



Características operativas de la ecografía vocal contra el estándar de oro de laringoscopia directa para el diagnóstico de parálisis vocal en el posoperatorio inmediato de tiroidectomía

Marcela Marulanda.

Fellow Cirugía de Cabeza y Cuello. Universidad de Antioquía. Medellín.

Trabajo de grado presentado para optar al título de Especialista en Cirugía de Cabeza y Cuello

Director

Dr. Álvaro Sanabria.

Profesor. Departamento de Cirugía. Facultad de Medicina. Universidad de Antioquia.

Universidad de
Antioquia
Facultad de Medicina
Especialización en Cirugía de Cabeza y
Cuello
Medellín, Antioquia, Colombia
2023



Biblioteca Médica

Repositorio Institucional: <http://bibliotecadigital.udea.edu.co>

Universidad de Antioquia - www.udea.edu.co

Rector: Dr. John Jairo Arboleda.

Decano/: Dr. Pablo Patiño Grajales.

Jefe departamento: Dr. Alejandro Múnera.

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Antioquia ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos.

Resumen

Una de las complicaciones más temidas durante la tiroidectomía es la parálisis de las cuerdas vocales. Su diagnóstico es clínico y se confirma con la visualización directa de estas, de forma no invasiva con la ecografía vocal o invasiva con la laringoscopia directa durante la intubación o la fibronasolaringoscopia. Su diagnóstico oportuno permite al equipo tratante reintubar al paciente tempranamente de modo que se asegure la vía aérea y se evite la muerte por falla ventilatoria y se defina de forma rápida la necesidad de traqueostomía.

La laringoscopia directa se realiza generalmente bajo sedación, sólo por los anesthesiólogos, antes de iniciar la cirugía y sus costos están incluidos en el paquete quirúrgico. También puede realizarse en el momento de la extubación si existe duda de la movilidad de las cuerdas o de la integridad de la vía aérea. La fibronasolaringoscopia, requiere de un fibronasolaringoscopio, es más costosa que la ecografía y generalmente no está disponible en los quirófanos. La ecografía, sin embargo, está disponible en la mayoría de los quirófanos; además no requiere sedación, las molestias asociadas son menores y el paciente podría aceptar su uso de forma más fácil. Las tres pruebas son operador dependiente.

En promedio entre las tres instituciones del estudio, el grupo de Cabeza y Cuello de la Universidad de Antioquia realiza 270 tiroidectomías al año con una incidencia del 4% de lesión del nervio laríngeo recurrente, lo que hace indispensable disponer de todas las herramientas diagnósticas para las complicaciones de la cirugía que más frecuentemente se realiza en la especialidad.

En este trabajo se pretende evaluar las características operativas de la ecografía vocal, contra el estándar de oro, en el posoperatorio de tiroidectomía total que puede ser la laringoscopia directa después de la tiroidectomía, y/o la nasolaringoscopia en el posoperatorio para evaluar la movilidad cordal.

Este es un informe parcial del estudio, entre agosto y octubre de 2023 se realizaron 46 ecografías laríngeas. 89% mujeres en promedio de 50 años, la mayoría con sobrepeso grado I. El 74% de las cirugías fueron tiroidectomías totales.

La laringoscopia directa se realizó en un promedio de 15 segundos comparado con 1 minuto de la ecografía. Se presentaron dos laringoespasmos transitorios como complicaciones asociadas a la laringoscopia y la ecografía no presentó ninguna.

De las 13 fibronasolaringoscopias que finalmente se realizaron, porque la ecografía y la laringoscopia directa no concordaban, todas demostraron movilidad normal de las cuerdas vocales.

Hasta el momento no se ha presentado ningún evento de parálisis de cuerdas vocales, por lo anterior los cálculos de sensibilidad de la ecografía no se puede realizar.

Los cálculos de la especificidad en el mejor y peor escenario muestran unos valores de 89-97%.

Abstract

One of the most feared complications during thyroidectomy is vocal cord paralysis. Its diagnosis is clinical and is confirmed with direct visualization of these, non-invasively with vocal ultrasound or invasively with direct laryngoscopy during intubation or fibronasolaryngoscopy. Its timely diagnosis allows the treating team to reintubate the patient early so that the airway is secured and death due to ventilatory failure is avoided and the need for tracheostomy is quickly defined.

Direct laryngoscopy is generally performed under sedation, only by anesthesiologists, before starting surgery and its costs are included in the surgical package. They can also be performed at the time of extubation if there is doubt about the mobility of the cords or the integrity of the airway. Fibronasolaryngoscopy requires a fibronasolaryngoscope, is more expensive than ultrasound, and is generally not available in operating rooms. Ultrasound, however, is available in most operating rooms; Furthermore, it does not require sedation, the associated discomfort is minor and the patient could accept its use more easily. All three tests are operator dependent.

On average among the three institutions in the study, the Head and Neck group at the University of Antioquia performs 270 thyroidectomies per year with an incidence of 4% of injury to the recurrent laryngeal nerve, which makes it essential to have all the diagnostic tools for the complications of the surgery most frequently performed in the specialty.

This work aims to evaluate the operative characteristics of vocal ultrasound, against the gold standard, in the postoperative period of total thyroidectomy, which can be direct laryngoscopy after thyroidectomy, and/or nasolaryngoscopy in the postoperative period to evaluate chordal mobility. .

This is a partial report of the study, between August and October 2023, 46 laryngeal ultrasounds were performed. 89% women on average 50 years old, the majority with grade I overweight. 74% of the surgeries were total thyroidectomies.

Direct laryngoscopy took an average of 15 seconds compared to 1 minute for ultrasound. Two transient laryngospasms occurred as complications associated with laryngoscopy and ultrasound did not present any.

Of the 13 fibronasolaryngoscopy that were finally performed, because echo and direct laryngoscopy did not agree, all demonstrated normal mobility of the vocal folds.

To date, no event of vocal cord paralysis has occurred; therefore, ultrasound sensitivity calculations cannot be performed.

Specificity calculations in the best and worst scenario show values of 89-97%.

1	INTRODUCCIÓN	8
2	PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	9
3	OBJETIVO GENERAL	9
4	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	9
5	METODOLOGÍA	10
5.1	Tipo de estudio	10
5.2	Población de estudio	10
5.3	Criterios de inclusión y exclusión	10
6	MUESTREO	11
6.1	Tipo de muestreo	11
6.2	Tamaño de la muestra	11
6.3	Reclutamiento	11
7	TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS	12
8	ANÁLISIS ESTADÍSTICO	13
9	RESULTADOS	13
10	DISCUSIÓN	18
11	CONCLUSIONES	20
12	BIBLIOGRAFÍA	21

1 Introducción

La tiroidectomía total implica la resección de la tiroides, que es una glándula que está en íntimo contacto con los nervios laríngeos recurrentes que inervan las cuerdas vocales. Una de las complicaciones más temida durante ésta es la lesión de los nervios, con la consecuente alteración en la movilidad, que puede ser transitoria o definitiva y llevar a deterioro en la voz y en la calidad de vida o requerir incluso traqueostomía. Se puede presentar entre un 0,5% a un 30% de todos los casos. (1) El diagnóstico temprano de la lesión permitirá al equipo tratante tomar decisiones de manejo que agilicen la atención y minimicen las complicaciones subsecuentes.

El estándar de oro para la evaluación de la movilidad de las cuerdas es la visualización directa (laringoscopia directa) por métodos de video (fibronasolaringoscopia) o por laringoscopia. (2) La primera consiste en introducir una fibra óptica de 4 a 8 mm conectada a una fuente de luz y a una torre de video por nariz o boca hasta llegar a las cuerdas. Tarda alrededor de dos minutos y es de bajo riesgo pues no requiere sedación ni analgesia, pero generalmente sólo está disponible en el ámbito ambulatorio, es invasiva y no todas las instituciones disponen del recurso. (3) Tiene un valor en el mercado que puede variar entre \$80.000 y \$300.000 pesos colombianos. La segunda, se hace en el quirófano, usando el laringoscopio de intubación que consta de una pala unida a un mango que contiene una fuente de luz y se usa a diario por el anestesiólogo en el quirófano, justo antes de intubar al paciente, generalmente bajo efectos de sedación siendo un procedimiento más invasivo e incómodo. Puede tardar entre 10 a 30 segundos. Su costo está incluido en el de la cirugía. Se puede realizar en el momento de extubación si se tiene dudas de la movilidad de las cuerdas, siempre que el paciente esté sedado o dormido.

Desde hace algún tiempo se viene utilizando la ecografía laríngea en la evaluación de la movilidad cordal. No requiere sedación ni equipos adicionales a un ecógrafo convencional como el que se encuentra disponible en la mayoría de los quirófanos. Se realiza un barrido ecográfico en el cuello, con el paciente despierto, se localizan las cuerdas y se evalúa la movilidad. En una revisión sistemática, se encontró que tiene aceptable sensibilidad y especificidad para la evaluación de las cuerdas vocales por lo que se ha propuesto que sea una alternativa en la determinación de la parálisis de cuerdas vocales. (4) Sin embargo, existen factores individuales que determinan la posibilidad anatómica de visualización de las cuerdas, como la edad, el sexo, el índice de masa corporal, por lo que al aplicar esta técnica en una población debe corroborarse su desempeño diagnóstico. Además, en países

de medianos y bajos ingresos, puede ser una alternativa útil ya que el costo puede estar cercano a los sesenta mil pesos colombianos.

2 Pregunta de investigación

¿Cuáles son las características operativas de la ecografía vocal contra el estándar de oro para el diagnóstico de parálisis vocal en el posoperatorio inmediato de tiroidectomía total?

3 Objetivo General

Evaluar las características operativas de la ecografía vocal contra el estándar de oro de laringoscopia directa (con laringoscopio o fibronasolaringoscopio), para el diagnóstico de parálisis vocal en el posoperatorio inmediato de tiroidectomía.

4 Objetivos Específicos

Describir los pacientes tiroidectomizados según las características socio demográficas y clínicas.

Estimar la incidencia de parálisis vocal de los pacientes operados de tiroidectomía total operados por el grupo de cirugía de cabeza y cuello de la universidad de Antioquia.

Estimar las características operativas de la ecografía cuando se compara con el estándar de oro.

5 Metodología

5.1 Tipo de estudio

Corte transversal para estudios de prueba diagnóstica.

5.2 Población de estudio

Pacientes adultos mayores de 18 años, operados de tiroidectomía total por el grupo de cirugía de cabeza y cuello de la Universidad de Antioquia en el Hospital Alma Mater, Fundación Hospital San Vicente de Paul y Clínica Las Vegas, Medellín Colombia, entre agosto y octubre de 2023.

5.3 Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión:

Mayor de 18 años

Indicación de tiroidectomía total por cualquier causa.

Laringoscopia directa por video reportada normal previa a la cirugía.

Criterios de exclusión:

Pacientes con cirugías previas de cuello.

Pacientes con diagnóstico clínico de disfonía, estridor o alteraciones de la voz previas a la cirugía.

6 Muestreo

6.1 Tipo de muestreo

No probabilístico, muestra a conveniencia de selección consecutiva.

La selección de los pacientes se hizo por conveniencia de acuerdo con el orden de ingreso para tiroidectomía total al quirófano del Hospital Alma Mater, Fundación Hospital San Vicente de Paul y Clínica Las Vegas.

6.2 Tamaño de la muestra

En promedio entre las tres instituciones del estudio, el grupo de Cabeza y Cuello de la Universidad de Antioquia realiza 270 tiroidectomías al año con una incidencia del 4% de lesión del nervio laríngeo recurrente.

Teniendo en cuenta un error alfa de 0.05 y un error beta de 0.2, con una sensibilidad esperada de la ecografía de 92% y una de la laringoscopia directa de 98%, se calculó un tamaño de muestra de 146 pacientes. (5)

Este es un informe preliminar de este estudio, con un 30% de la muestra calculada, para cumplir con el requisito de grado de la investigadora principal, el Fellow de primer año continuará con el desarrollo del proyecto hasta completar el tamaño de la muestra.

6.3 Reclutamiento

A los pacientes de las instituciones relacionadas se les invitó a participar del estudio y se diligenció consentimiento informado.

7 Técnicas y procedimientos

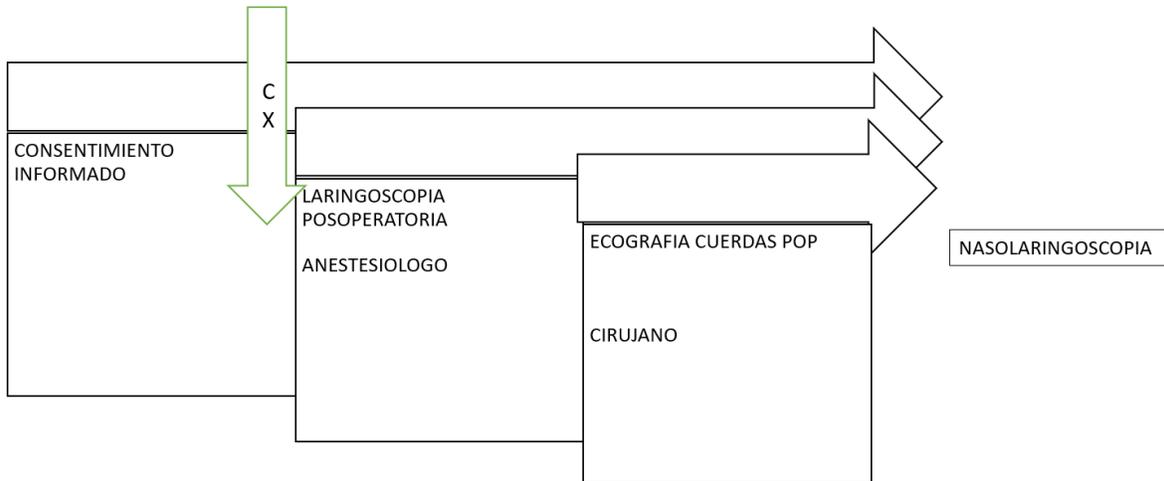
Se realizó por parte del anesthesiólogo una laringoscopia directa en el momento de extubar al paciente; abriéndole la boca con los dedos, se introdujo el laringoscopio a lo largo de la base de la lengua hasta que se visualizara la epiglotis, se expuso la glotis y se verificó la movilidad cordal durante la respiración espontánea. Se informaba si las cuerdas se movían o no, o si no fue posible realizar el procedimiento. El cirujano no estaba enterado del resultado de la laringoscopia.

Una vez el paciente hubiera sido extubado y pudiera obedecer órdenes el cirujano le realizaba una ecografía laríngea en la sala de recuperación; se posicionaba en decúbito supino con el cuello ligeramente extendido y los brazos a los lados. Después de aplicar gel, se colocaba un transductor ecográfico transversalmente sobre la porción media del cuello y se exploraba cráneo caudalmente realizando tres barridos desde el hioides en la línea media, en paramediana y en la porción lateral, identificándose los músculos de la base de la lengua, la vallécula, usando la membrana tirohioidea como ventana para visualizar la epiglotis, los espacios preepiglóticos y supraglóticos. Se verificaba la movilidad y simetría de los movimientos mediante la respiración relajada y la fonación y se informaba si las cuerdas se mueven o no, o si no fue posible realizar el procedimiento.

Se dio orden de revisión en una semana a todos los pacientes en los que hubo discordancia entre las pruebas anteriores y se realizó fibronasolaringoscopia. Para eso se introdujo por la nariz el nasolaringoscopio, se avanzó por el piso de la cavidad nasal hasta llegar a la nasofaringe. Se realizó una visualización panorámica de la orofaringe y la supraglotis y se identificó la glotis. Se informaban si las cuerdas se movían o no, o si no fue posible realizar el procedimiento.

Para cada paciente se diligenció un formulario en REDCAP usando un número consecutivo en lugar del nombre.

Figura 1. Metodología del estudio.



8 Análisis estadístico

Las variables categóricas se presentan como proporciones y las variables continuas como promedio y desviación estándar o medianas.

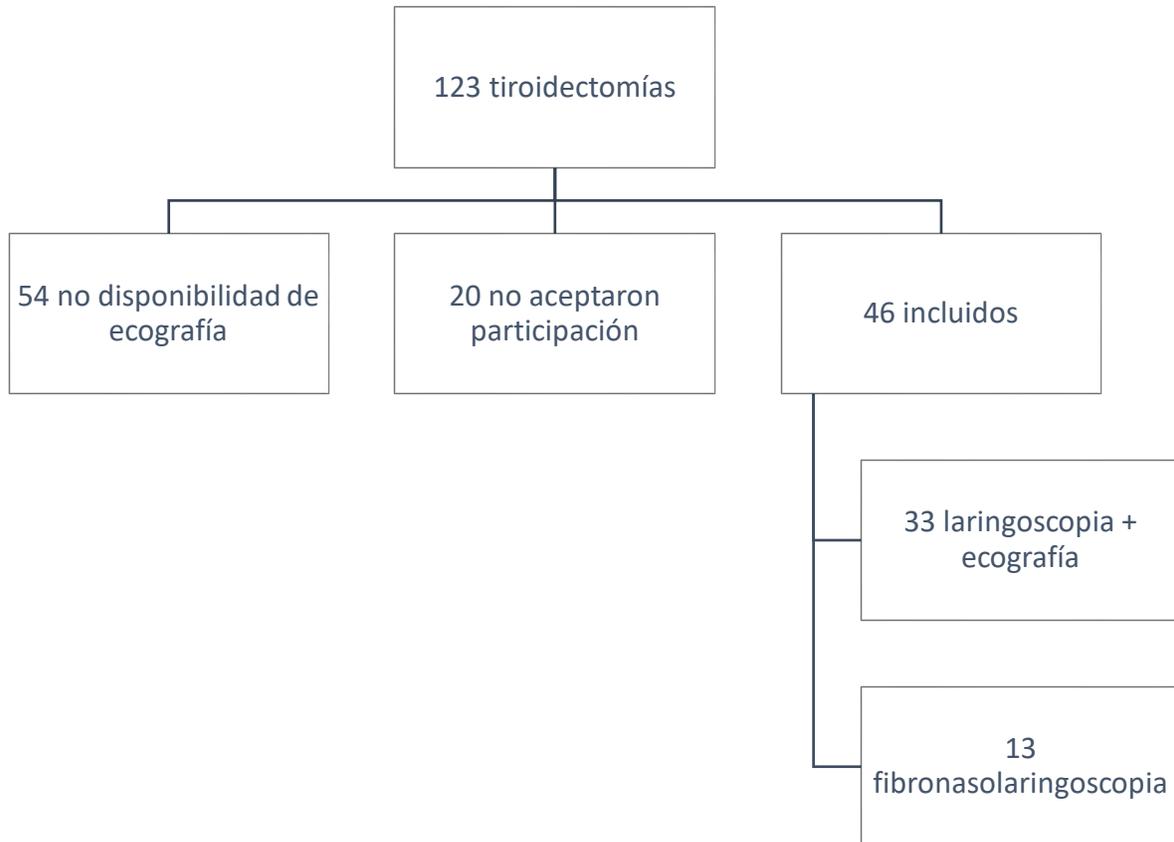
Se calcularon las características operativas con una tabla de 2x2. En razón que existe la posibilidad de que la ecografía no identifique las cuerdas vocales, esta situación será codificada como no factible y se hará un análisis de sensibilidad considerando el resultado como positivo y negativo. La visualización directa, fibronasolaringoscopia o la laringoscopia directa, fueron consideradas el estándar de oro.

9 Resultados

La tiroidectomía total es la cirugía que más se realiza en los servicios de cirugía de cabeza y cuello. Entre agosto y octubre de 2023 el grupo de cirugía de cabeza y cuello de la Universidad de Antioquia realizó 123 tiroidectomías, de las cuales 20 decidieron no participar del estudio y en 54 no se pudo garantizar la disponibilidad de ecografía o de fibronasolaringoscopia. De modo que se incluyeron en este periodo 46 pacientes que corresponden al 30% de la muestra calculada para el estudio (146 pacientes).

En la figura 2. se resume el proceso de selección de los pacientes.

Figura 2. Proceso de reclutamiento de pacientes entre agosto y octubre 2023.



La mayoría de las cirugías se desarrollaron en el Hospital Alma Mater (39%), el 89% fueron mujeres en promedio de 50 años, con un índice de masa corporal 27, que corresponde a sobrepeso grado I. El 74% fueron tiroidectomías totales.

Ver tabla 1.

Tabla 1. Características clínicas de los pacientes operados entre agosto y octubre 2023.

INSTITUCIÓN	ALMA MATER	18	39%
	HUSVP	11	24%
	LAS VEGAS	17	37%
PACIENTES	EDAD	50,7	(22-82)
	FEMENINO	41	89%
	MASCULINO	5	11%
	PESO	65	(38-100)
	TALLA	1,6	(1,4-1,8)
	IMC	27	(19-44)
	TIROIDECTOMÍA TOTAL	34	74%
	TIROIDECTOMÍA PARCIAL	12	26%

La laringoscopia directa tardó en promedio 15 segundos y la ecografía un minuto. Se presentaron dos casos de laringoespasmos transitorios asociados a la laringoscopia; la ecografía y la fibronasolaringoscopia no presentaron complicaciones.

Tabla 2. Características operativas laringoscopia/ecografía.

LARINGOSCOPIA	LARINGOSCOPIA DIRECTA NORMAL	38	83%
	LARINGOSCOPIA INMOVIL	0	0%
	LARINGOSCOPIA NO SE LOGRA REALIZAR	8	17%
	COMPLICACIONES	2	4%
	LARINGOESPASMO TRANSITORIO	2	4%
	TIEMPO LARINGOSCOPIA (S)	15	(2-18)
ECO	ECOGRAFÍA VOCAL NORMAL	41	89%
	ECOGRAFÍA VOCAL NO SE MUEVEN	1	2%

ECOGRAFÍA VOCAL NO SE LOGRA REALIZAR	4	9%
COMPLICACIONES	0	0%
TIEMPO ECO (S)	60	(5-650)
BARRIDO ECOGRÁFICO MEDIAL	46	100%

De las 13 fibronasolaringscopia que finalmente se realizaron, porque la ecografía y la laringoscopia directa no concordaban, todas demostraron movilidad normal de las cuerdas vocales.

En esta muestra no se tuvieron eventos de parálisis lo que impidió el cálculo de la sensibilidad. Los cálculos de la especificidad en el mejor y peor escenario muestran unos valores de 89-97%. Los resultados parciales pueden observarse en la figura 3.

Figura 3. Resultados parciales.

Escenario favorable (las que no se logran son normales)				Sensibilidad	NA
Estándar de oro (Laringoscopia)				Especificidad	97,8%
		Parálisis	No parálisis	Valor predictivo +	0,0%
Eco	Parálisis	0	1	Valor predictivo -	100,0%
	No parálisis	0	45	Prevalencia	0,0%
					Exactitud
				Likelihood ratio +	NA
				Likelihood ratio -	NA

Estándar de oro (Laringoscopia)			
		Parálisis	No parálisis
Eco	Parálisis	0	1
	No parálisis	0	41
	No se logra	0	4

Escenario desfavorable (las que no se logran son anormales)				Sensibilidad	NA
Estándar de oro (Laringoscopia)				Especificidad	89,1%
		Parálisis	No parálisis	Valor predictivo +	0,0%
Eco	Parálisis	0	5	Valor predictivo -	100,0%
	No parálisis	0	41	Prevalencia	0,0%
	No se logra	0	4		Exactitud
				Likelihood ratio +	NA
				Likelihood ratio -	NA

10 Discusión

El diagnóstico temprano de la parálisis de las cuerdas vocales en el posoperatorio de tiroidectomía es indispensable para la toma de decisiones; si bien la parálisis bilateral suele presentarse en menos del 1 % de los casos, cuando ocurre requiere del uso de la traqueostomía para asegurar la vía aérea. En aquellos que sufren parálisis temporal o unilateral, la terapia de la voz y/o de deglución se hacen necesarios para la recuperación de la calidad. Idealmente el diagnóstico se requiere para determinar la necesidad de traqueostomía, vigilancia estricta de la vía aérea o simplemente seguimiento. La laringoscopia directa durante la extubación y la ecografía pueden ser llevadas en el postoperatorio inmediato. Sin embargo, la laringoscopia es un procedimiento incómodo que puede generar náuseas, dolor e incluso laringoespasma si el paciente se encuentra en un plano anestésico superficial.

La ecografía transcutánea o laríngea es una herramienta diagnóstica que se viene utilizando desde hace más de 10 años. Diversos estudios se han publicado con diferentes resultados sobre la sensibilidad y la especificidad de esta comparada contra la visualización directa de las cuerdas por laringoscopia directa o fibronasolaringoscopia. (6) En la mayoría de los quirófanos se dispone de un ecógrafo que los anestesiólogos usan desde hace mucho tiempo como parte de su ejercicio normal cardiovascular y de vía aérea.

En el trabajo de Shah et al, recogieron 45 pacientes tiroidectomizados en quienes se comparó laringoscopia indirecta durante el posquirúrgico contra la ecografía, encontraron que la primera detectó cuerdas vocales móviles bilateralmente en el 88,8% de los casos. La ecografía laríngea transcutánea pudo identificar correctamente a 39(86,6%) de estos pacientes, y en 1 (2,5%) paciente se diagnosticó erróneamente que tenía cuerdas vocales inmóviles bilateralmente. Por lo tanto, en comparación con la laringoscopia indirecta, la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo de la ecografía para la evaluación de las cuerdas vocales fue del 75%, 95,1%, 60% y 97,5%respectivamente.(7)

En este informe parcial no se pudo calcular la sensibilidad pues no se presentó ningún caso de parálisis de cuerdas vocales. La especificidad se calculó entre 89 y 97%, cifras similares a los estudios mencionados.

Sólo se han presentado dos casos (4%) de laringoespasma transitorio en las laringoscopias. Mientras que durante la ecografía y la fibronasolaringoscopia no hubo complicaciones.

El tiempo promedio de la laringoscopia fue de 15 segundos mientras la ecografía fue de 60 segundos. En el artículo de Borel el tiempo de la ecografía fue entre 2 a 5 minutos. Este es un aspecto que podemos definir como operador dependiente y que también se ve determinado por la curva de aprendizaje de la técnica. (3)

Hubo 8 laringoscopias y 4 ecografías que no pudieron realizarse. Entre las causas mencionadas para no lograr realizar la laringoscopia se incluyen que el anestesiólogo no consideraba seguro el procedimiento por el plano anestésico durante la extubación, que no lograba ver las cuerdas o que presentara laringoespasma durante la misma.

En dos ecografías no se logró visualizar las cuerdas por el abundante panículo adiposo de los pacientes y 2 por la presencia de cartílago tiroides calcificado lo que concuerda con algunos estudios reportan que la edad, la calcificación del cartílago laríngeo, el panículo adiposo o el tiempo operatorio prolongado se asociaron con cuerdas vocales no evaluables en la ecografía laríngeo en la sala de recuperación. (8). Adicionalmente, otro aspecto para tener en cuenta en el análisis de los datos a largo plazo es el tipo de transductor utilizado en las ecografías.

Da Costa et al, llevaron a cabo una revisión integrativa de la literatura sobre el uso de la ecografía donde fueron seleccionados ocho estudios y concluyeron que la ecografía laríngeo transcutánea es un método viable, no invasivo y útil para evaluar la función laríngeo después de la tiroidectomía, especialmente, los cambios en la movilidad de las cuerdas vocales. Sin embargo, no fue posible confirmar que la ecografía pueda reemplazar la laringoscopia flexible directa para el diagnóstico de inmovilidad de las cuerdas vocales. La ecografía proporciona una buena tasa de visualización de las estructuras laríngeo, lo que debería alentar a realizar más investigaciones.(6) Nuestro estudio está encaminado en la búsqueda de la información que permita usar la ecografía como un elemento adicional en

las posibilidades diagnósticas dentro del quirófano, pero aún no se ha completado la muestra para definir resultados exactos del alcance de ésta.

11 Conclusiones

Hasta el momento la ecografía parece ser un examen ampliamente disponible y seguro en nuestro medio para el diagnóstico de parálisis de cuerdas vocales en el posoperatorio de tiroidectomía. Se debe continuar con el estudio hasta completar la muestra, esperando poder obtener la presentación de casos positivos para parálisis de modo que se pueda calcular la sensibilidad de la prueba y así definir la factibilidad de su uso de rutina. El cirujano de cabeza y cuello debe tener los conocimientos básicos para el uso del ecógrafo y la posibilidad de diagnosticar una condición potencialmente fatal como la parálisis bilateral de las cuerdas vocales.

12 Bibliografía

1. Kılıç MÖ, Terzioğlu SG, Gülçek SY, Sarı E. The Role of Ultrasonography in the Assessment of Vocal Cord Functions After Thyroidectomy. *J Invest Surg.* 2 de enero de 2018;31(1):24-8.
2. 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.* diciembre de 2018;403(8):1015-20.
3. 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.* marzo de 2016;40(3):665-71.
4. Patel A, Spsychalski P, Aszkiełowicz A, Mikaszewski B, Kobiela J. Transcutaneous Laryngeal Ultrasound for Vocal Cord Paralysis Assessment in Patients Undergoing Thyroid and Parathyroid Surgery—A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Clin Med.* 19 de noviembre de 2021;10(22):5393.
5. Negida A, Fahim NK, Negida Y. Sample Size Calculation Guide - Part 4: How to Calculate the Sample Size for a Diagnostic Test Accuracy Study based on Sensitivity, Specificity, and the Area Under the ROC Curve. *Adv J Emerg Med.* 19 de mayo de 2019;3(3):e33.
6. da Costa BOI, Rodrigues D de SB, Santos AS, Pernambuco L. Transcutaneous Laryngeal Ultrasonography for the Assessment of Laryngeal Function After Thyroidectomy: A Review. *Ear Nose Throat J.* julio de 2021;100(6):439-46.
7. 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.* agosto de 2019;46(4):593-8.
8. 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.* enero de 2021;169(1):191-6.