

RELACIÓN ENTRE ASIMETRÍA LARÍNGEA, ESTUDIO ELECTROMIOGRÁFICO Y ANÁLISIS ACÚSTICO EN PROFESIONALES DE LA VOZ

* Luisa Morantes Carvajal; ** Ulises Narváez Zambrano

PALABRAS CLAVE: Asimetría laríngea. Estudio electromiográfico. Análisis acústico. Profesionales de la voz.

RESUMEN

La investigación realizada fue de tipo descriptiva transversal y estuvo dirigida a determinar la relación entre la asimetría laríngea en función del eje glótico, la obtención y análisis de los potenciales de unidad motora del músculo cricotiroideo, los potenciales de acción compuesto del nervio laríngeo superior y los resultados del análisis acústico vocal. Se evaluaron 54 pacientes, profesionales de la voz, quienes acudieron al Servicio de Foniatría del Hospital Pediátrico “Dr. Agustín Zubillaga” en el lapso junio 2001-septiembre 2002; y fueron seleccionados por presentar desviación del eje glótico mediante estudio de videolaringoscopia; posteriormente se realizó electromiografía laríngea y análisis acústico de la voz encontrándose un predominio de pacientes con ejes glóticos desviados hacia la derecha en un 68,5%. El promedio de rotación en grados fue similar tanto a la derecha como a la izquierda. El 81% de los potenciales de acción de unidad motora para el músculo cricotiroideo derecho e izquierdo fueron normales y dentro de los hallazgos patológicos predominó la presencia de polifásicos en 46,8%. El promedio de latencia distal del potencial de acción compuesto de los nervios laríngeos superior derecho e izquierdo fueron similares y de estas latencias resultaron normales el 95,4% de los casos. Los parámetros del análisis acústico estuvieron alterados en un alto porcentaje en las rotaciones del eje glótico a la derecha como a la izquierda; evidenciándose que la rotación del eje glótico tiene poca relación con alteraciones electrofisiológicas del músculo cricotiroideo; pero si existe relación con la presencia de disfonía en profesionales de la voz. Se hace necesario entonces la evaluación foniatrica periódica para descartar anomalías estructurales mínimas que condicionen una alteración vocal, previniendo de esta forma que se instauren procesos patológicos.

SUMMARY

The research done was a transversal, descriptive type and was aimed to determine the relationship between laryngeal asymmetry according to the glotal axis, obtention and analysis of motor unit potentials of cricothyroid muscle, composed action potentials of upper laryngeal nerve and the results of vocal acoustic analysis. 54 patients were evaluated, all voice professionals, who assisted to the Phoniatics Service of The Pediatric Hospital “Dr. Agustín Zubillaga” in the period between June – 2001 to September – 2002; the patients were selected when presenting glotic axis deviation according to larynx endoscopy study; furthermore a laryngeal electromyography and acoustical voice analysis were performed with the finding of predominant deviation glotic axis to the right in 68,5% of the cases. The mean rotation grades was similar to the both sides, left and right. 81% of unit motor action potentials for the left and right cricothyroid muscle were normal and in relation to pathological findings there was a predominance of polyphasics in 46,8%. The mean distal latency of composed action potential of upper laryngeal nerves, right and left were similar and of these latencies, 95,4% were normal. The parameters of the acoustical analysis were in a high percentage altered in the glotal axis rotation to the left as to the right. Showing that glotal axis rotation has a small relation with electrophysiological cricothyroid muscle alterations; never the less there is a relation with the existence of dysphonic in voice professionals. It becomes necessary then, a periodical phoniatic evaluation to find out minimal structural anomalies conditioning voice perturbances, avoiding this way pathological processes instauration.

* Cursante del Postgrado de Foniatría. UCLA. Venezuela.

** Especialista en Foniatría. Profesor de la UCLA. Venezuela

INTRODUCCIÓN

La comunicación humana es un acto usual en la vida cotidiana; emitimos miles de palabras sin detenernos a pensar cuántos sistemas, vías nerviosas y neurotransmisores deben ponerse en marcha para que ello ocurra. Se requiere que estos se encuentren en funcionamiento armónico para desempeñar su función.

El control neurológico de la laringe es muy susceptible a sufrir daño en la cirugía de cuello y tórax, por traumatismos u otros modos de agresión local o a distancia. Esta movilidad laríngea y sus alteraciones han sido descritas por muchos investigadores. (Crumley R.L., 2000/Sloan y Colaboradores, 1992). Además existen cambios estructurales mínimos que pueden afectar dicha movilidad y los cuales han sido poco investigados. (Paulo Pontes y Colaboradores, 1994).

Partiendo de este hecho se pudiera pensar que es probable encontrar alteraciones en el funcionamiento neuromuscular laríngeo no evidenciables clínicamente, los cuales podrían provocar cambios mínimos estructurales, sobre todo en la simetría laríngea, la cual depende del músculo cricotiroideo principalmente, lo que a su vez se traduciría en alteraciones de la voz.

Algunos autores han observado un porcentaje de laringes asimétricas y no se han encontrado diferencias en cuanto a edad o sexo. (Hirano M. Y Colaboradores. 1989).

Por estudios tomográficos se ha descrito la posición laríngea, sus desviaciones y rotaciones; lo cual indudablemente afecta la simetría de los repliegues vocales y en consecuencia la velocidad de movimiento y vibración del repliegue en la fonación. (Shibusawa M. y Yanok. 1990).

Se ha comparado la velocidad de vibración de la mucosa entre un repliegue paralizado y uno normal y se comprobó que la velocidad de la mucosa del repliegue paralizado era 55% menos que la del repliegue vocal sano, esta circunstancia genera una serie de mecanismos compensatorios en las estructuras laríngeas para lograr la emisión de voz. (Sloan y Colaboradores, 1992).

Las irregularidades anatómicas del cartílago tiroideos pueden causar diferentes posiciones del repliegue ariepiglótico con variaciones en la posición de los cartílagos corniculados durante la fonación, con reducción en la habilidad vocal. (Friedrich y Colaboradores. Junio 1988).

Basándose en lo descrito se podría suponer que si existen alteraciones en la función del músculo cricotiroideo y del nervio laríngeo superior, esto determinaría a su vez cambios en la simetría laríngea que podrían conllevar al deterioro de la voz, aunque clínicamente esta asimetría no sea detectable.

El propósito de este estudio radicó en determinar la relación entre la asimetría de la laringe observada endoscópicamente en forma indirecta, los parámetros de los potenciales de unidad motora del músculo cricotiroideo y el nervio laríngeo superior y los parámetros del análisis acústico de la voz; lo cual nos permitió hacer diagnóstico diferencial entre las patologías funcionales, orgánicas y una alteración eléctrica no evidenciable clínicamente, planteando de esta forma nuevas pautas de estudio en pacientes con disfonía.

MATERIAL Y MÉTODOS

Tipo de Investigación: Descriptiva transversal.

Universo y Muestra: La población estuvo constituida por todos los profesionales de la voz que acudieron a la consulta de Foniatría del Hospital Pediátrico “Dr. Agustín Zubillaga” en el lapso junio 2001-septiembre 2002.

La muestra fue seleccionada de forma no probabilística a conveniencia de acuerdo a los siguientes criterios de inclusión:

- Ambos sexos.
- Edades entre 20 y 59 años.
- Sin antecedentes previos de patología en la esfera de otorrinolaringología (ORL) y neurológica.
- No fumadores.
- Con asimetría del eje glótico, evidenciable a través del estudio de videolaringoscopia.
- Con evaluación postural y radiológica de columna cervical y dorsolumbar normal.

La muestra quedó constituida por 54 pacientes profesionales de la voz, de los cuales 46 personas

fueron del sexo femenino y 8 personas del sexo masculino.

Procedimiento

Posteriormente se recolectaron todos aquellos datos relacionados con el paciente y sus antecedentes a través de una entrevista estructurada. Se le realizó examen médico clínico general, evaluación de la función vocal, función respiratoria y se tomó el flujo pico de cada paciente en tres oportunidades, tomando el valor máximo de las tres mediciones para compararlo con las tablas de flujo pico normal para hombres y mujeres del Programa Nacional de Asma del M.S.D.S.

Luego se procedió a realizar estudio laríngeo; con videolaringoscopia recto con ángulo de 70°, marca Storz. Se le solicitó que sacara la lengua la cual fue sujeta suavemente con una gasa y que emitiera el fonema “i”, alternando con respiraciones bucales. Se colocó el equipo de endoscopia en la línea media de la cavidad oral sin apoyarlo sobre la lengua; se ajustó la cámara en línea recta al tubo del endoscopio.

Las imágenes se guardaron en cinta de video y luego se observaron, congelando la imagen más representativa. En el monitor se colocó el sistema de coordenadas preestablecidas y se procedió a colocar la imagen centrada haciéndola coincidir con estos ejes para determinar la presencia de asimetría laríngea mediante los siguientes parámetros: el borde posterior y horizontal de la epiglotis debía estar paralelo al borde inferior de la pantalla del monitor, los extremos laterales de la epiglotis debían encontrarse a la misma altura. Se trazó una línea desde la comisura anterior hasta la comisura posterior de la laringe en fonación y se hizo coincidir con la línea vertical que unía el borde inferior y superior del monitor. Se interceptaron ambas líneas y se midió el ángulo de separación en grados entre ambas con un transportador, para determinar los grados de rotación del eje glótico a la derecha o a la izquierda. Se hicieron coincidir tres imágenes para corroborar el valor.

Al tener seleccionada la muestra se procedió a realizar estudio electromiográfico del músculo cricotiroides siguiendo los parámetros según estudios de Méndez y se midió la conducción del nervio laríngeo superior en forma bilateral siguiendo la técnica descrita por Narváez para complementar el

estudio electromiográfico descartando la posibilidad de lesiones nerviosas.

Posteriormente se le realizó al paciente el análisis acústico de la voz a través del programa de computación Voice Assesment contenido en el programa del Dr. Speech Science versión 3.1.

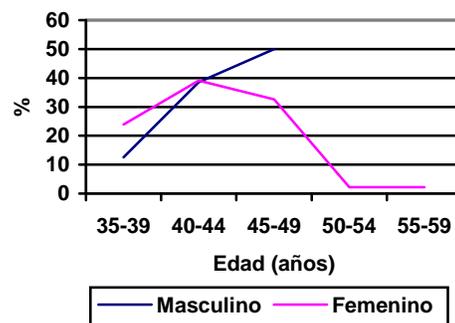
Se tomaron tres registros sucesivos y se seleccionó aquel trazado que se observara más limpio. Se hizo el análisis y se obtuvieron los valores de Fo, Jitter, Shimmer y NNE. Los valores obtenidos fueron comparados con los patrones de normalidad del análisis acústico de la voz reportado en la investigación realizada por Alvarez; los valores fueron de acuerdo al sexo.

Finalmente, a cada paciente, se practicó audiometría tonal para evaluar la audición y descartar algún déficit que favoreciera la presencia de disfonía.

ANÁLISIS Y RESULTADOS

Distribución de la muestra por edad y sexo.

Edad (años)	Femenino		Masculino		TOTAL	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
35 – 39	11	23.9	1	12.5	12	22.2
40 – 44	18	39.1	3	37.5	21	38.9
45 – 49	15	32.6	4	50.0	19	35.2
50 – 54	1	2.2	-	-	1	1.9
55 – 59	1	2.5	-	-	1	1.9
TOTAL	46	100.0	8	100.0	54	100.0



En el cuadro y gráfico se observa la distribución de la muestra por edad y sexo; la cual estuvo constituida por un total de 54 personas evaluadas; con 46 personas del sexo femenino y 8 personas del sexo masculino. El rango de edad de la muestra estuvo comprendido entre 35 y 59 años. El mayor

porcentaje de personas evaluadas estuvo entre 40 – 49 años representado en un 74,1% de la muestra.

Rotación del eje glótico en grados, en profesionales de la voz con asimetría laríngea según dirección.

Rotación del eje glótico en grados	Derecha		Izquierda		TOTAL	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
5 – 10	22	59.5	7	41.2	29	53.7
11 – 15	9	24.3	9	52.9	18	33.3
16 – 20	6	16.2	1	5.9	7	13.0
TOTAL	37	100.0	17	100.0	54	100.0

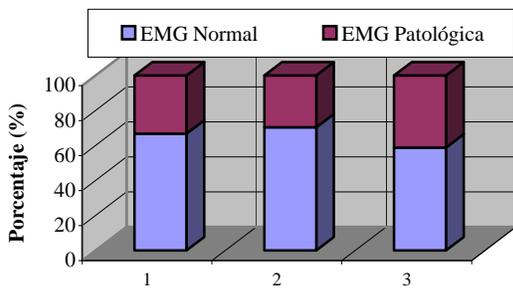
En el cuadro se muestran los grados de rotación del eje glótico en profesionales de la voz en relación con la dirección.

El rango de rotación del eje glótico a la derecha que predominó estuvo comprendido entre 5 – 10 grados, correspondiendo al 59,5% del total de ejes glóticos a la derecha.

El rango de rotación del eje glótico a la izquierda que predominó se observó entre 11 – 15 grados, correspondiendo al 52,9% del total de ejes glóticos a la izquierda.

Electromiografía del músculo cricotiroides en pacientes con asimetría laríngea según dirección de rotación del eje glótico.

EMG Laríngea	EJE GLÓTICO					
	Derecho		Izquierdo			
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
EMG Normal	36	66.7	26	70.3	10	58.8
EMG Patológica	18	33.3	11	29.7	7	41.2
	54	100.0	37	100.0	17	100.0



1: Total de EMG 2: Eje Glótico a la Derecha 3: Eje Glótico a la Izquierda

En el cuadro y gráfico se aprecia la distribución de los pacientes estudiados según los resultados de electromiografía laríngea y rotación del eje glótico;

observándose que del total de 54 pacientes 36 (66,7%) tenían EMG normal y 18 (33,3%) EMG patológica.

De los 37 pacientes con eje glótico a la derecha 26 (70,3%) la EMG fue normal y 11 (29,7%) patológica.

De los 17 pacientes con eje glótico a la izquierda 10 (58,8%) tenían EMG normal y 7 (41,2%) patológica.

Características de los Potenciales de Unidad Motora de los músculos cricotiroides derecho e izquierdo en pacientes con asimetría laríngea.

Potenciales de Unidad Motora	M.C.T. Derecho		M.C.T. Izquierdo	
	Nº	%	Nº	%
Normal	81	75.0	40	74.1
Alterado	27	25.0	14	25.9
	108	100.0	54	100.0

En el cuadro observamos las características de los potenciales de unidad motora de los músculos cricotiroides.

De un total de 108 músculos explorados, 81 de ellos (75%) presentaron potenciales de unidad motora de aspecto normal y a la vez se encontraron 27 músculos (25%) con potenciales alterados.

De los 54 músculos cricotiroides derecho estudiados 40 (74,1%) presentaron PAUM normales y 14 (25,9%) alterados.

De los 54 músculos cricotiroides izquierdo estudiados 41 (75,9%) presentaron PAUM normales y 13 (24,1%) alterados.

Hallazgos Electromiográficos alterados del músculo cricotiroides en pacientes con asimetría laríngea, según localización.

Hallazgos Electromiográficos	Músculo Cricotiroides					
	Derecho		Izquierdo			
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Potenciales polifásicos de larga duración	15	46.8	8	44.4	7	50.0
Descargas de alta frecuencia	11	34.3	7	38.9	4	28.6
Fibrilaciones	3	9.4	1	5.6	2	14.3
Ondas positivas	3	9.4	2	11.1	1	7.1
	32	100.0	18	100.0	14	100.0

En el cuadro se describen los hallazgos electromiográficos alterados según localización.

Observamos que se obtuvieron 32 hallazgos patológicos en los músculos estudiados; de los cuales 15 (46,8%) fueron potenciales polifásicos, 11 (34,3%) descargas de alta frecuencia, 3 (9,4%) fibrilaciones y 3 (9,4%) ondas positivas.

El predominio de alteraciones fue en el músculo cricotiroido derecho con 18 hallazgos patológicos.

Es importante resaltar que en el análisis de estos resultados se demuestra que hubo músculos cricotiroides con más de un hallazgo patológico.

Patrón de reclutamiento del potencial de acción del músculo cricotiroido en pacientes con asimetría laríngea, según localización

Patrón de Reclutamiento	Músculo Cricotiroido					
	Derecho		Izquierdo			
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Parcial	68	62,9	35	64,8	33	61,1
Completo	40	37,1	19	35,2	21	38,9
	108	100,0	54	100,0	54	100,0

En el cuadro se describe el patrón de reclutamiento del potencial de acción del músculo cricotiroido en pacientes con asimetría laríngea, tomando en cuenta sólo los tipos de patrones que fueron obtenidos según la clasificación: simple, parcial y completo; observándose que el mayor porcentaje correspondió al patrón de reclutamiento parcial en 68 músculos 62,9% y sólo 40 (37,1%) músculos un patrón completo.

El patrón de reclutamiento en los 54 músculos cricotiroides derechos se presentó de forma parcial en un 64,8% y completo en un 35,2%.

El patrón de reclutamiento en los 54 músculos cricotiroides izquierdos se presentó de forma parcial en un 61,1% y completo en un 38,9%.

En el cuadro Nº 10 se muestra el promedio de la latencia distal del potencial de acción compuesto del nervio laríngea superior, siendo discretamente mayor para el nervio laríngea superior derecho con respecto al izquierdo.

Características de la Latencia distal del Potencial de Acción Compuesto del Nervio Laríngea Superior en pacientes con asimetría laríngea, según localización.

Latencia distal del Potencial de Acción Del N.L.S-	Nervio Laríngea Superior					
	Derecho		Izquierdo			
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Normal	103	95,4	51	94,4	52	96,3
Prolongado	5	4,6	3	5,6	2	3,7
	108	100,0	54	100,0	54	100,0

En el cuadro se describen las características de la latencia distal del potencial de acción compuesto del nervio laríngea superior.

Observamos que la mayoría de los hallazgos fueron normales en 103 de los 108 nervios estudiados lo cual representa el 95,4% y sólo 5 nervios para un 4,6% tuvieron latencia distal prolongada.

De los 54 nervios laríngea superior derecho estudiados se obtuvo una latencia distal normal en el 94,4% de los nervios y de estos 5,6% presentaron latencia prolongada.

De los 54 nervios laríngea superior izquierdo estudiados se obtuvo una latencia distal normal en el 96,3% de los nervios y de estos 3,7% presentaron latencia prolongada.

Distribución de Pacientes con Rotación del Eje Glótico a la derecha según Grados y Características de los Potenciales de Acción de Unidad Motora del Músculo Cricotiroido.

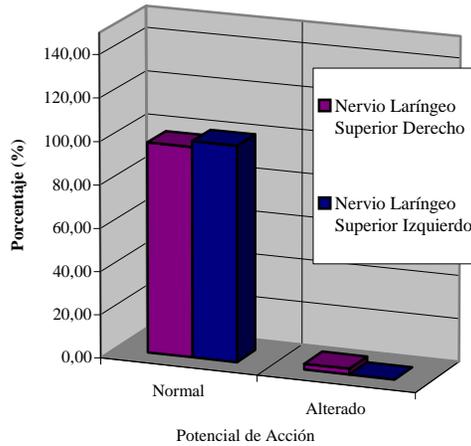
Rotación del eje glótico en grados	PAUM Derecho				PAUM Izquierdo				
	N	Normal	Alterado	%	N	Normal	Alterado	%	
5 – 10	44	16	57,1	6	66,7	18	62,1	4	50,0
11 – 15	18	8	28,6	1	11,1	7	24,1	2	25,0
16 – 20	12	4	14,3	2	22,2	4	13,8	2	25,0
TOTAL	74	28	100,0	9	100,0	29	100,0	8	100,0

En el cuadro y gráfico se describe la rotación del eje glótico a la derecha de acuerdo a los grados de desviación y las características de los potenciales de acción de unidad motora encontrados en los músculos cricotiroides.

Del total de pacientes que presentaron desviación del eje glótico a la derecha se exploraron un total de 74 músculos y el rango que predominó fue de 5 a 10 grados en 44 músculos. De estos predominó la presencia de PAUM normales en el

MC derecho e izquierdo en 28 y 29 músculos respectivamente y alterados en 9 músculos para el cricotiroido derecho y 8 para el izquierdo.

Potencial de Acción Compuesto del Nervio Laríngeo superior en pacientes con rotación del eje glótico a la derecha.



Entre los hallazgos normales un 57,1% para el MC derecho y un 62,1% para el MC izquierdo pertenecían al rango de 5 a 10 grados.

Distribución de Pacientes con Rotación del Eje Glótico a la izquierda según Grados y Características de los Potenciales de Acción de Unidad Motora del Músculo Cricotiroido

Rotación del eje glótico en grados	N	PAUM Derecho		PAUM Izquierdo					
		Normal N°	Alterado %	Normal N°	Alterado %	Normal N°	Alterado %		
5 – 10	14	4	33,3	3	60,0	3	27,3	4	66,7
11 – 15	18	7	58,3	2	40,0	8	72,7	1	16,7
16 – 20	2	1	8,4	0	0,0	0	0,0	1	16,7
TOTAL	34	12	100,0	5	100,0	11	100,0	6	100,0

En el cuadro y gráfico se describe la rotación del eje glótico a la izquierda de acuerdo a los grados de desviación y las características de los potenciales de acción de unidad motora encontrados en los músculos cricotiroides.

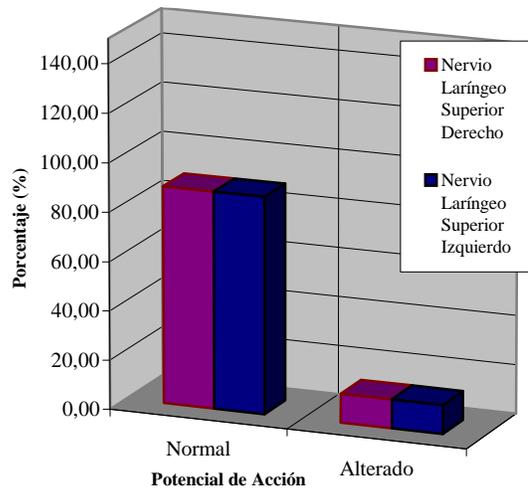
Del total de pacientes que presentaron desviación del eje glótico a la derecha se exploraron un total de 34 músculos y el rango que predominó fue de 11 a 15 grados en 18 músculos. De estos predominó la presencia de PAUM normales en el MC derecho e izquierdo en 12 y 11 músculos respectivamente y alterados en 5 músculos para el cricotiroido derecho y 6 para el izquierdo.

Entre los hallazgos normales un 58,3% para el MC derecho y un 72,7% para el MC izquierdo pertenecían al rango de 11 a 15 grados.

En el cuadro y gráfico se observan los hallazgos encontrados del potencial de acción compuesto del nervio laríngeo superior en pacientes con rotación del eje glótico a la derecha.

El potencial de acción compuesto del nervio laríngeo superior derecho resultó normal en 36 nervios explorados representando un 97,3% y 1 resultó alterado para un 2,7%. El potencial de acción compuesto del nervio laríngeo superior izquierdo resultó normal en los 37 nervios explorados representando un 100%.

Potencial de Acción Compuesto del Nervio Laríngeo superior en pacientes con rotación del eje glótico a la izquierda.



En el cuadro y gráfico se observan los hallazgos encontrados del potencial de acción compuesto del nervio laríngeo superior derecho e izquierdo en pacientes con rotación del eje glótico a la izquierda.

El potencial de acción compuesto del nervio laríngeo superior derecho e izquierdo resultó normal en 15 nervios explorados representado en un 88,2% para cada lado y alterado en 2 nervios para un 11,8%.

Análisis Acústico de la voz en pacientes con rotación del eje glótico a la derecha. Valores Promedios y Desviación Estándar de las Vocales a-i.

	<i>Vocal a</i>		<i>Vocal I</i>	
	<i>Prom.</i>	<i>DE</i>	<i>Prom.</i>	<i>DE</i>
Fo Mujeres	212.71	35.97	246.45	40.88
Fo Hombres	115.72	25.96	149.66	54.80
Jitter	0.65	1.22	0.83	1.15
Shimmer	5.44	3.51	4.85	2.49
NNE	-7.86	5.70	-7.36	4.73

En el cuadro se aprecian los promedios y desviación estándar de los parámetros del análisis acústico de la voz en pacientes con rotación del eje glótico a la derecha. Se observa que el promedio de Fo en hombres y mujeres y del Jitter son mayores para la vocal i que para la vocal a. El promedio del Shimmer es mayor para la vocal a; y el NNE presenta un promedio similar en ambas vocales.

Análisis Acústico de la voz en pacientes con rotación del eje glótico a la izquierda. Valores Promedios y Desviación Estándar de las vocales a-i.

	<i>Vocal a</i>		<i>Vocal I</i>	
	<i>Prom.</i>	<i>DE</i>	<i>Prom.</i>	<i>DE</i>
Fo Mujeres	215.86	70.11	252.64	75.55
Fo Hombres	121.26	22.05	147.23	10.53
Jitter	1.26	1.66	1.22	1.27
Shimmer	6.19	3.96	6.20	3.85
NNE	-9.00	5.84	-8.45	5.94

En el cuadro se aprecian los promedios y desviación estándar de los parámetros del análisis acústico de la voz en pacientes con rotación del eje glótico a la izquierda. El promedio de Fo en hombres y mujeres es mayor para la vocal i que para la vocal a. El Jitter, Shimmer y NNE presentan valores promedios similares para ambas vocales.

Análisis Acústicos de la voz para la vocal “a” en pacientes con asimetría laríngea, según dirección de rotación del eje glótico. Vocal a

<i>Parámetros Acústicos</i>	<i>Dirección de Rotación del Eje Glótico</i>							
	<i>Derecha (n = 37)</i>				<i>Izquierda (n=17)</i>			
	<i>Normal</i>	<i>Alterado</i>	<i>Normal</i>	<i>Alterado</i>	<i>Normal</i>	<i>Alterado</i>	<i>Normal</i>	<i>Alterado</i>
Fo	13	35.1	24	64.9	6	35.3	11	64.7
Jitter	5	13.5	32	86.5	4	23.5	13	76.5
Shimmer	5	13.5	32	86.5	3	17.6	14	82.4
NNE	5	13.5	32	86.5	2	11.8	15	88.2

En el cuadro se describen los estados de normalidad y alteración de los parámetros del análisis

acústico de la voz en la vocal “a” en pacientes con rotación del eje glótico a la derecha y a la izquierda.

En los pacientes con rotación del eje glótico a la derecha la Fo en 13 pacientes (35,1%) fue normal y en 24 pacientes (64,9%) estuvo alterada. El Jitter, Shimmer y NNE de 32 pacientes (86,5%) estuvieron alterados y en 5 pacientes (13,5%) fue normal.

En los pacientes con eje glótico a la izquierda se observa un mayor número de pacientes con parámetros alterados representados por Fo en un 64,7%, Jitter en un 76,5%, Shimmer en un 82,4% y NNE en un 88,2%.

Análisis Acústicos de la voz para la vocal “i” en pacientes con asimetría laríngea, según dirección de rotación del eje glótico. Vocal i

<i>Parámetros Acústicos</i>	<i>Dirección de Rotación del Eje Glótico</i>							
	<i>Derecha (n = 37)</i>				<i>Izquierda (n = 17)</i>			
	<i>Normal</i>	<i>Alterado</i>	<i>Normal</i>	<i>Alterado</i>	<i>Normal</i>	<i>Alterado</i>	<i>Normal</i>	<i>Alterado</i>
Fo	11	29.7	26	70.3	6	35.3	11	64.7
Jitter	6	16.2	31	83.8	4	23.5	13	76.5
Shimmer	6	16.2	31	83.8	4	23.5	13	76.5
NNE	4	10.8	33	89.2	6	35.3	11	64.7

En el cuadro se describen los estados de normalidad y alteración de los parámetros del análisis acústico de la vocal i en pacientes con rotación del eje glótico a la derecha y a la izquierda.

En los pacientes con rotación del eje glótico a la derecha la Fo en 11 pacientes (29,7%) fue normal y en 26 pacientes (70,3%) estuvo alterada. El Jitter y Shimmer presentaron alteración en un 83,8% de estos pacientes y el NNE en un 89,2%.

En los pacientes con eje glótico a la izquierda se observa un predominio de pacientes con parámetros alterados representado en un 64,7% para la Fo y el NNE y un 76,5% para el Jitter y Shimmer.

DISCUSIÓN

La mayoría de los profesionales de la voz que acuden al Servicio de Foniatría son docentes y la profesión que prevaleció en este estudio fueron los docentes en un 94,4% con respecto a los no docentes, lo cual coincide con el trabajo de González (2000) con pacientes disfónicos.

El mayor porcentaje de sujetos estudiados fueron del sexo femenino, coincidiendo con lo descrito por autores como Perelló y Menaldi, y también con estudios anteriores realizados por Piñero (1997) y González (2000); probablemente esto tenga relación en que la mayoría de los pacientes evaluados fueron docentes, y dentro de los docentes el sexo que predomina en Venezuela es el femenino.

Se presentó un predominio en rango de edad de las personas evaluadas entre 40-49 años lo que representó un 74,1% de la muestra, lo cual es similar a lo encontrado por González (2000) donde se obtuvo que el grupo más representativo fue en este rango y eran del sexo femenino.

Del total de la muestra 66,7% presentaban disfonía, esto podría tener relación entre otras cosas por la presencia de asimetría laríngea como una alteración estructural mínima. Paulo Pontes (1994) estudia la asimetría laríngea como una alteración estructural mínima, describiendo mediciones diferentes a las aplicadas en este estudio; pero manifiesta que una desproporción de los valores de acuerdo al sexo obtenidos en su investigación conlleva a fatiga vocal o el desarrollo de lesiones secundarias. Según Sloan y colaboradores en estudios realizados (1992) encontró que el 71% de sujetos estudiados con asimetría laríngea presentaban alteraciones en el grado de rigidez del repliegue vocal y en la onda mucosa, la cual es esencial para la producción de la voz.

Esta alteración de las propiedades mecánicas de los repliegues vocales se encontró asociada no sólo a la presencia de alteraciones morfológicas sino también en pacientes con síndrome de fatiga por tensión laríngea en los estudios realizados por Hsiao (2002).

Friedrich (1988) observó en su estudio que existía una relación entre la configuración de la supraglotis; es decir, en el cartílago tiroides y anormalidades de la glotis posterior. Esta irregularidad del cartílago tiroides originó diferentes posiciones del repliegue ariepiglótico y a su vez diferentes posiciones del cartílago corniculado durante la fonación, estos casos se correlacionaron con una reducción de la habilidad vocal y una alteración en la sincronización de la mucosa provocando diplofonía o disfonía.

De igual forma Perelló (1980) describe que las alteraciones en el desarrollo del cartílago tiroides generan asimetrías muy discretas de la laringe que facilitan fatiga vocal y disfonía.

Se obtuvo un predominio de rotación de ejes glóticos a la derecha en 37 pacientes del total de la muestra lo que representó un 68,5%, este porcentaje es similar a lo obtenido por Shibusawa (1990) en donde se estudió la simetría de la estructura laríngea por Tomografía Axial Computarizada encontrando un 71% de sujetos con laringes rotadas a la derecha, estos porcentajes son comparables a pesar de evaluar los pacientes con diferentes métodos.

El promedio de rotación fue similar para ambas direcciones. El rango de rotación en grados del eje glótico que predominó a la derecha fue de 5 a 10° en un 59,5% y a la izquierda fue de 11 a 15° en un 52,9%. Estos datos no pueden ser comparados, ya que en la literatura revisada no encontramos trabajos donde se midieran los grados de desplazamiento normales o alterados de la laringe.

Se obtuvo un predominio de potenciales de acción de unidad motora para el músculo cricotiroideo normales en los pacientes evaluados con ejes glóticos rotados a la derecha e izquierda. Las características de estos potenciales fueron similares a los obtenidos por Méndez en su estudio (2000).

Dentro de los potenciales de acción de unidad motora alterados el hallazgo que predominó fue la presencia de potenciales polifásicos en igual proporción para los músculos cricotiroideos derechos e izquierdos en pacientes con ejes glóticos desviados a la derecha e izquierda. El resto de los hallazgos que se obtuvieron en orden decreciente fue: descargas de alta frecuencia, fibrilaciones y ondas positivas en igual proporción tanto para el músculo cricotiroideo derecho como el izquierdo. Estos parámetros no pueden correlacionarse ya que la literatura estudiada sólo aporta conclusiones generales sobre potenciales normales o alterados en diversas patologías de la laringe.

El mayor porcentaje de patrón de reclutamiento del músculo cricotiroideo fue parcial en forma bilateral en igual proporción para ejes glóticos rotados a la derecha e izquierda. Perelló (1980) explica que la mayoría de los problemas funcionales

de la voz comienzan por un uso excesivo de la fuerza muscular, ello produce una debilidad y fatiga vocal; al estar fatigados disminuye su capacidad funcional.

En el músculo fatigado se modifica la excitabilidad, el período refractario se prolonga, el tiempo de contracción se alarga, la tensión es menos fuerte, la contracción isotónica tiene una amplitud menor y la descontracción es lenta e incompleta, esto podría explicar la presencia de un patrón parcial de reclutamiento en los pacientes estudiados.

El promedio de la latencia distal del potencial de acción compuesto del nervio laríngeo superior derecho e izquierdo fue similar y el mayor porcentaje de pacientes presentó valores de latencia distal dentro de los valores de latencia descrito por Narváez (2002) en su estudio. Sólo un 5% de nervios laríngeos superiores presentó prolongación de la latencia distal, de lo cual no se encontró relación con los hallazgos electromiográficos, ni con la rotación del eje glótico.

El promedio de frecuencia fundamental para la vocal “a” en las mujeres fue de 213,67 Hz y de 117,80 Hz para los hombres. En la vocal “i” se obtuvo un promedio de 248,33 Hz en las mujeres y 148,75 Hz en los hombres lo cual coincide con los valores de frecuencia fundamental absolutos para hombres y mujeres disfónicos obtenidos por Piñero (1997) y son similares a los reportados por Alvarez (2000) en su investigación con adultos masculinos y femeninos. Se apreció alteración de los valores promedios de Jitter, Shimmer y NNE en comparación con el estudio de Alvarez (2000) sobre patrones de normalidad del análisis acústico de la voz en adultos.

Se observó mayor alteración en los valores promedios y absolutos del Shimmer y NNE coincidiendo con lo descrito por Piñero (1997) en su estudio con pacientes disfónicos, en los cuales estos valores se presentaron alterados en todos los pacientes al inicio de la terapia y mejoraron al final de la misma, de igual forma se obtuvo mejoría en las cualidades de la voz; por lo que se describe, que estos parámetros son más susceptibles de perturbación. Esto a su vez está relacionado con variaciones en la amplitud y cierre incompleto.

Se presentó alteración de los valores promedios de Jitter, Shimmer y NNE para las vocales “a” e “i” en los pacientes con ejes glótico desviado tanto a la

derecha como a la izquierda; siendo mayor esta perturbación de los valores en los sujetos con desviación del eje glótico a la izquierda; probablemente porque en este grupo de sujetos el rango de rotación en grados fue mayor y según estudios de Dollinger (2002) la asimetría laríngea causa tensión y perturbación de la voz.

Se presentó un mayor número de pacientes con parámetros alterados del análisis acústico tanto para la vocal “a” e “i”, predominando los valores alterados en los pacientes con rotación del eje glótico a la derecha, probablemente por la presencia de un mayor número de sujetos con ejes glóticos a la derecha.

CONCLUSIONES

La presencia de disfonía ocurrió en el 66,7% de los sujetos profesionales de la voz con asimetría laríngea.

La rotación del eje glótico más frecuentemente encontrada fue a la derecha.

La máxima rotación del eje glótico fue de 20°, siendo el mínimo valor de rotación de 5°.

El mayor porcentaje de potenciales de unidad motora obtenidos para el músculo cricotiroides fue normal.

Las alteraciones electromiográficas se presentaron en el 25% de los músculos cricotiroides evaluados y de estos, la más frecuente fue la presencia de potenciales polifásicos.

El patrón de reclutamiento del potencial de acción del músculo cricotiroides se caracterizó por ser parcial en su mayoría y en forma bilateral. No observándose relación con la dirección del eje glótico.

El potencial de acción compuesto del nervio laríngeo superior fue normal en forma bilateral e indistintamente de la dirección de rotación del eje glótico en la mayoría de los pacientes estudiados.

No se logró establecer relación entre los hallazgos electromiográficos del músculo cricotiroides y la rotación del eje glótico.

Los valores promedios y absolutos en el análisis acústico de la voz tanto para la vocal “a” como para la vocal “i” presentaron alteración en proporciones similares tanto en pacientes con rotación del eje glótico a la derecha como a la izquierda.

La rotación del eje glótico probablemente tiene más relación con alteraciones anatomofuncionales o de parámetros fonatorios que con lesiones orgánicas de la laringe.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ARIAS, CRISTINA. 1994. Parálisis Laríngeas; Diagnóstico Tratamiento Foniátrico. Editorial Masson. Barcelona – España.
2. ALVAREZ, E. 2000. Análisis Acústico de la Voz en Adultos. Patrones Normalidad. Hospital Central Universitario “Antonio María Pineda” Julio 1999-Enero 2000. Trabajo de grado. Universidad Centroccidental “Lisandro Alvarado” (UCLA). Barquisimeto.
3. CRUMLEY R.L. 2000. Laryngeal Synkinesis Revisited. *Ann Otol Laryngol* 109 (4): 365.
4. DUMITRU, D. 1994. Electrodiagnostic Medicine.
5. FRANCOIS LE HUCHE y ANDRÉ. 1993. La Voz. Anatomía y Fisiología, Patología – Terapéutica. Tomo I y II. Editorial Masson. Barcelona – España.
6. FRIEDRICH, G. y Colaboradores. 1988. The Effect of the Configuration of the Thyroid Cartilage on the Asimmetry of the Dorsal Glottis and its Significance for Vocal Funtion. *HNO* 36 (6): 241 – 50.
7. GONZÁLEZ, N. 2000. Hallazgos Endoscópicos Laríngeos en Profesionales Docentes No Disfónicos. Servicio de Foniatria H.C.U.A.M.P. Trabajo de Grado. Universidad Centroccidental “Lisandro Alvarado” (UCLA). Barquisimeto.
8. HIRANO, M. y Colaboradores. 1989. Asimmetry of the Laryngeal Framework a Morphologic Study of Cadaver Larynges. *Ann Otol Rhino Laryngol* 98 (2): 135 – 40.
9. JACKSON – MENALDI, M. 2002. La Voz Patológica. Editorial Panamericana. Argentina.
10. KOBASHI, M. y Colaboradores. 2000. Water Stimulation of the Posterior Induces Inhibition of Gastric Motility. *Ann J. Physiol Regul Integr Comp*
11. LEHMANN KRUSEN, K. 1993. Medicina Física y Rehabilitación. Editorial Panamericana.
12. MARTÍNEZ CELDRAN, E. 1998. Análisis Espectrográfico de los Sonidos del Habla. Editorial Ariel. Barcelona – España.
13. MÉNDEZ, L. 2000. Duración, Amplitud y Número de Fases del Potencial de Acción de Unidad Motora del Músculo Cricotiroideo en Personas Sanas. Trabajo de Ascenso. Universidad Centroccidental “Lisandro Alvarado” (UCLA). Barquisimeto.
14. NARVÁEZ, U. 2001. Amplitud, Latencia Distal, Número de Fases y Velocidad del Potencial de Acción del Nervio Laríngeo Superior en Sujetos Sanos. Trabajo de Ascenso. Universidad Centroccidental “Lisandro Alvarado” (UCLA). Barquisimeto.
15. PERELLÓ, J. 1980. Evaluación de la Voz, Lenguaje y Audición. Ediciones Lebon. España.
16. PIÑERO, I. 1997. Análisis Acústico de la Voz en Pacientes con Disfonía Funcional Antes y Después de la Terapia. Trabajo de grado. Universidad Centroccidental “Lisandro Alvarado” (UCLA). Barquisimeto.
17. PONTES, P. y Colaboradores. 1994. Alterações Estruturais Mínimas da Laringe (AEM). Considerações Basicas. *Acta AWHO*.
18. SHIBUSAWA, M. y YANO, K. 1990. Deviation and Rotation of the Larynx in Computer Tomography. *Nippon Jibiinkoka Gakkai* 93 (1): 1 – 5.
19. SLOAN, SH. y Colaboradores. 1992. Effect of Asymmetric Vocal Fold Stiffness on Traveling Wave Velocity in the Canine Larynx. *Otolaringol Head Neck Surg* 107 (4): 516 – 26.