoramiento significativo en los resultados posttiroidectomía con respecto a los previos a la cirugía que no tuvo lugar en los sujetos sin parálisis.

## **8. BIBLIOGRAFÍA**





1. Wong KP, Lang BH, Ng SH, Cheung CY, Chan CT, Chan MY. Is vocal cord asymmetry seen on transcutaneous laryngeal ultrasonography a significant predictor of voice quality changes after thyroidectomy?. *World J Surg* 2014; 38(3):607-13.
2. Chandrasekhar SS, Randolph GW, Seidman MD, Rosenfeld RM, Angelos P, Barkmeier-Kraemer J et al. Clinical practice guideline: improving voice outcomes after thyroid surgery. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2013;148(6 Suppl):S1-37.
3. Agency for Healthcare Research and Quality. Statistical brief 86. Healthcare Cost and Utilization Project (HCUP). <http://www.hcup-us.ahrq.gov/reports/statbriefs/sb86.jsp>. Publicado 2010. Acceso, Diciembre 2016.
4. American Cancer Society. Cancer facts & figures 2011. <http://www.cancer.org/acs/groups/content/@epidemiologysurveillance/documents/document/acspc-029771.pdf>. Publicado 2011. Acceso 28 Noviembre, 2016.
5. American Cancer Society. Cancer facts & figures 2012. <http://www.cancer.org/acs/groups/content/@epidemiologysurveillance/documents/document/acspc-031941.pdf>. Publicado 2016. Acceso 28 Noviembre, 2016.
6. Gharib H, Papini E, Valcavi R, et al. American Association of Clinical Endocrinologists and Associazione Medici Endocrinologi medical guidelines for clinical practice for the diagnosis and management of thyroid nodules. *Endocr Pract.* 2006;12(1):63-102.
7. Davies L, Welch HG. Increasing incidence of thyroid cancer in the United States, 1973-2002. *JAMA* 2006;295(18):2164-7.
8. Grupo de Cáncer de Tiroides de la Sociedad Española de Endocrinología y Nutrición (SEEN). <http://www.jano.es/noticia-aumenta-incidencia-cancer-tiroides-espana-21352#>. Publicado 2014. Acceso 30 Noviembre, 2016.
9. Brown RL, de Souza JA, Cohen EE. Thyroid cancer: burden of illness and management of disease. *J Cancer.* 2011;2:193-9.

10. Jeannon JP, Orabi AA, Bruch GA, Abdalsalam HA, Simo R. Diagnosis of recurrent laryngeal nerve palsy after thyroidectomy: a systematic review. *Int J Clin Pract* 2009; 63:624-9.
11. Shaha AR. Routine laryngoscopy in thyroid surgery: a valuable adjunct. *Surgery* 2007;142:865-6.
12. Dionigi G, Boni L, Rovera F, Rausei S, Castelnuovo P, Diogini R. Postoperative laryngoscopy in thyroid surgery: proper timing to detect recurrent laryngeal nerve injury. *Langenbecks Arch Surg* 2010;395:327-31.
13. Hartl DM, Travagli JP, Leboulleux S, Baudin E, Brasnu DF, Schlumberger M. Current concepts in the management of unilateral recurrent laryngeal nerve paralysis after thyroid surgery. *J Clin Endocrinol Metab* 2005;90:3084-8.
14. Christou N, Mathonnet M. Complications after total thyroidectomy. *Journal of Visceral Surgery* 2013;150:249-56.
15. Stojadinovic A, Shaha AR, Orlikoff RF, Nissan A, Kornak MF, Singh B, *et al.* Prospective functional voice assessment in patients undergoing thyroid surgery. *Ann Surg* 2002;236(6):823-832.
16. Brunner E, Friedrich G, Kiesler K, Chibidziura-Priesching J, Gugatschka M. Subjective breathing impairment in unilateral vocal fold paralysis. *Folia Phoniatr Logop* 2011;63(3):142-146.
17. Ollivere B, Duce K, Rowlands G, Harrison P, O'Reilly BJ. Swallowing dysfunction in patients with unilateral vocal fold paralysis: aetiology and outcomes. *J Laryngol Otol* 2006;120(1):38-41.
18. Leder SB, Ross DA. Incidence of vocal fold immobility in patients with dysphagia. *Dysphagia* 2005;20(2):163-7.
19. Wilson JA, Deary IJ, Millar A, Mackenzie K. The quality of life impact of dysphonia. *Clin Otolaryngol Allied Sci* 2002;27(3):179-82.
20. Jones SM, Carding PN, Drinnan MJ. Exploring the relationship between severity of dysphonia and voice-related quality of life. *Clin Otolaryngol* 2006;31(5):411-47.

21. Titze IR, Lemke J, Montequin D. Populations in the U.S. workforce who rely on voice as a primary tool of trade: a preliminary report. *J Voice* 1997;11(3):254-9.
22. Carneiro-Pla D, Solorzano CC, Wilhelm SM. Impact of vocal cord ultrasonography on endocrine surgery practices. *Surgery* 2016;159:58-64.
23. Mihai R, Randolph GW. Thyroid Surgery, Voice and the Laryngeal Examination—Time for Increased Awareness and Accurate Evaluation. *World Journal of Endocrine Surgery* 2009;1(1):1-5.
24. de Pedro Netto I, et al. Voice and vocal self-assessment after thyroidectomy. *Head Neck* 2006;28(12):1106-14.
25. Page C, Zaatar R, Biet A, Strunski V. Subjective voice assessment after thyroid surgery: A prospective study of 395 patients. *Indian J Med Sci* 2007;61(8):448-54.
26. Lombardi CP, Raffaelli M, D'Alatri L, Marchese MR, Rigante M, Paludetti G, et al. Voice and swallowing changes after thyroidectomy in patients without inferior laryngeal nerve injuries. *Surgery* 2006;140(6):1026-32; discusión 1032-34.
27. Hong KH, Kim YK. Phonatory characteristics of patients undergoing thyroidectomy without laryngeal nerve injury. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1997;117(4):399-404.
28. Sinagra DL, Montesinos MR, Tacchi VA, Moreno JC, Falco JE, Mezzadri NA, et al. Voice changes after thyroidectomy without recurrent laryngeal nerve injury. *J Am Coll Surg* 2004;199(4):556-60.
29. Sinclair CF, Bumpous JM, Haugen BR, Chala A, Meltzer D, Miller BS, et al. Laryngeal examination in thyroid and parathyroid surgery: An American Head and Neck Society consensus statement: AHNS Consensus Statement. *Head Neck* 2016;38:811-9.
30. Sittel C, Stennert E, Thumfart WF, Dapunt U, Eckel HE. Prognostic value of laryngeal electromyography in vocal fold paralysis. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2001;127(2):155-60.

31. Randolph GW, Kamani D. The importance of preoperative laryngoscopy in patients undergoing thyroidectomy: voice, vocal cord function, and the preoperative detection of invasive thyroid malignancy. *Surgery* 2006;139:357-62.
32. Steurer M, Passler C, Denk DM, Schneider B, Niederle B, Bigenzahn W. Advantages of recurrent laryngeal nerve identification in thyroidectomy and parathyroidectomy and the importance of preoperative and postoperative laryngoscopic examination in more than 1000 nerves at risk. *Laryngoscope*. 2002 Jan;112(1):124-33.
33. Hodin R, Clark O, Doherty G, Grant C, Heller K, Weigwl R. Voice issues and laryngoscopy in thyroid surgery patients. *Surgery* 2013;154:46-7.
34. Cheng SP, Lee JJ, Liu TP, Lee KS, Liu CL. Preoperative ultrasonography assessment of vocal cord movement during thyroid and parathyroid surgery. *World J Surg* 2012;36:2509-15.
35. Carneiro-Pla D, Miller BS, Wilhelm SM, Milas M, Gauger Pg, Cohen M, *et al.* Feasibility of surgeon-performed transcutaneous vocal cord ultrasonography in identifying vocal cord mobility: A multi-institutional experience. *Surgery* 2014;156(6):1597-604.
36. Bergenfelz A, Jansson S, Kristoffersson A, Martensson H, Reihner E, Wallin G, *et al.* Complications to thyroid surgery: results as reported in a database from a multicenter audit comprising 3,660 patients. *Langenbecks Arch Surg*. 2008;393(5):667-73.
37. Scott-Coombes D. *The British Association of Endocrine and Thyroid Surgeons—Third National Audit Report*. Henley-on-Thames, UK: Dendrite Clinical Systems Ltd; 2009.
38. Scheuller MC, Ellison D. Laryngeal mask anesthesia with intraoperative laryngoscopy for identification of the recurrent laryngeal nerve during thyroidectomy. *Laryngoscope* 2002; 112: 1594–7.
39. Guo Z, Hu Y, Liu Q. Clinical analysis of hoarseness after thyroidectomy. *Lin Chuang Er Bi Yan Hou Ke Za Zhi* 1998; 12: 362–73.

40. Wu AP, Sulica L. Diagnosis of vocal fold paresis: current opinion and practice. *Laryngoscope* 2015;125:904–8.
41. Cohen SM, Thomas S, Roy N, Kim J, Courey M. Frequency and Factors Associated With Use of Videolaryngostroboscopy in Voice Disorder Assessment. *Laryngoscope* 2014;124:2118-24.
42. Casiano RR, Zaveri V, Lundy DS. Efficacy of videostroboscopy in the diagnosis of voice disorders. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1992;107:95-100.
43. Simpson CB, Cheung EJ, Jackson CJ. Vocal fold paresis: clinical and electrophysiologic features in a tertiary laryngology practice. *J Voice* 2009;23:396–8.
44. Bielamowicz, S, Kapoor R, Schwartz J, Stager S. Relationship among glottal area, static supraglottic compression, and laryngeal function studies in unilateral vocal fold paresis and paralysis. *J Voice* 2004;18:138-45.
45. Bless DM, Hirano M, Feder RJ. Videostroboscopic evaluation of the larynx. *Ear Nose Throat J* 1987;66:289–96.
46. Tsai V, Celmer A, Berke GS, Chhetri DK. Videostroboscopic findings in unilateral superior laryngeal nerve paralysis and paresis. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2007;136:660–2.
47. Haugen B, Alexander E, Bible KC, Doherty GM, Mandel SJ, Nikiforov YE, *et al.* 2015 American Thyroid Association Management Guidelines for Adult Patients with Thyroid Nodules and Differentiated Thyroid Cancer: The American Thyroid Association (ATA) Guidelines Taskforce on Thyroid Nodules and Differentiated Thyroid Cancer. *Thyroid* 2016;26(1):1-133.
48. Shindo ML, Caruana SM, Kandil E, McCaffrey JC, Orloff LA, Porterfield JR, *et al.* Management of invasive well-differentiated thyroid cancer: an American Head and Neck Society consensus statement. *AHNS consensus statement. Head Neck* 2014;36:1379–1390.
49. Dralle H, Musholt TJ, Schabram J, Steinmüller T, Frilling A, Simon D, *et al.* German Association of Endocrine Surgeons practice guideline for the

- surgical management of malignant thyroid tumors. *Langenbecks Arch Surg.* 2013;398(3):347-75.
50. Perros P, Colley S, Boelaert K, Evans C, Evans RM, Gerrard GE, *et al.* Guidelines for the management of thyroid cancer. *Clin Endocrinol* 2014;81 Suppl 1:1-122.
51. Randolph GW, Dralle H, Abdullah H, Barczynski M, Bellantone R, Brauckhoff M, *et al.* Electrophysiologic recurrent laryngeal nerve monitoring during thyroid and parathyroid surgery: international standards guideline statement. *Laryngoscope* 2011;121 Suppl 1:1-16.
52. Sidhu S, Stanton R, Shaidi S, Chu J, Chew S, Campbell P. Initial experience of vocal cord evaluation using grey-scale, real-time, B-mode ultrasound. *ANZ J Surg* 2001;71:737-9.
53. Wong KP, Lang BH, Ng SH, Cheung CY, Chan CT, Lo CY. A prospective, assessor-blind evaluation of surgeon-performed transcutaneous laryngeal ultrasonography in vocal cord examination before and after thyroidectomy. *Surgery* 2013;154(6):1158-64.
54. Wang CP, Chen TC, Yang TL. Transcutaneous ultrasound for evaluation of vocal fold movement in patients with thyroid disease. *Eur J Radiol* 2012;81(3):288-91.
55. Wong KP, Woo JW, Yu-Yin Li J, Lee KE, Yeo Kyu Youn, Hung-Hin Lang B. Using Transcutaneous Laryngeal Ultrasonography (TLUSG) to Assess Post-thyroidectomy Patients' Vocal Cords: Which Maneuver Best Optimizes Visualization and Assessment Accuracy?. *World J Surgery* 2016;40(3):652-8.
56. Woo JW, Suh H, Song RY, Lee JH, Won Yu H, Kim SJ, Chai YJ, Choi JY, Lee KE. A novel lateral-approach laryngeal ultrasonography for vocal cord evaluation. *Surgery* 2016;159:52-7.
57. Borel F, Delemazure AS, Espitalier F, Spiers A, Mirallie E, Blanchard C. Transcutaneous Ultrasonography in Early Postoperative Diagnosis of Vocal Cord Palsy After Total Thyroidectomy. *World J Surg* 2016; 40:665–71.

58. Wong KP, Lang BH, Chang YK, Wong KM, Chow FC. Assessing the validity of Transcutaneous Laryngeal Ultrasonography (TLUSG) after thyroidectomy: What factors matter?. *Ann Surg Oncol* 2015;22:1774-80.
59. Jacobson BH, Jonson A, Grywalski C. The Voice Handicap Index (VHI): development and validation. *Am J Speech Lang Pathol* 1997;6:66-70.
60. Núñez-Batalla F, Corte-Santos P, Señaris-González B, Llorente-Pendás JL, Górriz-Gil C, Suárez-Nieto C. Adaptación y validación del índice de incapacidad vocal (VHI-30) y su versión abreviada (VHI-10) al español. *Acta Otorrinolaringol Esp* 2007;58(9):386-92.
61. Hundahl SA, Cady B, Cunningham MP, Mazzaferri E, McKee RF, Rosai J, *et al.* Initial results from a prospective cohort study of 5583 cases of thyroid carcinoma treated in the United States during 1996. U.S. and German Thyroid Cancer Study Group. An American College of Surgeons Commission on Cancer Patient Care Evaluation study. *Cancer* 2000;89(1):202-17.
62. Cherian A, Balachander H, Nagappa M, Rajagopal V. Bilateral vocal cord palsy following endotracheal intubation: a case report. *J Clin Anesth* 2010;22:562-4.
63. Strauss A, Pinder M, Lipman J, Conidaris M. Acute stridor as a presentation of bilateral abductor vocal cord paralysis. *Anaesthesia* 1996;51:1046-8.
64. Chen X, Wan P, Yu Y, Li M, Xu Y, Huang P, Huang Z. Types and timing of therapy for vocal fold paresis/paralysis after thyroidectomy: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Voice* 2014;28(6):799-808.
65. Mattioli F, Menichetti M, Bergamini G, Molteni G, Alberici MP, Luppi MP, *et al.* Results of Early Versus Intermediate or Delayed Voice Therapy in Patients With Unilateral Vocal Fold Paralysis: Our Experience in 171 Patients. *Journal of Voice* 2014;29(4):455-8.
66. Mattioli F, Bergamini G, Alicandri-Ciufelli M, Molteni G, Luppi MP, Nizzoli F, *et al.* The role of early voice therapy in the incidence of motility recovery in unilateral vocal fold paralysis. *Logopedics Phoniatrics Vocology* 2011;36:40-7.



67. Gardner GM, Smith MM, Yaremchuck KL, Peterson L. The cost of vocal fold paralysis after thyroidectomy. *Laryngoscope* 2013;123:1455-63.
68. Leder SB, Suiter DM, Duffey D, Judson BL. Vocal Fold Immobility and Aspiration Status: A Direct Replication Study. *Dysphagia* 2012;27:265–70.
69. Macht M, King CJ, Wimbish T, Clark BJ, Benson AB, Burnham EL, *et al.* Post-extubation dysphagia is associated with longer hospitalization in survivors of critical illness with neurologic impairment. *Crit Care* 2013;17:R119.
70. Macht M, White SD, Moss M. Swallowing dysfunction after critical illness. *Chest* 2014;146:1681-9.
71. Ding LW, Wang HC, Wu HD, Chang CJ, Yang PC. Laryngeal ultrasound: a useful method in predicting post-extubation stridor. A pilot study. *Eur Respir J* 2006;27(2):384–9.
72. Sutherasan Y, Theerawit P, Hongphanut T, Kiatboonsri C, Kiatboonsri S. Predicting laryngeal edema in intubated patients by portable intensive care unit ultrasound. *J Crit Care*. 2013;28(5):675–80.
73. Mikaeili H, Yazdchi M, Tarzamni MK, Ansarin K, Ghasemzadeh M. Laryngeal ultrasonography versus cuff leak test in predicting postextubation stridor. *J Cardiovasc Thorac Res*. 2014;6(1):25–8
74. Pluijms WA, van Mook W, Wittekamp B, Bergmans D. Postextubation laryngeal edema and stridor resulting in respiratory failure in critically ill adult patients: updated review. *Crit Care* 2015;19:295.
75. Van Lierde K, D'Haeseleer E, Wuyts FL, Baudonck N, Bernaert L, Vermeersch H. Impact of thyroidectomy without laryngeal nerve injury on vocal quality characteristics: an objective multiparameter approach. *Laryngoscope* 2010;120(2):338-45.
76. Lee DY, Lee KJ, Hwang SM, Oh KH, Cho JG, Baek SK, *et al.* Analysis of Temporal Change in Voice Quality After Thyroidectomy: Single-institution Prospective Study. *J Voice*. 2017;31(2):195-201.

77. Elsheikh E, Quriba AS, El-Anwar MW. Voice changes after late recurrent laryngeal nerve identification thyroidectomy. *J Voice* 2016;30(6):762.e1-762.e9.
78. Park JO, Bae JS, Lee SH, Shim MR, Hwang YS, Joo YH, *et al.* The long-term prognosis of voice pitch change in female patients after thyroid surgery. *World J Surg* 2016;40(10):2382-90.
79. Tedla M, Chakrabarti S, Suchankova M, Weickert MO. Voice outcomes after thyroidectomy without superior and recurrent laryngeal injury: VoiSS questionnaire and GRBAS tool assessment. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2016 ;273(12):4543-7.
80. Maeda T, Saito M, Otsuki N, Morimoto K, Takahashi M, Iwaki S, *et al.* Voice quality after surgical treatment for thyroid cancer. *Thyroid*. 2013;23(7):847-53.
81. Lang BH, Wong CK, Ma EP. A systematic review and meta-analysis on acoustic voice parameters after uncomplicated thyroidectomy. *Laryngoscope*. 2016;126(2):528-37.
82. Dionigi G, Wu CW, Kim HY, Rausei S, Boni L, Chiang FY. Severity of Recurrent Laryngeal Nerve Injuries in Thyroid Surgery. *World J Surg* 2016;40:1373-81.



## INDICE DE TABLAS

**Tabla 1.** Estudios que evalúan la incidencia de parálisis del nervio laríngeo recurrente tras cirugía tiroidea.

**Tabla 2.** Estudios que correlacionan la capacidad de la ecografía laríngea transcutánea para valorar con precisión la movilidad de las cuerdas vocales comparada con la fibrolaringoscopia.

**Tabla 3.** Factores de riesgo de inaccesibilidad de las cuerdas vocales con ELT.

**Tabla 4.** Características demográficas de los pacientes y procedimientos.

**Tabla 5.** Correlación entre los hallazgos de la ecografía laríngea transcutánea preoperatoria y la videoestrobolaringoscopia preoperatoria.

**Tabla 6.** Correlación entre los hallazgos de la ecografía laríngea transcutánea preoperatoria y la videoestrobolaringoscopia postoperatoria.

**Tabla 7.** Correlación entre la presencia de disfonía postoperatoria y la videoestrobolaringoscopia postoperatoria.

**Tabla 8.** Comparación del análisis perceptual entre los pacientes con parálisis en la ETL del PI y los pacientes sin parálisis en la ELT del PI, en el preoperatorio.

**Tabla 9.** Comparación del análisis perceptual entre los pacientes con parálisis en la ETL del PI y los pacientes sin parálisis en la ELT del PI, en el postoperatorio.

**Tabla 10.** Comparación del rango vocal, análisis acústico, aerodinámico y VHI entre los pacientes con parálisis en la ETL del PI y los pacientes sin parálisis en la ELT del PI, en el preoperatorio.

**Tabla 11.** Comparación del rango vocal, análisis acústico, aerodinámico y VHI entre los pacientes con parálisis en la ETL del PI y los pacientes sin parálisis en la ELT del PI, en el postoperatorio.

**Tabla 12.** Comparación entre los resultados preoperatorios y postoperatorios del análisis perceptual en los pacientes con parálisis en la ETL del PI .

**Tabla 13.** Comparación entre los resultados preoperatorios y postoperatorios del análisis perceptual en los pacientes sin parálisis en la ELT del PI.

**Tabla 14.** Comparación entre los resultados preoperatorios y postoperatorios del rango vocal, análisis acústico, aerodinámico y VHI en los pacientes con parálisis en la ETL del PI.

**Tabla 15.** Comparación entre los resultados preoperatorios y postoperatorios del rango vocal, análisis acústico, aerodinámico y VHI en los sin parálisis en la ELT del PI.

## INDICE DE FIGURAS

**Figura 1.** Imagen de VSL que muestra parálisis de cuerda vocal derecha con déficit de apertura glótica tras tiroidectomía total, que justifica disnea de moderados esfuerzos.

**Figura 2.** Ciclo de ondulación mucosa en paciente con parálisis de la cuerda vocal izquierda tras tiroidectomía total.

**Figura 3.** (A) Ecografía transversa media. (B) Imagen transversa en expiración visualizando la abducción bilateral de las cuerdas.

**Figura 4.** (A) Ecografía Lateral. (B) Imagen lateral visualizando la cuerda vocal derecha.

**Figura 5.** Esquema general del estudio.

**Figura. 6.** Diagrama de flujo de los pacientes enrolados e incluidos en el análisis de validez de la ELT.

**Figura 7.** Aplicación del algoritmo de requerimiento de VSL preoperatoria en los pacientes sometidos a ELT en el preoperatorio.

**Figura 8.** Aplicación del algoritmo de requerimiento de VSL postoperatoria en los pacientes sometidos a ELT en el PI.

**Figura 9.** Número de pacientes con y sin parálisis de las cuerdas vocales entre los sujetos que presentaron disfonía en el pre y el postoperatorio.

**Figura 10.** Número de pacientes con y sin parálisis de las cuerdas vocales entre los sujetos que presentaron disfagia en el postoperatorio

**Figura 11.** Frecuencia de los episodios de atragantamiento en los 12 pacientes con disfagia postoperatoria.



## ANEXO I

### Test de recuperación postanestésica de Aldrete

Categoría	Ítems	Puntos
<b>Actividad motora</b>	Posibilidad para mover 4 extremidades de forma espontánea o en respuesta a órdenes	<b>2</b>
	Posibilidad para mover 2 extremidades de forma espontánea o en respuesta a órdenes	<b>1</b>
	Imposibilidad para mover alguna de las 4 extremidades espontáneamente o a órdenes	<b>0</b>
<b>Respiración</b>	Posibilidad para respirar profundamente y toser frecuentemente	<b>2</b>
	Disnea o respiración limitada	<b>1</b>
	Apnea	<b>0</b>
<b>Circulación</b>	Presión arterial $\pm$ 20% del nivel preanestésico	<b>2</b>
	Presión arterial entre el 20 y el 49% del valor preanestésico	<b>1</b>
	Presión arterial $\pm$ al 50% del valor preanestésico	<b>0</b>
<b>Consciencia</b>	Plenamente despierto	<b>2</b>
	Responde cuando se le llama	<b>1</b>
	Sin respuesta	<b>0</b>
<b>Saturación</b>	Mantiene SatO <sub>2</sub> > 92% con aire ambiente	<b>2</b>
	Necesario Oxígeno para mantener SpO <sub>2</sub> > 90%	<b>1</b>
	SpO <sub>2</sub> < 90% con Oxígeno suplementario	<b>0</b>





## ANEXO II

### INDICE DE DISCAPACIDAD VOCAL (VHI)

**Instrucciones:** Aquí aparecen afirmaciones que muchas personas utilizan para describir su voz y los efectos que esta produce en sus vidas. Rodee la respuesta que indica con qué frecuencia ha tenido la misma sensación.

0 = Nunca    1 = Casi Nunca    2 = A Veces    3 = Casi siempre    4 = Siempre

F1	Mi voz hace que a la gente le cueste oírme	0	1	2	3	4
P1	Me quedo sin aire al hablar	0	1	2	3	4
F2	A la gente le cuesta entenderme en una habitación con ruido	0	1	2	3	4
P2	Mi voz cambia a lo largo del día	0	1	2	3	4
F3	A mi familia le cuesta oírme cuando les llamo desde otro lado de la casa	0	1	2	3	4
F4	Uso el teléfono menos de lo que me gustaría.	0	1	2	3	4
E1	Estoy tenso cuando hablo con los demás a causa de mi voz	0	1	2	3	4
F5	Tiendo a evitar los grupos de gente a causa de mi voz	0	1	2	3	4
E2	Parece que mi voz es molesta para los demás	0	1	2	3	4
P3	La gente me pregunta "¿qué te pasa en la voz?"	0	1	2	3	4
F6	Hablo menos con amigos, vecinos y familiares a causa de mi voz.	0	1	2	3	4
F7	La gente me pide que repita cuando hablo cara a cara	0	1	2	3	4
P4	Mi voz suena chirriante y seca (rota y áspera)	0	1	2	3	4
P5	Siento que tengo que apretar para que me salga la voz	0	1	2	3	4
E3	Creo que los demás no comprenden mi problema de voz	0	1	2	3	4
F8	Mis dificultades vocales limitan mi vida personal y social	0	1	2	3	4
P6	La claridad de mi voz es impredecible	0	1	2	3	4
P7	Intento cambiar mi voz para que suene distinta	0	1	2	3	4
F9	Me siento excluido de las conversaciones a causa de mi voz	0	1	2	3	4
P8	Hago un gran esfuerzo para hablar	0	1	2	3	4
P9	Mi voz empeora por la tarde	0	1	2	3	4
F10	Mi problema de voz me ocasiona pérdida de ingresos económicos	0	1	2	3	4
E4	Me preocupa mi problema de voz	0	1	2	3	4
E5	Soy menos extravertido-sociable a causa de mi problema de voz	0	1	2	3	4
E6	Mi voz me hace sentir discapacitado	0	1	2	3	4
P10	La voz me falla mientras estoy hablando	0	1	2	3	4
E7	Me molesta que me hagan repetir	0	1	2	3	4
E8	Me siento incómodo cuando me hacen repetir	0	1	2	3	4
E9	Mi voz me hace sentir incompetente	0	1	2	3	4
E10	Me avergüenza mi problema de voz	0	1	2	3	4

Voice Handicap Index (VHI). Barbara H. Jabobson



## ANEXO III

### CLASIFICACIÓN DE LA ASA (American Society of Anesthesiologists)

#### ASA I

Sin alteración orgánica, fisiológica, bioquímica o psiquiátrica.

El proceso patológico por el que se realiza la intervención es localizado y no produce alteración sistémica.

#### ASA II

Enfermedad sistémica leve a moderada, producida por el proceso que se interviene o por otra patología.

Hipertensión arterial bien controlada

Diabetes mellitus bien controlada

Asma bronquial

Obesidad leve

Anemia

Tabaquismo

#### ASA III

Alteración sistémica grave o enfermedad de cualquier etiología, aunque no sea posible definir un grado de discapacidad.

Ángor

Obesidad severa

Estado post infarto de miocardio

Enfermedad respiratoria sintomática (asma, EPOC)

Hipertensión arterial mal controlada

#### ASA IV

Alteraciones sistémicas graves que amenazan constantemente la vida del paciente, no siempre corregible con la intervención.

Ángor inestable

Enfermedad respiratoria incapacitante

Insuficiencia cardíaca congestiva

Fallo hepatorenal

#### ASA V

Paciente moribundo, con pocas posibilidades de supervivencia, sometido a la intervención como último recurso para salvar su vida.

#### ASA VI

Paciente donante de órganos para trasplante, en estado de muerte cerebral.







## **ANEXO V: HOJA DE RECOGIDA DE DATOS 2:**

### **ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE LA ECOGRAFÍA LARÍNGEA TRANSCUTANEA PARA EL EXAMEN DE LAS CUERDAS VOCALES EN LA CIRUGÍA TIROIDEA**

NÚMERO IDENTIFICACIÓN PACIENTE:.....

Fecha de nacimiento: .../.../..... Edad:..., Peso:..., Altura: ....., IMC:.....,ASA:....

DIAGNÓSTICO: .....

TIPO DE INTERVENCIÓN:....., Fecha IQ:.../.../.....

Mallanpati:.... , Distancia tiromentoniana:....., Apertura bucal:.....

Movilidad cabeza y cuello:.....

#### **1. ANTECEDENTES PATOLÓGICOS:**

OBESIDAD: SI/NO

FUNCIÓN TIROIDEA NORMAL: SI/NO

NEOPLASIA: SI/NO

INFECCIÓN CON AFECTACIÓN NEUROLÓGICA:

TRATAMIENTO HABITUAL:

#### **2. ANTECEDENTES QUIRÚRGICOS**

CIRUGÍA PREVIA DE TIROIDES: SI/NO

CIRUGÍA CAROTIDEA: SI/NO

CIRUGÍA DE CABEZA Y/O CUELLO: SI/NO

#### **3. RESULTADO ECOGRAFÍA LARÍNGEA TRANSCUTANEA:**

##### **ELT PREOPERATORIA**

	<b>CVD</b>	<b>CVI</b>
<b>INSPIRACIÓN</b>		
<b>FONACIÓN</b>		



## ELT DEL POSTOPERATORIO

	CVD	CVI
INSPIRACIÓN		
FONACIÓN		

TIEMPO DESDE LA EXTUBACIÓN HASTA LA REALIZACIÓN DE LA ELT:....

DURACIÓN DE LA ELT:.....

### 4. INTERVENCIÓN QUIRÚRGICA

**IOT:** ▪ Número de intentos:

- Fácil/ difícil:
- calibre tubo:
- Técnica de IOT:

TIEMPO QUIRÚRGICO:.....

### 5. COMPLICACIONES INTRAOPERATORIAS

LESIÓN DEL NERVIOS LARINGEO RECURRENTE IZDO:

LESIÓN DEL NERVIOS LARINGEO RECURRENTE DERECHO:

LESIÓN DEL NERVIOS VAGO IZDO:

LESIÓN DEL NERVIOS VAGO DERECHO:

SANGRADO:

### 6. COMPLICACIONES POSTOPERATORIAS

SANGRADO: SI/NO

DISFONIA: SI/NO

DISNEA: SI/NO

DISFAGIA: SI/NO

NECESIDAD DE REINTERVENCIÓN: SI/NO

FECHA DE ALTA: .../.../....., TIEMPO DE ESTANCIA HOSPITALARIA:.....