



# Evaluación de la agudeza diagnóstica de la Ecografía Translaríngea Transcutánea (ETLTC) en la valoración de la movilidad de las cuerdas vocales en cirugía de tiroides y paratiroides

Evaluation of the diagnostic acuity of the Transcutaneous Translaryngeal Ultrasound (TCTLUS) in the assessment of the vocal cords mobility in thyroid and parathyroid surgery

Andrés Ignacio Chala-Galindo, MD<sup>1</sup> , Andrés Felipe González-Serna, MD<sup>2</sup> ,  
Cristian Abadía-Betancur, MD<sup>3</sup> , Mariana Herrera-Díaz, MD, PhD<sup>4</sup> 

- 1 Servicio de Cirugía de Cabeza y Cuello, Oncólogos del Occidente Sede Manizales; Universidad de Caldas, Manizales, Colombia.
- 2 Educación Indira SAS, Bogotá, D.C., Colombia.
- 3 Clínica Comfandi, Cartago, Colombia.
- 4 Grupo Epidemiología y Salud Pública, Fundación Universitaria del Área Andina, Bogotá, D.C., Colombia.

## Resumen

**Introducción.** La evaluación de la movilidad de las cuerdas vocales en cirugía de tiroides y paratiroides hace parte de la adecuada valoración integral. Aunque la laringoscopia directa es prueba de referencia, su uso real no es rutinario por lo que se propone la ecografía translaríngea como alternativa de evaluación.

**Métodos.** Estudio prospectivo de evaluación de una prueba diagnóstica de la movilidad de las cuerdas vocales pre y posoperatoria, comparando la ecografía translaríngea con la video laringoscopia, en pacientes con cirugía de tiroides y paratiroides, de febrero 1° a noviembre 30 de 2022. Se describieron las variables usando frecuencias absolutas y relativas. En el análisis univariado se calcularon Chi cuadrado y T de Student y en el bivariado, regresión logística binaria. La agudeza diagnóstica se determinó con sensibilidad, especificidad y valores predictivos; se consideró la significancia estadística con  $p < 0,05$ .

**Resultados.** Se incluyeron 267 pacientes, 219 mujeres y 48 hombres; 196 pacientes (73,4%) tenían malignidad. Se encontró en el preoperatorio, sensibilidad 100 %, especificidad 99,6 %, VPP 83,3 %, VPN 100 %, odds de probabilidad positiva 83 % y Odds de probabilidad negativa 0,004 %. En el posoperatorio, sensibilidad 82,8 %, especificidad 99,2 %, VPP 92,3 % VPN 97,9 %, odds de probabilidad positiva 92 % y odds de probabilidad negativa 0,2 %.

---

Fecha de recibido: 10/04/2023 - Fecha de aceptación: 27/07/2023 - Publicación en línea: 01/12/2023

Correspondencia: Andrés Ignacio Chala-Galindo. Carrera 24 # 56 – 50, Clínica Santillana, Manizales, Colombia. Teléfono: +57 3155401920. Dirección electrónica: andreschalag@hotmail.com

Citar como: Chala-Galindo AI, González-Serna AF, Abadía-Betancur C, Herrera-Díaz M. Evaluación de la agudeza diagnóstica de la Ecografía Translaríngea Transcutánea (ETLTC) en la valoración de la movilidad de las cuerdas vocales en cirugía de tiroides y paratiroides. Rev Colomb Cir. 2024;39:70-84. <https://doi.org/10.30944/20117582.2388>

Este es un artículo de acceso abierto bajo una Licencia Creative Commons - BY-NC-ND <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>

**Conclusiones.** La ecografía translaringea en nuestro medio tiene alta agudeza diagnóstica. Podría ser usada en el abordaje inicial de la evaluación de la movilidad de las cuerdas vocales y reemplazar la laringoscopia directa, dejando ésta para cuando la visualización ecográfica no sea adecuada, o en casos de afectación o sospecha de invasión, para su confirmación.

**Palabras clave:** glándula tiroideas; enfermedades de la tiroides; laringe; pliegues vocales; ultrasonografía; diagnóstico por imagen.

## Abstract

**Introduction.** The evaluation of the mobility of the vocal cords in thyroid and parathyroid surgery is part of the adequate comprehensive assessment. Although, direct laryngoscopy is the gold standard, its real use is not routine, so translaryngeal ultrasound approach is proposed as an alternative.

**Methods.** A prospective diagnostic test study was carried out to evaluate the translaryngeal ultrasound compared with video laryngoscopy in visualizing vocal mobility in patients with thyroid and parathyroid surgery from February 1 to November 30, 2022. Patients were described using absolute and relative frequencies. Univariate statistical analysis with Chi-square and Student's t tests. T. Bivariate analysis using binary logistic regression. Diagnostic acuity was calculated with sensitivity, specificity, PPV, NPV. Statistical significance with  $p < 0.05$ , 95% confidence interval.

**Results.** 267 patients undergoing thyroid or parathyroid surgery were included, 219 women and 48 men. Malignant: thyroid neoplasm 196 patients (73.4%). The findings were for the preoperative period, 100% sensitivity, 99.6% specificity, PPV 83.33%, NPV 100%, 83% positive probability odds, and 0.004% negative probability odds. For the postoperative period, 82.8% sensitivity, 99.2% specificity, 92.3% PPV, 97.9% NPV, 92% positive probability odds, and 0.2% negative probability odds were found.

**Conclusions.** Translaryngeal ultrasound in our series has high diagnostic acuity. It could be used as the initial approach to evaluate vocal mobility and might replace direct laryngoscopy, leaving it when its visualization is not adequate or in cases of involvement or suspected invasion for confirmation.

**Keywords:** thyroid gland; thyroid diseases; larynx; vocal cords; ultrasonography; diagnostic imaging.

## Introducción

Los nódulos tiroideos tienen una prevalencia en la población entre el 35-67 %<sup>1</sup>, y el 4 al 7 % de estos pacientes requerirán cirugía a lo largo de su vida<sup>2</sup>. Durante la intervención, el nervio recurrente laríngeo (NRL) está expuesto a una lesión inadvertida o a veces necesaria para la adecuada resección oncológica, que se presenta en el 1-3 % de las cirugías<sup>3</sup>. Su lesión temporal o definitiva causa mal funcionamiento de las cuerdas vocales, con alteración de su movilidad, conduciendo a riesgo de aspiración laríngea y alteraciones de la voz; los casos graves pueden requerir una traqueostomía. De manera similar, en la paratiroidectomía el NRL está expuesto a lesión, así que ambas cirugías pueden impactar

desfavorablemente la calidad de vida de los pacientes<sup>4,5</sup>.

Se ha propuesto la necesidad de conocer antes la movilidad de las cuerdas vocales para planear adecuadamente la cirugía<sup>6</sup>. La evaluación puede hacerse con la laringoscopia indirecta o directa, que es rígida o flexible y al permitir visualizar directamente las cuerdas vocales, es la prueba de referencia ideal de movilidad<sup>7-10</sup>. En nuestro medio, aunque la laringoscopia flexible (LF) puede ser más accesible, requiere un nasoescopio de fibra óptica que precisa una programación diferida, incrementa el costo de atención y retrasa la cirugía; por esto suele ser no indicada por el especialista, quedando incompleta la valoración vocal antes de cirugía.

Durante la inducción en caso de anestesia general, se visualizan directamente las cuerdas vocales con laringoscopia de hoja rígida o con video laringoscopia (VL)<sup>11</sup>, y aunque es necesaria para el acceso a la vía aérea, casi nunca es realizada para evaluar la movilidad vocal. También al momento de la extubación se realiza laringoscopia directa para evaluar la movilidad vocal, pero es un procedimiento por demás dispendioso en el despertar anestésico. En nuestro medio, generalmente no se documenta de manera objetiva el estado final de movilidad vocal posoperatorio a no ser que alguna condición clínica específica indique una revaloración endoscópica, lo que hace que se pasen por alto afectaciones de la movilidad<sup>12</sup>.

Recientemente, la ecografía translaríngea transcutánea (ETLTC) es una propuesta novedosa de evaluación objetiva de la movilidad vocal<sup>13,14</sup>, que con la ayuda de un ecógrafo con transductor de 7 MHz examina la laringe identificando las cuerdas vocales verdaderas, los aritenoides, su aducción y abducción. Las ventajas son que no es invasiva y hay disponibilidad de ecógrafos en los quirófanos. Su agudeza diagnóstica oscila entre el 33 % y el 95 %, dependiendo de la experiencia de cada centro<sup>13,14,15</sup>. La ETLTC aún no ha ganado suficiente popularidad, en parte por su desconocimiento y en parte por la diferencia entre las experiencias reportadas.

Dado su potencial para el diagnóstico de afectación de la movilidad vocal en cirugía de tiroides y paratiroides, el objetivo de este trabajo fue evaluar la agudeza diagnóstica de la ecografía translaríngea transcutánea (ETLTC) en Oncólogos del Occidente Sede Manizales, Colombia, una institución de referencia de 4 nivel.

## Métodos

Se llevó a cabo un estudio prospectivo para la evaluación de una prueba diagnóstica en pacientes que fueron llevados a cirugía de tiroides y paratiroides, en Oncólogos del Occidente Sede Manizales, Colombia, de febrero 1° a noviembre 30 del 2022. Se incluyeron los pacientes mayores de 18 años que fueron sometidos a cirugía de tiroides o paratiroides; debían tener adecuada visualización

de la movilidad de las cuerdas vocales por parte del anesestesiólogo de manera directa con VL al momento de intubación y de extubación, y en caso de dificultad técnica, tener verificación directa por el anesestesiólogo con LF durante la inducción anestésica y en sala de recuperación posterior a su extubación. A todos se les realizó una ETLTC preoperatoria en sala de admisiones y una posoperatoria en recuperación.

Se consideraron como criterios de exclusión la presencia de tumor bultoso o ulcerado en la piel sobre el área laríngea que impidiera la visualización ecográfica, historial de tumor laríngeo y aquellos sin valoración objetiva directa de las cuerdas vocales.

## Procedimientos

- ETLTC preoperatoria

El mismo cirujano realizó la ETLTC utilizando un ecógrafo Samsung Medison Modelo HS 40 con transductor de 7 MHz; estaba cegado de información sobre la movilidad de las cuerdas vocales en la admisión del paciente, antes del inicio del acto anestésico. El procedimiento estandarizado se practicó con el paciente en posición supina, acostado sobre su espalda, con una almohada detrás de ella para hiperextender su cuello; después de la aplicación de gel ecográfica se posicionó el transductor en un ángulo transversal sobre el cartílago tiroides y se ubicó sobre el eje de sus cuerdas vocales, ayudado con la referencia de los aritenoides, falsas cuerdas y verdaderas cuerdas vocales<sup>16</sup>. Se ajustó la escala de grises para permitir que las falsas cuerdas fueran hipoecoicas y las verdaderas hiperecoicas.

Las cuerdas verdaderas se evaluaron en situación pasiva con la respiración espontánea (abducción), activa con la fonación “i” sostenida (aducción) y mediante una maniobra de Valsalva ejerciendo presión sobre su abdomen. En condición normal, las cuerdas permanecen cerradas simétricamente y al ceder la Valsalva se relajan y abren lateralmente. También fue importante ver la vibración de las cuerdas. En los pacientes de laringe escotada, se practicó un abordaje lateral

al cartílago<sup>17</sup>, en ambos lados o en algunos colocando una mayor interfaz de gel con ayuda de un dispositivo con abundante gel, mejorando la evaluación frontal<sup>18</sup>.

Se midió el tiempo en segundos desde el momento del posicionamiento del transductor ecográfico hasta la visualización vocal adecuada; tiempos menores a 40 segundos se consideraron como visualización fácil y los mayores como de dificultad. El resultado se describió como movilidad normal, disminuida (asimetría) o parálisis de la cuerda vocal<sup>19</sup>. Se consideró su accesibilidad o no, además se consignaron dificultades técnicas como cuello corto, edema, panículo adiposo y obesidad basada en el índice de masa corporal (IMC), que impidieran el acceso.

- **VL preoperatoria**

Durante la inducción anestésica en sala de cirugía, el anestesiólogo previo al uso de relajantes musculares, mediante la técnica estándar de intubación, visualizó directamente las cuerdas vocales con la ayuda de un video laringoscopio McGrath Mac referencia 300 de hoja de intubación<sup>20</sup>, para identificar su movilidad, disminución (asimetría) o parálisis, accesibilidad, tiempo empleado (medido en segundos) y la presencia de alguna dificultad técnica que la impidiera (Mallampati, cuello corto, panículo adiposo abundante, obesidad o edema). El anestesiólogo estaba cegado en cuanto al hallazgo de la ETLTC.

- **NL preoperatoria**

Aquellos pacientes en los que la VL no fue posible se evaluaron mediante NL dando objetividad a su movilidad. Bajo anestesia local se introdujo vía trasnasal un nasoendoscopio de fibra óptica marca Olympus referencia BF 2951, con paso a través de la nasofaringe hasta la vallecula para visualizar y rechazar la epiglotis y acceder a las cuerdas vocales verdaderas, registrando movilidad, paresia (asimetría) o inmovilidad<sup>21</sup>. Cuando se realizó al momento de la inducción anestésica, se aprovechó este abordaje endoscópico para la intubación.

- **Cirugía**

Se continuó con el procedimiento quirúrgico propuesto, tiroidectomía total o parcial, con o sin vaciamiento, re-exploración, o paratiroidectomía total o parcial. Se registró el diagnóstico, la adherencia o no del NRL, su liberación o no, su sección inadvertida u obligada, uso de monitoreo intraoperatorio del NRL, además del tiempo de cirugía medido en minutos desde el inicio de la incisión hasta el cierre completo de la piel.

- **VL posoperatoria**

Al finalizar la cirugía, con cese de relajantes musculares y bajo respiración espontánea y mínimo grado de profundidad, el anestesiólogo realizó la nueva evaluación de la movilidad con VL, similar al preoperatorio.

- **NL posoperatoria**

Cuando la VL posoperatoria no fue posible, se realizó la evaluación mediante NL en sala de recuperación, una hora después de finalizado el procedimiento quirúrgico.

- **ETLTC posoperatoria**

Una vez recuperada la conciencia, una hora después en sala de recuperación, el cirujano realizó una nueva ETLTC, de manera similar al preoperatorio. Estaba cegado a los hallazgos de la VL o NL posoperatoria.

### **Análisis estadístico**

Los datos fueron recolectados en una hoja de cálculo de Microsoft Excel® y el análisis estadístico fue desarrollado con el programa IBM® SPSS® (versión 22). Se usó la prueba de Shapiro-Wilk para evaluar normalidad de las variables cuantitativas. Las variables cuantitativas fueron expresadas como media y desviación estándar y las cualitativas con frecuencia absoluta y relativa. Para comparar el IMC corporal y los tiempos empleados para las pruebas diagnósticas se aplicó la prueba T de Student, mientras para las variables cualitativas se realizó la prueba de Chi cuadrado. El análisis bivariado de las variables relacionadas

con acceso exitoso de los métodos diagnósticos se realizó mediante una regresión logística binaria. Para la agudeza diagnóstica se calcularon la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y negativo y la curva ROC. La significancia estadística fue definida con  $p < 0,05$  e intervalo de confianza (IC) del 95 %.

## Resultados

El grupo de estudio comprendió un total de 267 pacientes sometidos a intervención quirúrgica.

La edad media fue 51 años en mujeres y 49 años en hombres (Tabla 1). Con respecto al IMC corporal, solo el 20,2 % lo tenían mayor a 30 kg/m<sup>2</sup> y no se encontraron diferencias significativas en la comparación de medias entre hombres y mujeres (T student=0,138, (265);  $p=0,891$ ).

La patología más frecuente fue la neoplasia maligna, y los procedimientos quirúrgicos fueron realizados acorde con el diagnóstico. Con respecto a los hallazgos intraoperatorios, 51 de los pacientes operados por cáncer tenían algún

**Tabla 1.** Caracterización de los pacientes (N = 267)

Características	Frecuencia	%
Sexo		
Hombres	48	(18 %)
Mujeres	219	(82 %)
Edad, media (años)		
Hombres	49	(DE 15,39)
Mujeres	51	(DE 14,58)
IMC, media (kg/m <sup>2</sup> )		
Hombres	26,2	(DE 4,24)
Mujeres	26,1	(DE 4,69)
Diagnóstico		
Cáncer de tiroides	196	(73,4 %)
Bocio, adenoma, tiroiditis	42	(15,7 %)
Adenoma de paratiroides	22	(8,2 %)
Hiperplasia de paratiroides	7	(2,7 %)
Procedimientos Quirúrgicos		
Tiroidectomía total con/sin vaciamiento central	179	(67 %)
Hemitiroidectomía	29	(10,9 %)
Tiroidectomía total con vaciamiento lateral	23	(8,6 %)
Re-exploración compartimento central	7	(2,6 %)
Cirugía de paratiroides	29	(10,9 %)
Procedimientos, media de tiempo (min)		
Tiroidectomía total con/sin vaciamiento central	48,7	(DE 11,8)
Hemitiroidectomía	37,8	(DE 2,2)
Tiroidectomía total con vaciamiento lateral	140	(DE 59,7)
Re-exploración compartimento central	60	(DE 18,3)
Cirugía de Paratiroides	41,7	(DE 3,1)
Nervio laríngeo recurrente		
Cáncer		
Invasión no liberable	12	(6,12 %)
Adherencia liberable	39	(19,9 %)
Parálisis preoperatoria	5	(2,6 %)
Parálisis posoperatoria (resección obligada)	7	(3,6 %)
Paresia transitoria	14	(5,2 %)
Paresia definitiva (resección inadvertida)	1	(0,4 %)
Benigna		
Paresia transitoria (tiroiditis)	1	(0,4 %)
Monitoreo de nervio laríngeo recurrente	8	(1,9 %)

\* DE: desviación estándar. Fuente: los autores.

grado de compromiso del NRL por invasión o adherencia, colocando en riesgo la movilidad vocal. Solo 5 pacientes tenían diagnóstico preoperatorio de parálisis y 7 casos con invasión no tenían aun evidencia de parálisis a la VL. Los demás 39 pacientes con nervios adherentes fueron liberados.

Se presentó paresia transitoria en 14 casos (5,2 %), relacionada con la liberación de los nervios de su adherencia tumoral, y una paresia transitoria en una paciente con fibrosis e inflamación por enfermedad benigna tiroidea (Tiroiditis Hashimoto); en estos 15 casos la recuperación de la movilidad de las cuerdas vocales fue completa en los siguientes dos meses. Solo un paciente cursó con parálisis definitiva por lesión inadvertida del NRL (0,4 %).

El monitoreo intraoperatorio del nervio laríngeo recurrente sólo se utilizó en 5 casos con parálisis preoperatoria y en 3 casos para re-exploración del compartimento central.

**Video laringoscopia de las cuerdas vocales**

La VL no fue posible en 12 casos (4,5 %) en el preoperatorio y 17 casos (6,4 %) en el postoperatorio, sin diferencias significativas en la comparación de medias de los tiempos entre el acceso exitoso o no (preoperatorio, T student=0,53 (11.192), p=0,959; posoperatorio, T student=1,38 (16.736), p=0,185) (Tabla 2). Las causas de dificultad técnica encontrada fueron iguales en el pre y posoperatorio y estaban asociadas principalmente a cuello corto y a un puntaje de Mallampati adverso (Tabla 3).

**Tabla 2.** Visualización de las cuerdas vocales

Visibilidad de las cuerdas vocales	Visibles		No visibles		Media de tiempo (seg)	
Preoperatorio						
Laringoscopia directa	255	(95,5 %)	12	(4,5 %)	19,59	(DE 10,84)
ETLTC	267	(100 %)	0	(0 %)	19,59	(IC95% 18,29 - 20,9)
Postoperatorio						
Laringoscopia directa	250	(93,6 %)	17	(6,4 %)	19,51	(DE 13,2)
ETLTC	266	(99,6 %)	1	(0,4 %)**	20,2	(IC95% 18,84 - 21,6)

\* DE: desviación estándar. \*\* No fue posible la realización de la ETLTC debido al dolor que presentaba el paciente en el área quirúrgica. Fuente: los autores.

**Tabla 3.** Causas de dificultad para la visualización de las cuerdas vocales

Dificultades	Preoperatorio		Postoperatorio	
Laringoscopia directa				
Cuello corto	30	(11,2 %)	23	(8,6 %)
Puntaje de Mallampati adverso	20	(7,35 %)	17	(6,3 %)
Otros	0	(0 %)	1	(0,4 %)
No posible	0	(0 %)	6	(2,2 %)
Clasificación correcta (% de casos)	95,5 %		94 %	
Ecografía translaríngea transcutánea				
Panículo graso	10	(3,7 %)	11	(4,1 %)
Masa bultosa	9	(3,4 %)	0	(0 %)
Edema	0	(0 %)	6	(2,2 %)
Laringe escotada	0	(0 %)	6	(2,2 %)
No posible	0	(0 %)	1	(0,4 %)
Clasificación correcta (% de casos)	96,3 %		94,8 %	

Fuente: los autores.

Se hizo análisis de regresión logística binaria para evaluar el efecto de covariables como sexo, IMC o dificultad técnica sobre la visualización de las cuerdas vocales con VL antes de la cirugía. Solo la covariable dificultad técnica fue estadísticamente significativa en la inaccesibilidad preoperatoria. Un segundo modelo de regresión logística binaria se realizó para evaluar el efecto de las covariables de dificultad técnica sobre su visualización; las covariables cuello corto y Mallampati adverso fueron estadísticamente significativas para no poder visualizar las cuerdas vocales (Tabla 4).

De manera similar, el análisis de regresión logística binaria con las mismas variables para el posoperatorio sólo mostró diferencia estadísticamente significativa para no poder visualizar las cuerdas vocales cuando hubo dificultades técnicas. En el segundo modelo de regresión, sólo el cuello corto fue estadísticamente significativo en inaccesibilidad posoperatoria.

### *Ecografía translaríngea transcutánea (ETLTC) de las cuerdas vocales*

La ETLTC fue exitosa en todos los casos en el preoperatorio, mientras en el posoperatorio no fue exitosa en un paciente (0,4 %) por dolor en el área quirúrgica que imposibilitó su adecuada evaluación. No se encontraron diferencias significativas en la comparación de medias de tiempo entre acceso difícil o no en el preoperatorio (T student= -1,996 (32.809); p=0,054); pero en el posoperatorio sí se encontró diferencia de medias cuando alguna de las variables de dificultad estaba presente (T student= -4,557 (28.437); p<0,001).

De acuerdo con la clasificación del tiempo requerido para la adecuada visualización, en 235 pacientes se visualizaron las cuerdas sin dificultad (menor a 40 segundos). Entre los que tuvieron algún grado de la dificultad, la causa más frecuente fue el panículo graso abundante, seguida por una masa bultosa.

**Tabla 4.** Regresión logística binaria para laringoscopia directa

Laringoscopia Directa		Error estándar	Wald	gl	Sig	Exp(B)	IC <sub>95%</sub> para EXP(B)		
							Inferior	Superior	
<b>Preoperatorio</b>	LD dificultad	0,422	19,169	1	0,001	0,158	0,069	0,36	
	IMC	0,064	1,738	1	0,187	0,92	0,812	1,042	
	Sexo	0,871	0,58	1	0,446	0,515	0,093	2,841	
	ómnibus X <sup>2</sup> 32,2 (p< 0,005) R <sup>2</sup> Nagelkerke 0,37 Hosmer Lemenshow 0,825								
	Cuello corto	0,851	22,736	1	0	57,885	10,916	306,938	
	Mallampati	0,768	4,22	1	0,04	4,846	1,075	21,842	
ómnibus X <sup>2</sup> 29,8 (p< 0,005) R <sup>2</sup> Nagelkerke 0,34 Hosmer Lemenshow 1,0									
<b>Posoperatorio</b>	LD dificultad	0,345	21,733	1	0	0,2	0,102	0,394	
	IMC	0,054	0,346	1	0,556	0,969	0,871	1,077	
	Sexo	0,66	0,054	1	0,816	0,858	0,235	3,129	
	ómnibus X <sup>2</sup> 28,8 (p< 0,005) R <sup>2</sup> Nagelkerke 0,27 Hosmer Lemenshow 1,0								
	Cuello corto	0,643	27,035	1	0	28,267	8,021	99,617	
	Mallampati	0,705	4,328	1	0,037	4,333	1,089	17,25	
ómnibus X <sup>2</sup> 28,8 (p< 0,005) R <sup>2</sup> Nagelkerke 0,27 Hosmer Lemenshow 1,0									

\* LD: Laringoscopia directa; gl: grados de libertad; Sig: significancia estadística; Exp(B): exponenciales de B; IC<sub>95%</sub>: intervalo de confianza al 95 %; IMC: índice masa corporal. Fuente: los autores.

La regresión logística binaria para evaluar el efecto de las covariables sexo, IMC y dificultad técnica sobre la visualización en el preoperatorio mostró que ninguna de las covariables afectó el tiempo necesario para su exitosa visualización; un segundo modelo con la covariable dificultad técnica tampoco encontró significancia estadística que explicara el mayor tiempo requerido para la visualización (Tabla 5). En el posoperatorio el panículo graso fue la causa más frecuente de dificultad técnica, seguida por edema y laringe escotada. El modelo de regresión logística binaria evidenció que ni el IMC ni el sexo afectaron la exitosa visualización; solo cuando existía alguna covariable de dificultad técnica hubo diferencia estadísticamente significativa para no poder

visualizar las cuerdas vocales. En el segundo modelo de regresión logística ninguna de las 5 covariables de dificultad fueron significativas.

### Agudeza diagnóstica de la ETLTC

La evaluación de la ETLTC en el preoperatorio y posoperatorio comparada con la prueba de referencia la VL encontró pocos falsos positivos (Tabla 6).

En el preoperatorio se calculó una sensibilidad del 100 %, una especificidad de 99,6 %, un valor predictivo positivo de 83,3 % (IC<sub>95%</sub> 43,65 - 96,99) y un valor predictivo negativo de 100 % (IC<sub>95%</sub> 98,55 - 100), con LR positivo de 250 y LR negativo de 0,004. El área bajo la curva COR fue 0,9

**Tabla 5.** Regresión logística binaria ecografía translaríngea transcutánea (ETLTC).

Ecografía translaríngea transcutánea	Error estándar	Wald	gl	Sig,	Exp(B)	IC <sub>95%</sub> para EXP(B)		
						Inferior	Superior	
Preoperatorio	Eco dificultad	0,382	0,003	1	0,958	0,98	0,464	2,07
	IMC	0,069	0,103	1	0,748	1,022	0,893	1,17
	Sexo	0,828	0,031	1	0,86	0,864	0,17	4,383
	ómnibus X <sup>2</sup> 0,129 (p< 0,988) R <sup>2</sup> Nagelkerke 0,02 Hosmer Lemenshow 1,0							
	Cuello corto	16408,71	0	1	0,999	56933049	0	,
	Panículo graso	16408,71	0	1	0,999	269245877	0	,
	Masa bultosa	16408,71	0	1	0,999	179497251	0	,
	Laringe escotada	21183,55	0	1	1	1	0	,
	ómnibus X <sup>2</sup> 3,264 (p< 0,515) R <sup>2</sup> Nagelkerke 0,44 Hosmer Lemenshow 1,0							
	Posoperatorio	Eco dificultad	0,179	10,656	1	0,001	1,791	1,262
IMC		0,059	0,144	1	0,704	1,023	0,911	1,148
Sexo		0,692	0,002	1	0,96	1,035	0,267	4,017
ómnibus X <sup>2</sup> 10,180 (p< 0,017) R <sup>2</sup> Nagelkerke 0,107 Hosmer Lemenshow 0,690								
Cuello corto		40195,07	0	1	1	0	0	,
Panículo graso		40195,07	0	1	1	0	0	,
Masa bultosa		40195,07	0	1	1	0	0	,
Laringe escotada		49227,85	0	1	0,999	0	0	,
Edema		43415,31	0	1	0,999	0	0	,
ómnibus X <sup>2</sup> 22,12 (p< 0,001) R <sup>2</sup> Nagelkerke 0,227 Hosmer Lemenshow 1,0								

\* Eco: ecografía; gl: grados de libertad; Sig: significancia estadística; Exp(B): exponenciales de B; IC<sub>95%</sub>: intervalo de confianza al 95 %; IMC: índice masa corporal. Fuente: los autores.

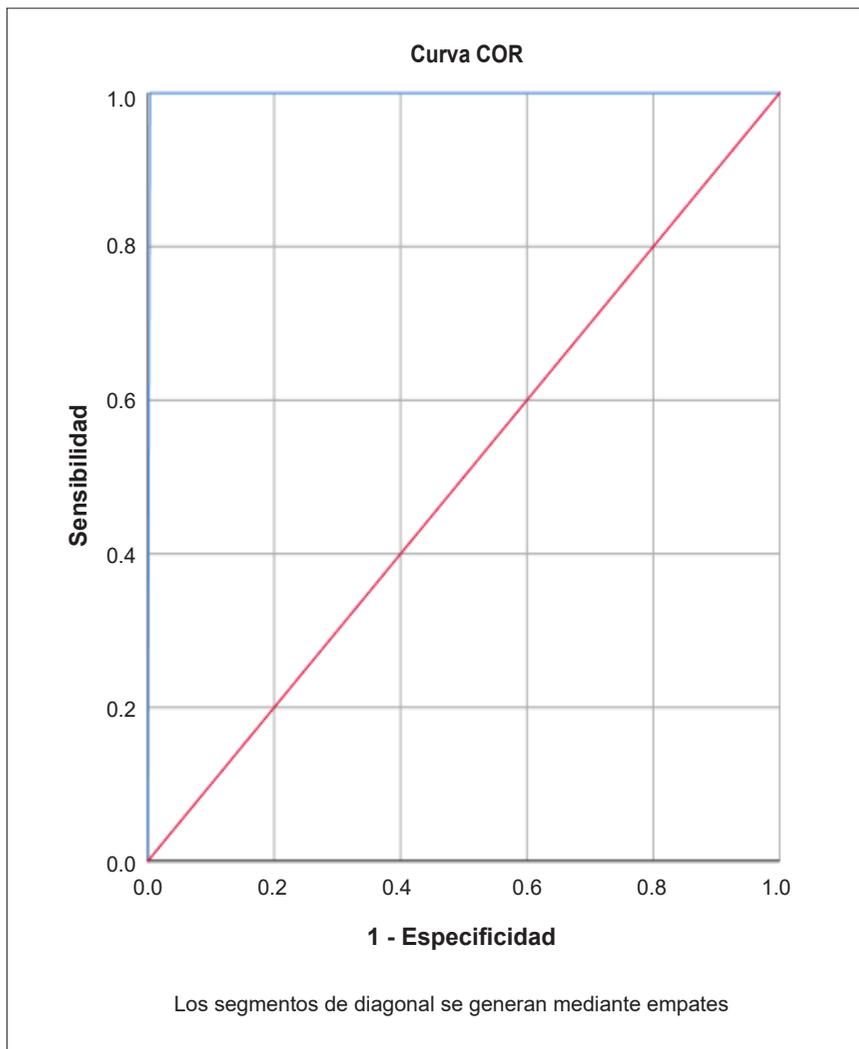
**Tabla 6.** Comparativo de videolaringoscopia y nasolaringoscopia con ecografía translaríngea transcutánea (ETLTC).

ETLTC	VL/NL			
	Preoperatorio		Posoperatorio	
	VP 5	FP 1	VP 24	FP 2
	FN 0	VN 261	FN 5	VN 236
Total	267		267	

\* ETLTC: ecografía translaríngea transcutánea; VL: video laringoscopia; NL: nasolaringoscopia; VP: verdadero positivo; FP: falso positivo; FN: falso negativo; VN: verdadero negativo. Fuente: los autores.

(Figura 1). Con una prevalencia preoperatoria de 0,0187, uno de cada 1,2 pacientes con ETLTC que mostró alteración de la movilidad tiene realmente afectación de la movilidad, y uno de cada 1 paciente cuya ETLTC muestra movilidad normal no tiene afectación de la movilidad (Tabla 7).

En el posoperatorio se estimó una sensibilidad del 82,7 %, una especificidad de 99,2 %, un valor predictivo positivo de 92,3 % (IC<sub>95%</sub> 75,86 - 97,86) y un valor predictivo negativo de 97,9 % (IC<sub>95%</sub> 95,24 - 99,11), con LR positivo de 98 y LR negativo de 0,17. El área bajo la curva COR fue de 0,91 (Figura 2). Con una prevalencia de 0,1086 para

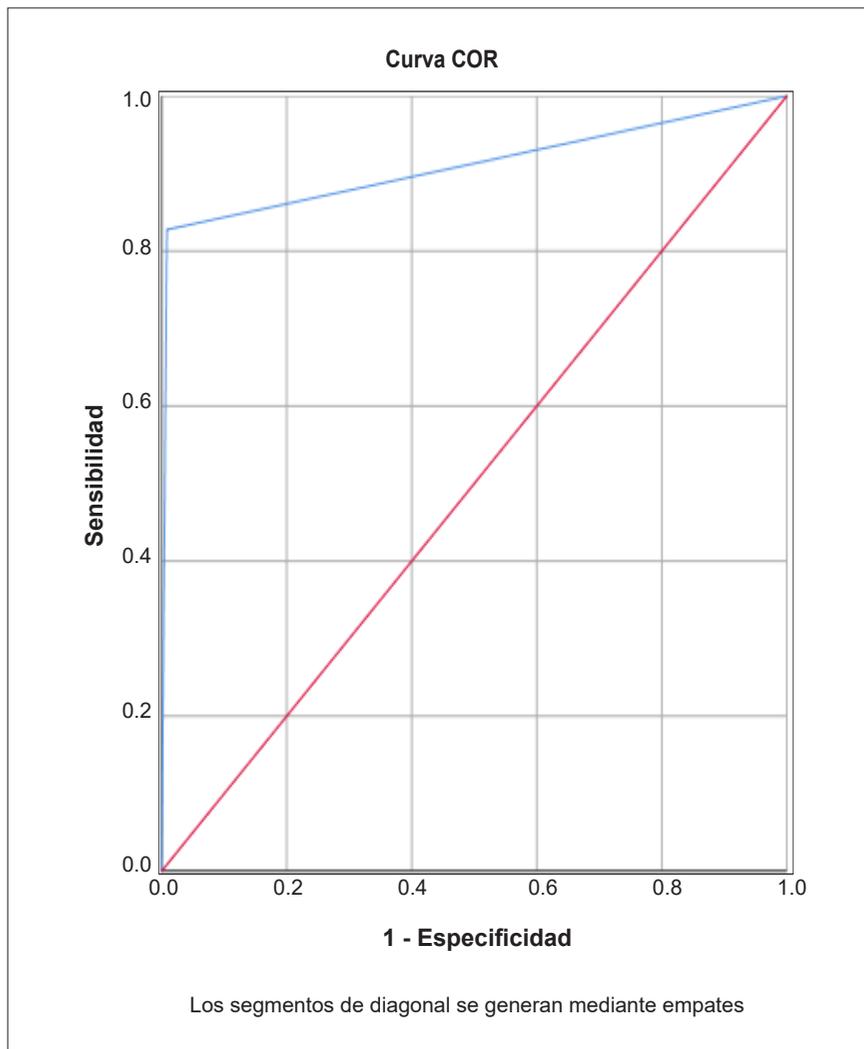


**Figura 1.** Curva COR para ecografía translaríngea transcutánea preoperatoria

**Tabla 7.** Análisis de la prueba diagnóstica ecografía translaríngea transcutánea (ETLTC) en el pre y posoperatorio

	Sens	Espe	Valor predictivo		LR		ABCC	Prev	ODDS prob	
			+	-	+	-			+	-
<b>Preoperatorio</b>	100 %	99,6 %	83,3 % IC 43,65 - 96,99	100% IC 98,5 - 100	250	0,004	0,9	0,019	83 % IC 38 - 91	0,004 % IC 0,001 - 1,19
<b>Posoperatorio</b>	82,8 %	99,2 %	97,9 % IC 75,86 - 97,86	97,9 % IC 95,24 - 99,11	98	0,17	0,91	0,109	92 % IC 5 - 98)	0,17 % IC 0,08 - 0,39

\* Sens: sensibilidad; Espe: Especificidad; +: positivo; -: negativo; LR: likelyhood ratio; ABCC: área bajo la curva COR; Prev: prevalencia; ODDS pro: ODDS de probabilidad postest. Fuente: los autores.



**Figura 2.** Curva COR para ecografía translaríngea transcutánea posoperatoria. Fuente: los autores.

el posoperatorio, uno de cada 1,1 pacientes con ETLTC que en la evaluación muestra afectación de la movilidad tiene realmente alteración de la movilidad y uno de cada 1 paciente que ETLTC muestra movilidad normal realmente no tiene afectación.

## Discusión

La valoración de la movilidad de las cuerdas vocales es fundamental en la cirugía de tiroides y paratiroides. La prueba de referencia es su visualización directa, por lo general en consulta ambulatoria o el preoperatorio con una NL o en la intubación-extubación con VL, con el inconveniente que la NL es utilizada selectivamente, dejando casos sin adecuado diagnóstico.

La ETLTC se ha propuesto como un método alternativo para la evaluación de la movilidad. Hay creciente literatura para evaluarla, pero no identificamos ninguna latinoamericana.

Este trabajo encontró que la relación mujer : hombre de nuestra población fue de 4:1, un poco menor a la encontrada en estudios previos en la ciudad<sup>22</sup>, donde la relación era 5:1, pero similar a la reportada por otros grupos<sup>23,24</sup>. La edad media en hombres y mujeres no difiere de otros estudios. También fue evaluado el IMC como indicador de obesidad y su influencia en el éxito de la visualización vocal, sin encontrar en el análisis multivariado asociación del sobrepeso con mayor dificultad.

Por ser nuestra institución un centro primordialmente oncológico, la patología preponderante fue el cáncer de tiroides (73,4 %). La mayoría de las series revisadas muestran, a diferencia de la nuestra, preponderancia por la patología benigna (70-80 %)<sup>15,23-25</sup>. Esta diferencia poblacional puede explicar los hallazgos intraoperatorios de invasión del NRL. Un estudio previo en Manizales<sup>22</sup> encontró que el 4,7 % de los pacientes operados por cáncer tiroideo tenían algún grado de invasión del NRL, mientras en el presente trabajo la afectación fue un poco mayor (6,1 %).

Se resalta que los pacientes eran asintomáticos; la ETLTC y la LD permitieron diagnosticar adecuadamente los casos de parálisis preoperatoria, conllevando a un mayor cuidado en la disección

del NRL en cirugía. La serie de Knyaseva<sup>24</sup>, con 526 pacientes, encontró parálisis preoperatoria en 5 pacientes asintomáticos, diagnosticada por LD en tres casos y por ETLTC en dos; encontró además con la LD parálisis posoperatoria en 38 casos, 34 de ellos adecuadamente diagnosticados por la ETLTC.

En la serie de Kandill<sup>21</sup>, 13 de 250 pacientes tenían parálisis preoperatoria y 14 nuevos incidentes posoperatorios fueron identificados. Cheng<sup>15</sup>, con su trabajo de 345 pacientes, encontró parálisis preoperatoria en 4 casos, todos asintomáticos. Estas dos últimas series se parecen a la nuestra en cuanto a la ausencia de síntomas, reforzando la necesidad de la adecuada valoración preoperatoria.

De otro lado la parálisis definitiva por lesión inadvertida del NRL oscila entre el 0,8 y 6,2 %<sup>15</sup>. En nuestros pacientes fue del 0,4 % la sección obligada y del 3,6 % la parálisis definitiva, un valor similar al de grupos de experiencia<sup>26</sup>.

### *Visualización de las cuerdas vocales con VL*

Aun siendo la NLF el método ideal de evaluación preoperatoria, es rutinaria solo en el 6,1 % de los pacientes con cirugía de tiroides en Estados Unidos<sup>27</sup>; en nuestros pacientes se usó cuando no fue posible la VL.

En este estudio la VL fue exitosa en el 95,5 % en el preoperatorio y el 93,6 % en el posoperatorio, un valor mejor en cuanto tiempo y acceso en comparación a lo encontrado por Shah<sup>28</sup>, quien en su serie de 45 pacientes mostró un tiempo medio de 27,9 segundos y un éxito del 86,7 % en el preoperatorio y del 88 % en el posoperatorio. Nuestros mejores resultados pueden ser explicados porque al tener una población seis veces mayor, con la repetición se consigue mayor experiencia.

No encontramos otros estudios que hubiesen usado la VL como referencia. En nuestro caso la decisión fue basada en su disponibilidad sin generar costos adicionales, demoras en la atención o rechazo al examen endoscópico. En la serie de Shah<sup>28</sup>, al igual que la nuestra, después del análisis bivariado, el IMC no contribuyó a una mayor dificultad; para la nuestra, el cuello corto y el

Mallampati adverso si se asociaron a dificultad mayor.

### **Visualización de las cuerdas vocales con ETLTC**

El éxito reportado varía según los estudios; algunos muestran un éxito discretamente menor al nuestro, entre 82 y 96,6 %<sup>15,25,29</sup>, y otros mucho más bajo, entre 50 y 75 %<sup>21,23,28</sup>.

El tiempo requerido para la visualización también fue mucho menor en nuestra serie en comparación con el estudio de Shah<sup>28</sup>, quien reportó una media de 296 segundos. Esta diferencia podría ser explicada en parte por el entrenamiento en ecografía del cirujano y por la implementación de nuevas estrategias de visualización en casos difíciles; la maniobra de Valsalva facilitó el acceso visual y fue usada rutinariamente, aplicando lo propuesto por Wong<sup>30</sup>, quien mostró incremento del éxito de la visualización hasta el 87 %.

Otra estrategia que ayudó fue el uso de la interfaz de gel propuesta por Knyazeba<sup>24</sup>, quien mostró cómo duplicó el acceso visual exitoso en hombres mayores con laringe angulada. En nuestros pacientes, la gel permitió horizontalizar el transductor sobre el arco laríngeo y obtener un ángulo menos agudo; para los casos más difíciles, el abordaje lateral<sup>17</sup> facilitó el acceso visual de las cuerdas verdaderas, en especial su vibración. En general, la combinación de varios métodos facilitó el acceso en los casos complejos y favoreció el éxito en la visualización más alto en nuestra serie.

Cuestionando si un IMC alto dificulta el acceso visual, este pareciera influir en series como la de Kandill<sup>21</sup>, que encontró un discreto mejor rendimiento en pacientes con un IMC menor de 25 kg/m<sup>2</sup> comparado con su contraparte, pero en nuestros casos, el análisis bivariado no corroboró que el IMC mayor de 30 kg/m<sup>2</sup> se relacionara con mayor dificultad. Kilic<sup>31</sup> también encontró en su análisis multivariado que el IMC mayor a 30 kg/m<sup>2</sup> no ofreció menor accesibilidad visual, y Gambardella<sup>25</sup> tampoco evidenció que un IMC mayor a 25 kg/m<sup>2</sup> afectara la visualización ecográfica en sus pacientes. De tal forma, la obesidad por se no parece ser un factor que influya en la inaccesibilidad ecográfica.

Evaluando la dificultad técnica con las variables edad y sexo, ni nuestro estudio ni el de Kandill<sup>21</sup> encontraron relación en el análisis bivariado, a diferencia de lo publicado por Borel<sup>23</sup>, quien identificó una relación entre el sexo masculino y la mayor edad con una mayor dificultad para el acceso exitoso.

### **Agudeza diagnóstica de la ETLTC**

La agudeza diagnóstica de la ETLTC varía en las distintas series (Tabla 6). Nuestro trabajo mostró éxito en la visualización del 100 % en el preoperatorio y de 96,4 % para el posoperatorio, similar a Gambardella<sup>25</sup>, mientras autores como Shah<sup>28</sup>, Borel<sup>23</sup> y Kandill<sup>21</sup> obtuvieron una tasa de éxito menor, del 88,8 %, 72,8 % y 50,6 % respectivamente. Es posible que la mayor visualización en nuestro estudio se deba a la aplicación de nuevas maniobras, mismas que no se conocían en los estudios iniciales.

Con una prevalencia preoperatoria de parálisis vocal baja obtuvimos un VPP de 83,3 %, mientras en el posoperatorio, con mayor incidencia de parálisis, encontramos un VPP de 92,3 % y un VPN de 97,9 %, que es una buena validez al enfrentar un mayor número de casos para diagnosticar. Gambardella<sup>25</sup> tuvo hallazgos similares (Tabla 8), encontrando sensibilidad de 96,8 %, especificidad de 95,6 %, VPP de 63,2 % y VPN del 99,7 %, mientras Knyazeva<sup>24</sup> en su serie de 668 pacientes, encontró en el preoperatorio una sensibilidad del 66 %, especificidad del 100 % y VPP del 100 %, y en el posoperatorio (con mayor incidencia de parálisis) una sensibilidad de 86 %, especificidad de 99,1 %, VPP de 89,4 % y VPN del 98,7 %.

Contrario a estos hallazgos, los estudios de Kandill<sup>21</sup> y Borel<sup>23</sup> no obtuvieron tan prometedoros resultados, con sensibilidad de 53,8 % y 33 % y especificidad de 50,5 % y 95 % respectivamente, llevándoles a concluir que la ETLTC no tenía clara utilidad ni podía remplazar la LD. Hay que considerar que ambos autores fueron pioneros en los trabajos al respecto y, posiblemente, las nuevas maniobras técnicas hoy en día permiten mejor acceso diagnóstico.

Una de las fortalezas de nuestro estudio es el tamaño poblacional, en especial el cáncer como

**Tabla 8.** Comparativo por autores.

Autor	Número de casos	Éxito de visualización		Parálisis de cuerdas vocales		Preoperatorio				Posoperatorio			
		Preop	Pop	Preop	Pop	Sens	Espe	VPP	VPN	Sens	Espe	VPP	VPN
Kandill y col	250	50,6 %	39,6 %	13	14	53,8 %	50,5 %	2,8 %	97,6 %	55,6 %	38,7 %	4,9 %	93,8 %
Borell y col	95	-	72,8 %	-	9	-	-	-	-	33 %	95 %	42 %	89 %
Gambardella	396	96,4 %	-	30	-	96,8 %	95,6 %	63,2 %	99,7 %	-	-	-	-
Matrix y col	65	94 %	-	-	-	-	-	-	-	100 %	100 %	100 %	100 %
Knyazeva y col	668	78,7 %	78,7 %	3	34	66,7 %	100 %	100 %	99 %	86 %	99,1 %	89,4 %	98,7 %
Shah y col	45	-	88,8 %	1	5	-	-	-	-	75 %	95 %	60 %	97,5 %
Chala-Gonzalez- Abadia-Hernandez	267	100 %	96,3 %	5	29	100 %	99,5 %	83,3 %	100 %	82,8 %	99,1 %	92,3 %	97,9 %

\* Preop: preoperatorio; Pop: posoperatorio; Sens: sensibilidad; Espe: especificidad; VPP: valor predictivo positivo; VPN: valor predictivo negativo. Fuente: los autores.

patología preponderante, lo que aumentó la frecuencia de nervios laríngeo recurrente en riesgo, bien por invasión directa que requirieron sacrificio o por adherencia susceptible de liberación, incrementando subsecuentemente las parálisis y paresias vocales, y por ende los casos incidentes susceptibles a ser diagnosticados con la ETLTC, dando mayor validez a sus resultados

De otro lado, un punto débil es que, a pesar del cegamiento, el cirujano ecografista encargado de la prueba posoperatoria conoció las dificultades y hallazgos propios de la cirugía y pudo ser más inquisitivo a la hora de identificar una parálisis o paresia posoperatoria. Sin embargo, el análisis bivariado del tiempo requerido para la visualización exitosa no encontró diferencias entre cuerdas vocales móviles y paréticas. Otra debilidad del estudio es que, en el escenario ideal, los pacientes deberían haber sido evaluados con NL, sin embargo, por las razones expuestas, en nuestro medio, al igual en muchos otros ámbitos quirúrgicos, esta evaluación es selectiva y casi nunca es realizada. Se optó por la VL directa, que siempre es necesaria para el acceso anestésico de la vía aérea, y es un procedimiento estándar para los anestesiólogos.

Finalmente, la ETLTC permitió gracias a su accesibilidad y disponibilidad en salas de cirugía, valorar de manera rápida el estado y función de

las cuerdas vocales, antes y después de la cirugía, de manera mediata como lo propone Fung<sup>29</sup>.

## Conclusiones

La ETLTC en nuestro medio tiene una alta agudeza diagnóstica para la alteración de la movilidad de las cuerdas vocales y puede ser usada en el abordaje inicial para evaluar su afectación. Podría reemplazar la NL, dejando esta última para cuando la ETLTC no tenga adecuado acceso a la visualización de movilidad vocal o para confirmar su afectación. Tiene como ventajas no ser invasiva y mayor confort para el paciente, en especial en el ámbito ambulatorio. Permite detectar afectación en pacientes asintomáticos, lo que la constituye como una herramienta diagnóstica valiosa para una mejor preparación quirúrgica. La ETLTC puede proponerse como un método diagnóstico inicial, de bajo costo y fácil accesibilidad por su disponibilidad en salas de cirugía, que permite valorar de manera rápida el estado y la función de las cuerdas vocales, antes y después de la cirugía y de manera mediata. En el ámbito posoperatorio, considerando los inconvenientes de la VL, podría reemplazarla para verificar la movilidad, bien en la misma sala de cirugía al terminar la anestesia o en el área de recuperación. Puede ser usada a manera de seguimiento ambulatorio. Igualmente, en los casos en que se requiere la marcación

perioperatoria de lesiones recurrentes o marcación ecográfica de adenomas paratiroideos, a manera de doble propósito, la ecografía puede usarse simultáneamente para valorar la movilidad, minimizando costos, tiempo e inconvenientes de la evaluación laríngea usual.

### Cumplimiento de normas éticas

**Consentimiento informado:** Este estudio se clasificó con riesgo mínimo con base en la Resolución 8430 de 1993 de la República de Colombia, pues empleó el registro de datos a través de procedimientos de diagnóstico, en este caso la ecografía translaríngea transcutánea, que se efectúa por medio de ondas de sonido de baja potencia; en la revisión bibliográfica no se encontraron descritos efectos adversos físicos o psicológicos secundarios a su uso. Prevalció en la investigación el criterio del respeto a la autonomía, dignidad y protección de los derechos, información y el bienestar de sujetos que participaron en el estudio. El estudio fue aprobado por el Comité de Ética e Investigación de Oncólogos del Occidente sede San Marcel (acta No.11, punto 5, numeral 5.1) y por el Comité de currículo de la Maestría de Epidemiología de la Fundación Universitaria del Área Andina.

**Conflicto de intereses:** Los autores declararon no tener conflictos de intereses.

**Uso de inteligencia artificial:** los autores declararon que no utilizaron tecnologías asistidas por inteligencia artificial (IA) (como modelos de lenguaje grande, chatbots o creadores de imágenes) en la producción de este trabajo.

**Fuentes de financiación:** No se recibió ayudas específicas provenientes de agencias del sector público, sector comercial o entidades sin ánimo de lucro para la presente investigación. Hace parte de un proyecto de grado de la maestría de Epidemiología de la Fundación Universitaria del Área Andina.

### Contribución de los autores:

- Concepción y diseño del estudio: Andrés Ignacio Chala-Galindo, Andrés Felipe González-Serna, Cristian Abadía-Betancur.
- Adquisición de datos: Andrés Ignacio Chala-Galindo, Andrés Felipe González-Serna, Cristian Abadía-Betancur.
- Análisis e interpretación de datos: Andrés Ignacio Chala-Galindo, Andrés Felipe González-Serna, Cristian Abadía-Betancur.
- Asesoría metodológica: Mariana Herrera-Díaz.

- Redacción del manuscrito: Andrés Ignacio Chala-Galindo, Mariana Herrera-Díaz.
- Revisión y aprobación del manuscrito: Andrés Ignacio Chala-Galindo, Andrés Felipe González-Serna, Cristian Abadía-Betancur, Mariana Herrera-Díaz.

### Referencias

- 1 Hegedüs L, Bonnema SJ, Bennedbæk FN. Management of simple nodular goiter: Current status and future perspectives. *Endocr Rev.* 2003;24:102-32. <https://doi.org/10.1210/er.2002-0016>
- 2 Mehanna HM, Jain A, Morton RP, Watkinson J, Shaha A. Investigating the thyroid nodule. *BMJ.* 2009;338:b733. <https://doi.org/10.1136/bmj.b733>
- 3 Chala AI. Patología tiroidea y su tratamiento quirúrgico. *Rev Colomb Cir.* 1997;12:180-6.
- 4 Çalışkan M, Demirci T, Cengiz H. Evaluation of voice quality in primary hyperparathyroidism patients undergoing minimally invasive parathyroid surgery. *Cir Cir.* 2022;90(S1):45-51. <https://doi.org/10.24875/CIRU.21000469>
- 5 Musholt TJ, Musholt PB, Garm J, Napiontek U, Keilmann A. Changes of the speaking and singing voice after thyroid or parathyroid surgery. *Surgery.* 2006;140:978-89. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2006.07.041>
- 6 Cirocchi R, Arezzo A, D'Andrea V, Abraha I, Popivanov GI, Avenia N, et al. Intraoperative neuromonitoring versus visual nerve identification for prevention of recurrent laryngeal nerve injury in adults undergoing thyroid surgery. *Cochrane Database of Systematic Reviews.* 2019;1:CD012483. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD012483.pub2>
- 7 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. <https://doi.org/10.1002/hed.24409>
- 8 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. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2005.08.009>
- 9 Clark BS, Gao WZ, Bertelsen C, Choi JS, Shoffel-Havakuk H, Reder LS, et al. Flexible versus rigid laryngoscopy: A randomized crossover study comparing patient experience. *Laryngoscope.* 2020;130:2663-6. <https://doi.org/10.1002/lary.28491>
- 10 Kundra P, Kumar V, Srinivasan K, Gopalakrishnan S, Krishnappa S. Laryngoscopic techniques to assess vocal cord mobility following thyroid surgery. *ANZ J Surg.* 2010;80:817-21. <https://doi.org/10.1111/j.1445-2197.2010.05441.x>

- 11 Sastre JA, López T, Del Barrio ME. Airtraq® videolaryngoscope for assessing vocal cord mobility at the end of thyroidectomy. *J Clin Anesth.* 2017;38:3-4. <https://doi.org/10.1016/j.jclinane.2017.01.012>
- 12 Yeung P, Erskine C, Mathews P, Crowe PJ. Voice changes and thyroid surgery: is pre-operative indirect laryngoscopy necessary? *Aust N Z J Surg.* 1999;69:632-4. <https://doi.org/10.1046/j.1440-1622.1999.01653.x>
- 13 Kumar A, Sinha C, Kumar A, Singh AK, Vardhan H, Bhavana K, Bhar D. Assessment of functionality of vocal cords using ultrasound before and after thyroid surgery: An observational study. *Indian J Anaesth.* 2018;62:599-602. [https://doi.org/10.4103/ija.IJA\\_197\\_18](https://doi.org/10.4103/ija.IJA_197_18)
- 14 Wong KP, Lang BHH, Ng SH, Cheung CY, Chan CTY, Lo CY. A prospective, assessor-blind evaluation of surgeon-performed transcutaneous laryngeal ultrasonography in vocal cord examination before and after thyroidectomy. *Surgery.* 2013;154:1158-65. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2013.04.063>
- 15 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. <https://doi.org/10.1007/s00268-012-1674-1>
- 16 Sidhu S, Stanton R, Shahidi 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. <https://doi.org/10.1046/j.1445-1433.2001.02257.x>
- 17 Woo JW, Suh H, Song RY, Lee JH, Yu HW, Kim SJ, et al. A novel lateral-approach laryngeal ultrasonography for vocal cord evaluation. *Surgery.* 2016;159:52-6. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2015.07.043>
- 18 Knyazeva P, Walz MK, Alesina PF. A simple tool to improve visualization of the vocal cords on translaryngeal ultrasound in male patients. *World J Surg.* 2021;45:1442-5. <https://doi.org/10.1007/s00268-020-05946-9>
- 19 Sciancalepore PI, Anzivino R, Petrone P, Petrone D, Quaranta N. Transcutaneous laryngeal ultrasonography: A promising tool for otolaryngologists during COVID-19. *Am J Otolaryngol.* 2021;42:102772. <https://doi.org/10.1016/j.amjoto.2020.102772>
- 20 Elbeialy MA, Maarouf AM, Alansary AM. GlideScope® versus Macintosh laryngoscope for assessment of post-thyroidectomy vocal cord dysfunction: prospective randomized study. *Minerva Anesthesiol.* 2020;86:518-26. <https://doi.org/10.23736/S0375-9393.19.14043-6>
- 21 Kandil E, Deniwar A, Noureldine SI, Hammad ARY, Mohamed H, Al-Qurayshi Z, et al. Assessment of vocal fold function using transcutaneous laryngeal ultrasonography and flexible laryngoscopy. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg.* 2016;142:74-8. <https://doi.org/10.1001/jamaoto.2015.2795>
- 22 Chala AI, Franco HI, Aguilar CD, Cardona JP. Estudio descriptivo de doce años de cáncer de tiroides, Manizales, Colombia. *Rev Colomb Cir.* 2010;25:276-89.
- 23 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. <https://doi.org/10.1007/s00268-015-3393-x>
- 24 Knyazeva P, Makarin V, Seeliger B, Chernikov R, Sleptsov I, Semenov A, et al. Transcutaneous laryngeal ultrasonography (TLUS) as an alternative to direct flexible laryngoscopy (DFL) in the perioperative evaluation of the vocal cord mobility in thyroid surgery. *Langenbecks Arch Surg.* 2018;403:1015-20. <https://doi.org/10.1007/s00423-018-1734-6>
- 25 Gambardella C, Offi C, Romano RM, De Palma M, Ruggiero R, Candela G, et al. Transcutaneous laryngeal ultrasonography: a reliable, non-invasive and inexpensive preoperative method in the evaluation of vocal cords motility-a prospective multicentric analysis on a large series and a literature review. *Updates Surg.* 2020;72:885-92. <https://doi.org/10.1007/s13304-020-00728-3>
- 26 Reeve T, Thompson NW. Complications of thyroid surgery: How to avoid them, how to manage them, and observations on their possible effect on the whole patient. *World J Surg.* 2000;24:971-5. <https://doi.org/10.1007/s002680010160>
- 27 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;89:202-17. [https://doi.org/10.1002/1097-0142\(20000701\)89:1<202::aid-cnrcr27>3.0.co;2-a](https://doi.org/10.1002/1097-0142(20000701)89:1<202::aid-cnrcr27>3.0.co;2-a)
- 28 Shah MK, Ghai B, Bhatia N, Verma RK, Panda NK. Comparison of transcutaneous laryngeal ultrasound with video laryngoscope for assessing the vocal cord mobility in patients undergoing thyroid surgery. *Auris Nasus Larynx.* 2019;46:593-8. <https://doi.org/10.1016/j.anl.2018.12.007>
- 29 Fung MMH, Lang BHH. A prospective study evaluating the feasibility and accuracy of very early postoperative translaryngeal ultrasonography in the assessment of vocal cord function after neck surgery. *Surgery.* 2021;169:191-6. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2020.03.025>
- 30 Wong KP, Woo JW, Li JYY, Lee KE, Youn YK, Lang BHH. Using transcutaneous laryngeal ultrasonography (TLUSG) to assess post-thyroidectomy patients' vocal cords: Which maneuver best optimizes visualization and assessment accuracy? *World J Surg.* 2016;40:652-8. <https://doi.org/10.1007/s00268-015-3304-1>
- 31 Kılıç MÖ, Terzioğlu SG, Gülçek SY, Sarı E. The role of ultrasonography in the assessment of vocal cord functions after thyroidectomy. *J Invest Surg.* 2018;31:24-8. <https://doi.org/10.1080/08941939.2016.1269855>