



VNIVERSITAT  
DE VALÈNCIA

FACULTAD DE MEDICINA Y ODONTOLOGÍA

DEPARTAMENTO DE CIRUGÍA

# Descripción de dispositivo y método quirúrgico para optimizar la posición de la prótesis de Montgomery en la Tiroplastia de medialización



Presentada por:

**AINHOA GARCÍA-LLIBERÓS DE MIGUEL**

Licenciada en Medicina

Dirigida por:

**Prof. Dr. JORGE BASTERRA ALEGRÍA**

**Dr. ENRIQUE ZAPATER LATORRE**

Valencia, Mayo 2017









VNIVERSITAT  
DE VALÈNCIA

TESIS DOCTORAL

**Descripción de dispositivo y método quirúrgico para  
optimizar la posición de la prótesis de Montgomery en la  
Tiroplastia de medialización**

Presentado por

AINHOA GARCÍA-LLIBERÓS DE MIGUEL

Licenciada en Medicina por la Universidad de Valencia.

Programa de Doctorado 3042 Medicina

Dirigida por:

JORGE BASTERRA ALEGRÍA

ENRIQUE ZAPATER LATORRE

Valencia, Mayo 2017



**Título:**

Descripción de dispositivo y método quirúrgico para optimizar la posición de la prótesis de Montgomery en la Tiroplastia de medialización.

Servicio de Otorrinolaringología del Consorcio Hospital General Universitario de Valencia

Departamento de Cirugía. Facultad de Medicina y Odontología de Valencia. Universidad de Valencia.

**Autor:**

Ainhoa García-Lliberós de Miguel.

Licenciada en Medicina.

Médico Especialista en Otorrinolaringología y cirugía de cabeza y cuello.

**Directores:**

Prof. Dr. Jorge Basterra Alegría

Jefe de Servicio de Otorrinolaringología del Hospital General Universitario de Valencia.

Catedrático de Otorrinolaringología. Facultad de Medicina y Odontología de la Universidad de Valencia.

Dr. Enrique Zapater Latorre

Jefe de Sección del Servicio de Otorrinolaringología del Hospital General Universitario de Valencia.

Profesor Asociado Universitario. Facultad de Medicina y Odontología de Valencia.



JORGE BASTERRA ALEGRÍA, Catedrático de Otorrinolaringología del Departamento de Cirugía de la Facultad de Medicina y Odontología de la Universidad de Valencia,

ENRIQUE ZAPATER LATORRE, Profesor Asociado Universitario del Departamento de Cirugía de la Facultad de Medicina y Odontología de la Universidad de Valencia,

**CERTIFICAN:**

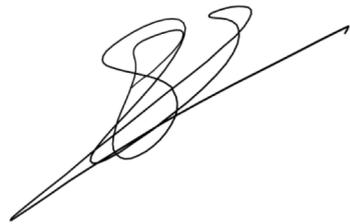
Que el trabajo presentado por D<sup>a</sup> Ainhoa García-Lliberós de Miguel “**Descripción de dispositivo y método quirúrgico para optimizar la posición de la prótesis de Montgomery en la tiroplastia de medialización**”, ha sido realizado bajo nuestra dirección y reúne todos los requisitos necesarios para optar al grado de doctor, siempre que así lo considere el tribunal designado por a Universidad de Valencia.

Y para que así conste, firmamos el presente certificado en Valencia, Mayo de 2017.



Fdo.

Prof. Dr. Jorge Basterra Alegría



Fdo.

Dr. Enrique Zapater Latorre



## ***Agradecimientos***

Quiero manifestar mi profundo agradecimiento al gran número de personas que, de forma directa o indirecta, me han acompañado y ayudado en la realización de este trabajo. De manera muy especial quiero agradecer:

- A mi director el Prof. Dr. Jorge Basterra, que ya en la facultad me hizo descubrir la belleza de esta especialidad y su pasión por ella. Mi formación bajo su tutela ha sido fundamental. Gracias por su orientación en esta tesis y ser fuente constante de motivación.
- A mi director el Dr. Enrique Zapater, por su confianza al permitirme con gran generosidad desarrollar esta tesis, resultado de su esfuerzo y búsqueda de la excelencia. Su ecuanimidad y sabiduría son para mí un referente en lo profesional y personal.
- A las Dras. Rosa Hernández, Isabel López y Natsuki Oishi, por su profesionalidad e indispensable ayuda en la elaboración de este trabajo y por compartir conmigo sus grandes corazones y su amistad.
- A la Dra. Ana Martín, experimentada anestesista, por su desinteresada colaboración al ayudarnos a desarrollar este procedimiento.
- A Rosa Moreno, sus conocimientos en logopedia y su constante refuerzo positivo han sido cruciales en esta tesis.
- A Israel Angulo y a Paco Martínez, dos grandes profesionales. Su experiencia en el diseño editorial y la interpretación estadística ha hecho posible llevar hasta el final este trabajo.

- A los Dres. J.Manuel Tamarit, Alejandro Vázquez y David Navalpotro, por ser guías generosos en esta tesis gracias a sus excelentes trabajos además de grandes amigos. Y a la Dra. Laura Koren, amiga incondicional, por ayudarme a recopilar toda la bibliografía de este manuscrito.
- A los Dres. Anselmo Díaz, Agustín Campos y Miguel Armengot, por brindarme tantas oportunidades científicas y laborales y ser los cimientos de gran parte de la Otorrinolaringóloga que soy ahora. Gracias por creer en mis posibilidades.
- A la Dras/es. M<sup>a</sup> José Gómez, Mireya Bonet, Begoña Beaus, Ángeles Fortea y José Ramón Alba, por ser piezas clave en mi formación y en mi desarrollo personal. La especial amistad que nos une es una de las satisfacciones que me ha dado la Otorrinolaringología.
- Al resto de mis compañeros de los Servicios de ORL del Hospital General de Valencia, del Hospital de Manises, del Guy's Hospital y del Miami Miller School of Medicine, donde he tenido la oportunidad de aprender. Por hacerme comprender el valor del trabajo en equipo y el amor hacia nuestro principal protagonista, el paciente.
- A mis padres, referentes y principales guías de mi vida, por enseñarme los valores nucleares que configuran la persona que soy. A mi madre y amiga por su amparo incondicional y por su valiosa dirección no oficial de este trabajo, una vez más ha estado a la altura transmitiéndome su fortaleza y cariño. A mi padre y compañero preferido de aficiones por llenar esos momentos de descanso que me animaban a continuar.
- A mi admirado hermano Javi, pilar fundamental en mi camino, por permitirme aprender a su lado y permanecer juntos siempre. A su hijo Oliver, ese regalo que alegra mis días. And of course to Rachael, my beloved sister in law, for being such a wonderful person.

- A mi abuela, mi benefactora y la más sabia de las maestras y al resto de mi familia por contribuir a enseñarme que la unión y el amor hacen la fuerza.
- A mis amigas y amigos, a todos ellos, por quererme tal y como soy. Gracias a Friends amigotas, Mega Friends, Coco y Coki's angels, Geishas, Clara y Fer por permanecer como verdaderos compañeros de vida.
- A Pilar Juan, Marta Alonso, Luís Gregoris, Lee, Jana y Alex Campos, por ser clave en mi bienestar físico y emocional durante todo este proceso. A Mindfulness por enseñarme la belleza del aquí y el ahora y la Bodhicitta que llevamos dentro.



*A mi abuelo, el Dr. Jose M<sup>a</sup> Miguel Borja,  
por su apoyo y amor incondicional.*



<b>Listado de abreviaturas .....</b>	<b>23</b>
<b>Listado de tablas y figuras.....</b>	<b>25</b>
<b>Resumen .....</b>	<b>33</b>
<b>1. Introducción .....</b>	<b>39</b>
<b>1. Anatomía aplicada de la laringe.....</b>	<b>41</b>
1.1 Cartílagos laríngeos (Figura 1.1 y 1.2).....	42
1.1.1 Cartílago tiroideos.....	42
1.1.2 Cartílago cricoides.....	43
1.1.3 Cartílago Aritenoides.....	43
1.1.4 Cartílago epiglótico.....	44
1.1.5 Otros cartílagos.....	44
1.2 Articulaciones de la laringe.....	45
1.2.1 Articulación cricotiroidea.....	45
1.2.2 Articulación cricoaritenoides.....	45
1.3 Musculatura de la laringe.....	47
1.3.1 Musculatura intrínseca.....	47
1.3.2 Musculatura extrínseca.....	48
1.4 Membranas y ligamentos de la laringe.....	49
1.4.1 Membrana y ligamentos tirohioideos.....	49
1.4.2 Membrana cricotraqueal.....	49
1.4.3 Membrana y ligamentos cricotiroideos.....	49
1.4.4 Membrana hioepiglótica.....	49
1.4.5 Ligamentos del complejo aritenoides.....	50
1.4.6 Ligamentos de la epiglotis.....	50
1.5 Configuración interna de la laringe. Esqueleto conjuntivo.....	51
1.6 Microanatomía de la cuerda vocal.....	52
1.7 Vascularización e inervación de la laringe.....	53
1.7.1 Arterias y venas.....	53
1.7.2 Vascularización linfática.....	54
1.7.3 Inervación de la laringe.....	54
<b>2. Fisiología de la fonación.....</b>	<b>55</b>
2.1 Ciclo fonatorio: .....	57

<b>3. Exploración clínica de la voz.....</b>	<b>59</b>
3.1 Videolaringoestroboscopia.....	59
3.2 Análisis acústico.....	61
3.3 Valoración psicoacústica:.....	63
3.4 Exploración aerodinámica.....	65
<b>4. Parálisis laríngeas.....</b>	<b>67</b>
4.1 Concepto y clasificación.....	67
4.1.1 Concepto.....	67
4.1.2 Clasificación.....	67
4.2 Diagnóstico diferencial.....	68
4.3 Parálisis unilateral o recurrencial de cuerda vocal.....	69
4.3.1 Generalidades.....	69
4.3.2 Etiología.....	70
4.3.3 Clínica.....	70
4.3.4 Diagnóstico.....	71
4.3.5 Evolución.....	71
4.3.6 Tratamiento.....	72
<b>5. Cirugía del esqueleto laríngeo: Tiroplastias.....</b>	<b>74</b>
5.1 Concepto y clasificación.....	74
5.1.1 Concepto.....	74
5.1.2 Clasificación.....	74
5.2 Tiroplastia tipo 1 o de medialización.....	75
5.2.1 Historia.....	75
5.2.2 Consideraciones generales.....	81
5.2.3 Indicaciones y contraindicaciones.....	82
5.2.4 Técnica quirúrgica y tipos de prótesis.....	83
5.2.5 Complicaciones postoperatorias.....	86
5.2.6 Causas de fracaso: resultados subóptimos/errores quirúrgicos.....	87
<b>6. Sistema de implante de tiroplastia Montgomery.....</b>	<b>88</b>
6.1 Introducción.....	88
6.2 Ventajas de la prótesis según el autor.....	89
6.3 Diseño del implante.....	90
6.4 Descripción del método.....	91
6.4.1 Anestesia.....	91
6.4.2 Abordaje.....	91
6.4.3 Localización y trazado de la ventana.....	92
6.4.4 Incisión del pericondrio interno.....	95
6.4.5 Medida e inserción del implante.....	95
6.4.6 Cuidados postoperatorios.....	97
6.5 Set Boston Medical Products® (BMP).....	97

## **2. Justificación del trabajo y objetivos. .... 99**

- 1. Justificación del trabajo. .... 101**
- 2. Objetivos. .... 102**

## **3. Material y métodos. .... 103**

- 1. Descripción de los nuevos medidores. .... 105**
  - 1.1 Estructura. .... 105
  - 1.2 Dimensiones y peso. .... 109
- 2. Realización de un estudio comparativo entre los nuevos medidores y los BMP. .. 112**
- 3. Técnica quirúrgica. .... 112**
  - 3.1 Consideraciones anestésicas. .... 116
  - 3.2 Cuidados postoperatorios. .... 118
- 4. Análisis del margen de movilidad de la ventana. .... 118**
- 5. Descripción del estudio. .... 121**
  - 5.1 Selección y descripción de la muestra. .... 121
  - 5.2 Protocolo de recogida de datos. Descripción de las variables. .... 122
    - 5.2.1 Anamnesis. .... 122
    - 5.2.2 Datos preoperatorios. .... 123
      - 5.2.2.1 Exploración física. .... 123
      - 5.2.2.2 Estudio de voz. .... 123
    - 5.2.3 Datos de la intervención quirúrgica. .... 125
    - 5.2.4 Datos postoperatorios. .... 126
- 6. Estudio estadístico. .... 129**

## **4. Resultados. .... 131**

- 1. Estudio comparativo entre los medidores BMP y el nuevo set. .... 133**
  - 1.1 Diferencias en número de medidores por set. .... 133
  - 1.2 Diferencias en estructura. .... 134
  - 1.3 Diferencias en dimensiones. .... 137
  - 1.4 Diferencias en la técnica y procedimiento quirúrgico. .... 144
- 2. Análisis del margen de movilidad de la ventana. .... 145**
- 3. Análisis estadístico. .... 148**
  - 3.1 Estadística descriptiva. .... 148
    - 3.1.1 Descripción de las principales características recogidas de estos pacientes. .... 148

3.2	Análisis univariable. ....	159
3.2.1	Efecto de la cirugía sobre el Tiempo Máximo de Fonación.....	159
3.2.2	Efecto de la cirugía sobre el Voice Handicap Index (VHI). ....	161
3.2.3	Efecto de la cirugía sobre la Frecuencia Fundamental. ....	162
3.2.4	Efecto de la cirugía sobre la escala GRABS .....	164
3.2.5	Efecto de la cirugía sobre el VHI según el tiempo en que ase ha realizado la medición postoperatoria.....	169
3.2.6	Efecto de la cirugía sobre la Frec. Fundamental según el sexo del paciente. ....	170
3.2.7	Efecto de la cirugía sobre el VHI según el sexo del paciente.....	171
3.2.8	Efecto de la cirugía sobre el TMF según el sexo del paciente. ....	172
3.2.9	Efecto de la cirugía sobre la escala GRABS según el sexo del paciente.....	173
3.2.10	Desplazamiento de la ventana según el sexo del paciente. ....	177
3.2.11	Efecto de los antecedentes de irradiación sobre el tamaño de la prótesis.....	178
3.2.12	Efecto de la cirugía según el sexo en los pacientes con prótesis de tamaño máximo. ....	179
3.2.12.1	Efecto de la cirugía sobre el TMF según el sexo en pacientes con prótesis de tamaño máximo.....	179
3.2.12.2	Efecto de la cirugía sobre el VHI según el sexo en pacientes con prótesis de tamaño máximo.....	181
3.2.12.3	Efecto de la cirugía sobre la Frec. Fundamental según el sexo en pacientes con prótesis de tamaño máximo.....	182
3.2.12.4	Efecto de la cirugía sobre la escala GRABS según el sexo en pacientes con prótesis de tamaño máximo.....	183
3.2.13	Análisis del efecto de la cirugía según el tipo de intubación utilizada en la cirugía.....	187
3.2.14	Análisis del efecto de la cirugía respecto al tabaquismo del paciente.....	189
3.2.15	Análisis del efecto de la cirugía según la edad del paciente. ....	191
3.2.16	Análisis del efecto de la cirugía según presencia de enfermedades de interés. ....	193
3.2.17	Análisis del efecto de la cirugía según nivel de lesión. ....	196
<b>5. Discusión. ....</b>		<b>201</b>
<b>1. Sobre la movilidad de la ventana. ....</b>		<b>214</b>
<b>2. Sobre nuestra muestra.....</b>		<b>216</b>
2.1	Evaluación de la muestra. ....	216
2.2	Discusión de los datos preoperatorios. ....	217
2.3	Discusión de los datos operatorios.....	222
2.4	Discusión de los datos postoperatorios.....	224
2.5	Evaluación del tiempo máximo de fonación (Univariable). ....	229
2.6	Evaluación del VHI (Univariable).....	232

2.7	Evaluación de la frecuencia fundamental (Univariable). .....	236
2.8	Evaluación del GRABS (Univariable). .....	236
2.9	Evaluación del tamaño de la prótesis (Univariable). .....	238
2.10	Evaluación de los antecedentes de irradiación (Univariable). .....	239
2.11	Evaluación del tipo de intubación utilizada en la cirugía (Univariable). .....	240
2.12	Evaluación del hábito tabáquico (Univariable).....	240
2.13	Evaluación de la edad y de la presencia de enfermedades de interés (Univariable).....	241
2.14	Evaluación del nivel de lesión del nervio (Univariable).....	242
<b>6. Conclusiones. ....</b>		<b>245</b>
<b>7. Bibliografía. ....</b>		<b>249</b>
<b>8. Anexos.....</b>		<b>265</b>



## *Listado de abreviaturas*

<b>BMP</b>	Boston Medical Products
<b>CF</b>	Cociente de fonación
<b>CV</b>	Capacidad vital
<b>Ej</b>	Ejemplo
<b>Sd</b>	Síndrome
<b>F<sub>o</sub></b>	Frecuencia fundamental
<b>TMF</b>	Tiempo máximo fonación
<b>dB</b>	Decibelios
<b>RT</b>	Radioterapia
<b>Hz</b>	Herzios
<b>IOT</b>	Intubación orotraqueal
<b>Gr</b>	Gramos
<b>LCA</b>	Lateral cricoarytenoid
<b>Mm</b>	Milímetros



## **Listado de tablas y figuras**

Tabla 1.1.	Porciones del aparato fonatorio. ....	56
Tabla 1.2.	Formas clínicas de parálisis laríngeas. ....	68
Tabla 3.1.	Descripción en mm de las dimensiones de la porción variable. ....	110
Tabla 3.2.	Descripción en mm de las dimensiones de la porción invariable. ....	110
Tabla 3.3.	Variables en el estudio. ....	128
Tabla 4.1.	Principales diferencias entre ambos modelos. ....	137
Tabla 4.2.	Descripción en mm de las dimensiones de la porción variable de los medidores BMP. ....	139
Tabla 4.3.	Descripción en mm de las dimensiones de la porción variable de los nuevos medidores. ....	140
Tabla 4.4.	Descripción en mm de las dimensiones de la porción invariable de los medidores BMP. ....	143
Tabla 4.5.	Descripción en mm de las dimensiones de la porción invariable de los nuevos medidores. ....	143
Tabla 4.6.	Descripción de las principales variables demográficas recogidas. ....	149
Tabla 4.7.	Descripción de las principales características clínicas de la parálisis unilateral de cuerda vocal. ....	150
Tabla 4.8.	Descripción de las principales medidas preoperatorias. ....	151
Tabla 4.9.	Realización de logopedia y tiempo de la misma. ....	153
Tabla 4.10.	Descripción de los principales datos operatorios. ....	154
Tabla 4.11.	Desplazamiento de la ventana cartilaginosa definitiva con respecto a la original. ....	155
Tabla 4.12.	Descripción de las principales variables postoperatorias. ....	158
Tabla 4.13.	Seguimiento de los pacientes analizados. ....	159
Tabla 4.14.	Cambio en el tiempo máximo de fonación (TMF) tras la cirugía. ....	160
Tabla 4.15.	Cambio en el Voice Handicap Index (VHI) tras la cirugía. ....	161
Tabla 4.16.	Cambio en la Frecuencia Fundamental tras la cirugía. ....	163
Tabla 4.17.	Escala GRABS antes y después de la cirugía. ....	164
Tabla 4.18.	Cambios en el GRABS tras la cirugía. ....	168
Tabla 4.19.	Mediciones del VHI según tiempo hasta la realización de la medición. ....	170
Tabla 4.20.	Mediciones de la Frecuencia Fundamental según sexo del paciente. ....	171
Tabla 4.21.	Mediciones del VHI según sexo del paciente. ....	172

Tabla 4.22.	Mediciones del TMF según sexo del paciente.....	173
Tabla 4.23.a.	Mediciones del Grado de la disfonía según sexo del paciente. ....	174
Tabla 4.24.	Desplazamiento de la ventana en la cirugía según sexo del paciente. ....	178
Tabla 4.25.	Tamaño de la prótesis en varones según antecedentes de irradiación. ....	179
Tabla 4.26.	Influencia del tamaño de prótesis máxima en los resultados del TMF según el sexo. ....	180
Tabla 4.27.	Mediciones del VHI según sexo en pacientes con prótesis de tamaño máximo. ....	182
Tabla 4.28.	Mediciones de la Frec. Fundamental según sexo en pacientes con prótesis de tamaño máximo. ....	183
Tabla 4.29.	Grado de la disfonía según sexo en pacientes con prótesis de tamaño máximo. ....	184
Tabla 4.30.	Aspereza de la voz según sexo en pacientes con prótesis de tamaño máximo. ....	185
Tabla 4.31.	Astenia de la voz según sexo en pacientes con prótesis de tamaño máximo. ....	185
Tabla 4.32.	Voz aérea según sexo en pacientes con prótesis de tamaño máximo. ....	186
Tabla 4.33.	Tensión de la voz según sexo en pacientes con prótesis de tamaño máximo. ....	187
Tabla 4.34.	Efecto de la cirugía según el tipo de intubación utilizada. ....	188
Tabla 4.35.	Efecto de la cirugía según la relación con el tabaquismo del paciente.....	190
Tabla 4.36.	Efecto de la cirugía según la edad del paciente. ....	192
Tabla 4.37.	Efecto de la cirugía según la presencia de hipertensión. ....	194
Tabla 4.38.	Efecto de la cirugía según la presencia de dislipemia. ....	195
Tabla 4.39.a	Valores previos a la cirugía según nivel de lesión.....	197
Tabla 4.40.a	Efecto de la cirugía según nivel de lesión. ....	198
Tabla 5.1.	Revisión de la literatura sobre los TMF en distintos grupos donde se practica la tiroplastia tipo 1 como único tratamiento. ....	230

Figura 1.1.	Anatomía de la laringe I. Modificada de Netter et al. ....	43
Figura 1.2.	Anatomía de la laringe II. Modificada de Netter et al. ....	45
Figura 1.3.	Articulación cricotiroides. Acción de los músculos cricotiroides (Alargamiento de los ligamentos vocales). Modificada de Netter et al. ....	46
Figura 1.4.	Acción de la articulación cricoaritenoides en la abducción (izquierda) y en la aducción (derecha). Modificada de Rosen et al. ....	46
Figura 1.5.	Estructuras neuromusculares de la laringe. Tomada de Rosen et al. ....	48
Figura 1.6.	Estructuras cartilagosas y fibroelásticas de la laringe. Modificada de Rosen et al. ....	50
Figura 1.7.	Microanatomía de la cuerda vocal. Tomada de Rosen et al. ....	53
Figura 1.8.	Sección coronal esquemática a través de las cuerdas vocales demostrando la propagación de la onda mucosa. 1-8: Las cuerdas vocales están cerradas mientras se acumula la presión subglótica iniciándose a separarse los labios inferiores. Tras esto un soplo de aire se libera y se abren completamente. Mientras el flujo de aire continúa el retroceso elástico y las fuerzas de Bernoulli hace que los labios inferiores se muevan hacia dentro y la onda mucosa se propaga superolateralmente. El flujo de aire se reduce y se produce el cierre en cremallera de las cuerdas de abajo a arriba. Tomada de Rosen et al. ....	58
Figura 1.9.	Imagen de exploración vocal mediante videolaringoestroboscopia. Tomada de Park et al. ....	59
Figura 1.10.	Traducción al español del VHI. Tomado de Nuñez-Batalla et al. ....	65
Figura 1.11.	Posiciones que puede adoptar una cuerda vocal paralizada: a media, b, paramedia, c. lateral. Tomada de Casado et al. ....	69
Figura 1.12.	Tipos de tiroplastia según Isshiki. Tomada de Casado et al. ....	75
Figura 1.13.	Tiroplastia tipo 1 clásica de Isshiki. Tomada de Isshiki et al. ....	77
Figura 1.14.	Tiroplastia de medialización de Koufman. Tomada de Koufman. ....	78
Figura 1.15.	El punto A marca el punto medio de la altura ventral del cartílago tiroides. La línea B-D-F es la línea oblicua. El punto D es el punto medio de la línea oblicua. C y E dividen la línea oblicua en tres tercios. Tomada de Meiteles et al. ....	79
Figura 1.16.	Ventana cartilaginosa alojada en el ala tiroidea izquierda. La línea horizontal representa la línea vocal y la vertical el límite anterior. El recuadro rojo es el límite de seguridad inferior. Foto en cadáver de laringe humana. Tomada de Cobeta et al. ....	84
Figura 1.17.	Vista axial de la glotis donde se observa la prótesis de Goretex® ya colocada medializando la cuerda vocal derecha. Tomada de Rosen et al. ....	85

Figura 1.18.	Vista axial de la glotis de un cadáver donde se observa la prótesis de Titanio ya colocada medializando la cuerda vocal izquierda. Tomada de página web. ....	86
Figura 1.19.	Introducción del bloque de silicona individualizado a través de la ventana tiroidea cartilaginosa en ala tiroidea derecha. Representación de la colocación de la cuña de silicona que fija la prótesis. Tomada de página web.....	86
Figura 1.20.	William Montgomery. Tomada de página web.....	89
Figura 1.21.	Prótesis de Montgomery en la que se señalan las distintas partes de la misma descritas en el texto anterior. Modificada de página web <a href="http://www.bosmed.com">www.bosmed.com</a> . B: Prótesis insertada en el ala tiroidea izquierda. Se observa cómo queda cada una de las partes de la prótesis colocada y cómo "d" entra en contacto con la musculatura vocal y medializa la cuerda vocal y el proceso aritenoides. Tomada de Montgomery et al. ....	91
Figura 1.22.	A. Preparación y colocación de los paños. Localización de la incisión. B.Exposición de cartílago tiroides. Tomada de página web. ....	92
Figura 1.23.	Calibrado de la ventana. A. Orientación de la ventana en la lámina tiroidea. El calibrador mide desde el borde inferior del ala anterior y posterior al tubérculo tiroideo inferior hasta el borde superior de la ventana. Además, mide la distancia desde línea media hasta el ángulo anterosuperior de la ventana (key point). B. Calibrador de ventana en mujeres (7mm) y en hombres (8mm). Tomado de Montgomery et al. ....	92
Figura 1.24.	Instrumento de trazado de la ventana. Mujeres 5x10 mm (derecha) y hombres 7x12mm (izquierda). ....	93
Figura 1.25.	A. Localización del Key point (punto clave). B. Colocación del trazador de ventana sobre el Key point. Tomada de página web. ....	94
Figura 1.26.	Realización de los 4 puntos de cauterio con el trazador de ventana. Delineación de la ventana definitiva. Tomada de página web. ....	94
Figura 1.27.	A. Extracción del cartílago de la ventana. B. Separación del cartílago del pericondrio subyacente. C. Comprobación del tamaño correcto de la ventana. Modificada de página web.....	95
Figura 1.28.	Incisión sobre pericondrio interno. Tomado de Montgomery et al. ....	95
Figura 1.29.	A. Introducción del instrumento medidor. B. Inserción del implante. Modificada de página web.....	96
Figura 1.30.	A. Implante colocado in situ. B. Vista axial de la glotis con la colocación final del implante. Modificada de página web. ....	97
Figura 1.31.	Kit instrumental del Sistema Montgomery® aportado por BMP. Tomado de página web. ....	98
Figura 1.32.	A. Set de 10 medidores. 5 de mujer (verdes) y 5 de hombre (azules). B. Tamaños de las prótesis correspondientes a los medidores. Tomado de página web. ....	98
Figura 3.1.	Set de 7 medidores de acero (numerados del 6 al 12). ....	105

Figura 3.2.	Porción variable (x). Porción invariable (y). Plataforma rectangular (w). Mango (z). .....	106
Figura 3.3.	Set de 7 medidores de acero numerados del 6 al 12. Se compara con los proporcionados en el sistema Montgomery por BMP para hombres numerados del 8 al 12 (medidores azules) y mujeres numerados del 6 al 10 (medidores verdes). .....	107
Figura 3.4.	Se muestran ambas bases mayores (B1 y B2). En el centro se señala el espesor de la punta (flechas) que es la mínima distancia entre sendas bases mayores. ....	107
Figura 3.5.	Porción variable. Se muestran las 5 caras laterales que componen el pentágono (L1, L2, L3, L4, L5) junto con las bases mayores B1 y B2. Las 5 aristas se representan por a1, a2, a3, a4, a5. ....	108
Figura 3.6.	Se representan las dimensiones de cada una de las distancias explicadas en el texto con sus correspondientes letras. Las medidas realizadas en la porción variable se representan por las letras a,b,c,d,e,f,g,h,i,j,k y las correspondientes a la invariable por a',b',c',d',e'. ....	111
Figura 3.7.	A) Línea de fresado realizada en medio de la teórica ventana recomendada por Montgomery. En la imagen de arriba izquierda motor de fresado confeccionando esa línea B) Imagen intraoperatoria que muestra una cuerda vocal izquierda atrófica por parálisis recurrencial (asterisco). C) y D) El dispositivo siendo introducido por la línea de fresado empujando la cuerda vocal izquierda hacia medial lo que se observa de forma simultánea en la imagen D (asterisco). Tomada de Zapater et al. ....	113
Figura 3.8.	Trazador de ventana cartilaginosa de Montgomery sobre la línea de fresado. Se realiza la nueva ventana de mismas dimensiones que la de Montgomery pero tomando como referencia la posición de la línea de fresado que ha determinado previamente el nuevo dispositivo.....	114
Figura 3.9.	A) Se completa y extrae la ventana cartilaginosa. Flechas B) Medidor BMP que indica el número de prótesis definitiva reproduciendo el efecto de esta misma. Se visualiza la medialización de la cuerda al mismo tiempo por monitorización glótica eligiendo el tamaño más adecuado. ....	115
Figura 3.10.	Colocación de la prótesis definitiva según el tamaño que se ha apreciado más adecuado con los medidores BMP.....	116
Figura 3.11.	Se representan las medidas a y b siendo a la distancia máxima a la que se puede trasladar la nueva ventana hacia superior o inferior en el eje vertical y b hacia anterior o posterior en el eje horizontal. A) Margen anterosuperior B) Margen posterosuperior C) Margen anteroinferior D) Margen posteroinferior. En negro (línea estrecha) se representa la ventana en la ubicación teórica recomendada por Montgomery. En el centro de esa ventana (línea ancha) la línea de fresado.....	120
Figura 4.1.	Tamaños de los medidores BMP de hombre (H) en azul a la izquierda de la imagen y mujer (M) en verde a la derecha de la imagen. En el centro sus semejantes en el nuevo set (Z). ....	134

Figura 4.2.	Se representa por la letra X la porción variable de ambos modelos y por Y la porción invariable. En el medidor BMP (imagen de la derecha) se incluye en la porción variable la columna rectangular (asterisco) ya que será distinta en los hombres y en las mujeres. ....	135
Figura 4.3.	Representación de la forma circular del mango del medidor BMP (imagen izquierda) y hexagonal del nuevo dispositivo (imagen derecha). ....	136
Figura 4.4.	Dimensiones medidas en las caras laterales de ambos modelos representadas por letras. ....	138
Figura 4.5.	Diferencia de grosor de ambos modelos representado por i y j. ....	141
Figura 4.6.	Dimensiones de las porciones invariables en ambos modelos. ....	142
Figura 4.7.	Representación del margen de movilidad de la ventana definitiva con respecto a la original gracias al uso de los nuevos medidores. Se representan las medidas de ventana y los resultados de medir a y b en una escala ampliada de 3:1 sobre papel en su localización anteroinferior y posteroinferior máximas. ....	146
Figura 4.8.	Representación del margen de movilidad de la ventana definitiva con respecto a la original gracias al uso de los nuevos medidores. Se representan las medidas de ventana y los resultados de medir a y b en una escala ampliada de 3:1 sobre papel en su localización anterosuperior y posterosuperior máximas. ....	147
Figura 4.9.	Morbilidad respecto a las principales enfermedades de interés. ....	149
Figura 4.10.	Resultado del análisis GRABS antes de la cirugía. ....	152
Figura 4.11.	Desplazamiento de la ventana. ....	156
Figura 4.12.	Resultado del análisis GRABS después de la cirugía. ....	157
Figura 4.13.	Cambio en el tiempo máximo de fonación (TMF) tras la cirugía. En el diagrama de caja se señala con la línea continua el valor de la mediana. ....	160
Figura 4.14.	Cambio en el Voice Handicap Index (VHI) tras la cirugía. En el diagrama de caja se señala con la línea continua el valor de la mediana. ....	162
Figura 4.15.	Cambio en la Frecuencia Fundamental tras la cirugía. En el diagrama de caja se señala con la línea continua el valor de la mediana. ....	163
Figura 4.16.	Valores del análisis GRABS antes y después de la cirugía. ....	165
Figura 4.17.	Cambio en el análisis GRABS tras la cirugía. ....	169
Figura 4.18.	Desplazamiento en la ventana durante la cirugía según el sexo del paciente. ....	177
Figura 4.19.	Incremento en el TMF según tamaño de la prótesis. ....	180
Figura 4.20.	Descenso en el VHI según tamaño de la prótesis. ....	181

Figura 4.21.	Incremento en la Frec. Fundamental según tamaño de la prótesis.....	182
Figura 5.1.	Paciente de de nuestro centro con parálisis vocal izquierda intervenido con la técnica tradicional. Supraposición del ímplant. Mucosa ventricular evertida. Tomada de Zapater et al. ....	204
Figura 5.2.	Vista axial de la glotis con las agujas atravesando el tiroides para identificar la posición ideal de la ventana de la tiroplastia. Tomada de Carrau et al. ....	205
Figura 5.3.	Tamaño de medidor 9 de Z y BMP junto a la prótesis correspondiente de ese tamaño. ....	206
Figura 5.4.	Medidor número 9 en BMP y Z. Se aprecia cómo en Z la dimensión "h" reproduce la dimensión "d" de BMP así como la angulación posterior (asterisco) diseñada para la localización del proceso vocal. Se aprecia el estrechez de Z ("f") con respecto a BMP pero con altura y curvatura iguales. ....	207
Figura 5.5.	Diferencia en anchura y longitud entre los nuevos medidores y los BMP. El nuevo medidor representa la anchura y longitud de la línea de fresado y el medidor BMP de la ventana cartilaginosa definitiva. ....	208
Figura 5.6.	Paciente reintervenido de nuestra serie. Se aprecia el lecho donde se alojaba la prótesis anterior en el ala tiroidea izquierda y espacio paraglótico observando intensa fibrosis. ....	225
Figura 5.7.	Corte axial en el plano glótico de una laringe de hombre (imagen izquierda) y de mujer (Imagen derecha). Ambos con una prótesis del tamaño 9 insertada. Características técnicas de la prótesis como el largo (L = 12 mm en la de mujer y L=14 mm en la de hombre) y la profundidad (D= 9 mm para ambos) son indicadas. Se observa cómo el ángulo alfa (líneas en verde en hombre y en azul en mujer) es más obtuso en mujeres, así como la longitud anteroposterior más corta, en comparación con la de hombres. Así, se aprecia cómo la prótesis tiene menos potencial de adducción en la glotis de mujeres por esos motivos. Modificada de Desuter et al. ....	232



### **Título**

Descripción de dispositivo y método quirúrgico para optimizar la posición de la prótesis de Montgomery en la Tiroplastia de Medialización.

### **Introducción y objetivos**

La cirugía del esqueleto laríngeo para la medialización de la cuerda vocal paralizada la describió por primera vez Payr en 1915 y fue desarrollada más ampliamente por Isshiki a partir de 1974. Los conceptos presentados revolucionaron el manejo quirúrgico de la parálisis de cuerda vocal. Desde entonces, mejoras considerables de la técnica han sido descritas por numerosos autores. En la actualidad, la mayoría de clínicos utilizan prótesis no reabsorbibles de diferentes tamaños que se engastan a la ventana cartilaginosa realizada en el ala del cartílago tiroideos. Una de las prótesis más empleadas es la del sistema Montgomery fabricada con silicona blanda. Su técnica es hoy una de las más ampliamente aceptadas y extendidas para el tratamiento de la insuficiencia glótica causada por parálisis de cuerda vocal unilateral. La prótesis se inserta a través de la ventana cartilaginosa, realizada en el ala tiroidea, consiguiendo la medialización de la cuerda vocal alterada. La localización de esta ventana se basa en criterios anatómicos dependientes del sexo, de tal modo que el instrumental utilizado para decidir su ubicación es diferente en función de que el paciente sea hombre o mujer.

En el departamento de Otorrinolaringología del Hospital General de Valencia, tras una dilatada experiencia en la técnica quirúrgica de Tiroplastia de medialización con el sistema Montgomery, se detecta la existencia de ciertos resultados subóptimos como consecuencia de una inadecuada colocación de la prótesis. Se plantea entonces la hipótesis siguiente: esta malposición se puede deber a posibles variaciones anatómicas individuales que puedan requerir que la posición de la ventana cartilaginosa sea diferente en función del individuo, ya que Montgomery diseña la ventana únicamente en función del género del paciente. Teniendo esto en cuenta,

diseñamos un set de medidores cuyo objetivo es pasar por una línea de fresado de menores dimensiones que la teórica ventana permitiendo elaborar esta en función de la anatomía de cada paciente.

El presente trabajo pretende describir el set de medidores y las modificaciones realizadas en la técnica quirúrgica de Montgomery, así como mostrar los resultados obtenidos en nuestro servicio en una serie de pacientes en los que se practica el nuevo procedimiento.

### **Material y métodos**

Se desarrolla una descripción detallada de los nuevos medidores diseñados así como un estudio comparativo entre ellos y los medidores tradicionales del sistema Montgomery. Se comparan las diferencias técnicas en el nuevo procedimiento quirúrgico con respecto al tradicional. Además, se lleva a cabo un análisis de las distancias máximas que puede llegar a adoptar la nueva ventana, en cuanto a posición, con respecto al lugar anatómico donde el autor posiciona la original (margen de movilidad de ventana).

Se realiza también un estudio retrospectivo longitudinal de una serie consecutiva de 19 pacientes intervenidos de Tiroplastia de medialización con el nuevo procedimiento. Se analizan las principales variables de interés, en su mayoría relacionadas con la voz, mediante un análisis tanto descriptivo como inferencial aplicando contrastes estadísticos de la significación del cambio en cada parámetro tras la cirugía.

### **Resultados**

Los nuevos medidores difieren de los tradicionales en varios aspectos. Están realizados en acero, son reutilizables y reesterilizables y son más finos y estrechos para que puedan introducirse por la fina línea de fresado. Se utilizan en un paso previo a los tradicionales y por tanto son complementarios. Además, la técnica se realiza bajo anestesia general con mascarilla laríngea monitorizando la glotis mediante fibrolaringoscopia. La posición de la ventana cartilaginosa se determina de

forma individual atendiendo a los requerimientos anatómicos de cada paciente. En el 94.7% de los pacientes de la muestra la posición de ventana cartilaginosa definitiva se ve finalmente desplazada (principalmente hacia inferior o anterior o ambos) con respecto a la definida por Montgomery. Los parámetros de voz TMF, VHI, GRABS y F0 sufren una mejoría significativa tras la cirugía. No existe ninguna complicación relacionada con el uso de los nuevos medidores y la tasa de reintervenciones es prácticamente ausente.

### **Discusión y Conclusiones**

Los nuevos medidores reutilizables de acero permiten localizar, de forma individualizada y precisa, la disposición horizontal y vertical de la cuerda vocal independientemente del género del paciente. Se detecta que, la mayoría de los pacientes, requieren una posición de ventana definitiva que varía con respecto a la original confirmando así la variabilidad interindividual independiente de sexo. Se realiza bajo anestesia general con mascarilla laríngea monitorizando la glotis con fibrolaringoscopia, compensando de esta manera la imposibilidad de realizar el examen de voz intraoperatorio. Los resultados del TMF, VHI y GRABS de nuestra muestra son iguales o superiores a los obtenidos por otros autores con otros métodos de tiroplastia de medialización, sola o en combinación con la aducción del aritenoides. Con nuestro procedimiento, creemos haber cubierto las principales causas de resultados subóptimos planteadas en este trabajo: la malposición de la prótesis por ventana cartilaginosa no individualizada y la colocación de un inadecuado tamaño de prótesis que, en ocasiones, puede causar la realización del procedimiento bajo anestesia local y sedación.



“Quiero presentar un nuevo instrumento desconocido tanto para los anatomistas como para los músicos. Existen instrumentos de cuerda como el violín y el arpa; otros – instrumentos de viento- como la flauta y el órgano. Pero no conocemos ninguno que sea al mismo tiempo instrumento de cuerda y de viento. Este instrumento [...] lo he encontrado en el cuerpo humano basado en los experimentos que he hecho.”

Antoine Ferrein (1693-1769)



# I. Introducción



## 1. Anatomía aplicada de la laringe.

La laringe (del griego *larunx*: garganta) es un órgano conocido y descrito desde hace mucho tiempo en los tratados antiguos de anatomía. Fué Aristóteles quien proporcionó las primeras descripciones de la laringe y de sus funciones<sup>1</sup> aunque muy incompletas. Galeno y Herófilo perfeccionaron la anatomía de este órgano, pero no fue hasta la obra de Vesalio *De humani corporis fabrica* (1543)<sup>2</sup> cuando se describió la anatomía laríngea con detalle y precisión. Morgagni y Wrisberg perfeccionaron esta descripción.

Se trata de un órgano impar situado en la vaina visceral, alineada en el eje central del cuello y ventral a la faringe, caudal al hueso hioides y por encima de la tráquea. Su situación respecto a la columna vertebral es variable según la edad y el sexo. Está más alta en los niños y en las mujeres que en los varones adultos. En los varones adultos, el extremo inferior de la laringe representado por el borde inferior del cartílago cricoides, se sitúa frente al borde inferior del cuerpo de C6 y que el límite superior, constituido por el borde superior del cartílago tiroides, se sitúa frente al borde inferior del cuerpo de C4. Es un órgano móvil, que se eleva durante la deglución y la emisión de sonidos agudos y desciende durante la emisión de sonidos graves. La laringe tiene forma de una pirámide triangular de base posterosuperior que se relaciona con la faringe y el hueso hioides, mientras que su vértice inferior se relaciona con el orificio superior de la tráquea<sup>3</sup>. Presenta una región estrecha, la glotis, y otras más amplias, la supraglotis y la subglotis: La región supraglótica, contiene la epiglotis, el repliegue aritenopiglótico, los aritenoides, las bandas ventriculares y el ventrículo laríngeo; La glótica, contiene las cuerdas vocales y las comisuras anterior y posterior; La subglótica, se extiende desde las cuerdas vocales hasta la parte inferior del cartílago cricoides.

## 1.1 Cartílagos laríngeos (Figura 1.1 y 1.2).

### 1.1.1 Cartílago tiroides.

Su etimología significa *escudo* por la forma que presenta<sup>4</sup>. Se trata de la mayor estructura cartilaginosa de la laringe. Está constituido por dos láminas rectangulares fusionadas anteriormente en la línea media formando la escotadura tiroidea. Posteriormente, únicas a cada lámina se encuentran los cuernos superiores e inferiores. El superior se articula con las astas mayores del hueso hioides y el inferior forma una articulación sinovial con el cartílago cricoides (Articulación cricotiroidea). Existe una prominencia cartilaginosa en la unión de cada cuerno superior, el tubérculo superior. Éste es significativo porque marca el punto a 1 cm debajo del cual la arteria y el nervio laríngeo superior cruzan sobre la lámina para perforar la membrana tirohioidea. El tubérculo inferior o marginal, se describe como un saliente en la unión del tercio posterior con los dos tercios anteriores del borde inferior. Entre éste y el asta inferior se distingue una incisura, la escotadura.

Los músculos esternotiroideo y tirohioideo se insertan a la superficie anterior de las láminas tiroideas en línea oblicua. Los músculos constrictores inferiores de la faringe se insertan en el borde posterior de cada lámina tiroidea. El nivel de la cuerda vocal está más cercano al borde inferior de la lámina del cartílago tiroides que al superior y no en su punto medio<sup>5</sup>.

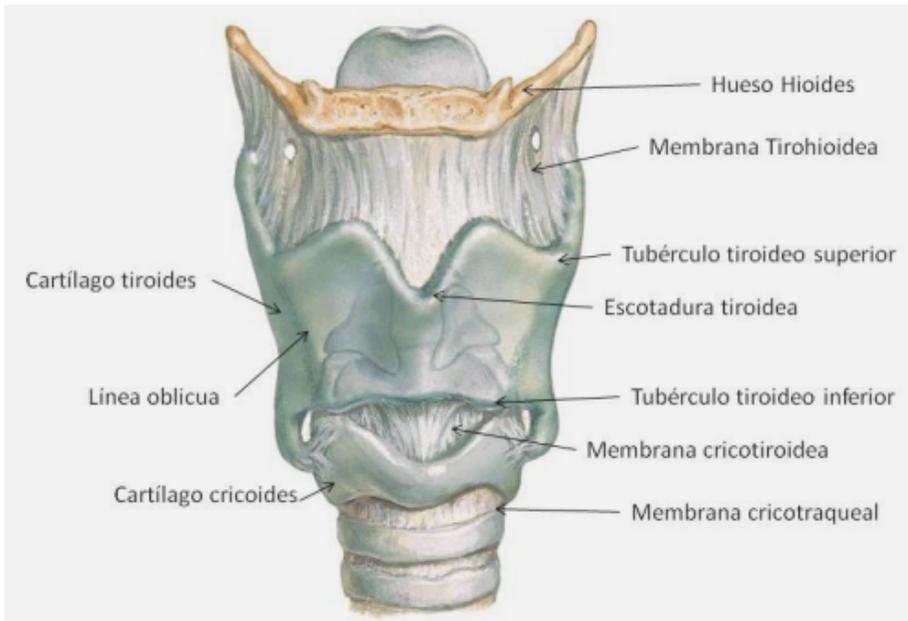


Figura 1.1. Anatomía de la laringe I. Modificada de Netter et al<sup>6</sup>.

### 1.1.2 Cartílago cricoides.

Se trata del único cartílago laríngeo que rodea por completo la vía aérea. Es el más caudal y tiene forma de anillo de sello. La porción anular de este anillo de sello se sitúa en la porción anterior, en tanto que la porción de sello en la posterior. El cartílago cricoides se articula con los cuernos inferiores del cartílago tiroides en las facetas articulares cricotiroideas y con el primer anillo traqueal inferiormente a través de las uniones membranosas<sup>4,5</sup>.

### 1.1.3 Cartílago Aritenoides.

El cartílago aritenoides (del griego *arytainoeides*: en forma de aguamanil o de aceitera o cántaro) tiene forma de pirámide triangular cuya base se articula con el cricoides. Presenta tres caras, una base que se articula con el cricoides y un vértice libre<sup>3</sup>. Son cartílagos bilaterales y simétricos situados en el borde libre del sello

cricoideo. De especial interés desde el punto de vista funcional ya que gracias a su movilidad la glotis estará abierta o cerrada<sup>4</sup>. La base triangular presenta un ángulo anterior, del que nace una prominencia piramidal (la apófisis o proceso vocal); un ángulo posterolateral que se prolonga en sentido posterior y lateral por la apófisis o proceso muscular; y, por último, un ángulo posteromedial. La apófisis vocal sirve de inserción al ligamento vocal y la apófisis muscular a los músculos cricoaritenoides posterior y lateral<sup>3</sup>.

#### **1.1.4 Cartílago epiglótico.**

Situado por detrás del cartílago tiroides. Es un cartílago fibroelástico oblongo y en forma de raqueta. Se une en su extremo inferior a la superficie interna del cartílago tiroides por encima de la comisura anterior y a través del ligamento tiroepiglótico. Presenta una cara laríngea posteroinferior que tiene muchas depresiones cribiformes, una cara lingual anterosuperior cóncava, así como una base superior y dos bordes laterales. Es muy móvil, gracias a su articulación inferior. Cubre el margen laríngeo durante la deglución por un movimiento pasivo<sup>3,5</sup>.

#### **1.1.5 Otros cartílagos.**

Se distinguen entre otros accesorios, los cartílagos corniculados o de Santorini, situados sobre el vértice del aritenoides correspondiente y los cartílagos cuneiformes de Morgagni o de Wisberg en los repliegues mucosos aritenoepiglóticos<sup>3</sup>.

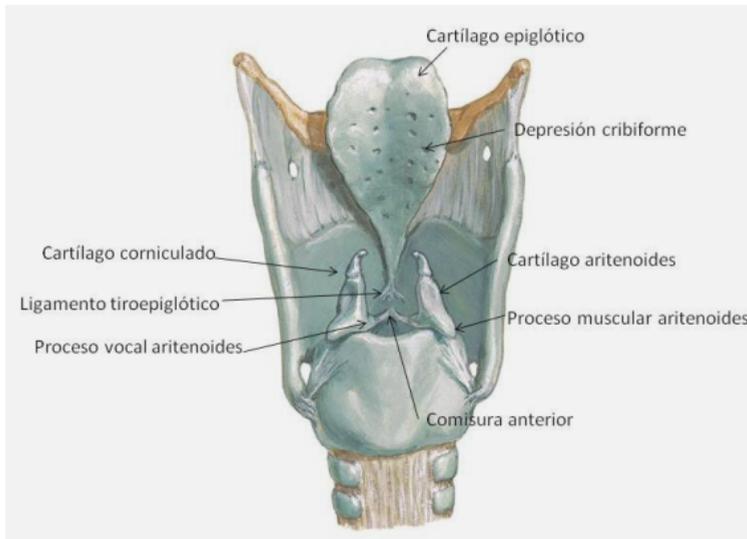


Figura 1.2. Anatomía de la laringe II. Modificada de Netter et al<sup>6</sup>.

## 1.2 Articulaciones de la laringe.

### 1.2.1 Articulación cricotiroides.

La articulación cricotiroides es una articulación sinovial formada por la articulación de los cuernos inferiores del cartílago tiroideos con las facetas en la lámina cricoides<sup>5</sup>. Es considerada clave en el mecanismo tensor del ligamento vocal, el cual permite la rotación sobre un eje transversal, permitiendo el giro anteroposterior. Esto conlleva al estiramiento del ligamento vocal aumentando la frecuencia fundamental de la voz (Figura 1.3).

### 1.2.2 Articulación cricoaritenoides.

Une la base del cartílago aritenoides y el borde superior del cartílago cricoides (Figura 1.4). Existe un doble movimiento<sup>7</sup>:

- a. Rotación sobre el eje vertical hacia el interior del cricoides para aproximar los ejes vocales, o hacia el exterior del cricoides para alejar los pliegues vocales.
- b. Desplazamiento hacia delante o hacia detrás para modificar la longitud de los pliegues vocales.

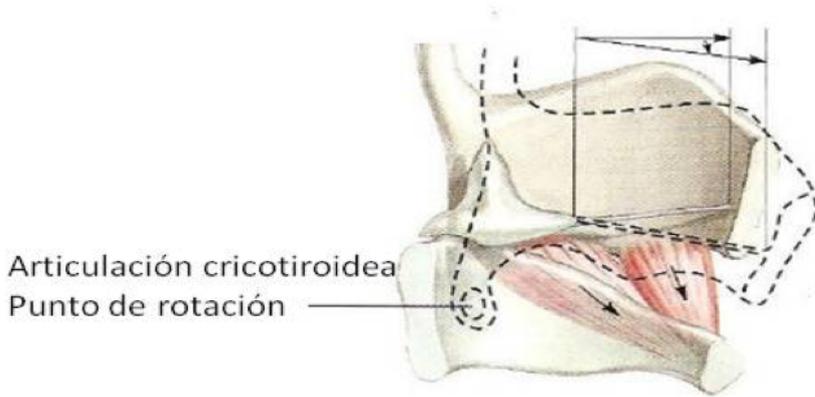


Figura 1.3. Articulación cricotiroides. Acción de los músculos cricotiroides (Alargamiento de los ligamentos vocales). Modificada de Netter et al<sup>6</sup>.

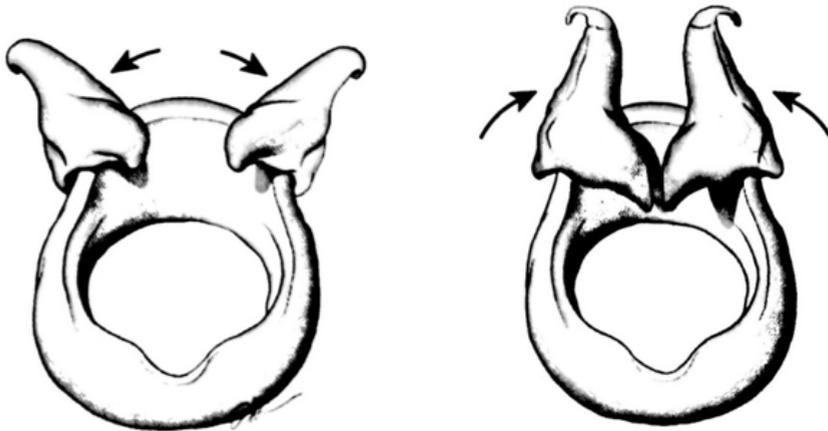


Figura 1.4. Acción de la articulación cricoaritenoides en la abducción (izquierda) y en la aducción (derecha). Modificada de Rosen et al<sup>6</sup>.

## 1.3 Musculatura de la laringe.

### 1.3.1 Musculatura intrínseca<sup>4</sup>.

- a) Músculo cricotiroides o tensor de las cuerdas vocales:

Músculo compuesto por un fascículo vertical y otro transversal. Su inserción es a nivel de borde inferior de cartílago tiroides y en el arco cricoideo. Con la contracción, desplaza el tiroides hacia delante elongándose así la cuerda vocal y por tanto adquiriendo más tensión (Figura 1.3).

- b) Músculo cricoaritenoides posterior o dilatador de la glotis:

Músculo par cuya inserción se presenta en el sello del cricoides y se dirige hacia arriba y fuera hasta la apófisis muscular del aritenoides. Con la contracción muscular hace que el aritenoides rote hacia fuera consiguiéndose la apertura de las cuerdas vocales. Es el único músculo que ejerce esta función.

- c) Músculos constrictores de la glotis<sup>4,7</sup> (Figuras 1.4 y 1.5):

Ejercen función vocal y esfinteriana.

- a) Músculo cricoaritenoides lateral.

Músculo par unido a la parte anterior del proceso muscular medialmente y al borde superior del cartílago cricoides lateralmente. La contracción da lugar a la aducción y alargamiento de las cuerdas vocales.

- b) Músculo interaritenoides.

Músculo impar con dos fascículos que se extienden entre ambos aritenoides. Su contracción produce la aducción del aritenoides, al cierre posterior de la glotis y al estrechamiento del vestíbulo.

c) Músculo tiroaritenoides.

Músculo par constituido por fibras superiores e inferiores. Las superiores, inconstantes y delgadas, se extienden entre el cartilago tiroides y la apófisis muscular del aritenoides, constituyendo las bandas ventriculares o cuerdas vocales falsas. Las fibras inferiores, se dividen en dos vientres, el interno y el externo. El interno constituye el elemento esencial de la cuerda, forma el músculo vocal que se origina de la comisura anterior y se inserta sobre el proceso vocal del aritenoides. Con la contracción la cuerda se acorta y engrosa.

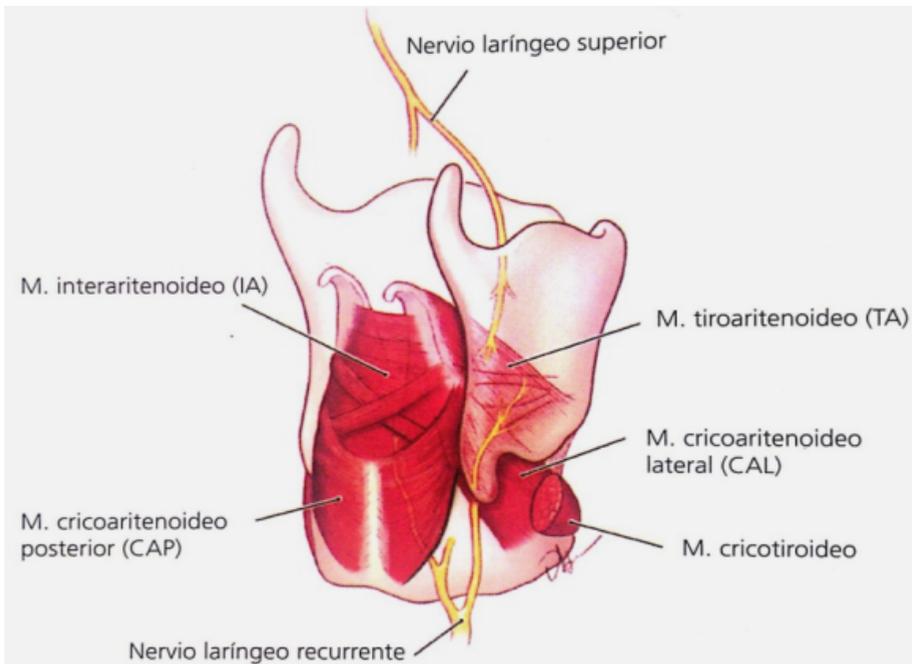


Figura 1.5. Estructuras neuromusculares de la laringe. Tomada de Rosen et al<sup>8</sup>.

### 1.3.2 Musculatura extrínseca<sup>5</sup>.

Los músculos milohioideo, el digástrico, el geniohioideo, los estilofaríngeos y los infrahioideos (el esternotiroideo, el esternohioideo y el tirohioideo) actúan en colaboración dando estabilidad a la laringe pudiendo también afectar a la posición de la cuerda vocal.

## **1.4 Membranas y ligamentos de la laringe.**

Los distintos elementos cartilagosos de la laringe están unidos por membranas reforzadas por ligamentos y por ligamentos individuales<sup>3</sup> (Figura 1.1 y 1.6).

### **1.4.1 Membrana y ligamentos tirohioideos.**

La membrana tirohioidea es una lámina fibroelástica dispuesta entre la cara medial de las astas mayores del hueso hioides a nivel superior y el borde superior del cartílago tiroideo a nivel inferior. Se distinguen en ella tres engrosamientos: el ligamento tirohioideo medial a nivel anterior y los ligamentos tirohioideos laterales.

### **1.4.2 Membrana cricotraqueal.**

La membrana cricotraqueal es circular y une el borde inferior del tiroideo con el primer anillo traqueal.

### **1.4.3 Membrana y ligamentos cricotiroideos.**

La membrana cricotiroidea atravesada por el ramo lateral del nervio laríngeo superior y por la arteria laríngea media, se extiende entre el borde inferior del cartílago tiroideo y el borde superior del cartílago cricoides. Está reforzada por el ligamento cricotiroideo medial o conoide a nivel anterior y en su zona media.

### **1.4.4 Membrana hioepiglótica.**

Se trata de una membrana fibroelástica resistente que constituye una barrera a la extensión de los tumores malignos. Se extiende desde la cara anterior de la epiglotis al borde posterosuperior del hueso hioides.

#### 1.4.5 Ligamentos del complejo aritenideo.

Los cartílagos aritenoides están unidos al corniculado por el ligamento aritenocorniculado, al cricoides por la cápsula cricoaritenoidea, al cartílago tiroides a nivel de su ángulo entrante por los ligamentos vestibular y vocal y a la epiglotis por el ligamento aritenoepiglótico.

#### 1.4.6 Ligamentos de la epiglotis.

La epiglotis se une con la lengua mediante los ligamentos glosopiglóticos medial y laterales, con la faringe mediante los ligamentos faringopiglóticos, con el cartílago tiroides mediante el ligamento tiroepiglótico, con el borde superior del hueso hioides mediante la membrana, el músculo y el ligamento hioepiglóticos y con los cartílagos aritenoides mediante los ligamentos aritenoepiglóticos.

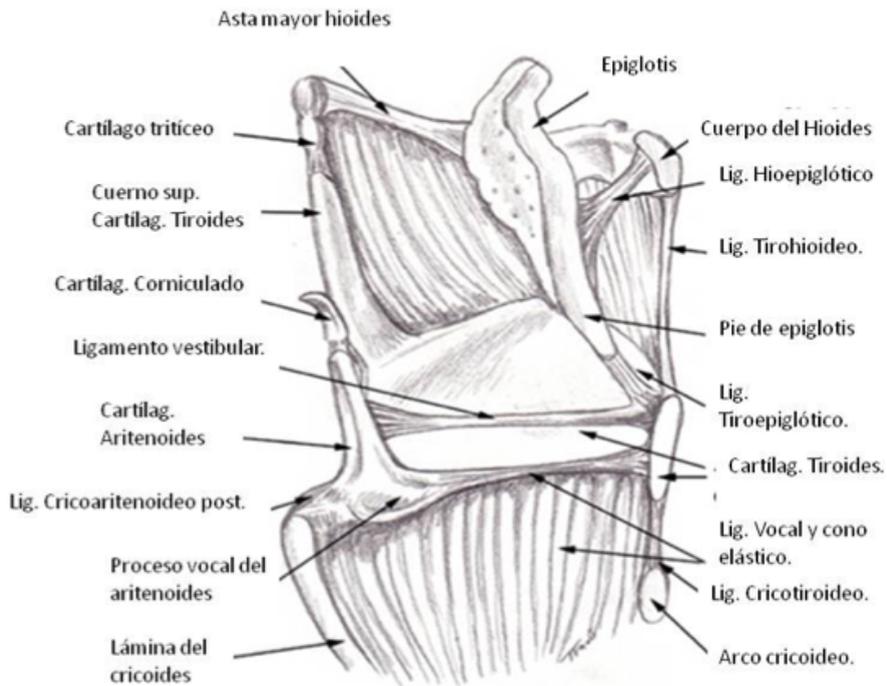


Figura 1.6. Estructuras cartilaginosas y fibroelásticas de la laringe. Modificada de Rosen et al<sup>8</sup>.

## 1.5 Configuración interna de la laringe. Esqueleto conjuntivo<sup>4</sup>.

La laringe se encuentra revestida por una mucosa que se continúa con la mucosa faríngea y traqueal. Puede compararse con un tubo, más ancho en su parte superior. Esta mucosa está recubierta en toda su extensión por una membrana fibroelástica que se engruesa a determinados puntos para adoptando el aspecto de verdaderos ligamentos, los denominados intrínsecos (Figura 1.6):

- ▶ Tendón de la comisura anterior o ligamento de Broyles: Tendón de la comisura anterior.
- ▶ Ligamento aritenoepiglótico, par y simétrico.
- ▶ Ligamento tiroepiglótico, impar y medial.
- ▶ Membrana cuadrangular; membrana fibroelástica de la laringe a nivel del vestíbulo laríngeo. En su límite superior presenta un engrosamiento que se corresponde con los ligamentos ariteno-epiglóticos que dan lugar a los repliegues ariteno-epiglóticos. A nivel de las bandas ventriculares forma un engrosamiento bilateral que corresponde a los ligamentos tiro-aritenoideos superiores. Frontalmente acaba en el borde lateral del cartílago epiglótico.
- ▶ Ligamento vestibular o tiroaritenoideo superior; constituye el soporte del borde libre de la banda ventricular.
- ▶ Ligamento vocal o tiroaritenoideo inferior; situado entre el ligamento de la comisura anterior y la apófisis vocal del cartílago aritenoides.
- ▶ El cono elástico; formación ligamentosa cuya extensión va desde la cuerda vocal (donde forma el ligamento vocal que recubre el músculo tiroaritenoideo) hasta el cartílago cricoides. Es fundamental desde el punto de vista fisiopatológico.

En cuanto a los compartimentos endolaríngeos<sup>9,10</sup> se distinguen:

- ▶ Espacio periepiglótico: Se suele considerar que este espacio se limita exclusivamente al espacio preepiglótico o hiotiroepiglótico.
- ▶ Espacio paraglótico: limitado por la lámina tiroidea lateralmente, el cono elástico caudalmente, el ventrículo y la lámina cuadrangular medialmente y posteriormente por el ángulo anterior del seno piriforme. Cranealmente comunica con el espacio preepiglótico.
- ▶ Espacio de Reinke entre la mucosa de la cuerda vocal y el ligamento vocal. Es un espacio laxo y despegable.
- ▶ Espacio subglótico, que es un espacio laxo y despegable situado entre el epitelio y el cono elástico.

## **1.6 Microanatomía de la cuerda vocal.**

La cuerda vocal se puede dividir en 3 capas de periferia a interior: la mucosa, el ligamento vocal y el músculo tiroaritenoides.

La capa más superficial es el epitelio escamoso, por debajo de éste, la lámina propia, dividida a su vez en 3 capas de rigidez creciente; superficial, intermedia y profunda. La intermedia y la profunda forman el ligamento vocal. La capa superficial corresponde al espacio de Reinke caracterizado por su laxitud y por la existencia de tejido conjuntivo que permite el deslizamiento de la mucosa sobre el ligamento y el músculo<sup>4,5</sup> (Figura 1.7).

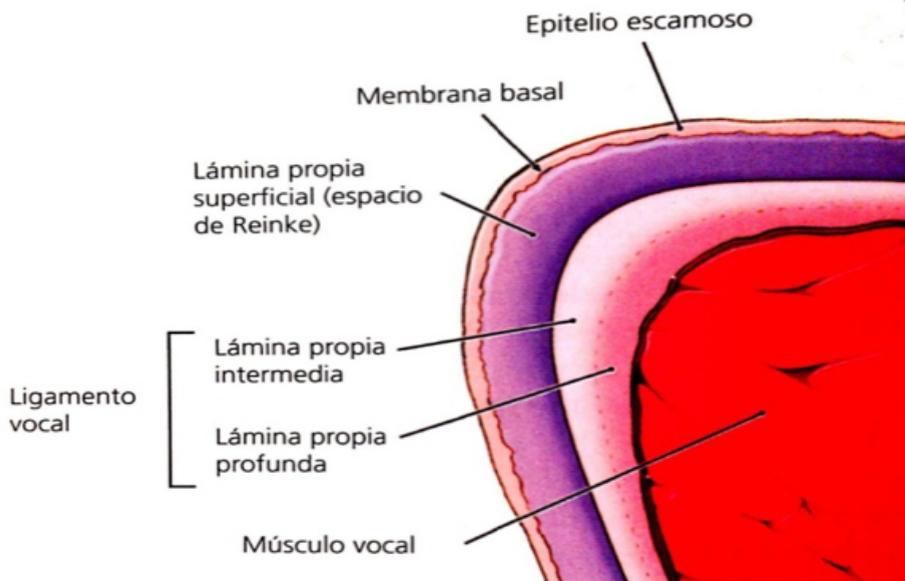


Figura 1.7. Microanatomía de la cuerda vocal. Tomada de Rosen et al<sup>8</sup>.

## 1.7 Vascularización e inervación de la laringe.

### 1.7.1 Arterias y venas.

La laringe está irrigada por las arterias laríngeas superiores e inferiores. Las venas reciben el mismo nombre y cursan paralelas a las arterias.

Las más importantes son: la arteria laríngea superior que atraviesa la membrana tirohioidea junto con la rama interna del nervio laríngeo superior y procede de la arteria tiroidea superior; la arteria cricotiroidea rama de la tiroidea superior que perfora la membrana cricotiroidea y asciende a lo largo de la superficie inferior del cartílago tiroides haciéndolas posibles blancos durante la creación de una ventana de tiroplastia; la arteria laríngea inferior rama de la tiroidea inferior que se introduce junto al nervio laríngeo recurrente por debajo del constrictor inferior<sup>11</sup>.

### **1.7.2 Vascularización linfática.**

La vascularización linfática forma dos sistemas: el difuso (distribuido por el corion submucoso) y el colector, que a su vez se divide en supraglótico y subglótico<sup>4, 12</sup>.

### **1.7.3 Inervación de la laringe.**

La inervación de la laringe depende principalmente de dos nervios que proceden del Nervio Vago en su descenso por la vaina carotídea:

- ▶ El nervio laríngeo superior: dividido en dos ramos, el interno y el externo. Dan sensibilidad a la supraglotis y glotis e inervación motora al músculo cricotiroides.
- ▶ El nervio laríngeo recurrente (recorre en la arteria subclavia en el lado derecho y en el cayado aórtico en el izquierdo): responsable de la inervación motora del resto de la musculatura laríngea y de la sensibilidad de la subglotis<sup>12</sup>.

---

## 2. Fisiología de la fonación.

---

La laringe lleva a cabo funciones de respiración, protección (deglución) y fonación<sup>4</sup>.

La protección de la vía respiratoria es la función principal y obedece a mecanismos reflejos como el cierre glótico brusco o el reflejo tusígeno.

Por lo que se refiere a la respiración, el control del flujo aéreo se lleva a cabo por la laringe en cuanto que es capaz de modificar la resistencia al paso del flujo aéreo. Constituye la puerta de entrada a las vías aéreas inferiores.

En cuanto a la función fonatoria, es entre las diferentes funciones de la laringe la más compleja y especializada. Las funciones de respirar y fonar presentan una posición opuesta de las cuerdas vocales. Así, en la respiración, las cuerdas deben estar en reposo, separadas, mientras que, en la fonación, deben estar unidas en línea media para poder desarrollar la vibración.

Será necesario que exista un apoyo adecuado de la respiración para producir suficiente presión subglótica así como un control de la musculatura laríngea, esta última se encargará tanto de producir el cierre glótico como de modificar la longitud y la tensión de las mismas<sup>8</sup>.

Se debe recordar que los músculos aductores principales son el cricoaritenoides lateral, el tiroaritenoides y el interaritenoides. El músculo abductor principal es el cricoaritenoides posterior y los que modifican la longitud de la cuerda vocal, la tensión y la frecuencia vocal son el cricotiroideo, el tiroaritenoides y el cricoaritenoides lateral.

**Tabla 1.1. Porciones del aparato fonatorio.**

Porciones del aparato fonatorio	
<b>Mancha o fuelle</b>	Formada por las estructuras infraglólicas que determinan la mayor o menor presión del aire espirado.
<b>El vibrador</b>	Constituido por los pliegues vocales (cuerdas vocales) de la laringe.
<b>Los resonadores</b>	Integrados por las cavidades supraglólicas donde el sonido producido en los pliegues vocales es amplificado y modificado.
<b>Articuladores</b>	Constituidos por la lengua, la mandíbula, la arcada dentaria y el paladar que contribuyen también a modificar el sonido

Las cuerdas vocales actúan a modo de transductor convirtiendo la energía aerodinámica en energía acústica, la cual, es radiada a los labios percibiéndose como voz. Este proceso tiene lugar en la glotis mediante la vibración de las cuerdas modulada por la subglotis y la supraglotis.

Así, es clave conocer la estructura de la cuerda vocal (vista en el capítulo anterior) para comprender tanto la vibración como el hecho de que una leve alteración en la misma implique perturbaciones en el aparato vibratorio<sup>13</sup>. El borde libre es la zona que presenta un movimiento más acentuado en la fonación. La última capa situada por fuera de la cuerda vocal es una capa de moco que lubrica la superficie. Su ausencia impedirá la vibración<sup>14</sup>.

En cuanto al mecanismo de la fonación, la fonación real es un proceso complejo y especializado que implica tanto los reflejos del tronco encefálico, las acciones musculares descritas y un control cortical de alto nivel. La capacidad pulmonar, la distensibilidad de la pared torácica, la anatomía nasal, faríngea y oral y el estado mental también influyen en esta acción<sup>15</sup>.

Múltiples teorías han intentado explicar el mecanismo de la fonación. La teoría que se acepta actualmente es la teoría mioelástica-aerodinámica de Van der Berg de 1958<sup>16</sup>.

Para producirse la emisión vocal, las cuerdas se cierran y unen en línea media, así, la corriente continua de aire proveniente de los pulmones puede hacer vibrar las cuerdas vocales. Las fuerzas aerodinámicas del aire al salir y las mioelásticas por la elasticidad del tejido de las mismas, mantienen la vibración de las cuerdas.

## **2.1 Ciclo fonatorio:**

Cada fase de apertura y cierre de las cuerdas vocales se denomina ciclo fonatorio. Al salir el aire, se produce una mínima separación de las cuerdas en el momento en el que la presión subglótica del aire empieza a vencer la presión de cierre de las cuerdas, si el aire sigue saliendo, da lugar a mayor separación y al pasar a mayor velocidad por un lugar estrecho se produce una aspiración del borde inferior de las cuerdas (efecto Bernouilli) comenzando a volver a unirse (Figura 1.8).

Una vez que el aire pasa entre las cuerdas, se aprecia el efecto que se produce y que es descrito por la teoría de cuerpo-cubierta. El movimiento ondulado de la mucosa laxa de las cuerdas sobre el ligamento y el músculo vocal, más rígidos y denso se conoce como onda mucosa. La onda mucosa se propaga hacia el borde libre de la cuerda vocal y luego lateralmente sobre la superficie superior<sup>17, 18</sup>.

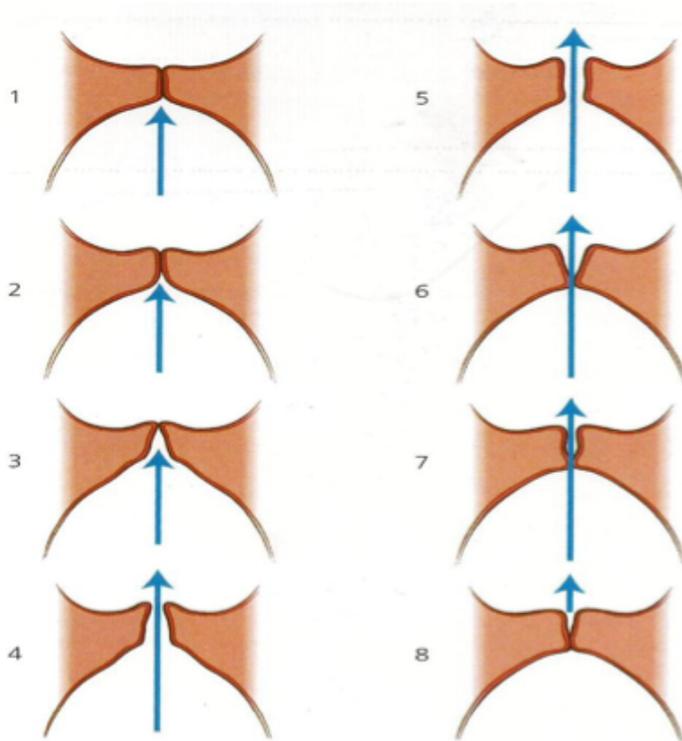


Figura 1.8. Sección coronal esquemática a través de las cuerdas vocales demostrando la propagación de la onda mucosa. 1-8: Las cuerdas vocales están cerradas mientras se acumula la presión subglótica iniciándose a separarse los labios inferiores. Tras esto un soplo de aire se libera y se abren completamente. Mientras el flujo de aire continúa el retroceso elástico y las fuerzas de Bernouilli hace que los labios inferiores se muevan hacia dentro y la onda mucosa se propaga superolateralmente. El flujo de aire se reduce y se produce el cierre en cremallera de las cuerdas de abajo a arriba. Tomada de Rosen et al<sup>8</sup>.

### 3. Exploración clínica de la voz.

#### 3.1 Videolaringoestroboscopia.

En la exploración clínica de la voz, además de la laringoscopia indirecta con espejillo laríngeo y fibrolaringoscopia, será imprescindible realizar una videoestroboscopia, la cual, constituye el método de exploración funcional de la laringe más útil en un laboratorio de voz<sup>19</sup>. Hoy por hoy constituye la principal herramienta clínica para el diagnóstico etiológico de los trastornos de la voz porque permite analizar imágenes de la laringe en alta resolución y simultáneamente aporta datos sobre el patrón vibratorio de la mucosa vocal.

La videoestroboscopia es una técnica especial de iluminación de las cuerdas vocales por emisión de flashes cortos de luz de forma sincronizada o asincronizada con la frecuencia fundamental, lo que posibilita visualizar el movimiento de ondulación de la mucosa vocal a cámara lenta (Figura 1.9). La exploración estroboscópica permite examinar la laringe a diferente tono, intensidad y calidad de voz<sup>20</sup>.

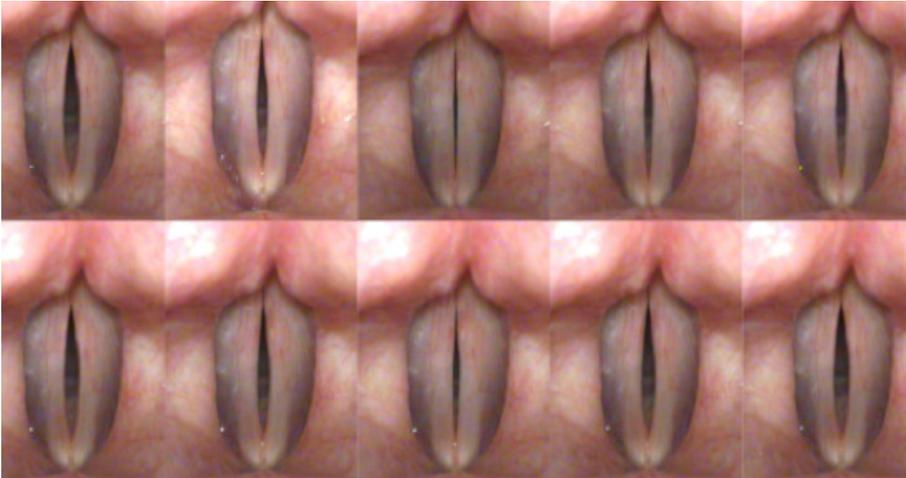


Figura 1.9. Imagen de exploración vocal mediante videolaringoestroboscopia. Tomada de Park et al<sup>21</sup>.

Se considera hoy en día el procedimiento por excelencia para conocer el comportamiento vibratorio de las cuerdas vocales. Es el método de elección (se ha considerado el gold standard) para la valoración de la mayoría de la patología vocal. El equipo exploratorio está compuesto por una fuente de luz halógena, una fuente de luz estroboscópica (luz centelleante o flash), un micrófono o un electroglotógrafo, un sistema de filtrado acústico y amplificación, y un pedal para regular las distintas funciones. Así, la señal acústica recogida por el micrófono o por el electroglotógrafo se convierte en señal eléctrica, ésta se filtra y genera una serie de impulsos similar a la frecuencia fundamental que regula la cadencia del destello de la luz estroboscópica. Este procedimiento permite estudiar las variaciones que se producen en los distintos ciclos de las fases de apertura y cierre glótico. Para la adecuada visualización de la glotis se precisa la utilización de un endoscopio rígido con óptica de 70° ó 90° conectado a una cámara<sup>22</sup>. Actualmente, la mayoría de los estroboscopios están acoplados a un ordenador que cuenta con un software capaz de visualizar, almacenar, editar y reproducir las imágenes grabadas dentro de un programa determinado.

Los parámetros que se evalúan son tanto aspectos anatómicos (coloración, vascularización, secreciones, borde libre de las cuerdas) como aspectos acústicos y funcionales, son los siguientes:

- ▶ Frecuencia fundamental ( $F_0$ ): Número de veces que las cuerdas vocales se separan y se aproximan en un segundo, es decir, el número de ciclos vocales por segundo. Corresponde al componente frecuencial (armónico) más bajo de la señal microfónica y se expresa en ciclos por segundo o Hz. La laringe humana es capaz de producir una amplia gama de frecuencias (rango vocal), que varía en función de la edad y del sexo. Es el correlativo físico del fenómeno perceptivo del tono o altura del sonido. En las mujeres está en torno a 200-250 Hz y en los hombres en torno a los 100-150. Mayor vibración, tono más agudo y menor, tono más grave.
- ▶ Amplitud: Desplazamiento latero-medial del borde libre.
- ▶ Anchura glótica: distancia entre los bordes libres de ambas cuerdas.

- ▶ Regularidad o periodicidad: Grado en que los ciclos vibratorios sucesivos se asemejan entre sí.
- ▶ Onda mucosa: conjunto de ondulaciones de la cubierta de las cuerdas vocales que se observan durante la fonación.
- ▶ Simetría: movimiento vibratorio que indica idénticas propiedades mecánicas en las dos cuerdas.

### 3.2 Análisis acústico.

El análisis acústico es una técnica no invasiva que, sirviéndose de un software, obtiene y analiza determinadas dimensiones físicas de la emisión vocal, grabada previamente a través de un micrófono. Nos permite obtener parámetros numéricos, así como un conjunto de variables no numéricas. Por tanto, este tipo de estudio nos ofrece la posibilidad de cuantificar los componentes vocales presentes en la voz normal y patológica, y por tanto establecer comparaciones. No obstante, el que permita descomponer en parámetros objetivos la emisión vocal, no simplifica las cosas, ya que no existen hasta el momento unos estándares de normalidad para cada una de las distintas pruebas. A esto hay que sumar la gran variabilidad interpersonal. Los resultados también varían en función del equipo que utilicemos, por lo que los valores de referencia se establecen para cada equipo. Para obtener la señal vocal se puede utilizar un micrófono enfrentado a los labios (señal microfónica).

Así, el análisis acústico proporciona información sobre la calidad de la voz mediante el estudio de los parámetros acústicos, entre los principales se encuentran los siguientes<sup>23</sup>:

- ▶ **Intensidad:** es la amplitud de la variación de la presión sonora producida al transmitirse la voz en el medio aéreo, y se expresa en decibelios (dB). La sensación psicoacústica del fenómeno físico de la intensidad es el volumen. La intensidad es al volumen lo que la frecuencia al tono. Aumenta al aumentar la presión subglótica la cual debe ir acompañada de una mayor resistencia glótica al flujo (principio de acción reacción). Para un adulto normal varía entre 75 y 80 dB.
- ▶ **Jitter:** Parámetro de frecuencia. Es la variación de la frecuencia fundamental entre ciclo y ciclo vocal. Mide la estabilidad de la fonación expresándose en porcentaje. Las causas de estas variaciones o perturbaciones son diversas y siempre hay que tenerlas en mente al interpretar los resultados. Pueden ser las siguientes: causas neurológicas: por falta de control del sistema nervioso sobre los músculos vocales; causas aerodinámicas: cuando hay un defecto de cierre glótico que puede provocar un escape de aire que haga vibrar irregularmente las cuerdas; causas mecánicas: cuando hay asimetrías en la masa de las cuerdas o cambios en las propiedades biomecánicas de éstas como ocurre en los edemas de Reinke. En las voces normales el jitter es menor a frecuencias más altas y a volúmenes más altos. Los valores del jitter aumentan con la edad. Valores del 1 % ya son percibidos como disfonía, y conforme aumentan, mayor es la percepción de la misma.
- ▶ **Shimmer:** Parámetro de intensidad. Es la variación de la amplitud entre ciclo y ciclo vocal. Se expresa en porcentaje. Se determina, al igual que el jitter, a partir de sonidos vocálicos mantenidos sin variaciones voluntarias. Representa también una medida de la estabilidad de la fonación. Una pequeña variación ciclo a ciclo es normal, pero una variabilidad excesiva indica una posible patología; sin embargo, al igual que el jitter, no ha podido vincularse con una afección determinada. El shimmer se relaciona de modo inverso con la intensidad vocal (disminuye al aumentar la intensidad). Su valor medio es de 7 %.
- ▶ **HNR (harmonic to noise ratio) medio:** Parámetro de ruido. Mide la relación entre el componente periódico que se repite a lo largo del tiempo (armónicos) y el que aparece de manera anárquica y sin un patrón definido (ruido), separándolos como

si de dos ondas distintas se tratara y comparando posteriormente la intensidad de ambas una respecto a la otra. Los valores observados presentan una media de 25,641 dB. Se calcula por el cociente *Relación armónico/ Ruido*.

### 3.3 Valoración psicoacústica:

La valoración subjetiva de la voz tiene como objetivo analizar la voz de forma clínicamente útil y congruente por el examinador. Atribuye características tímbricas a la voz y las relaciona con la patología existente.

El sistema GRABS es el que se está usando de forma generalizada, fue diseñado por la Sociedad Japonesa de Logopedas y Foniatras y divulgado por Hirano en su libro *Clinical Examination of the Voice*<sup>24</sup>.

Corresponde al acrónimo en inglés:

G (Grade): Grado.

R (Rough): Rasposa, áspera.

A (astenic): Fatigada.

B (breathy): Aérea.

S (strain): Tensa.

Cada uno de los apartados se valora en una escala de 4 puntos siendo 0= normal, 1= ligero, 2= moderado y 3= extremo.

Las voces normales se sitúan en torno a 0-2 puntos, las voces con disfonía leve en torno a 3-5, las voces con disfonía moderada entre 6-8 y aquellas con disfonía grave corresponden a una puntuación superior a 8 puntos<sup>25</sup>.

Aquellos parámetros que han demostrado ser más fiables son el B y el R y se relacionan con lesiones orgánicas. A y S son menos fiables y se relacionan con trastornos funcionales. Teniendo en cuenta este aspecto se elaboró una escala simplificada GRB de gran uso hoy en día<sup>26</sup>.

La valoración subjetiva del propio paciente también será de gran importancia en la práctica clínica y es de gran trascendencia cuantificar el impacto de la enfermedad que el paciente percibe en cuanto a su calidad de vida y los aspectos emocionales sin olvidar, por tanto, la perspectiva holística de la persona. El índice de capacidad vocal o Voice handical index (VHI) es el cuestionario más utilizado en el que a través de 30 preguntas divididas en tres dominios (funcional, físico y emocional), cuantifica la calidad de vida relacionada con la voz<sup>27</sup>. Se puntúa usando una escala de 5 puntos de forma que responder "Nunca" es igual a 0 puntos, "casi nunca" 1 punto, "a veces" 2 puntos, "casi siempre" 3 puntos y "siempre" 4 puntos, por lo que una puntuación de 120 representa la más grave afectación y una de 10 es considerada normal. En España el VHI ha sido traducido por la Comisión de Foniatria de la Sociedad Española de Otorrinolaringología (SEORL) y posteriormente validado<sup>28, 29, 30</sup> (Figura 1.10).

Rosen et al desarrollaron una versión abreviada seleccionando 10 preguntas de las 30 que componen el VHI demostrando no haber diferencias significativas en cuanto a sus propiedades psicométricas. El VHI-10 representa un gran ahorro de tiempo. Una puntuación por debajo de 10 puntos está dentro de la normalidad<sup>31</sup>.

<b>Parte I ó F (Subescala funcional)</b>						
1	La gente oye con dificultad mi voz:	0	1	2	3	4
2	La gente me entiende con dificultad en sitios ruidosos:	0	1	2	3	4
3	Mi familia no me oye si la llamo desde el otro lado de la casa:	0	1	2	3	4
4	Uso el teléfono menos de lo que desearía:	0	1	2	3	4
5	Tiendo a evitar la conversación en grupo debido a mi voz:	0	1	2	3	4
6	Hablo menos con mis amigos y familiares debido a mi voz:	0	1	2	3	4
7	La gente me pide que repita lo que digo al hablar cara a cara:	0	1	2	3	4
8	Mis problemas con la voz alteran mi vida personal y social:	0	1	2	3	4
9	Me siento desplazado de las conversaciones por mi voz:	0	1	2	3	4
10	Mi problema de voz me hace perder dinero:	0	1	2	3	4
<b>Parte II ó O (Subescala orgánica)</b>						
11	Noto que pierdo aire por la boca cuando hablo:	0	1	2	3	4
12	Mi voz suena diferente a lo largo del día:	0	1	2	3	4
13	La gente me pregunta "¿Qué te pasa con la voz?":	0	1	2	3	4
14	Mi voz suena ronca y seca:	0	1	2	3	4
15	Siento que necesito tensar la garganta para producir la voz:	0	1	2	3	4
16	Nunca sé como va a ser mi voz cuando voy a hablar:	0	1	2	3	4
17	Trato de cambiar mi voz para que suene mejor:	0	1	2	3	4
18	Me esfuerzo mucho para hablar:	0	1	2	3	4
19	Mi voz empeora por la tarde:	0	1	2	3	4
20	Mi voz se altera, o "se me va" en mitad de una frase:	0	1	2	3	4
<b>Parte III ó E (Subescala emocional)</b>						
21	Estoy tenso cuando hablo con los demás debido a mi voz:	0	1	2	3	4
22	La gente parece irritada por mi voz:	0	1	2	3	4
23	Creo que la gente no comprende mi problema de voz:	0	1	2	3	4
24	Mi voz me molesta:	0	1	2	3	4
25	Progreso menos debido a mi voz:	0	1	2	3	4
26	Mi voz me hace sentir discapacitado:	0	1	2	3	4
27	Me siento molesto cuando me piden que repita una frase:	0	1	2	3	4
28	Me siento avergonzado cuando me piden repetir una frase:	0	1	2	3	4
29	Mi voz me hace sentir incompetente:	0	1	2	3	4
30	Estoy avergonzado de mi problema con la voz:	0	1	2	3	4

Figura 1.10. Traducción al español del VHI. Tomado de Nuñez-Batalla et al<sup>28</sup>.

### 3.4 Exploración aerodinámica.

Las medidas aerodinámicas dan información específica de la eficiencia del cierre laríngeo, hecho muy importante en los problemas de movilidad de cuerdas vocales y de apoyo respiratorio.

En el mantenimiento de la fonación durante un período prolongado y sin interrupciones es imprescindible la interacción del mecanismo valvular de la laringe y el flujo aéreo pulmonar.

Unas cuerdas vocales que no cierran con la suficiente firmeza dejarán un ojal glótico por donde se perderá cierta cantidad de aire sin producir vibración, dando un acortamiento de la fonación que el sujeto es capaz de realizar con cada inspiración<sup>30</sup>.

La exploración aerodinámica está basada en los siguientes aspectos:

- ▶ Tiempo máximo de fonación (TMF): Objetiva el volumen de aire empleado durante la fonación proporcionando información sobre la integridad glótica y el apoyo respiratorio. Es el mayor tiempo que un sujeto es capaz de mantener una vocal (/a/ o /e/) tras una inspiración profunda a una frecuencia y a un volumen cómodos. En los hombres el promedio es entre 25 y 35 segundos y en las mujeres entre 15 y 25. Por debajo de 10 es patológico. La parálisis laríngea es la que lo altera en mayor proporción.
- ▶ Índice S/Z o fonorrespiratorio: Relación entre TMF para la consonante /s/ (tiempo de soplo) y en TMF para la vocal /a/ o /e/. Relaciona la función pulmonar y laríngea. El límite de la normalidad se encuentra entre 1.5-1.4. Valores mayores de 1.5 se relacionan con defectos de cierre por incompetencia glótica.
- ▶ Capacidad vital (CV): Cantidad de aire que una persona puede expulsar del tórax por espiración forzada tras una inspiración forzada.
- ▶ Cociente de fonación (CF): Relación entre la CV y el TMF. Medida básica del control respiratorio y de la eficacia del cierre glótico. Valores normales: 155 +/- 45 ml/seg.

---

## 4. Parálisis laríngeas.

---

### 4.1 Concepto y clasificación.

#### 4.1.1 Concepto.

Se entiende por tal la pérdida de movilidad que afecta a un músculo o a un conjunto de músculos laríngeos y que tiene un origen neuropático<sup>32</sup>. La movilidad de las cuerdas vocales puede estar ausente o disminuida y puede ser unilateral o bilateral<sup>33, 34</sup>.

El origen de esta patología se puede dividir en 4 causas principales<sup>35</sup>: Neoplásica (por compresión o infiltración del Nervio Vago o Recurrente); Traumática (quirúrgica o no quirúrgica); Secundaria (a enfermedad neurológica o sistémica) e Idiopática.

La clínica dependerá de si la lesión es unilateral o bilateral, del nivel de afectación nerviosa y de la posición final que adopten las cuerdas vocales. Así mismo, pueden presentarse clínicamente con disfonía (por incompetencia glótica), con disnea-estridor (por disminución del espacio glótico), con trastornos en la deglución (aspiraciones) o con todos ellos con mayor o menor intensidad simultáneamente<sup>36, 37</sup>.

#### 4.1.2 Clasificación.

Las parálisis laríngeas se pueden dividir en cuatro grupos: las supranucleares, las bulbares, las periféricas y las musculares. A su vez, las distintas formas clínicas pueden clasificarse<sup>38</sup> como se refleja en la tabla 1.2.

**Tabla 1.2. Formas clínicas de parálisis laríngeas.**

<b>Parálisis miopáticas</b>	▶ Parálisis de ambos músculos tiroaritenoides
	▶ Parálisis de los músculos interaritenoides
	▶ Parálisis de los músculos cricotiroides
<b>Parálisis de una cuerda vocal</b>	▶ Parálisis recurrental
	▶ Parálisis asociadas: la parálisis vocal forma parte de un cuadro sindrómico
<b>Parálisis de ambas cuerdas vocales</b>	▶ Síndrome de Gerhardt: parálisis de músculos dilatadores. Posición paramedia.
	▶ Parálisis globales
	▶ Parálisis en aducción: Sd Riegel
	▶ Parálisis en abducción: Sd Ziemssen.

En este capítulo principalmente nos vamos a centrar en las parálisis periféricas unilaterales.

## **4.2 Diagnóstico diferencial.**

Existen diferentes procesos que producen inmovilidad de la cuerda vocal sin existir afectación del nervio. Éstos deben ser diferenciados de las parálisis de cuerdas vocales<sup>39</sup>.

- ▶ Tumores malignos de la laringe: ej; tumores del ventrículo, subglotis o seno piriforme
- ▶ Anquilosis aritenoidea: ej; tras radioterapia

- ▶ Subluxación artenoidea: ej; tras intubación traumática
- ▶ Procesos neurológicos: ej; Miastenia gravis

### 4.3 Parálisis unilateral o recurrencial de cuerda vocal.

#### 4.3.1 Generalidades.

La parálisis unilateral es aquella que aparece cuando se produce una alteración en algún punto del recorrido del nervio recurrente o del X par en un trayecto que comprende la base del cráneo y la emergencia del nervio recurrente<sup>38</sup>.

El nervio recurrente izquierdo es más susceptible de lesión debido a su trayecto más largo y a su predisposición a lesionarse por patología mediastínica y pulmonar<sup>40</sup>. Previamente a introducirse en la laringe e inervar los músculos laríngeos, ascienden por la cara posteroinferior del lóbulo tiroideo a ambos lados, zona muy sensible a traumatismo en cirugía tiroidea<sup>39</sup>.

La cuerda paralizada puede adoptar diferentes posiciones: lateral, media o paramedia. Asocia acortamiento, incurvación y una posición del aritenoides volcado hacia abajo (Figura 1.11).

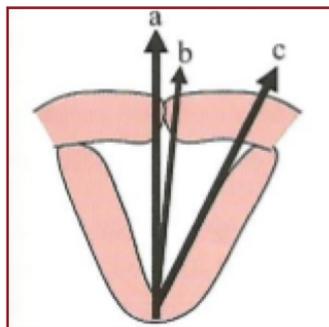


Figura 1.11. Posiciones que puede adoptar una cuerda vocal paralizada: a media, b. paramedia, c. lateral. Tomada de Casado et al<sup>39</sup>.

### **4.3.2 Etiología.**

El origen de la lesión puede tener origen a nivel cervical, torácico y en el trayecto esofágico<sup>41</sup>.

- ▶ Traumatismos quirúrgicos: son la primera causa. Cirugía tiroidea, paratiroidea y faringoesofágica, así como la cirugía torácica.
- ▶ Tumores malignos: por compresión de algún punto del nervio.
- ▶ Secuelas de intubación: por estiramiento con la hiperextensión cervical o la hiperpresión del balón en el interior de la tráquea.
- ▶ Neuritis: por desmielinización de origen tóxico o infeccioso.
- ▶ Cardiopatías: efecto mecánico traumático por hipertrofia de aurícula izquierda o aneurisma.
- ▶ Idiopática: hasta un 25% de los casos.

La cirugía tiroidea es una de las principales causas y se ha comprobado que los mejores resultados en la prevención del nervio durante la cirugía se alcanzan utilizando la neuromonitorización laríngea y la neuroestimulación juntas<sup>42</sup>.

### **4.3.3 Clínica.**

La clínica dependerá de la posición en la que se encuentre la cuerda vocal. Así, en la parálisis en posición lateral o abducción, habrá una disfonía ocasionada por la fuga de aire en glotis encontrando una voz bitonal, soplada y monótona. Habrá fonostenia y voz de escasa intensidad con desonorizaciones. El tiempo de fonación máxima estará acortado como consecuencia de las alteraciones en el ritmo y la frecuencia de la respiración.

Por otro lado, en la parálisis en posición media o paramedia, es decir, en cierre o adducción, habrá síntomas de disfonía leves o ausentes debido a la existencia de cierre glótico completo<sup>38, 43</sup>.

#### 4.3.4 Diagnóstico.

Los antecedentes personales, la rigurosa anamnesis, la valoración videofibroendoscópica, la estroboscopia, las diferentes pruebas complementarias acordes con la historia clínica (Radiografía de tórax, TC cervicotorácico, RNM craneal), la puntuación en el Voice Handicap Index son las bases del diagnóstico etiológico, morfológico y funcional<sup>44, 45</sup>.

Sin embargo y a pesar de un exhaustivo y preciso estudio diagnóstico, es imposible deducir la localización de la lesión en el nervio a partir de la posición de la cuerda vocal<sup>41</sup>.

La electromiografía laríngea es un buen predictor de baja recuperación de la movilidad y es clínicamente útil en la identificación de los candidatos a cirugía definitiva precoz<sup>46</sup>. Además, distingue entre la verdadera parálisis y la parálisis por fijación aritenoidea de origen traumático o por anquilosis.

#### 4.3.5 Evolución.

Las parálisis unilaterales pueden evolucionar de tres modos diferentes<sup>35</sup>.

- i. Recuperación espontánea de la movilidad.
- ii. Ausencia de recuperación, pero compensación por la cuerda contralateral.
- iii. Ausencia de compensación y recuperación con parálisis flácida.

Puede ocurrir una reinervación espontánea de la cuerda vocal, aunque no se consigue recuperar el movimiento. La inervación obtenida se debe a la existencia de anastomosis entre los nervios laríngeos por lo que, la variabilidad en esta anastomosis, explicaría las diferentes posiciones que adopta el pliegue vocal<sup>47</sup>.

#### 4.3.6 Tratamiento.

El tratamiento de la parálisis vocal unilateral tiene el objetivo de mejorar el cierre glótico para así corregir principalmente la disfonía, la disnea y las aspiraciones con tos ineficaz.

Se dispone de fundamentalmente cuatro métodos de actuación<sup>37</sup>:

- ▶ La rehabilitación foniatría.
- ▶ La implantación de biomateriales en la cuerda vocal.
- ▶ La tiroplastia de medialización con o sin aducción aritenoidea.
- ▶ Las técnicas de reinervación de pedículo mioneural.
  
- ▶ Se condicionarán estos tratamientos en función de múltiples factores entre los que se encuentran principalmente: la edad del paciente, los antecedentes personales, el tipo de parálisis, la amplitud y el tamaño del hiato glótico, grado de alteración funcional y síntomas predominantes, los parámetros obtenidos en el análisis acústico, el tiempo de evolución y la disponibilidad de recursos<sup>37</sup>.

Existen múltiples pacientes que no recuperan la movilidad pero que obtienen compensación por aducción de la cuerda vocal contralateral. Son un 15% de pacientes los que aproximadamente requieren tratamiento quirúrgico. Galcerán et al describieron que un 75% consiguieron una recuperación satisfactoria con rehabilitación logopédica, principalmente por compensación adecuada y en menor medida por recuperación de la movilidad<sup>48, 49</sup>.

Teniendo en cuenta la posibilidad de compensación o recuperación espontánea, se recomienda esperar de 6 a 12 meses antes de llevar a cabo la cirugía. No obstante, si los síntomas son en cambio de elevada intensidad en este tiempo, las técnicas de implantación de biomateriales reabsorbibles intracordalmente pueden estar indicadas<sup>35</sup>. Los principales tratamientos quirúrgicos son los siguientes:

- ▶ Tiroplastia de medialización tipo I: técnica con excelentes resultados y de uso generalizado siendo considerada el tratamiento de elección en las parálisis unilaterales<sup>50, 51</sup>. Su aplicación en cierres glóticos grandes y moderados es satisfactoria y sobre todo asociada a la aducción del aritenoides en los casos de intensas microaspiraciones. La descripción de esta técnica será debidamente ampliada en el próximo capítulo.
- ▶ La laringoplastia de aumento por infiltración: se puede realizar por vía transoral o percutánea. Los materiales a infiltrar son variados, desde el Teflon (hoy en desuso), colágeno, grasa autóloga, ácido hialurónico y gel de hidroxiapatita últimamente.

En resumen, la tiroplastia se realizará cuando existan grandes defectos de cierre glótico en los cuales la compensación rehabilitadora no haya sido suficiente. La laringoplastia de aumento en cambio, se empleará tanto en pequeños defectos, como segunda opción en la corrección insuficiente de una tiroplastia, en los pacientes con delicado estado general o expectativa de vida y en aquellos que así lo prefieran.

## 5. Cirugía del esqueleto laríngeo: Tiroplastias.

---

### 5.1 Concepto y clasificación.

#### 5.1.1 Concepto.

Las tiroplastias o cirugía sobre el esqueleto laríngeo hacen referencia al conjunto de intervenciones que se realizan sobre el marco laríngeo para mejorar la voz. La forma y tensión de las cuerdas vocales es alterada con el objeto de modificar el cierre glótico y el tono de voz<sup>52</sup>.

Como hemos visto, la actuación sobre los aritenoides, principalmente la aducción aritenoidea, puede asociarse a estas intervenciones o ejecutarse de forma independiente<sup>53, 54</sup>.

#### 5.1.2 Clasificación.

La cirugía del esqueleto laríngeo se clasifica en 4 grupos según Isshiki (Figura 1.12):

- ▶ Tiroplastia de tipo I o de medialización: Aduce la cuerda vocal para corregir el defecto de cierre glótico.
- ▶ Tiroplastia de tipo II o de lateralización: separa la cuerda vocal para disminuir la hiperfunción laríngea.
- ▶ Tiroplastia de tipo III o de reducción de la tensión de las cuerdas vocales: acorta las cuerdas vocales llevando la comisura anterior hacia atrás para disminuir el tono vocal (voz más grave).
- ▶ Tiroplastia de tipo IV o de aumento de la tensión de las cuerdas vocales: alarga las cuerdas vocales llevando la comisura anterior hacia delante para aumentar el tono vocal (voz más aguda).



Figura 1.12. Tipos de tiroplastia según Isshiki. Tomada de Casado et al<sup>2</sup>.

En el resto del capítulo nos centraremos en la tiroplastia tipo I o de medialización sobre la cual está basado este trabajo.

## 5.2 Tiroplastia tipo 1 o de medialización.

### 5.2.1 Historia.

La tiroplastia de medialización ha adquirido cada vez más popularidad a lo largo de los últimos años debido a su demostrada seguridad y eficacia. Su intención principal es la reestructuración del esqueleto laríngeo, alterando la configuración de la glotis, con el objetivo de mejorar la calidad de voz y los problemas de disfagia asociados del paciente. Está principalmente destinada y aceptada para los casos de parálisis vocal unilateral de cuerda vocal

Desde su descripción por Payr<sup>55</sup> en 1915, donde realizaba una incisión en U en el ala tiroidea para crear un injerto pediculado de cartílago que insertado medializaba parcialmente la cuerda vocal, fueron múltiples los intentos de otros autores como Meurman<sup>56</sup> o Sawashima<sup>57</sup> de mejorar la técnica. Aún así, dejó finalmente de ser respaldada debido a la alta incidencia de infecciones postoperatorias y de episodios de compromiso respiratorio. Además, la llegada de las técnicas de medialización por inyección intracordal como el teflon<sup>58,59</sup> contribuyó a llevar definitivamente a la tiroplastia de medialización a un segundo plano. En 1974, Nobuhiko Isshiki<sup>60</sup> tras una serie de resultados insatisfactorios con las precedentes técnicas de inyección intracordal y en las que apreciaba serias desventajas, recupera la técnica de medialización de cuerda vocal de Payr modificándola y sistematizándola como tiroplastia de medialización tipo 1, ganando entonces una amplia acogida. En 1975 describe<sup>61</sup> la primera serie de casos en humanos bajo anestesia local; dibuja una ventana cartilaginosa de 10x3 milímetros cuya dimensión horizontal superior la sitúa en el punto medio entre la quilla tiroidea y el borde inferior del cartílago tiroides desplazándola hacia posterior paralelamente a este borde inferior, donde considera, tras su estudio anatómico, está la altura de la cuerda vocal. Para medializar la cuerda coloca y estabiliza el fragmento rectangular del cartílago de la ventana apoyado sobre el pericondrio interno deprimiéndolo en mayor o menor medida según la medialización requerida en base a la voz obtenida intraoperatoriamente. Entre el fragmento rectangular y el tiroides coloca una cuña de cartílago para estabilizar (Figura 1.13). En 1980 sustituye la cuña de cartílago por un implante de silastic que es tallado y personalizado para cada paciente<sup>62, 63</sup>.

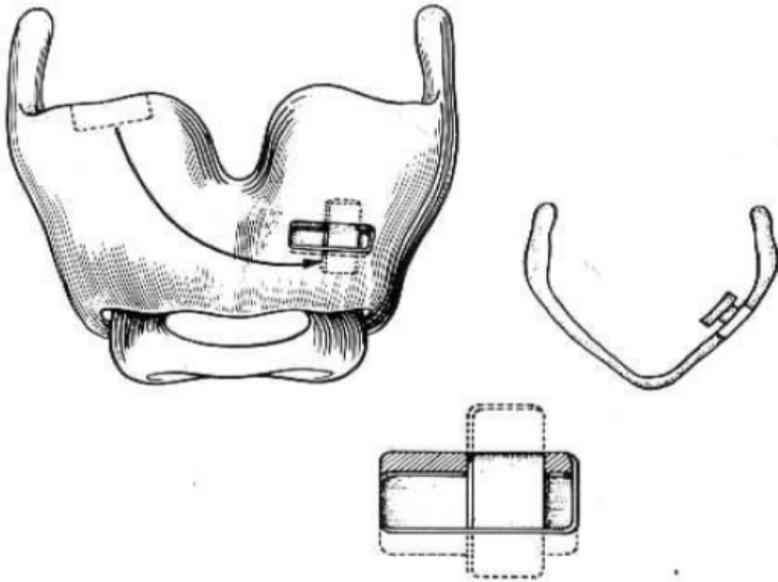


Figura 1.13. *Tiroplastia tipo 1 clásica de Isshiki. Tomada de Isshiki et al<sup>61</sup>.*

Tras Isshiki son muchos los autores que encuentran esta técnica muy ventajosa con respecto a las técnicas de inyección por lo que comienzan a adoptarla llevando a cabo múltiples modificaciones. Las principales ventajas que todos ellos aprecian en la tiroplastia tipo 1 son: es un procedimiento sencillo de realizar que se puede ejecutar bajo anestesia local; se consigue una reorganización espacial de la glotis sin tocar la cuerda vocal directamente y por tanto evitando cicatrices y rigidez; se puede ajustar el grado de medialización de la cuerda vocal de forma intraoperatoria y es, además, un procedimiento reversible, potencialmente revisable y con bajas tasas de complicaciones o fracasos<sup>63-68</sup>.

Las modificaciones citadas que se van realizando respecto al abordaje de Isshiki en los años posteriores, tienen el principal propósito de acortar y simplificar el procedimiento. Las mayores modificaciones se refieren tanto a variaciones técnicas (tipo de incisión, exéresis del pericondrio externo, incisión en el interno, tipo de anestesia, uso de fibrolaringoscopio o no para monitorizar la glotis), como al tipo de material, forma y tamaño del implante o a la localización, forma, tamaño y posición de la ventana cartilaginosa. En cuanto a los diferentes materiales de

prótesis descritos son muy variados. Así, autores como Koufman<sup>69</sup>, Bielowicz<sup>70</sup>, Maragos<sup>71</sup> o Montgomery<sup>67</sup> confían en el silastic para desarrollar sus técnicas de tiroplastia. Cummings en 1993 presenta un implante preformado de Hidroxiapatita<sup>66</sup> y posteriormente surgen otros como los de Titanio<sup>72</sup> o Gore-Tex<sup>73-75</sup> todos ellos de uso extendido en la actualidad.

En cuanto a la configuración de la ventana cartilaginosa existe cierta controversia pues, los autores, tratan también de mejorar la ubicación descrita por Isshiki mediante diferentes estudios anatómicos ya que consideran que la prótesis no queda siempre alojada a la altura de la cuerda vocal resultando una medialización incorrecta y una calidad de voz no satisfactoria. Koufman et al<sup>63,69</sup> mediante la medición del largo y ancho del ala tiroidea de cada paciente describe una fórmula matemática individualizada para hallar la medida de cada ventana, no así su localización. Siempre coloca el borde horizontal superior de la ventana en la mitad de la altura del ala tiroidea y centrada en la dimensión anteroposterior (Figura 1.14). Considera el margen superior de su ventana el margen superior de la cuerda vocal. Netterville et al<sup>76</sup> por otro lado describen la ventana 3 milímetros por encima y paralela al borde caudal del cartílago tiroides.

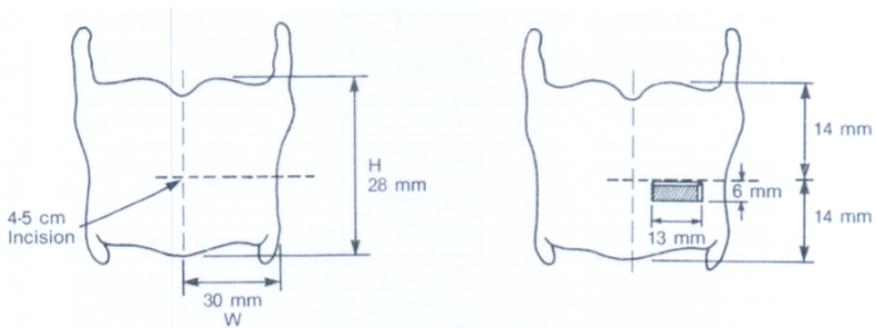


Figura 1.14. Tiroplastia de medialización de Koufman. Tomada de Koufman<sup>69</sup>.

En 1992 es cuando tras un estudio profundo del esqueleto laríngeo en cadáver, Meitels et al<sup>77</sup> afirman que las medidas de Isshiki y Koufman sitúan el borde superior de la ventana por encima del nivel de la cuerda vocal verdadera en un pequeño porcentaje de pacientes. Reseñan que, según sus resultados, este borde superior debe estar en una línea que une el punto medio de la altura anterior del cartílago tiroideos (midpoint) y la unión entre los dos tercios superiores y el tercio inferior de la llamada línea oblicua para evitar así este porcentaje de supraposición de la prótesis (Figura 1.15). También Maragos<sup>71</sup> en 1997 afirma que, haciendo menos alta (ancha) la ventana de Isshiki, se aporta mayor seguridad frente a ruptura del borde inferior del cartílago tiroideos manteniendo el margen superior igual para estar a la altura de la cuerda vocal.

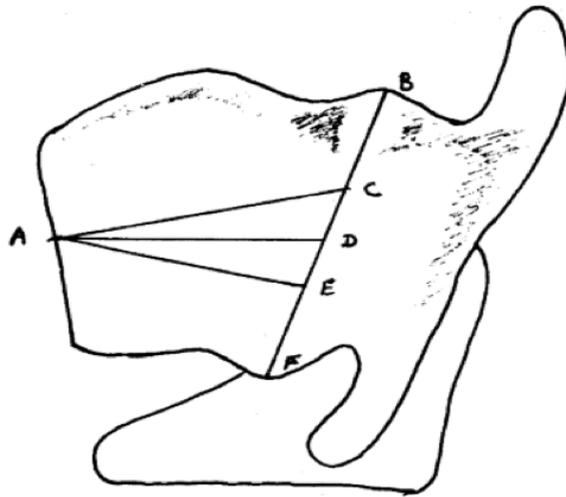


Figura 1.15. El punto A marca el punto medio de la altura ventral del cartílago tiroideos. La línea B-D-F es la línea oblicua. El punto D es el punto medio de la línea oblicua. C y E dividen la línea oblicua en tres tercios. Tomada de Meiteles et al<sup>77</sup>.

Montgomery<sup>67</sup>, en 1993, desengañado con las técnicas utilizadas hasta la fecha, formaliza una nueva forma de abordar la tiroplastia tipo 1. Su procedimiento y los motivos que le llevan al mismo se han descrito detalladamente en el siguiente capítulo de la introducción de este manuscrito. Este es el procedimiento en el que hemos basado nuestro trabajo. El autor aporta un sistema (Boston Medical Products®)

para determinar la localización de la ventana mediante un calibrador y un instrumento medidor que facilitan la confección de la ventana en cuanto a posición y dimensiones basándose en el sexo del paciente tomando como referencia anatómica el tubérculo tiroideo inferior. Es el resultado de un estudio anatómico en cadáver a través del cual determina una posición de ventana en el ala tiroidea para hombres y otra para mujeres tomando como referencia principal esta estructura anatómica. Extrae el fragmento rectangular de cartílago e incisiona el pericondrio interno a diferencia de Isshiki y a través de esta ventana inserta la mencionada prótesis preformada de silastic (clasificada en números según tamaño) eligiendo el tamaño según los resultados intraoperatorios de voz. La cirugía tiene lugar bajo anestesia local y con monitorización de la glotis mediante fibrolaringoscopia. La prótesis es más larga con la intención de medializar en mayor medida el proceso vocal del aritenoides evitando efectuar la técnica de la adducción aritenoidea la cual se aborda en próximas líneas. Además, se evita la dificultad inherente al tallado del implante de silicona que realizan los demás autores.

Posteriormente otros autores perserveran en las modificaciones de la técnica original de Issihiki como Bielamowicz<sup>70</sup> quien diseña una ventana en la que en lugar de reseca el fragmento rectangular en sus cuatro lados y apoyarlo sobre el pericondrio interno, reseca solo 3 lados del triángulo y el cuarto lo deja unido en su margen anterior a modo bisagra. De esta forma sostiene que se evitan los problemas de intrusión o extrusión de la prótesis y la migración de la misma hacia anterior. Más recientemente se está incluso acudiendo a la imagen guiada en las tiroplastias teniendo una noción anatómica completa de la laringe de cada paciente con el fin de mejorar el lugar exacto de colocación de la prótesis<sup>78, 79</sup>.

Como se ha comprobado en los párrafos previos, las variaciones efectuadas en la tiroplastia de medialización a lo largo de las últimas décadas han sido de muy diversa índole siempre en la búsqueda de la excelencia en los resultados de voz del paciente. Es importante mencionar que contemporáneamente fueron también diversos los autores<sup>53,54,63,70,76,80-82</sup> que, buscando mayor medialización del proceso vocal del aritenoides, sumaron a la tiroplastia tipo 1 la técnica de la adducción aritenoidea

llegándola a valorar como alternativa o complemento necesario para alcanzar el éxito en la medialización. Esto tenía su origen en que en muchas ocasiones observaban que el defecto glótico posterior no se solventaba. La adducción aritenoidea fue también primeramente descrita por Isshiki en 1978<sup>53</sup> indicándola principalmente en defectos glóticos posteriores amplios y en ccvv posicionadas en diferente nivel en el plano vertical. Más tarde, en su trabajo del año 2000 en el que repasa la evolución de la cirugía del esqueleto laríngeo en 25 años<sup>65</sup>, se reafirma en que aquellas parálisis unilaterales con atrofia vocal y defecto posterior amplio son probablemente mejor tratadas con una combinación de las dos; tiroplastia tipo 1 y adducción aritenoidea. Advierte que es efectiva pero dificultosa en ejecución por la dificultad de abordar el proceso muscular.

Son muchos los equipos que apoyan esta técnica y presentan buenos resultados en grupos considerables de pacientes. Por ejemplo, Kraus et al<sup>54</sup> concluyen que la combinación de ambas es muy eficaz con limitadas complicaciones y Woo et al<sup>64</sup> la utilizan en las cirugías de revisión de tiroplastia a la que son sometidos aquellos pacientes en los que los resultados no han sido satisfactorios en una primera intervención por persistencia de defecto glótico posterior. Debido a su complejidad técnica y a un número de complicaciones no desdeñables, otros grupos<sup>80-82</sup> inician modificaciones para facilitar su práctica y mejorar los resultados sin necesidad de realizarla en combinación con la tiroplastia tipo 1.

### **5.2.2 Consideraciones generales.**

- i. Es la intervención sobre el esqueleto laríngeo más utilizada en la actualidad<sup>83</sup>.
- ii. Las ventajas son considerables pues no interfiere con el mecanismo de producción vocal (onda mucosa), es una intervención reversible y modificable bajo anestesia local o general y posee escasas contraindicaciones<sup>52</sup>.

- iii. Existen múltiples variantes de la técnica en cuanto al tamaño y localización de la ventana cartilaginosa, la actuación sobre el pericondrio interno y sobre todo, a la elección del material implantable.
- iv. Puede realizarse asociada a la aducción aritenoidea cuando el defecto glótico posterior es grande o hay una diferencia de nivel entre ambas cuerdas.
- v. El paciente ideal es aquel con insuficiencia glótica moderada-severa manifestada por disfonía débil, voz soplada y/o disfagia. Aquellos con grado menor de insuficiencia glótica y poca clínica vocal pueden ser más adecuados para la terapia vocal y/o inyección de aumento<sup>84</sup>.
- vi. En cuanto al momento adecuado de realizarla, si el estado de la lesión del nervio es desconocido o los datos de la EMG laríngea son ambiguos o favorables para la recuperación espontánea, entonces es más recomendable diferirla a los 6-12 meses postoperatorios después de que la lesión nerviosa se recupere espontáneamente.
- vii. La medialización temprana se puede considerar en casos seleccionados como la transección completa del nervio por encima del nervio laríngeo superior o como la degeneración neuronal severa vista en la EMG. En estos casos se debe diferir a 3 meses posteriores a la lesión para permitir que se dé la atrofia de la cuerda vocal.

### **5.2.3 Indicaciones y contraindicaciones<sup>84</sup>.**

La indicación primaria es la insuficiencia glótica sintomática y por tanto se persigue con esta técnica mejorar la calidad de la voz y proteger la vía aérea obteniendo mejor cierre glótico en la fonación y la deglución.

Las indicaciones incluyen:

- ▶ Insuficiencia glótica sintomática (disfonía y/o aspiración) especialmente si hay poca probabilidad de regresar a la función neurológica normal y tras fracaso de tratamiento rehabilitador.

La insuficiencia glótica puede ser debido a:

- ▶ Parálisis de la cuerda vocal unilateral.
- ▶ Atrofia de la cuerda vocal incluyendo la producida por la edad y la congénita.
- ▶ Defecto de parte blanda por extirpación de tejido patológico.

Las contraindicaciones incluyen:

- ▶ Enfermedad maligna que recubre el complejo laringotraqueal.
- ▶ Abducción pobre de la cuerda vocal contralateral (debido a problemas con la vía aérea). Al menos una cuerda debe tener abducción inspiratoria intacta para que un procedimiento de medialización sea considerado.
- ▶ Presencia de lesión en cuerdas vocales.

#### **5.2.4 Técnica quirúrgica y tipos de prótesis.**

Aunque hemos descrito que son numerosas las modificaciones desde la descripción inicial realizada por Isshiki, los principios básicos siguen siendo los mismos: la medialización se lleva a cabo a través de una ventana (ventana cartilaginosa) alojada en el ala tiroidea, a nivel de la cuerda vocal, por la que se introduce una prótesis que va a medializar el músculo tiroaritenoides dando lugar a que la cuerda se sitúe en línea media (Figura 1.16). La localización y diseño de la ventana varía según diferentes autores.

La intervención se puede realizar bajo anestesia local o general comprobando la medialización; o bien mediante laringoscopia directa o bien con fibrolaringoscopia. Con anestesia local se puede además realizar una valoración acústica de la voz del paciente de forma simultánea<sup>85</sup>.

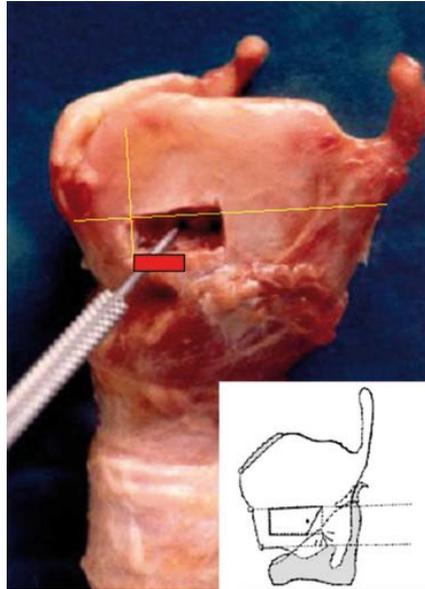


Figura 1.16. Ventana cartilaginosa alojada en el ala tiroidea izquierda. La línea horizontal representa la línea vocal y la vertical el límite anterior. El recuadro rojo es el límite de seguridad inferior. Foto en cadáver de laringe humana. Tomada de Cobeta et al<sup>85</sup>.

Como se ha mencionado previamente, las variantes de la técnica se clasifican en relación al tamaño y localización de la ventana cartilaginosa, a la actuación sobre el pericondrio interno y principalmente, a la elección del material empleado para la medialización.

Así, entre los diferentes tipos de prótesis que hemos visto han sido descritas a lo largo de la historia, en la actualidad encontramos entre las más utilizadas<sup>85</sup> las siguientes:

- a) Prótesis de Goretex<sup>73</sup>: material biocompatible versátil en forma de tira. El procedimiento es similar al estándar pero se evita el tallado y selección del tamaño de la prótesis, se trepana una ventana más pequeña, se eleva el pericondrio y se introduce el Goretex® formando capas decrecientes ideal para cuerdas vocales arqueadas y móviles. Tratamiento fácilmente reversible (Figura 1.17).
- b) Prótesis de Titanio<sup>72</sup>: implante de titanio modelable al defecto glótico con pestañas anteriores y posteriores que se fijan a la zona externa del ala tiroidea con suturas (Figura 1.18).
- c) Prótesis de Silastic<sup>76</sup>: bloque de silicona que se talla de manera individualizada para cada paciente. (Sistema PhonoForm).
- d) Prótesis de Hidroxiapatita<sup>66</sup>: Implante de hidroxiapatita con tamaños predeterminados y con pieza de bloqueo de iguales dimensiones que la ventana para que no se desplace (Sistema VoCom) (Figura 1.19).
- e) Prótesis de Montgomery<sup>67</sup>: Uno de los modelos más ampliamente utilizados hoy en día es este sistema con el diseño de un kit de prótesis de silicona de tamaños predeterminados que difieren según el sexo del paciente (Boston Medical Products).

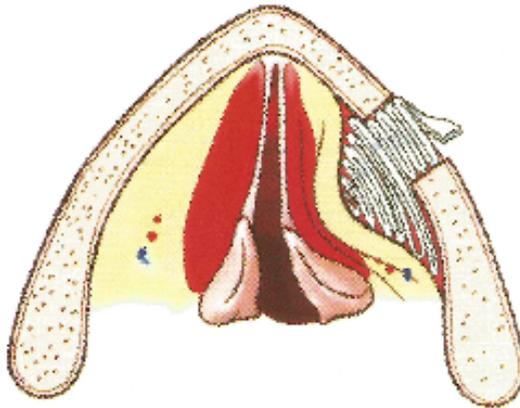


Figura 1.17. Vista axial de la glotis donde se observa la prótesis de Goretex® ya colocada medializando la cuerda vocal derecha. Tomada de Rosen et al<sup>86</sup>.

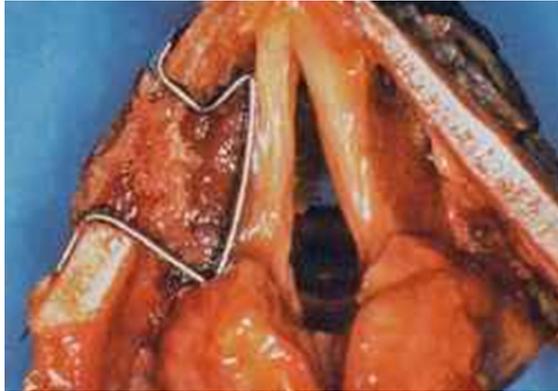


Figura 1.18. Vista axial de la glotis de un cadáver donde se observa la prótesis de Titanio ya colocada medializando la cuerda vocal izquierda. Tomada de página web <sup>87</sup>.

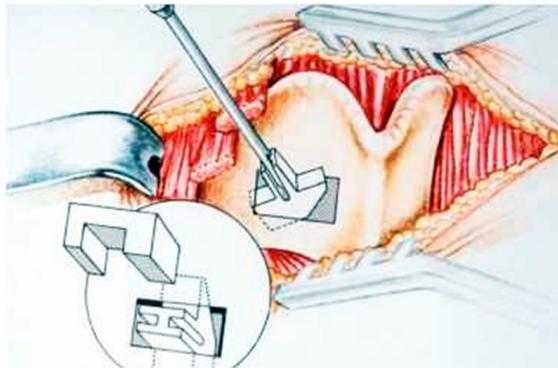


Figura 1.19. Introducción del bloque de silicona individualizado a través de la ventana tiroidea cartilaginosa en ala tiroidea derecha. Representación de la colocación de la cuña de silicona que fija la prótesis. Tomada de página web <sup>88</sup>.

### 5.2.5 Complicaciones postoperatorias.

El edema de la cuerda vocal es frecuente<sup>83</sup> (3%) y su grado máximo ocurre dentro de las 24 primeras horas tras la cirugía. El hematoma es también común y tiende a reabsorberse de forma espontánea. Ambos suelen desaparecer a las dos o tres semanas de la intervención.

La obstrucción de la vía aérea es una complicación muy temida y la más peligrosa. El estrechamiento de la vía aérea glótica, que produce la medialización, asociado al edema o hematoma postoperatorios, puede llevar a la necesidad de intubación o traqueotomía. Rosen la describe en el 0.6% de los pacientes<sup>86</sup>.

La extrusión del implante es extremadamente rara. Bielowicz reporta el 1% de sus casos<sup>51</sup>. Esta extrusión se suele dar hacia la vía aérea más que hacia la piel (transcutánea), muchas veces debida a perforaciones a través de la mucosa de la cuerda vocal no identificadas en la cirugía. El riesgo es mayor cuanto más anterior se posiciona la prótesis pues el espacio entre pericondrio y mucosa es menor. Muchos autores evitan la incisión en el pericondrio interno por este motivo.

Cotter et al<sup>89</sup> en general describieron un 29% de complicaciones menores y hasta un 9% de mayores.

### **5.2.6 Causas de fracaso: resultados subóptimos/errores quirúrgicos.**

Un resultado subóptimo de la voz es la causa más común de cirugía de revisión de la tiroplastia de medialización. Existen múltiples causas de fracaso entre las que se encuentran las siguientes:

- ▶ **Inframedialización:** presencia de hiato glótico posterior e insuficiencia glótica persistente tras la cirugía normalmente debido a la falta de aducción del proceso aritenoides o a una prótesis demasiado pequeña. En muchas ocasiones se relaciona con el edema intraoperatorio que se produce en la cuerda vocal precipitándose que la medialización es suficiente subestimando el grado requerido. Cuando el edema comienza a resolverse días más tarde, la buena voz inicial desaparece. Se debe mantener el tiempo más corto posible desde la abertura de la ventana hasta la colocación del implante. Es una de las causas más frecuentes de fracaso<sup>64</sup>.
- ▶ **Mala posición del implante superior:** La colocación superior del implante medializando la mucosa ventricular o la banda es la causa general más común de cirugía de revisión<sup>76</sup>. Esto ocurre cuando se coloca la ventana a más de 4 mm del borde inferior del ala tiroidea.
- ▶ **Mala posición del implante anterior:** La sobremedialización anterior por colocación del implante muy anteriormente, origina una voz prensada por el sobrecierre anterior y la alteración de la onda mucosa contralateral. Para prevenirla, normalmente los tejidos glóticos anteriores no se deben medializar.

Teniendo en cuenta el objetivo de esta tesis doctoral, en el siguiente capítulo se desarrollará la técnica y la prótesis descrita por Montgomery con mayor profundidad.

## **6. Sistema de implante de tiroplastia Montgomery.**

---

### **6.1 Introducción.**

William Montgomery, nacido en el año 1923 en Proctor (USA), fue un reputado Otorrinolaringólogo y profesor de la Universidad de Harvard (Boston, MA) donde desarrolló su carrera profesional (Figura 1.20).

Entre sus trabajos, destaca la creación de un implante para la realización de la tiroplastia de medialización así como de un completo kit instrumental para la ejecución de la misma.

En el trabajo<sup>67</sup> publicado en 1992 "Thyroplasty: A new approach", narra las razones que le llevan a diseñar este sistema tras varios años de desencanto con las entonces usadas técnicas de tiroplastia de medialización. Encontraba que muchas veces era difícil revertir la cirugía una vez llevada a cabo o realizar ajustes ante una infracorrección o sobrecorrección del defecto. Además, los materiales utilizados eran demasiado rígidos y nada parecidos a los tejidos de alrededor y en la mayoría de casos no se alcanzaba el cierre del hiato posterior.

Tras el estudio con laringes de cadáver para tratar de solucionar estas adversidades, desarrolla la mencionada prótesis y una serie de instrumentos que facilitan la localización y el contorno de la ventana cartilaginosa y acortan el tiempo de intervención (Boston Medical Products, Inc, Westborough, Mass).



Figura 1.20. *William Montgomery. Tomada de página web*<sup>90</sup>.

## 6.2 Ventajas de la prótesis según el autor<sup>67</sup>.

Montgomery describe las siguientes ventajas sobre la nueva prótesis:

- i. El implante está estandarizado, no es necesario tallarlo. Por tanto, menos tiempo de cirugía. Existen 5 tamaños para hombre y 5 para mujer.
- ii. Se utiliza un dispositivo medidor que ayuda a determinar el tamaño correcto de la prótesis definitiva visualizando la laringe con el fibrolaringoscopio y escuchando la función fonatoria del paciente.
- iii. El implante se inserta fácilmente sin requerir suturas de fijación.
- iv. Una vez insertado, la posibilidad de desplazamiento medio-lateral, supero-inferior o de rotación es remota.
- v. El implante puede ser fácilmente retirado si indicado.
- vi. Por la uniformidad del diseño base, los distintos tamaños del implante se pueden insertar sin cambios en la ventana.
- vii. Por cómo está diseñado, la prótesis cierra la comisura posterior obteniendo mejores resultados.

### 6.3 Diseño del implante.

El implante está constituido por dos partes<sup>91</sup> (Figura 1.21):

1. Lateral o externa:

Sirve para fijar el implante a la ventana cartilaginosa. Fabricada con silicona dura es de igual tamaño para hombres que mujeres y consta de 3 capas: una lateral que descansa en la superficie externa de la lámina tiroidea y previene el desplazamiento medio del implante (a), una media del mismo tamaño que la ventana que estabiliza el implante contra la rotación (b) y una interna que descansa en la superficie interna de la lámina tiroidea y evita el desplazamiento lateral (c).

2 Media o interna (d):

Medializa la cuerda vocal y el proceso vocal del aritenoides. Es de forma triangular y fabricada con silicona blanda. La hipotenusa del triángulo corresponde con la longitud del eje de la cuerda vocal cuando está en posición media. La base del triángulo se encuentra unida a la capa interna de la parte externa del implante. La altura del triángulo está medida en milímetros y está disponible en 6, 7, 8, 9 y 10 mm para mujeres y 8, 9, 10, 11 y 12 mm para hombres. Su punta se proyecta posteriormente para que contacte con el proceso vocal del aritenoides y así lograr el cierre de la comisura posterior. Por tanto, cuanto más número, más alto es el triángulo y más medializa el proceso vocal del aritenoides.

El implante es radiopaco y como característica principal, está diseñado para que medialice sólo la cuerda vocal verdadera.

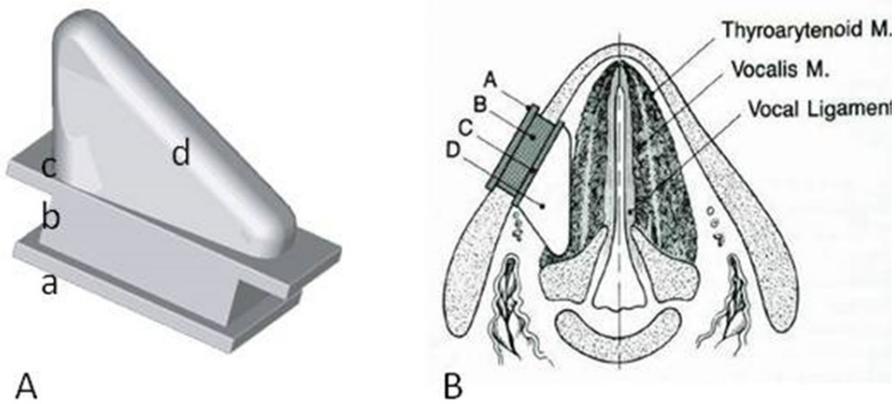


Figura 1.21. 05/01/17A: Prótesis de Montgomery en la que se señalan las distintas partes de la misma descritas en el texto anterior. Modificada de página web [www.bosmed.com](http://www.bosmed.com). B: Prótesis insertada en el ala tiroidea izquierda. Se observa cómo queda cada una de las partes de la prótesis colocada y cómo "d" entra en contacto con la musculatura vocal y medializa la cuerda vocal y el proceso aritenoides. Tomada de Montgomery et al<sup>61</sup>.

## 6.4 Descripción del método<sup>67</sup>.

En las siguientes páginas, se expone la técnica tal y como la describe el autor.

### 6.4.1 Anestesia.

Montgomery utiliza la anestesia local en su procedimiento con el objetivo de mantener un correcto balance entre la sedación y la respuesta fonatoria del paciente.

### 6.4.2 Abordaje.

Se realiza una incisión horizontal aproximadamente a 2 cm desde la línea media del lado contralateral justo por encima del borde inferior de la lámina tiroidea que se extiende hacia el lado ipsilateral hasta el borde anterior del músculo esternocleidomastoideo. Se confecciona un colgajo superior e inferior disecando la musculatura prelaríngea hasta llegar al músculo tiroideo el cual se secciona para exponer la lámina tiroidea (Figura 1.22).

Se localiza el tubérculo tiroideo inferior a medio camino del borde inferior de la lámina tiroidea y se expone.



Figura 1.22. A. Preparación y colocación de los paños. Localización de la incisión. B. Exposición de cartilago tiroides. Tomada de página web92.

### 6.4.3 Localización y trazado de la ventana.

Se presentan un conjunto de instrumentos diseñados para localizar y perfilar con exactitud la ventana en la lámina tiroidea.

- ▶ **Calibrador de la ventana:** localiza el borde superior de la ventana de tiroplastia y el extremo anterosuperior. (Punto clave de la ventana). La distancia entre los bordes del calibrador es de 7 mm en mujeres y 9 mm en hombres (Figura 1.23).

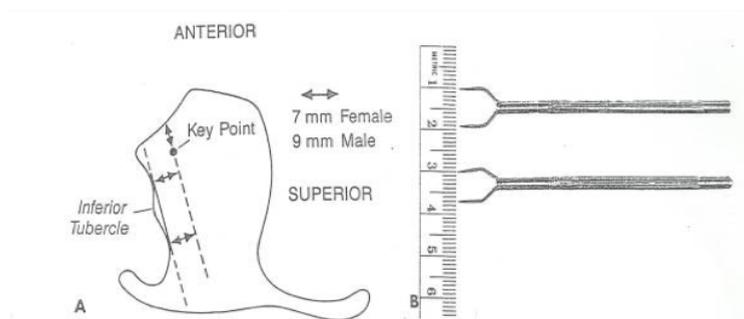


Figura 1.23. Calibrado de la ventana. A. Orientación de la ventana en la lámina tiroidea. El calibrador mide desde el borde inferior del ala anterior y posterior al tubérculo tiroideo inferior hasta el borde superior de la ventana. Además, mide la distancia desde línea media hasta el ángulo anterosuperior de la ventana (key point). B. Calobrador de ventana en mujeres (7mm) y en hombres (8mm). Tomado de Montgomery et al91.

- ▶ **Instrumento de trazado de la ventana:** Diseñado para su inserción en un mango de cauterio estándar. Sus medidas son 5x10 mm el destinado para mujeres y 7x12 mm el de hombres (Figura 1.24).

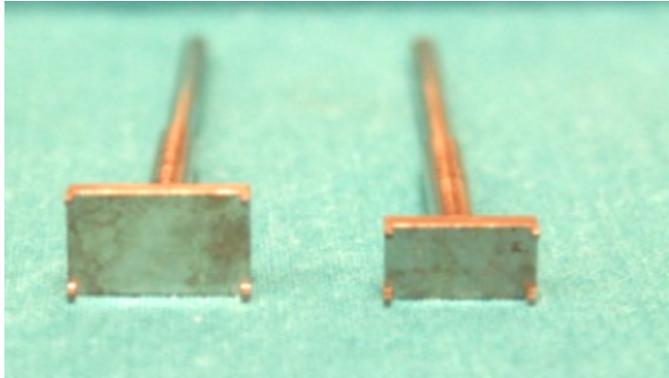


Figura 1.24. Instrumento de trazado de la ventana. Mujeres 5x10 mm (derecha) y hombres 7x12mm (izquierda).

Para localizar la ventana, un punto del calibrador toca el borde inferior de la lámina tiroidea anterior al tubérculo tiroideo y el otro, un punto directamente superior. A este punto superior se le aplica cauterio creando una marca. Se realiza otro punto similar de cauterio, pero colocando el calibrador en el borde inferior de la lámina posterior al tubérculo. Estas dos marcas de cauterio se unen con una línea a lápiz (Figura 1.23 A. Línea discontinua).

Esta línea trazada se extiende hasta el aspecto anterior de la lámina tiroidea (Línea media anterior), se toma de nuevo el calibrador y se realiza una marca a lo largo de esta línea colocando una punta del calibrador en la línea media anterior de la lámina y la otra se prolonga posteriormente. Así, esta marca posterior de cauterio es el "key point" o punto del ángulo anterosuperior de la ventana. La distancia por tanto desde línea media anterior de la lámina al "key point" es de 7mm en mujeres y 9 mm en hombres (Figura 1.23 y 1.25).

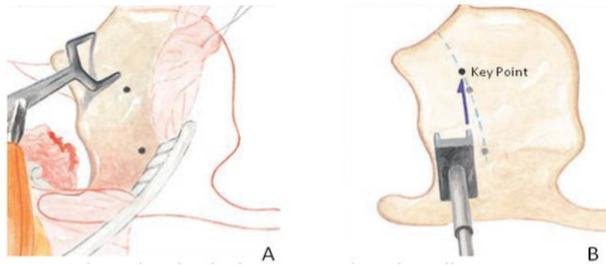


Figura 1.25. A. Localización del Key point (punto clave). B. Colocación del trazador de ventana sobre el Key point. Tomada de página web<sup>92</sup>.

Llega el momento de perfilear la ventana completa y para ello se utiliza el trazador de ventana descrito previamente; se inserta en un mango de bisturí eléctrico colocando la punta de tal forma que su extremo anterosuperior y el borde superior coincidan con el "key point" y se alinee en la lámina tiroidea. Es en ese momento cuando se aplica la corriente y aparecen 4 marcas que se unen con lápiz completando así el contorno de la ventana (Figura 1.26). Hay que insistir en que los bordes superior e inferior de la ventana son paralelos al borde inferior de la lámina tiroidea.

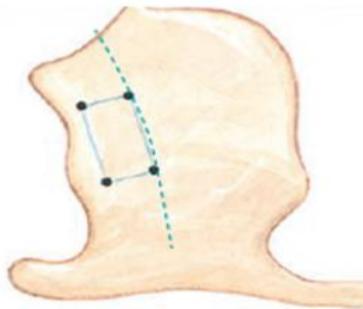


Figura 1.26. Realización de los 4 puntos de cauterio con el trazador de ventana. Delineación de la ventana definitiva. Tomada de página web<sup>92</sup>.

Una vez delimitada, se procede a cortar la ventana, Montgomery diseña una pequeña sierra tangencial y una cuchilla para este hecho. Se extrae el cartílago mediante un gancho separándolo del pericondrio subyacente con un elevador diseñado para este fin. Se comprueba con el instrumento de trazado de la ventana que el tamaño de la ventana creada es el mismo que éste (Figura 1.27).

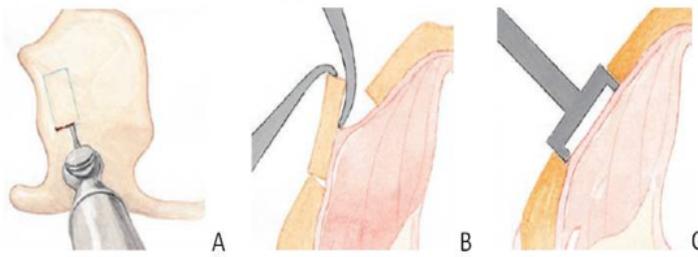


Figura 1.27. A. Extracción del cartílago de la ventana. B. Separación del cartílago del pericondrio subyacente. C. Comprobación del tamaño correcto de la ventana. Modificada de página web <sup>92</sup>.

#### 6.4.4 Incisión del pericondrio interno.

El pericondrio interno se eleva desde el cartílago subyacente en todas las direcciones. Con bisturí del nº 15 o tijeras finas se realiza una incisión anteroposterior de forma cuidadosa exponiendo así la fascia subyacente que cubre la musculatura laríngea intrínseca (Figura 1.28).

Para Montgomery la medialización no es tan precisa si el pericondrio interno permanece intacto.

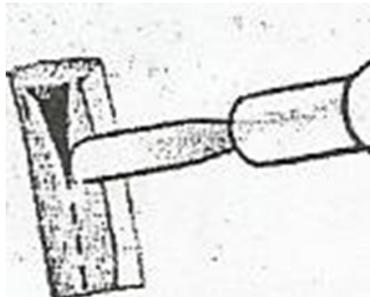


Figura 1.28. Incisión sobre pericondrio interno. Tomado de Montgomery et al<sup>67</sup>.

#### 6.4.5 Medida e inserción del implante.

Tras la apertura del pericondrio interno, se inserta el instrumento medidor a través de la ventana cartilaginosa. Al insertarse, éste simula con precisión el correspondiente implante puesto que su porción distal que es la introducida, es una réplica de la prótesis definitiva del tamaño correspondiente. Se elimina así la necesidad

de introducir y extraer múltiples veces las prótesis en las pruebas de tamaño lo que reduce el traumatismo del área y el tiempo de cirugía. Hay 5 tamaños para mujeres y 5 para hombres que representan los diferentes tamaños de prótesis descritos en líneas anteriores. Éstos van siendo testados y a través de un fibrolaringoscopio se observa lo que ocurre en la cuerda vocal con los distintos tamaños introducidos. El tamaño ideal es aquél que cierra de forma completa el hiato desde la comisura anterior hasta la posterior y aquél con el que el paciente presente buena voz al pedirle que vocalice. Se anota la medida seleccionando el implante correcto (Figura 1.29 A).

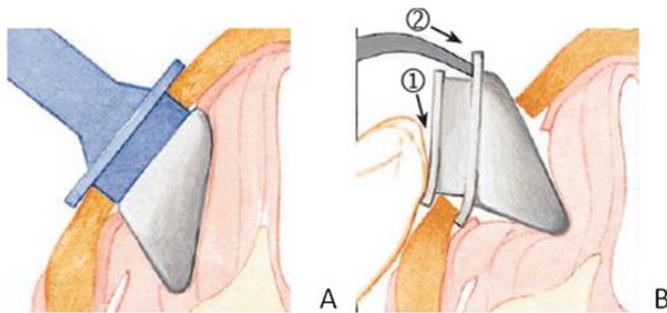


Figura 1.29. A. Introducción del instrumento medidor. B. Inserción del implante. Modificada de página web<sup>92</sup>.

Para insertar el implante, se introduce primero la punta posterior de la porción media triangular y la base externa encajándola en la ventana. Con el Insertador de implante especialmente diseñado, se inserta anteriormente en la ranura y con ayuda del dedo se ejerce presión (Figura 1.29 B). La base de 3 capas bloquea el implante con seguridad (Figura 1.30).

La cirugía finaliza con el cierre por planos y la colocación de un drenaje de aspiración.

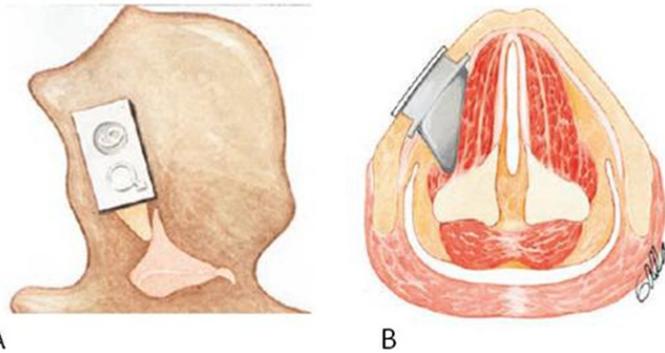


Figura 1.30. A. Implante colocado in situ. B. Vista axial de la glotis con la colocación final del implante.  
Modificada de página web<sup>92</sup>.

#### 6.4.6 Cuidados postoperatorios.

- ▶ No hablar con tono de voz bajo ni elevado, tratar de hablar normal.
- ▶ Antibioterapia durante una semana postintervención.
- ▶ Retirar drenajes a la mañana siguiente, por tanto, se requiere una noche de ingreso para evitar complicaciones relacionadas con obstrucción de la vía aérea por hemorragia o edema laríngeo.
- ▶ Al ser radiopaco el implante, si se precisa se puede solicitar scanner para determinar con exactitud la posición del mismo.
- ▶ El análisis con fibrolaringoscopia tiene poco valor en el postoperatorio y por tanto es aconsejable realizarlo a los dos meses, a los 6 y al año.

### 6.5 Set Boston Medical Products® (BMP).

Boston Medical Products proporciona todos los instrumentos diseñados por Montgomery para efectuar la tiroplastia tipo 1 según el autor. El kit instrumental se muestra en la figura 1.31.



Figura 1.31. Kit instrumental del Sistema Montgomery® aportado por BMP. Tomado de página web<sup>92</sup>.

Los medidores y las prótesis correspondientes a cada uno de ellos proporcionados por BMP se exponen en la siguiente imagen:

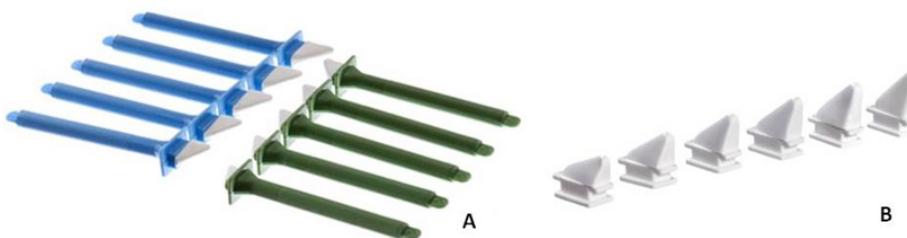


Figura 1.32. A. Set de 10 medidores. 5 de mujer (verdes) y 5 de hombre (azules). B. Tamaños de las prótesis correspondientes a los medidores. Tomado de página web<sup>92</sup>.

## **II. Justificación del trabajo y objetivos.**



## 1. Justificación del trabajo.

A lo largo del año 2011 y 2012 en el departamento de otorrinolaringología del Hospital General de Valencia, tras una dilatada experiencia en la técnica quirúrgica de tiroplastia de medialización con el sistema Montgomery, se detecta la existencia de ciertos resultados subóptimos como consecuencia de una inadecuada colocación de la prótesis. Es en ese momento cuando se plantea la hipótesis siguiente: esta malposición se puede deber a posibles variaciones anatómicas individuales que puedan requerir que la posición de la ventana cartilaginosa sea diferente en función del individuo, ya que como se sabe, la técnica de Montgomery diseña la ventana únicamente en función del género del paciente.

Teniendo en cuenta lo anterior, en el año 2013 se diseña un set de medidores cuyo objetivo es pasar por una línea de fresado de menores dimensiones que la teórica ventana permitiendo elaborar ésta en función de la anatomía de cada paciente. Posteriormente, en el año 2014, se modifica el diseño de estos medidores para hacerlos más estrechos y delgados con el fin de pasar a través de una línea de fresado aún menor.

El presente trabajo pretende describir el set de medidores y las modificaciones realizadas en la técnica quirúrgica de Montgomery así como mostrar los resultados obtenidos en nuestro servicio en una serie de pacientes en los que se practica el nuevo procedimiento.

## 2. Objetivos.

---

1. Describir los nuevos medidores diseñados para facilitar la ubicación de la prótesis y realizar un estudio comparativo con aquellos creados por Montgomery.
2. Identificar las modificaciones de la técnica de Montgomery implícitas al empleo de los nuevos medidores y analizar sus ventajas.
3. Analizar el margen de movilidad de ventana que ofrece el empleo de los nuevos medidores.
4. Evaluar las modificaciones en la localización de la ventana cartilaginosa de cada paciente de nuestra serie con respecto a la ubicación recomendada por Montgomery.
5. Analizar los resultados obtenidos en los pacientes de nuestra serie intervenidos con este método.
6. Comparar nuestros resultados con aquellos obtenidos con técnicas de medialización por otros autores en la literatura.

## **III. Material y métodos.**



## 1. Descripción de los nuevos medidores.

El set se compone de 7 medidores reutilizables de acero (figura 3.1) que reproducen el ángulo de los medidores blandos de silicona de Montgomery pero cuya anchura, forma y espesor varían siendo considerablemente menores, lo que permite introducirlos por una línea de fresado realizada en el cartílago tiroides previa a la realización de la ventana cartilaginosa definitiva, como se explicará en el apartado de técnica quirúrgica. (Los medidores han sido realizados por JMO Instrumental quirúrgico. Tarragona, España).



Figura 3.1. Set de 7 medidores de acero (numerados del 6 al 12).

### 1.1 Estructura.

Los medidores se dividen en dos porciones o partes (Figura 3.2):

- ▶ Porción variable.
- ▶ Porción invariable.

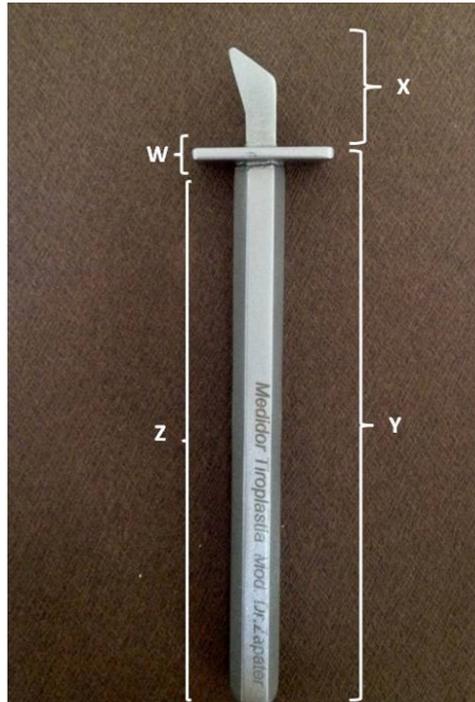


Figura 3.2. *Porción variable (x). Porción invariable (y). Plataforma rectangular (w). Mango (z).*

La porción invariable es aquella que todos los medidores tienen en común y no varía en tamaño y forma. Esta porción está compuesta en primer lugar por el mango metálico oblongo, configurado para ser sujetado por el cirujano y con forma hexagonal y, en segundo lugar, por la plataforma rectangular, que une mango y punta siendo perpendicular a los mismos y permitiendo su separación física (Figura 3.2).

La porción variable es la punta, porción encargada de penetrar a través del cartílago tiroideo y que variará en tamaño de unos medidores a otros. Los medidores están numerados del 6 al 12 aumentando de tamaño la porción variable a mayor numeración. Los números se corresponden con los que Montgomery otorga a los medidores de mujer y hombre según su tamaño (cada número de medidor de Montgomery representa a su vez, un número de tamaño de prótesis) (Figura 3.3).



Figura 3.3. Set de 7 medidores de acero numerados del 6 al 12. Se compara con los proporcionados en el sistema Montgomery por BMP para hombres numerados del 8 al 12 (medidores azules) y mujeres numerados del 6 al 10 (medidores verdes).

La punta está hecha del mismo material que la porción invariable y que, junto a esta última, configura un dispositivo monopeza; La punta queda unida a la plataforma rectangular que limita su penetración en el cartílago tiroides (Figura 3.2). Dicha punta tiene una geometría prismática con dos bases mayores paralelas entre sí, donde el espesor de la punta, definido como la mínima distancia entre sendas bases mayores, es constante.

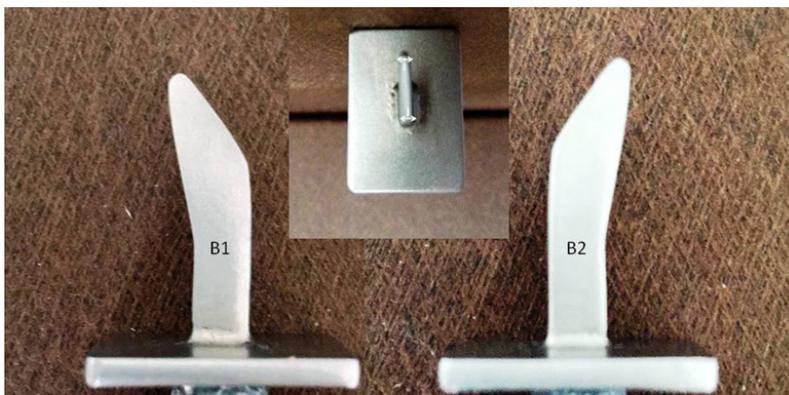


Figura 3.4. Se muestran ambas bases mayores (B1 y B2). En el centro se señala el espesor de la punta (flechas) que es la mínima distancia entre sendas bases mayores.

La geometría de cada base mayor es de un pentágono asimétrico y por tanto la punta va a comprender dos bases mayores y 5 caras laterales unidas por 5 aristas donde:

- ▶ Una primera cara lateral (L1) junto con dos primeras aristas de unión entre caras laterales (a4 y a5), se encuentra acoplada al extremo superior del mango (Figura 3.5).
- ▶ Una quinta arista (a2) unión entre dos caras laterales (L3 y L4) se encuentra en la posición más alejada con respecto al extremo superior del mango y está configurada para entrar en contacto con la cuerda vocal y desplazarla medialmente (Figura 3.5).

En la figura 3.4 y Figura 3.5 se observa cómo cada base mayor (B1 y B2) tiene una misma geometría pentagonal, y por tanto la punta comprende adicionalmente cinco laterales (L1, L2, L3, L4, L5) unidas respectivamente por cinco aristas (a1, a2, a3, a4, a5).

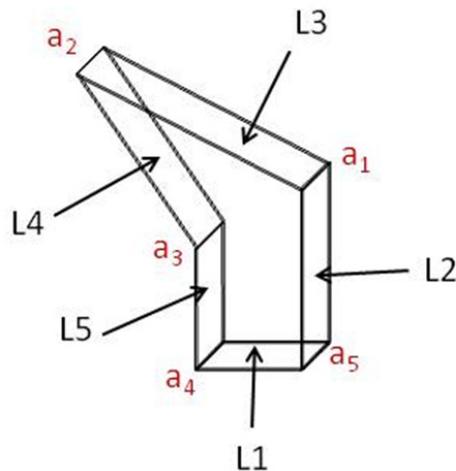


Figura 3.5. Porción variable. Se muestran las 5 caras laterales que componen el pentágono (L1, L2, L3, L4, L5) junto con las bases mayores B1 y B2. Las 5 aristas se representan por a1, a2, a3, a4, a5.

## 1.2 Dimensiones y peso.

En las siguientes tablas (Tabla 3.1 y 3.2) se describen de forma detallada las dimensiones en milímetros de cada uno de los 7 medidores (a los que denominamos Z), tanto de su porción variable como de su porción invariable. Cada dimensión está representada por una letra cuyo significado se describe a continuación:

► Porción variable:

- a: medida de la distancia entre las aristas a3 y a4.
- b: medida de la distancia entre las aristas a2y a3.
- c: medida de la distancia entre las aristas a1 y a2.
- d: medida de la distancia entre las aristas a1 y a5.
- e: medida de la distancia entre las aristas a4 y a5.
- f: medida de la distancia entre a1 y el punto medio de la L4.
- g: medida de la distancia de una línea imaginaria horizontal entre la arista a2 y el punto en el que se cruzarían esta línea imaginaria y la prolongación de la distancia d, es decir, el ancho superior de la punta.
- h: medida de la distancia entre la arista más alejada del extremo del mango (a2) y la plataforma rectangular, es decir, la altura de la punta. A2 es el punto más alto y distal y por tanto el que contacta y con la apófisis vocal medIALIZÁNDOLA al introducir el medidor.
- i: medida de la distancia entre las dos bases mayores en su parte más alejada del mango, o lo que es lo mismo, el espesor del extremo superior de la punta adyacente a arista a2.
- j: medida de la distancia entre las dos bases mayores que representa el grosor del extremo de la punta adyacente a a1.
- k: medida de la distancia entre las dos bases mayores en su parte más proximal al mango, es decir, el espesor del extremo inferior de la punta.

► Porción invariable:

a': medida del largo de la plataforma rectangular.

b': medida del ancho de la plataforma rectangular.

c': medida del alto de la plataforma rectangular.

d': medida del largo del mango hexagonal.

e': medida del diámetro del mango hexagonal.

Todas estas mediciones han sido realizadas con un pie de rey.

Las dimensiones de cada medidor representadas por las letras descritas en líneas precedentes se muestran en las siguientes tablas y representan en las posteriores imágenes (Figura 3.6):

**Tabla 3.1. Descripción en mm de las dimensiones de la porción variable.**

	Porción variable. Medidas en mm										
Nuevo Medidor	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k
Z 6	4,5	3.5	5	6.5	4	4.5	5	9	1	1	1.5
Z 7	4,5	5.5	5.5	7.5	4	4.7	5.3	10	1	1	1.5
Z 8	5	6.5	6	8.5	4	4.9	5.6	11.5	1	1	1.5
Z 9	5	7	6	9	4	5.1	5.6	12	1	1	1.5
Z 10	5	8.5	7	9.5	4	5.3	6	13.5	1	1	1.5
Z 11	5	9	7	10	4	5.5	6.5	14	1	1	1.5
Z 12	5	9.5	7	10	4	5.7	6.6	15	1	1	1.5

**Tabla 3.2. Descripción en mm de las dimensiones de la porción invariable.**

	Porción invariable. Medidas en mm				
Nuevo Medidor	a'	b'	c'	d'	e'
Z 6	17.5	13,4	1.5	77	6
Z 7	17.5	13,4	1.5	77	6
Z 8	17.5	13,4	1.5	77	6
Z 9	17.5	13,4	1.5	77	6
Z 10	17.5	13,4	1.5	77	6
Z 11	17.5	13,4	1.5	77	6
Z 12	17.5	13,4	1.5	77	6

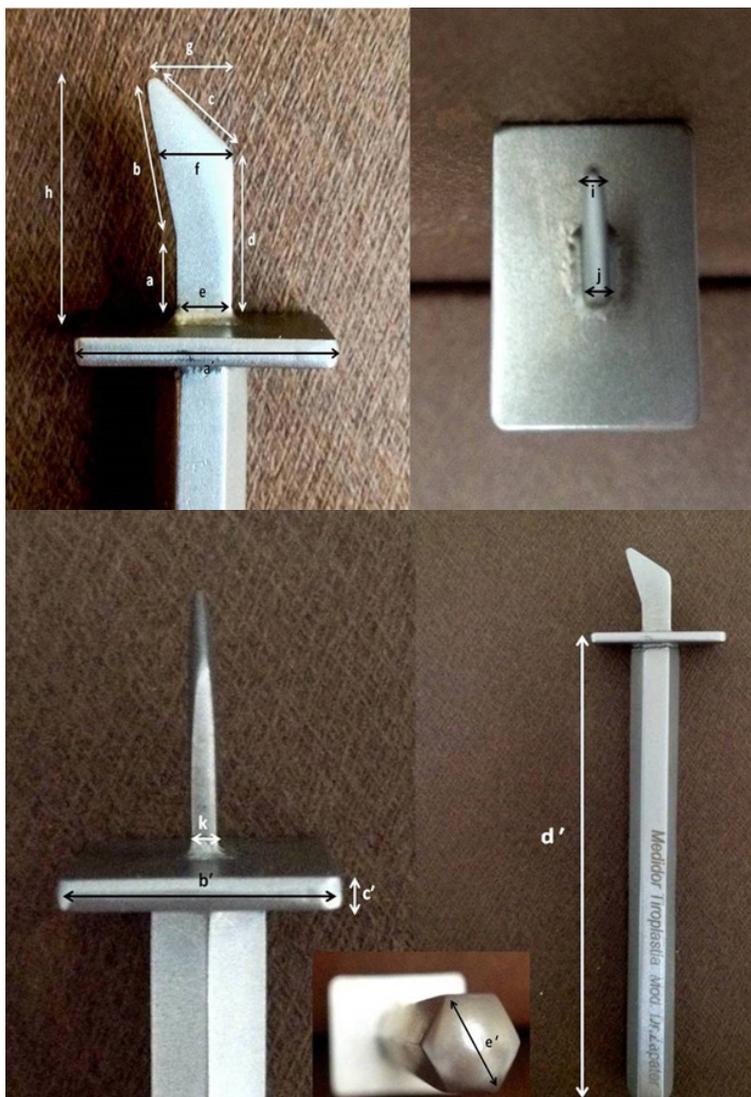


Figura 3.6. Se representan las dimensiones de cada una de las distancias explicadas en el texto con sus correspondientes letras. Las medidas realizadas en la porción variable se representan por las letras  $a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k$  y las correspondientes a la invariable por  $a', b', c', d', e'$ .

Se realiza la medición del peso en gramos de los medidores utilizando una báscula de precisión (Avery Weigh-Tronix HL 220®. West Midlands, England). Cada uno de los medidores tiene un peso de 20.8 gr.

## **2. Realización de un estudio comparativo entre los nuevos medidores y los BMP.**

---

Se realiza un estudio comparativo entre ambos modelos de medidores que consiste en:

- i. Comparar cada una de las medidas de los nuevos medidores descritas en el apartado anterior con las de sus homólogas en los medidores BMP.
- ii. Comparar forma y diferencias principales de estructura.
- iii. Discutir las principales aportaciones del nuevo modelo.

## **3. Técnica quirúrgica.**

---

El procedimiento que se describe a continuación, ha sido utilizado en pacientes con parálisis unilateral de cuerda vocal siempre realizado por el mismo cirujano<sup>93</sup>.

La técnica utilizada se basa en la descrita por Montgomery en 1993 para la tiroplastia tipo I o de medialización, ampliamente desarrollada en la introducción de este manuscrito. Los pasos son exactamente los mismos con las diferencias que se describen a continuación:

### Elaboración de la línea de fresado cartilaginosa

Una vez abordado el cartílago tiroides y habiendo marcado los 4 puntos de la ventana estándar recomendada por el autor, en lugar de extraer la ventana cartilaginosa completa, se procede a fresar en su centro una línea de dimensiones 6 mm de largo y 2 mm de alto, que nos permite introducir los medidores diseñados para este fin, los cuales, son por tanto, más estrechos y delgados que los medidores de BMP (Figura 3.7 A y C).

La monitorización intraoperatoria de la glotis (Figura 3.7 B y D) es llevada a cabo en la gran mayoría de los pacientes mediante fibrolaringoscopia (Karl Storz 11101RP2 Flexible Rhino). Para ello se realiza anestesia general en todos los pacientes intubándose mediante mascarilla laríngea tipo Proseal (MLP; Intavent Orthofix, Maidenhead, UK) por donde se introduce este endoscopio como explicaremos más adelante en la descripción del acto anestésico.

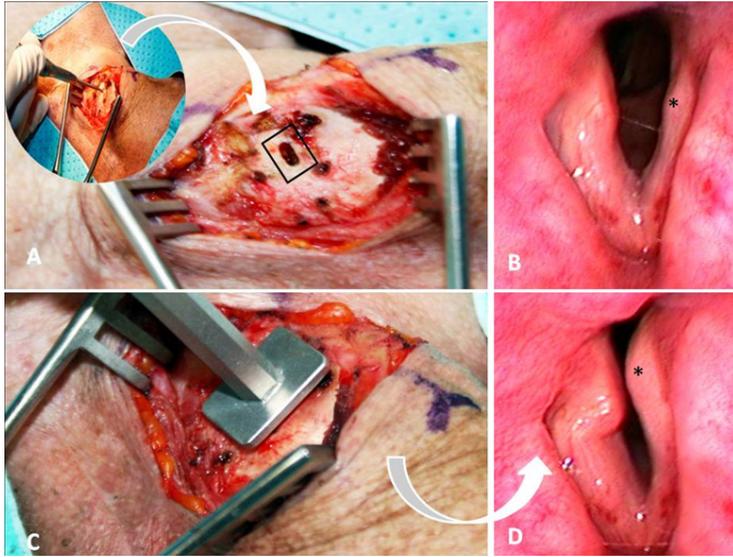
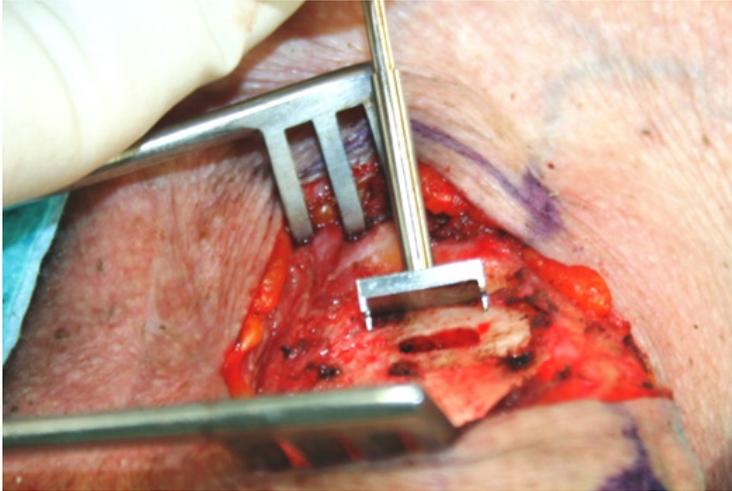


Figura 3.7. A) Línea de fresado realizada en medio de la teórica ventana recomendada por Montgomery. En la imagen de arriba izquierda motor de fresado confeccionando esa línea B) Imagen intraoperatoria que muestra una cuerda vocal izquierda atrófica por parálisis recurrente (asterisco). C) y D) El dispositivo siendo introducido por la línea de fresado empujando la cuerda vocal izquierda hacia medial lo que se observa de forma simultánea en la imagen D (asterisco). Tomada de Zapater et al<sup>93</sup>.

La monitorización de la glotis permite localizar el punto por el que emerge el medidor por la línea de fresado. Al disponer de 7 medidores, del 6 al 12, que reproducen la vertiente posterior de los que facilita BMP y ser éstos de menor anchura y espesor, la impronta del medidor sobre la cuerda vocal permite predecir la ubicación posterior de la prótesis definitiva (Figura 3.7 D). Además, a continuación, se gira el medidor 180 grados pudiendo advertir la impronta en una zona más anterior.

Decidida la ubicación perfecta de la prótesis definitiva, se delimita sobre la línea de fresado la ventana definitiva de Montgomery mediante el instrumento trazador de ventana ajustándola los mm que se consideran necesarios en dirección horizontal o vertical, según lo que haya determinado el nuevo medidor en los pasos anteriores (Figura 3.8).



*Figura 3.8. Trazador de ventana cartilaginosa de Montgomery sobre la línea de fresado. Se realiza la nueva ventana de mismas dimensiones que la de Montgomery pero tomando como referencia la posición de la línea de fresado que ha determinado previamente el nuevo dispositivo.*

El límite posterior de la nueva ventana lo habrá marcado el punto en donde la apófisis vocal medializa adecuadamente con el nuevo medidor obteniendo así la dimensión horizontal de la ventana, es decir, los milímetros que se tiene que desplazar hacia delante o hacia atrás con respecto a la ubicación de ventana que marca Montgomery. La dimensión vertical, o lo que es lo mismo, los mm que se tiene que desplazar la ventana hacia arriba o abajo con respecto a la ubicación de Montgomery, lo marca el giro de 180 grados que se realiza con el medidor, ya que indica la altura exacta donde en su tercio anterior y medio la cuerda medializa correctamente.

Hay que recordar, que las dimensiones de la ventana serán exactamente las mismas que las que marca Montgomery (7x12 mm para hombre y 5x10 mm para mujer). Lo que puede variar o no es su ubicación original en el cartílago tiroides, pudiendo desplazarse en el plano horizontal o vertical unos milímetros.

#### Medida e inserción del implante

Se completa y extrae la ventana según lo descrito en la introducción de este manuscrito usando entonces los medidores BMP viendo así el efecto definitivo de la futura prótesis y seleccionando el número de la misma a colocar (Figura 3.9).



Figura 3.9. A) Se completa y extrae la ventana cartilaginosa. Flechas B) Medidor BMP que indica el número de prótesis definitiva reproduciendo el efecto de esta misma. Se visualiza la medialización de la cuerda al mismo tiempo por monitorización glótica eligiendo el tamaño más adecuado.

La relajación anestésica permite en todo momento ventilar al paciente en aquellos ventilados con mascarilla laríngea gracias al flameo de la cuerda vocal sana y a la luz aérea existente por detrás del aritenoides.

Elegido el número más adecuado de prótesis se coloca quedando firmemente ajustada para evitar desplazamientos (Figura 3.10).



Figura 3.10. Colocación de la prótesis definitiva según el tamaño que se ha apreciado más adecuado con los medidores BMP.

A continuación, se procede al cierre por planos y a la colocación en todos los casos de un drenaje cervical. En piel se colocan ágrafes o sutura intradérmica tipo monofilamento no reabsorbible 3/0.

### **3.1 Consideraciones anestésicas.**

La técnica incluye siempre anestesia general. La monitorización es no invasiva y se compone de los siguientes elementos:

- ▶ Electrocardiograma.
- ▶ Tensión arterial no invasiva.
- ▶ Pulsioximetría.
- ▶ Capnografía.

- ▶ Monitorización de relajación (Tren de cuatro) (TOF-WATCH SX®.Dublin, Ireland).
- ▶ Grado de profundidad anestésica (Physiometrix SEDLine®. Irvine, Usa).

La anestesia general se lleva a cabo con perfusión intravenosa continuada de Propofol (5-7mg/kg/h) y Remifentanilo (0,05-0,2µg/kg/min). Se añade Rocuronio (0.6 mg/kg) antes de la colocación de la mascarilla laríngea tipo Proseal (MLP; Intavent Orthofix, Maidenhead, UK). El objetivo principal es conseguir la relajación neuromuscular suficiente para obtener una cuerda vocal sana abierta que amplíe la luz glótica permitiendo realizar las diferentes medializaciones del lado patológico con los diferentes tamaños de medidores sin ocasionar compromiso ventilatorio. Es importante destacar este hecho pues, si bien es cierto que el uso de la mascarilla laríngea normalmente permite menor dosis de relajante neuromuscular, en este procedimiento la relajación es importante ya que efectivamente posibilita la apertura glótica contralateral a la cirugía y la adecuada ventilación. El uso de esta mascarilla permite además de un volumen de ventilación controlado, un drenaje gástrico y la introducción del fibrolaringoscopio ya mencionado. Para evitar fugas, se coloca un tubo conector en T (Double Swivel Connector- Mallinchrordt™) acoplado a la mascarilla.

Todos los pacientes reciben una dosis intravenosa intraoperatoria de antibioterapia (1g/100 mg de Amoxicilina Clavulánico o 200 mg de Ciprofloxacino si alergias a Penicilina) además de la analgesia habitual. Tras la cirugía, el paciente es trasladado a la sala de reanimación.

### **3.2 Cuidados postoperatorios.**

Los pacientes quedan ingresados en el hospital al menos la noche de la cirugía, dependiendo siempre del débito del drenaje cervical y de las posibles complicaciones postoperatorias y del estado general del paciente.

A todos los pacientes se les administra analgesia oral o intravenosa según demanda y antibioterapia oral (Amoxicilina clavulánico 875mg/125 mg cada 8 horas o Ciprofloxacino 500 mg cada 12 horas si alergias a Penicilina). A esto se le añade Metilprednisolona 40 mg IV cada 12 horas y Omeprazol oral 20 mg cada 24 horas. No se les prescribe reposo vocal ni hablar con tono de voz bajo o elevado sino normal.

Se retira el drenaje cervical cuando el débito de 24 horas sea inferior a 20 cc y previo al alta hospitalaria se realiza cura plana de la herida quirúrgica.

La antibioterapia oral se prolongará una semana, la sutura es retirada tras 7 días de forma ambulatoria.

## **4. Análisis del margen de movilidad de la ventana.**

---

Hemos visto cómo a partir de la línea de fresado, por la que se introducen los medidores, se establece la altura de las cuerdas vocales y la posición óptima de la ventana definitiva según los requerimientos anatómicos de cada paciente. Esta se confecciona con las mismas dimensiones descritas por Montgomery pero con una ubicación que puede variar o no con respecto a la que el autor determina.

Para comprender mejor este aspecto, en este trabajo se lleva a cabo un análisis del margen de movilidad de la nueva ventana. Se cuantifica cuánto podría llegarse a desplazar la ventana en la dimensión vertical u horizontal una vez posicionada la línea de fresado, es decir, las distancias máximas a las que podría verse desplazada la nueva ventana en cuanto a posición con respecto al lugar anatómico donde el autor posiciona la original.

Para ello, se realiza un estudio en el que se dibujan todas estas posibles posiciones máximas que puede llegar a adoptar la nueva ventana con respecto a la tradicional siendo la referencia la línea de fresado mencionada (Figura 3.11). Esta línea de fresado, que se realiza siempre en la misma localización y con las mismas dimensiones en el cartílago tiroides, figura en los 4 márgenes de una ventana desplazada en el eje vertical y horizontal simulando supuestos casos en los que los requerimientos anatómicos indicaran que es ahí donde se debería colocar la prótesis. Estos márgenes son los siguientes

- ▶ Margen anterosuperior (Figura 3.11 A)
- ▶ Margen posterosuperior (Figura 3.11 B)
- ▶ Margen anteroinferior (Figura 3.11 C)
- ▶ Margen posteroinferior (Figura 3.11 D)

Las siguientes imágenes tratan de representar lo anterior. Se pretende medir  $a$  y  $b$  siendo  $a$  la distancia máxima a la que se puede llegar a trasladar la nueva ventana hacia superior o inferior y  $b$ , hacia anterior o posterior con respecto a la original en el cartílago tiroides. Estas distancias se miden mediante una regla milimetrada tras dibujar en papel, a escala ampliada 3:1, las ventanas y la línea de fresado en las posiciones que se acaban de describir. Los datos de estas mediciones serán presentados en el apartado de resultados.

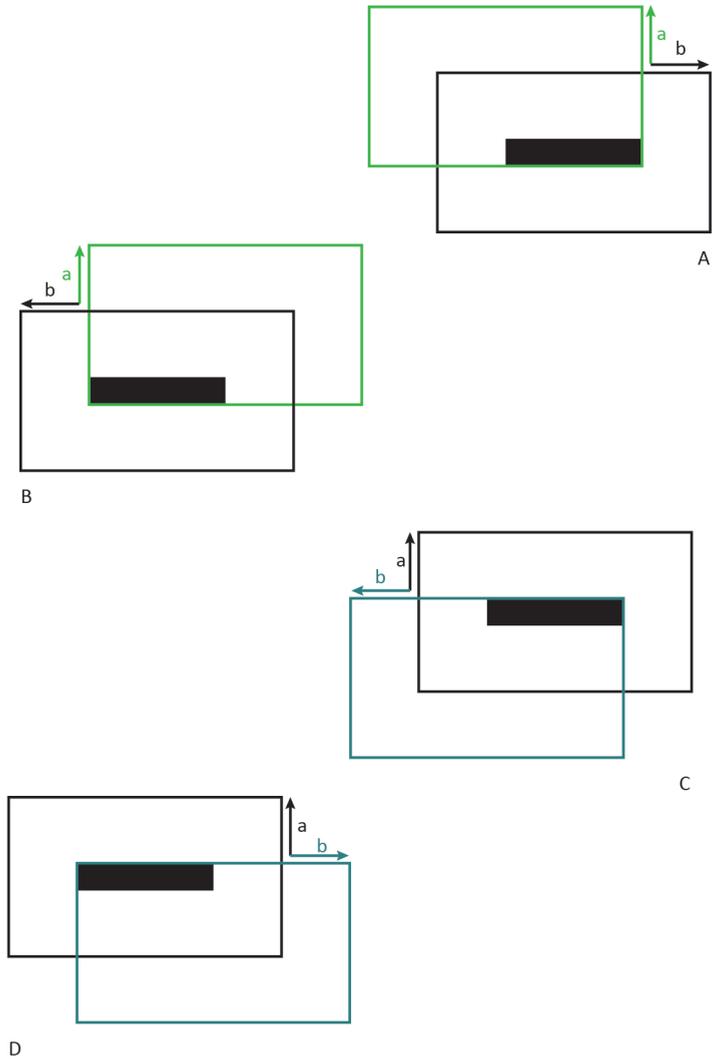


Figura 3.11. Se representan las medidas  $a$  y  $b$  siendo  $a$  la distancia máxima a la que se puede trasladar la nueva ventana hacia superior o inferior en el eje vertical y  $b$  hacia anterior o posterior en el eje horizontal. A) Margen anterosuperior B) Margen posterosuperior C) Margen anteroinferior D) Margen posteroinferior. En negro (trazado estrecho) la ventana en la ubicación teórica recomendada por Montgomery. En el centro (trazado negro ancho) la línea de fresado. En color, las nuevas ventanas desplazadas en posición máxima.

## 5. Descripción del estudio.

Se ha realizado un estudio retrospectivo longitudinal de una serie consecutiva de pacientes intervenidos de Tiroplastia de medialización en los que se ha utilizado el nuevo medidor de ventana cartilaginosa. Este estudio ha tenido lugar en el servicio de Otorrinolaringología del Hospital General de Valencia (Departamento de Salud número 9 según la distribución del Sistema Sanitario de la Conselleria de Sanitat de la Comunidad Valenciana) entre los años 2011 y 2016.

### 5.1 Selección y descripción de la muestra.

El análisis de los datos obtenidos en el estudio se ha realizado en un total de 19 pacientes todos diagnosticados de insuficiencia glótica sintomática por parálisis vocal unilateral en los que ha habido indicación y se ha llevado a cabo el tratamiento quirúrgico mencionado.

Los **criterios de inclusión** en el estudio han sido los siguientes;

- ▶ Pacientes con insuficiencia glótica sintomática (disfonía y/o aspiración) con poca o escasa mejoría tras el tratamiento de rehabilitación logopédico a los que se ha realizado la tiroplastia de medialización con el nuevo medidor. A excepción se incluye un paciente intervenido de Schwannoma Vagal al que se le practica la tiroplastia en la misma intervención de la exéresis de esta lesión.

La insuficiencia glótica es debida a: parálisis o paresia unilateral de cuerda vocal de diferentes factores causales. En todos, el cierre glótico es incompleto con atrofia de la cuerda paralizada.

Los **criterios de exclusión** han sido los siguientes;

- ▶ Pacientes en los que se ha realizado la tiroplastia de medialización con este método pero que asocian patología orgánica benigna vocal además de la parálisis unilateral.

- ▶ Pacientes reintervenidos de tiroplastia con este método por fracaso de una tiroplastia de medialización previa pero realizada con el método tradicional.

Todos los pacientes del presente trabajo aceptaron libremente la participación en el mismo tras proporcionarles información rigurosa del estudio y firmando el consentimiento informado cumpliendo con las normas éticas establecidas (Anexo 1).

## **5.2 Protocolo de recogida de datos. Descripción de las variables.**

A todos los pacientes se les ha realizado el mismo protocolo de recogida de datos; consta tanto de una anamnesis (datos más generales) como de un conjunto de datos y estudios preoperatorios, operatorios y postoperatorios que se detallan posteriormente.

A continuación, se detallan los aspectos y variables y la metodología de obtención de los mismos.

### **5.2.1 Anamnesis.**

En la anamnesis se recogen los datos generales de cada paciente:

- ▶ Datos sociodemográficos: nombre, edad, sexo, número de historia.
- ▶ Hábito tabáquico (fumador, no fumador, ex fumador).
- ▶ Enfermedades generales y en concreto las involucradas en la insuficiencia glótica.
- ▶ En el caso de las parálisis postquirúrgicas, fecha de la cirugía que ocasiona la parálisis vocal.
- ▶ Antecedentes de irradiación en cabeza y cuello

Además, se compila la causa de parálisis vocal: tiroidectomía, acceso cervical anterior neuroquirúrgico, cirugía cardíaca, cirugía de esófago, paratiroidectomía, cirugía de schwannoma vagal o paraganglioma carotídeo, sarcoidosis pulmonar, neumonectomía o vaciamiento radical ganglionar cervical.

## **5.2.2 Datos preoperatorios.**

### **5.2.2.1 Exploración física.**

En todos los pacientes se recoge la exploración otorrinolaringológica completa realizada consistente en el examen exhaustivo de cavidad oral, faringe, laringe y área cervicofacial. En la exploración laríngea se incluye el empleo de ópticas que han permitido mejor visualización de la glotis; se realiza una fibrolaringoscopia mediante fibrolaringoscopio flexible (Karl Storz 11101RP2 Flexible Rhino. Tuttlingen. Germany) permitiendo así el primer diagnóstico del mecanismo fisiopatológico causal de la insuficiencia glótica de cada caso. En esta exploración se recogen los siguientes aspectos:

Se recopila el lado (derecha o izquierda) de la cuerda vocal paralizada así como el probable nivel anatómico de lesión del nervio según la causa de la parálisis (recurrente cuello, recurrente tórax, vago en cuello o desconocido). Se incluye además la presencia o ausencia de aspiraciones y episodios de neumonía por aspiración previos.

### **5.2.2.2 Estudio de voz.**

Se recogen los datos del estudio clínico preoperatorio de la voz en todos los pacientes que consiste en:

- ▶ Evaluación psicoacústica de la voz: Se computa la valoración subjetiva del otorrinolaringólogo con respecto a la voz del paciente y la valoración subjetiva del paciente con respecto a su propia voz. Para ello se realiza un análisis del GRABS siempre ejecutado por el mismo otorrinolaringólogo y haciendo que el paciente lea en alto siempre el mismo texto. Se entrega también a cada paciente un cuestionario VHI-30 para rellenar (Anexo 2). El contenido de estos dos exámenes ya explicado en la introducción de este tratado es el que ha sido empleado.
  
- ▶ Estrobolaringoscopia (Endo-Stroboscope L Atmos®. Lenzkirch, Germany): En nuestro caso, ha sido la exploración funcional principal de la laringe en estos pacientes aportando abundante información. Se evalúa la frecuencia fundamental (en Hz) y en cuanto al tipo de hiato, se observa y asume que todos los pacientes presentan cierre incompleto con hiato longitudinal arqueado característico de la parálisis vocal unilateral por encontrarse la cuerda en posición paramedia o lateral. Se realiza de la siguiente manera: El paciente se coloca sentado, con la cabeza ligeramente levantada. Se utiliza un endoscopio rígido con óptica de 700 (HSW 6mm 700 Optomic. Madrid, España) conectado a una cámara (CAM 41HD ATMOS. Lenzkirch, Germany). El endoscopio se introduce en la orofaringe, colocando el endoscopio por encima de la lengua y sin tocar el velo del paladar hasta visualizar adecuadamente las cuerdas vocales. En pacientes con mucho reflejo nauseoso se utiliza spray anestésico con lidocaína para evitar el reflejo y obtener una exploración más óptima. Se instruye al paciente para alternar la respiración con la fonación de las vocales /e/ y /i/ mantenidas a intensidad media (conversacional). La frecuencia fundamental ( $F_0$ ) queda fijada automáticamente en el estroboscopio. Existen parámetros evaluados habitualmente en esta exploración que no han sido computados en este trabajo, bien por no ser sustanciales en el objetivo del estudio o bien por falta de información a la hora de recabar datos. Se han evaluado, por tanto, los explicados en el apartado anterior que son los que hemos creído más trascendentes.
  
- ▶ Exploración aerodinámica: se evalúa el TMF. Se le pide al paciente que emita la /e/ tras una inspiración profunda colocándole de pie con el tronco erguido.

El tono debe ser el habitual en su fonación, ni muy agudo ni muy grave y a un volumen que se oiga a dos metros en un entorno silencioso. (45-55 dB). Mediante un cronómetro se mide la duración antes de que decaiga su tono y volumen. Se realiza 3 veces con un intervalo de dos minutos entre cada una y se considera óptimo el valor de máxima duración. Se considera patológico un valor por debajo de 10 segundos. Hemos elegido el valor más representativo y útil de todos los parámetros disponibles en la exploración aerodinámica de la voz, el TMF. Este parámetro es el más sencillo para objetivar el volumen de aire empleado durante la fonación y nos informa sobre la integridad glótica, el apoyo respiratorio o ambas cosas. Por tanto, va a ser de gran importancia clínica en la patología que concierne a este estudio pues los defectos de cierre glótico, como sabemos, dejan un ojal por donde se pierde aire sin producir vibración y un acortamiento de la fonación.

En todos los pacientes se considera además si han realizado tratamiento foniatrico previo a la cirugía y durante cuánto tiempo y el tiempo transcurrido desde la parálisis hasta la tiroplastia.

### **5.2.3 Datos de la intervención quirúrgica.**

Se tiene en cuenta la fecha de la intervención de la tiroplastia (se contabiliza así el tiempo transcurrido entre la aparición de la parálisis unilateral de cuerda vocal y la ejecución de la tiroplastia), el tipo de intubación (IOT o mascarilla laríngea), la visión glótica (mediante fibrolaringoscopia intraoperatorio o por laringoscopia directa), el número de prótesis insertado (varía según el tamaño), así como cualquier tipo de complicación o incidencia que ocurra en el acto quirúrgico (ninguna, hemorragia, rotura del marco inferior de la ventana, dehiscencia de la mucosa de cuerda vocal, quemadura de la mucosa de cuerda vocal y aumento de presión respiratoria). En todos los pacientes la tiroplastia se realiza con el nuevo dispositivo y la anestesia es siempre general.

En cada paciente se analiza el desplazamiento de la ventana definitiva tras el uso del nuevo dispositivo con respecto a la establecida por Montgomery. Si hay desplazamiento, ocurre hacia inferior, superior, posterior o anterior. Lo que se recoge es si lo hacen a la vez en dos dimensiones (ej: anterior y superior) o en una.

#### **5.2.4 Datos postoperatorios.**

Se realiza un registro postoperatorio del TMF, el GRABS, el VHI, la frecuencia fundamental así como de los datos estroboscópicos descritos tal y como se analizan en el preoperatorio. Se determina aquí el tipo de hiato postoperatorio (cierre completo o incompleto) y la posición de la cuerda vocal (media, paramedia o lateral). Además, se tiene en cuenta la presencia o no de aspiraciones tras la intervención y si el paciente desarrolla algún episodio de neumonía (en el tiempo de seguimiento hasta el alta).

Se registra también el momento en el que se llevan a cabo las mediciones descritas en el párrafo anterior con respecto a la tiroplastia así como el tiempo transcurrido hasta el alta definitiva en cada paciente. Las mediciones se han llevado a cabo mínimo a las seis semanas de la cirugía, tiempo necesario para la desaparición del edema o eritema postoperatorios. En nuestros pacientes se han realizado entre 6 y 8 semanas tras la intervención antes del inicio del tratamiento de rehabilitación foniátrica posterior (en caso de que sea necesaria). También se recopilan las reintervenciones. El momento del alta depende de la evolución del paciente es las revisiones sucesivas.

Las complicaciones postoperatorias son recogidas excluyendo como complicación aquellas menores como el edema o eritema leve ya que consideramos que es una observación prácticamente constante y corresponde a un hallazgo normal en las semanas postoperatorias inmediatas. Por tanto, se tienen en cuenta las correspondientes a la herida, la extrusión o intrusión del implante, la rotura del marco inferior de la ventana, la obstrucción significativa de la vía aérea o la mal posición de la prótesis.

Por último, se elabora un apartado denominado miscelánea en el que se registran aquellos datos de relevancia característicos del proceso de cada paciente y que pueden tener importancia en la justificación de los resultados en cada caso.

Las variables del estudio descritas hasta el momento son resumidas en la siguiente tabla indicando si se tratan de variables cualitativas o cuantitativas y agrupándolas según sean generales o correspondan a variables analizadas en el preoperatorio, durante la cirugía o en el postoperatorio.

**Tabla 3.3. Variables en el estudio.**

	<b>VARIABLES</b>	<b>TIPO</b>
<b>GENERALES</b>		
	Edad en el momento de la tiroplastia	Cuantitativa
	Sexo	Cualitativa
	Hábito tabáquico	Cualitativa
	Enfermedades generales	Cualitativa
	Antecedentes irradiación RT	Cualitativa
<b>PREOPERATORIAS</b>		
	Causa de parálisis vocal	Cualitativa
	Cuerda vocal paralizada	Cualitativa
	Nivel de lesión del nervio	Cualitativa
	TMF	Cuantitativa
	GRABS	Cualitativa
	VHI	Cuantitativa
	Fo	Cuantitativa
	Aspiración de sólidos	Cualitativa
	Aspiración de líquidos	Cualitativa
	Neumonías	Cualitativa
	Tratamiento Foniátrico	Cualitativa
	Tiempo de tratamiento foniátrico (en meses)	Cuantitativa
	Tiempo hasta cirugía (en meses)	Cuantitativa
<b>OPERATORIAS</b>		
	Tipo de intubación	Cualitativa
	Visión intraoperatoria de la glotis	Cualitativa
	Número de prótesis	Cuantitativa
	Desplazamiento de la ventana	Cualitativa
	Complicaciones intraoperatorias	Cualitativa
<b>POSTOPERATORIAS</b>		
	Posición cuerda paralizada	Cualitativa
	Tipo Hiato	Cualitativa
	TMF	Cuantitativa
	GRABS	Cualitativa
	VHI	Cuantitativa
	Fo	Cuantitativa
	Complicaciones postoperatorias	Cualitativa
	Aspiración de sólidos	Cualitativa
	Aspiración de líquidos	Cualitativa
	Neumonías	Cualitativa
	Reintervención	Cualitativa
	Causa de reintervención	Cualitativa
	Tiempo hasta primera valoración postoperatorias	
	(en semanas)	Cuantitativa
	Tiempo hasta el alta desde la cirugía (en meses)	Cuantitativa

## 6. Estudio estadístico.

En este trabajo se ha llevado a cabo en primer lugar un análisis descriptivo de las variables de interés en el estudio utilizando para ello tanto herramientas gráficas como analíticas. Para las variables cualitativas se han utilizado tablas de frecuencias y gráficos de barras. Para las variables cuantitativas se han utilizado estimadores tanto de localización (medias como estimadores no robustos y medianas como estimadores robustos) como de dispersión (desviaciones típicas como estimadores no robustos y rangos como estimadores robustos) así como diagramas de cajas y gráficos de medias añadiendo los intervalos de confianza asociados.

También se ha realizado un análisis descriptivo del efecto de la cirugía sobre diferentes parámetros de interés, tanto cuantitativos (como el tiempo máximo de fonación, el Voice Handicap Index o la frecuencia fundamental) como cualitativos (como el grado de desviación respecto a la normalidad de cada uno de los factores de la voz registrados en el análisis de GRABS). En el caso de la valoración de las cualidades recogidas en el GRABS, se han descrito tanto las frecuencias observadas como los estadísticos asociados a la cuantificación numérica de los niveles mostrados en estas valoraciones (0 = valoración normal, 1 = desviación débil respecto a la normalidad, 2 = desviación moderada respecto a la normalidad y 3 = desviación severa respecto a la normalidad). Para la valoración del efecto de la cirugía sobre cada parámetro de interés, se han descrito los valores previos y posteriores a la cirugía, junto a la cuantificación del efecto de la misma mediante el cálculo del cambio en el parámetro (mediante la diferencia entre el valor posterior y el previo) o la variación en el parámetro (mediante el cociente, en tantos por 100, de la diferencia tras la cirugía). En todos los casos los cambios observados se han resumido mediante estadísticos de localización y dispersión, como utilizando herramientas gráficas como diagramas de dispersión o diagramas de cajas.

Aunque el objetivo fundamental del estudio es descriptivo debido al reducido tamaño muestral del que disponemos, se ha realizado un análisis inferencial aplicando contrastes estadísticos de la significación del cambio en cada parámetro tras la cirugía, aunque los resultados obtenidos deben ser evaluados con cautela debido a la escasa potencia estadística de los contrastes llevados a cabo. En concreto, se ha evaluado el efecto de la cirugía analizando el cambio producido en determinados parámetros continuos de interés mediante pruebas no paramétricas de comparación de dos muestras emparejadas de Wilcoxon. Para estudiar el efecto diferencial de la cirugía respecto de diferentes características de interés (como el tiempo de la medición, el sexo del paciente, la edad...) se han construido dos grupos de pacientes recodificando estas características en únicamente dos categorías en todos los casos. Para comparar el cambio de la cirugía en los diferentes grupos definidos por las características a estudiar se han utilizado pruebas de comparación de dos muestras independientes de Mann-Whitney sobre el cambio en el parámetro de interés tras la cirugía.

En todos los análisis se ha considerado pruebas bilaterales con un nivel de significación estadística del 5%. Los intervalos de confianza estimados se han calculado considerando un nivel de confianza del 95%. Para los análisis se ha utilizado el programa estadístico IBM SPSS 22 para Windows.

## IV. Resultados.



# 1. Estudio comparativo entre los medidores BMP y el nuevo set.

## 1.1 Diferencias en número de medidores por set.

Los medidores BMP del sistema Montgomery se presentan en un número de 10. Esto es, 5 tamaños para hombre y 5 para mujer. Así, para la mujer se enumeran del 6 al 10 (con la letra M delante) y para el hombre del 8 al 12 (con la letra H delante). Como se ha mencionado en la introducción de este manuscrito, estos números representan la altura en milímetros del triángulo (porción distal del medidor BMP réplica de la prótesis Montgomery) recordando que cuanto más número, más alto es el triángulo y más medializa el proceso vocal del aritenoides.

Los nuevos medidores diseñados a los que hemos denominado Z, se presentan en un número de 7 dispositivos, siendo el número 6 el más pequeño y el 12 el más grande. No se clasifican pues en dos sets con tamaños para hombre y mujer como los BMP, sino que todos los tamaños se pueden utilizar según las características de cada paciente sin tener en cuenta el sexo. Cada número de medidor Z es una modificación de su número correspondiente en mujer u hombre BMP. Como se muestra en la figura 4.1, los medidores Z6, Z7, Z8, Z9 y Z10 son la modificación correspondiente de M6, M7, M8, M9 y M10 y los medidores Z8, Z9, Z10, Z11, Z12 representan a la modificación correspondiente de los BMP H8, H9, H10, H11, H12. Los medidores Z8, Z9 y Z10 como se ve, son comunes a los dos grupos y por tanto, son una modificación resultado de los tamaños BMP 8, 9 y 10 de hombre y mujer a la vez.



Figura 4.1. Tamaños de los medidores BMP de hombre (H) en azul a la izquierda de la imagen y mujer (M) en verde a la derecha de la imagen. En el centro sus semejantes en el nuevo set (Z).

## 1.2 Diferencias en estructura.

Ambos medidores se encuentran formados por dos porciones principales; una porción distal (x) o punta que en ambos modelos es la parte variable (ya que varían en cuanto a dimensiones según el número de medidor) y una parte proximal (y), que se compone de un mango perpendicular que se une a la plataforma rectangular, porción que no varía de tamaño en ninguno de los dos dispositivos (Figura 4.2). Las principales diferencias entre ellos consisten en:

Forma (Figura 4.2): La porción distal (x) de los medidores BMP consiste en un triángulo cuya base se encuentra unida a una columna rectangular elevada que representa la capa media de la parte externa de la prótesis Montgomery (Figura 1.21) y que corresponde a las medidas de la ventana cartilaginosa. Esta superficie es distinta en dimensiones en los medidores de mujer con respecto a los de hombre, pues la ventana cartilaginosa como se sabe, es más pequeña en las mujeres según este autor. La superficie en cuestión se une a la plataforma rectangular que la separa del mango.

La porción distal de los nuevos medidores es en cambio un pentágono asimétrico que apoya directamente sobre la plataforma rectangular, sin la columna rectangular elevada presente en los BMP. Esto permite introducir el medidor por la línea de fresado sin realizar la ventana completa, hechos ya descritos en el apartado de material y métodos. Ambas plataformas rectangulares de los dos modelos quedan en contacto con la cara externa del cartílago tiroides al introducirlo.

La porción proximal (y) (plataforma rectangular y mango), no varía de dimensiones de unos medidores a otros en ninguno de los dos sistemas, en BMP es la misma tanto en hombres como en mujeres.

El mango es hexagonal en los medidores Z donde se observa el número de medidor grabado. El mango de los BMP es circular con la superficie rugosa y se observa grabado el número de medidor y el sexo, además son verdes en mujer y azules en hombre (Figura 4.3).



Figura 4.2. Se representa por la letra X la porción variable de ambos modelos y por Y la porción invariable. En el medidor BMP (imagen de la derecha) se incluye en la porción variable la columna rectangular (asterisco) ya que será distinta en los hombres y en las mujeres.

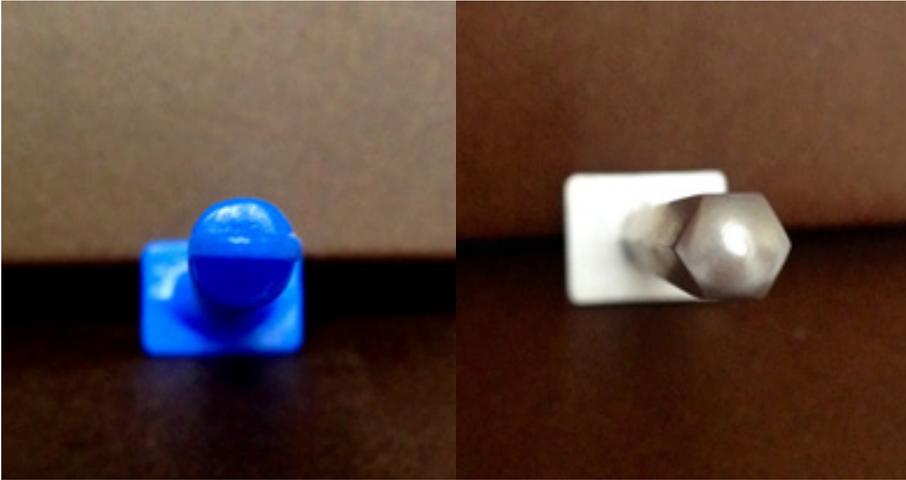


Figura 4.3. Representación de la forma circular del mango del medidor BMP (imagen izquierda) y hexagonal del nuevo dispositivo (imagen derecha).

- ▶ **Material:** los medidores Z están realizados en acero. Los medidores BMP presentan un mango con plataforma rectangular y base del triángulo hechos en plástico duro azul o verde y una punta de silicona igual a la prótesis Montgomery. Por tanto, los primeros son reesterilizables y reutilizables mientras que los segundos son de un solo uso.
- ▶ **Peso:** Los 7 medidores Z tienen un peso de 20.8 gramos mientras que los medidores BMP se encuentran en un peso entre 5.6 gramos que pesa el número 6 de mujer y 6.2 gramos que pesa el más grande de hombre, el número 12.

En la siguiente tabla se muestran resumidos los resultados de las principales características comparadas hasta ahora entre ambos modelos.

**Tabla 4.1. Principales diferencias entre ambos modelos**

	<b>BMP</b>	<b>Nuevo medidor</b>
<b>Nº por set</b>	5 para hombres 5 para mujeres	7
<b>Diferenciación por sexo</b>	Sí	No
<b>Punta</b>	Pentágono asimétrico	Triángulo
<b>Presencia superficie rectangular elevada</b>	Sí	No
<b>Presencia plataforma rectangular invariable</b>	Sí	Sí
<b>Mango</b>	Circular	Hexagonal
<b>Material</b>	Plástico y silicona	Acero
<b>Set reutilizable</b>	No	Sí
<b>Peso</b>	5.6-6.2 g	20.8 g

### 1.3 Diferencias en dimensiones.

Se muestran los resultados de las diversas mediciones que se han realizado en los medidores de ambos sets con el fin de establecer las diferencias en las principales dimensiones y por tanto objetivar las variaciones que aporta el nuevo modelo. En los medidores BMP se ha tratado de realizar las mismas mediciones representadas por las mismas letras que en los nuevos medidores (descritas en el apartado de material y métodos) para así poder observar mejor las diferencias entre ambos. En algunas medidas no se ha podido obtener su homóloga en el medidor BMP por carecer de esta dimensión.

En la figura 4.4 se pueden observar las dimensiones que han sido medidas en cada modelo en las caras laterales de sus porciones variables. En los medidores BMP "a" mide 3 mm en mujeres y 4 mm en hombres (Tabla 4.2). Es la altura de la columna rectangular elevada, porción que entra en contacto con el cartílago tiroides cuando el medidor es introducido por la ventana. En los nuevos medidores "a" corresponde a la porción que entra en contacto con el cartílago tiroides cuando es introducido

por la línea de fresado pero también influye en la altura y por tanto en el grado de medialización posterior de la cuerda al que va a dar lugar cada medidor. Esta medida varía de un medidor Z a otro como se muestra en la tabla 4.3 (a diferencia de los BMP la cual se mantiene en 3 mm en mujeres y en 4 mm en hombres).

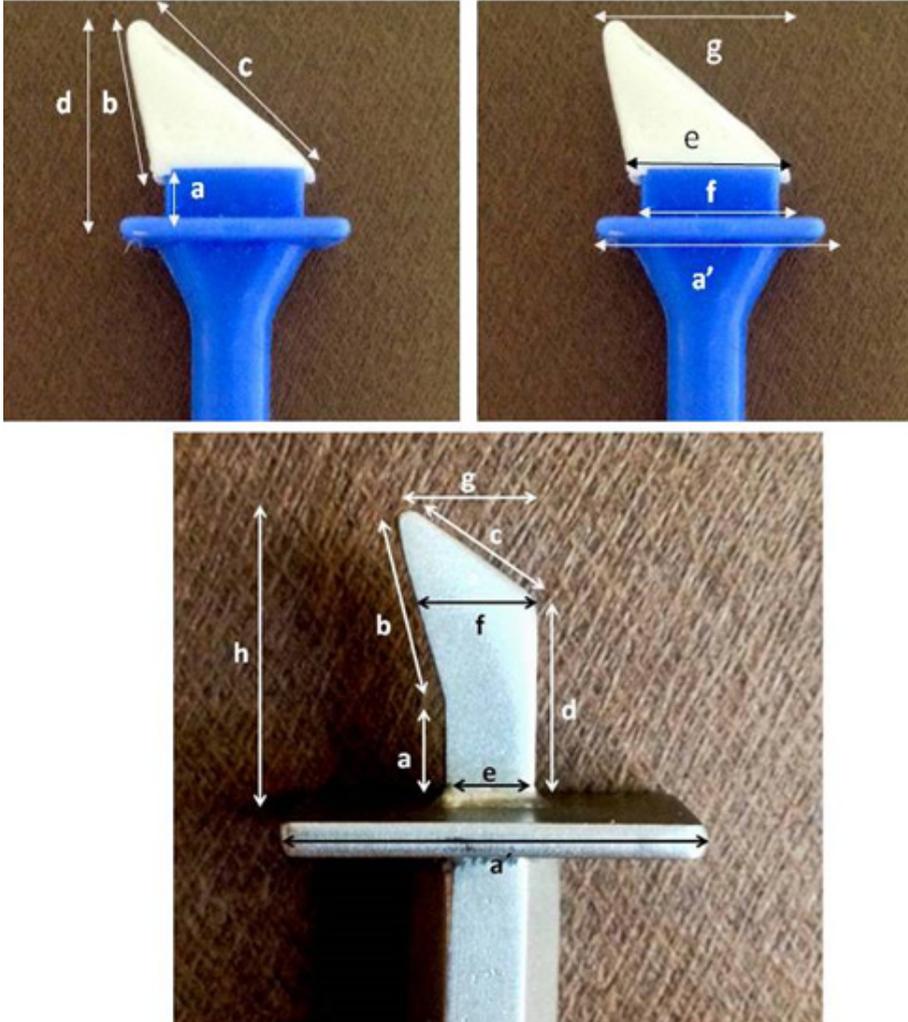


Figura 4.4. Dimensiones medidas en las caras laterales de ambos modelos representadas por letras.

La dimensión "b" en BMP marca en mm la altura del triángulo, es decir, la altura de la vertiente posterior del medidor que contacta con la apófisis vocal y que marca el grado de medialización. Como se ha comentado al inicio de este capítulo, el número de tamaño de cada medidor BMP indicado en el mango se ha comprobado que corresponde a la medida en mm de "b" en cada medidor. Así en el medidor número 6 de mujer, "b" mide 6 mm, en el número 7 mide 7 mm y así sucesivamente. Esta misma dimensión en los medidores Z, varía en mm según el tamaño del medidor e imita a "b" de BMP, es decir, imita a la vertiente posterior de los medidores BMP para reproducir el punto por el que emergerá la prótesis vocal pero conociéndolo antes de diseñar la ventana definitiva.

Las medidas de "b" en Z se pueden observar en la tabla 4.3.

**Tabla 4.2. Descripción en mm de las dimensiones de la porción variable de los medidores BMP.**

Porción variable. Medidas en mm										
Medidor Montgomery	a	b	c	d	E	F	g	h	i	j
M 6	3	6	14	9	12	10	13	5	1.5	3
M 7	3	7	15	10	12	10	13.5	5	1.6	3
M 8	3	8	15	11	12	10	13.5	5	2	3
M 9	3	9	15.5	12	12	10	13.5	5	2	3
M 10	3	10	16.5	13	12	10	14	5	3	4.5
H 8	4	8	18	12	14	12	16	7	2	4.5
H 9	4	9	18.5	13	14	12	16.5	7	2	3.5
H 10	4	10	19	14	14	12	16.5	7	2.5	4.5
H 11	4	11	19.5	15	14	12	16.5	7	2.5	5
H 12	4	12	20	16	14	12	16.5	7	2.5	6

**Tabla 4.3. Descripción en mm de las dimensiones de la porción variable de los nuevos medidores.**

Porción variable. Medidas en mm											
Nuevo Medidor	a	b	c	d	e	f	G	h	i	j	k
Z 6	4,5	3.5	5	6.5	4	4.5	5	9	1	1	1.5
Z 7	4,5	5.5	5.5	7.5	4	4.7	5.3	10	1	1	1.5
Z 8	5	6.5	6	8.5	4	4.9	5.6	11.5	1	1	1.5
Z 9	5	7	6	9	4	5.1	5.6	12	1	1	1.5
Z 10	5	8.5	7	9.5	4	5.3	6	13.5	1	1	1.5
Z 11	5	9	7	10	4	5.5	6.5	14	1	1	1.5
Z 12	5	9.5	7	10	4	5.7	6.6	15	1	1	1.5

Los medidores de hombre y mujer BMP con misma numeración (H8, H9, H10 y M8, M9, M10) no presentan ninguna medida en común a excepción de "b" que será la misma en H8 y M8, en H9 y M9 y en H10 y M10.

La dimensión "c" BMP corresponde a la hipotenusa del triángulo, la cual, entra en contacto con la parte lateral de la cuerda vocal cuando es introducido por la ventana. Mide entre 14 y 20 mm según el tamaño del medidor (Tabla 4.2). Esta misma medida en los nuevos medidores es muy diferente ya que es mucho más corta para poder ser introducido por la línea de fresado de menor longitud, mide entre 5 y 7 mm (Tabla 4.3).

La dimensión "d" de BMP representa la distancia desde la plataforma rectangular hasta el punto más distal del medidor, punto de contacto con la apófisis vocal o vertiente posterior del BMP, abarca la altura de la porción distal que representa a la prótesis definitiva. En los nuevos medidores, "h" es la medida que más va a reproducir la posición de la prótesis definitiva ya que se observa que los medidores Z presentan unas medidas aproximadas de "h" a sus homólogos BMP en "d". En BMP esta medida (d) varía entre 9 y 16 mm y en Z (h) entre 9 y 15 mm. Los nuevos medidores van aumentando de tamaño en relación a cómo lo hacen los BMP en su altura "d" imitando así la altura de su vertiente posterior.

Las dimensiones "i" y "j" se corresponden con el grosor del triángulo en ambos sets (figura 4.5). Los resultados de las mediciones en "i" BMP se han observado entre 1.5 y 2.5 mm y en "j" entre 3 y 6 mm. En los medidores Z ambas miden siempre 1 mm.



Figura 4.5. Diferencia de grosor de ambos modelos representado por  $i$  y  $j$ .

La medida "f" de Z (figura 4.4 inferior) en el medidor Z12 (el de mayor tamaño) representa el largo máximo que se introduce por la línea de fresado (5.7 mm) pues recordemos que la línea de fresado mide 6 mm de largo y 2 de alto. Es una importante diferencia de tamaño a compararlo con su homólogo BMP donde en H12 "f" mide 12 mm (figura 4.4 superior derecha).

Las dimensiones de las porciones invariables (figura 4.6) van a ser sutilmente diferentes entre ambos modelos, así se observa como en BMP el mango ( $d'$ ) es 5 mm más largo y el diámetro del mango ( $e'$ ) 1 mm mayor que Z. Se puede apreciar también como la base rectangular es de dimensiones muy similares (tablas 4.4 y 4.5).

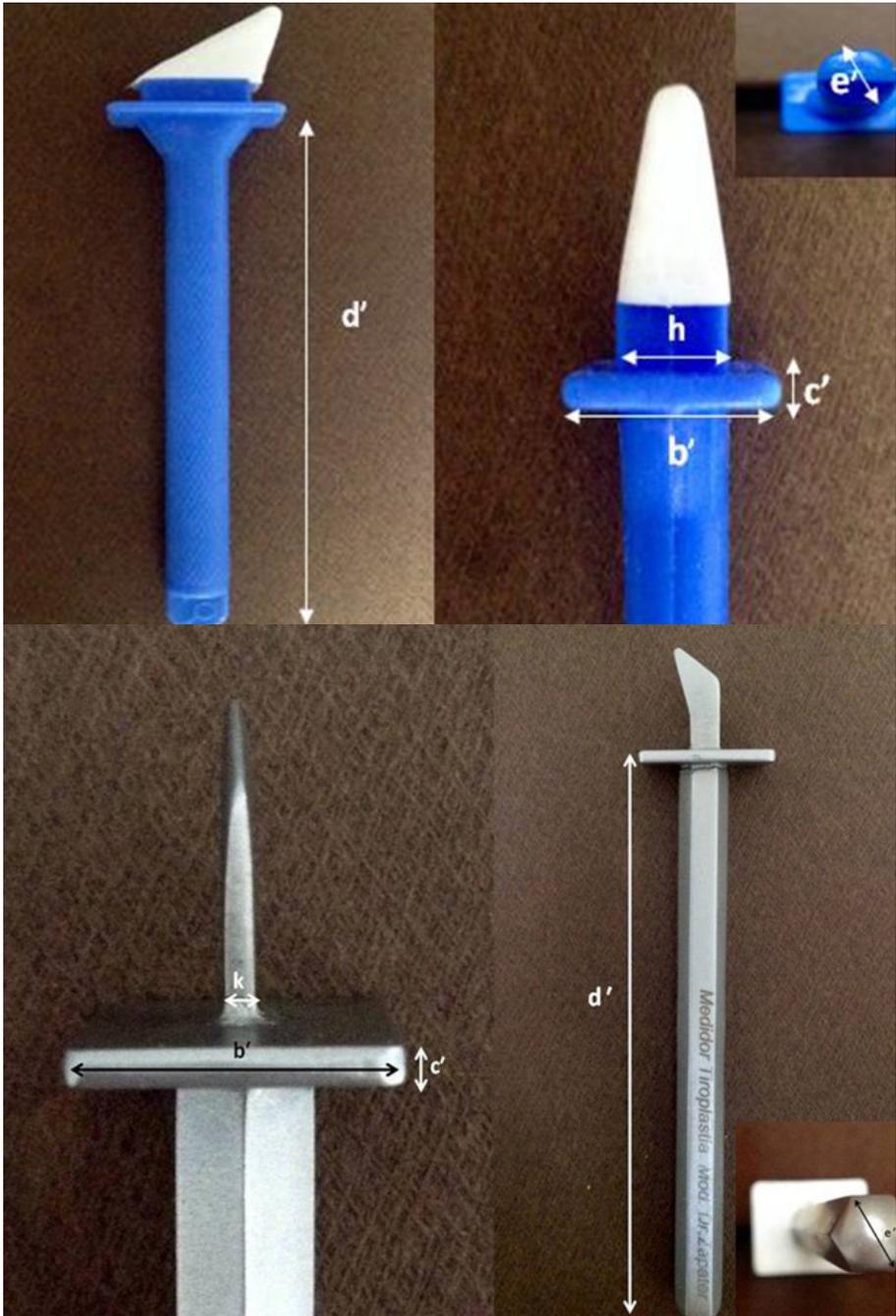


Figura 4.6. Dimensiones de las porciones invariables en ambos modelos.

**Tabla 4.4. Descripción en mm de las dimensiones de la porción invariable de los medidores BMP.**

Porción invariable. Medidas en mm					
Medidor Montgomery	a'	b'	c'	d'	e'
M6	20	13	1.5	82	7
M7	20	13	1.5	82	7
M8	20	13	1.5	82	7
M9	20	13	1.5	82	7
M10	20	13	1.5	82	7
H8	20	13	1.5	82	7
H9	20	13	1.5	82	7
H10	20	13	1.5	82	7
H11	20	13	1.5	82	7
H12	20	13	1.5	82	7

**Tabla 4.5. Descripción en mm de las dimensiones de la porción invariable de los nuevos medidores.**

Porción invariable. Medidas en mm					
Nuevo Medidor	a'	b'	c'	d'	e'
Z 6	17.5	13,4	1.5	77	6
Z 7	17.5	13,4	1.5	77	6
Z 8	17.5	13,4	1.5	77	6
Z 9	17.5	13,4	1.5	77	6
Z 10	17.5	13,4	1.5	77	6
Z 11	17.5	13,4	1.5	77	6
Z 12	17.5	13,4	1.5	77	6

Se remite al lector a las tablas de la 4.2 a la 4.5 y a las figuras 4.4, 4.5 y 4.6 donde se describen el resto de medidas, menos destacables, que comparan un modelo y otro.

## 1.4 Diferencias en la técnica y procedimiento quirúrgico.

Las principales diferencias en la técnica y procedimiento quirúrgico que resultan del estudio comparativo que hemos realizado entre nuestro método y el tradicional de Montgomery son las siguientes:

- ▶ Tipo de anestesia: En la nueva técnica la anestesia empleada es anestesia general, ya descrita ampliamente en el apartado de material y métodos. Se utiliza mascarilla laríngea (se ha utilizado en 17 de los 19 pacientes) o intubación orotraqueal (se ha utilizado con visión microscópica en circunstancias especiales solo en 2 de los 19 pacientes) siempre monitorizando la glotis mediante fibrolaringoscopio. En la técnica tradicional de Montgomery, como se ha comentado, la anestesia es local con sedación sin uso de dispositivos de ventilación.
- ▶ Verificación del tamaño del medidor y ventana cartilaginosa: En la nueva técnica los distintos tamaños de medidor son introducidos a través de la línea de fresado comprobando por visión endoscópica cuál indica mejor la ubicación que debe tener la prótesis definitiva. En función de esto, la ventana cartilaginosa es completada según las medidas que indica Montgomery pero ajustándola los mm de desplazamiento que se han considerado necesarios. Por el contrario, en la técnica tradicional, no se personaliza atendiendo a los requerimientos anatómicos individuales de cada paciente ya que la ventana definitiva a través de la cual se introducirá la prótesis se confecciona desde el inicio. Realizada la ventana en ambos modelos se verifica el tamaño de medidor de Montgomery más adecuado pero en nuestro caso, esto se realiza bajo anestesia general guiado por fibrolaringoscopia y no por emisión de voz del paciente sedado.

## 2. Análisis del margen de movilidad de la ventana.

Se realizan las mediciones de  $a$  y  $b$ , se recuerda que  $a$  es la distancia máxima a la que se podría trasladar la nueva ventana hacia superior o inferior en el eje vertical y  $b$ , hacia anterior o posterior en el eje horizontal del cartílago tiroides si la línea de fresado se situara en cualquiera de los 4 márgenes indicados de la nueva ventana (anteroinferior, posteroinferior, anterosuperior, posterosuperior), al desplazarla a posiciones máximas (Figura 4.7 y 4.8).

La medida de  $a$  y  $b$  es de 2 mm en mujeres y de 3 mm en hombres. Para esta medición se dibujan, en escala de ampliación 3:1, la ventana original de Montgomery (ventana de trazado negro en la imagen) (10x5 mm en mujeres y 12x7 mm en hombres), la línea de fresado en el centro de esa ventana (trazado negro ancho 6x2 mm) y una nueva ventana de Montgomery superpuesta (trazado en color) adoptando todas las posibles posiciones máximas definitivas, quedando la línea de fresado en los márgenes indicados. Se miden las distancias  $a$  y  $b$  sobre papel representadas en tamaño real en escala 3:1.

Por tanto, se comprueba que, con el nuevo método, la línea de fresado nos permite llegar a desplazar la ventana hasta 2 mm en mujeres y 3 mm en hombres tanto en el eje horizontal como en el vertical.

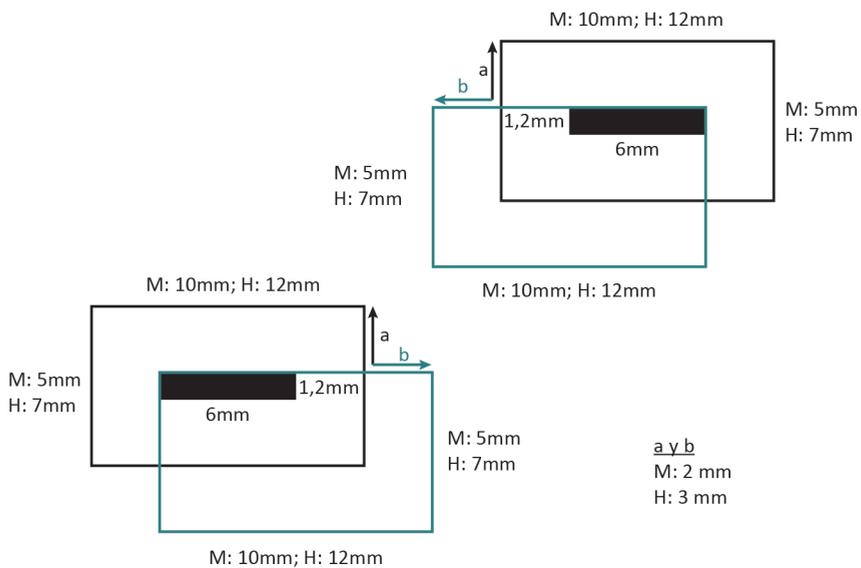


Figura 4.7. Representación del margen de movilidad de la ventana definitiva con respecto a la original gracias al uso de los nuevos medidores. Se representan las medidas de ventana y los resultados de medir a y b en una escala ampliada de 3:1 sobre papel en su localización anteroinferior y posteroinferior máximas.

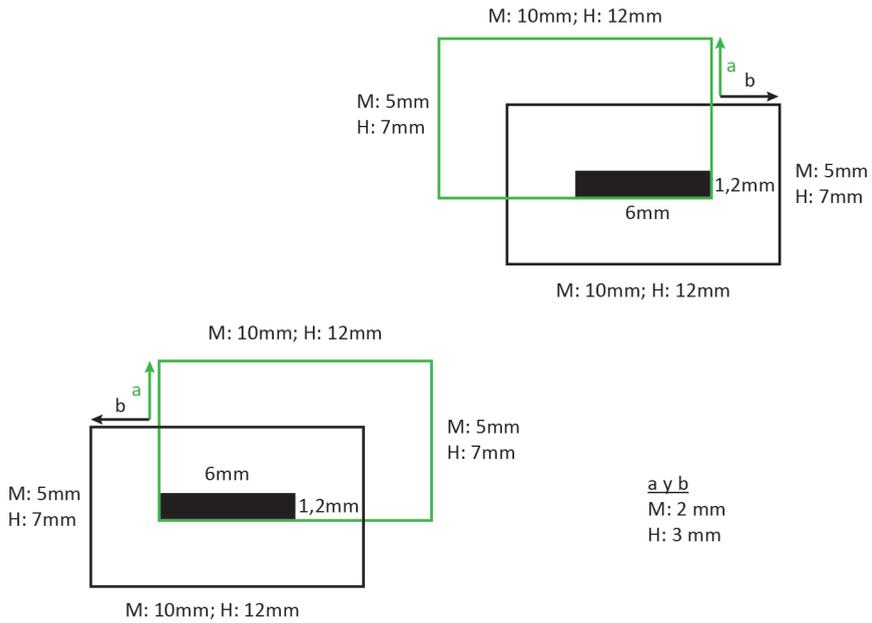


Figura 4.8. Representación del margen de movilidad de la ventana definitiva con respecto a la original gracias al uso de los nuevos medidores. Se representan las medidas de ventana y los resultados de medir  $a$  y  $b$  en una escala ampliada de 3:1 sobre papel en su localización anterosuperior y posterosuperior máximas.

### **3. Análisis estadístico.**

---

A continuación, se van a describir los resultados observados en el conjunto de 19 pacientes intervenidos de tiroplastia de medialización con el nuevo procedimiento.

#### **3.1 Estadística descriptiva.**

##### **3.1.1 Descripción de las principales características recogidas de estos pacientes.**

Como hemos comentado anteriormente, se han incluido 19 pacientes intervenidos de tiroplastia tipo 1 por parálisis vocal unilateral durante el periodo objeto de estudio. En primer lugar, vamos a describir las principales características demográficas recogidas para estos pacientes. En la Tabla 4.6 podemos ver las principales características demográficas de este grupo de pacientes; destaca la distribución muy equilibrada según sexo, con un 52,6% de pacientes de sexo femenino. También se muestra un resumen de la edad de los pacientes analizados en el momento de la tiroplastia, que van de los 42 a los 80 años, con una media de 59,9 años. Por último, se muestra la relación de estos pacientes con el tabaco, con un 52,6% de pacientes no fumadores, un 26,3% de pacientes ex-fumadores y un 21,1% de pacientes que no han sido nunca fumadores.

**Tabla 4.6. Descripción de las principales variables demográficas recogidas.**

	Total
<b>Pacientes</b>	<b>19 (100%)</b>
<b>Sexo</b>	
Femenino	10 (52,6%)
Masculino	9 (47,4%)
<b>Edad en el momento de la tiroplastia</b>	
Media (DT)	59,9 (9,3)
Mediana (Mín.-Máx.)	58 (42-80)
<b>Hábito tabáquico</b>	
No fumador	10 (52,6%)
Ex-fumador	5 (26,3%)
Fumador	4 (21,1%)

En la figura 4.9 podemos ver una representación de la morbilidad detectada en este conjunto de pacientes respecto a diferentes enfermedades relevantes. Podemos ver, por ejemplo, que un 47,4% de pacientes sufren hipertensión, un 31,6% presentan patología tiroidea o paratiroidea y un 26,3% displemia.

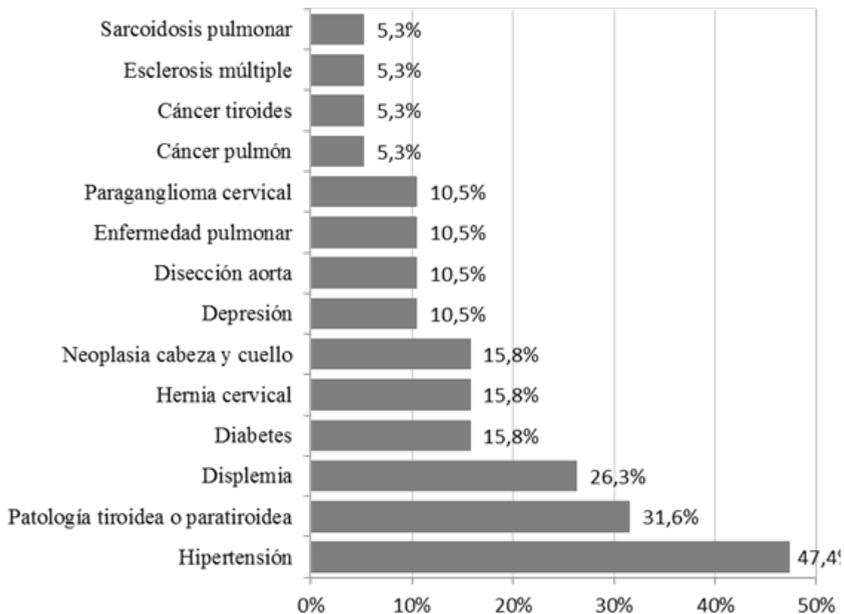


Figura 4.9. Morbilidad respecto a las principales enfermedades de interés.

En la Tabla 4.7 se muestra un resumen de las principales características de la parálisis unilateral de este grupo de pacientes. Podemos ver que 3 pacientes (15,8%) presentan antecedentes de irradiación en el cuello y se muestra la distribución de frecuencias de la causa de la parálisis vocal, la cuerda vocal paralizada y el nivel de lesión del nervio.

**Tabla 4.7. Descripción de las principales características clínicas de la parálisis unilateral de cuerda vocal.**

	<b>Total</b>
<b>Pacientes</b>	<b>19 (100%)</b>
<b>Antecedentes de irradiación en el cuello</b>	
No	16 (84,2%)
Sí	3 (15,8%)
<b>Cuerda vocal paralizada</b>	
Derecha	9 (47,4%)
Izquierda	10 (52,6%)
<b>Nivel de lesión del nervio y causa de la parálisis vocal</b>	
<b>Nervio Recurrente cuello</b>	
Tiroidectomía	5 (26,3%)
Acceso cervical anterior neuroquirúrgico	3 (15,8%)
Cirugía esófago cervical	1 (5,3%)
Paratiroidectomía	1 (5,3%)
Vaciamiento radical ganglionar cervical	1 (5,3%)
<b>Nervio Recurrente tórax</b>	
Cirugía cardiaca	2 (10,5%)
Sarcoidosis pulmonar	1 (5,3%)
Neumonectomía	1 (5,3%)
<b>Nervio Vago cuello</b>	
Cervicotomía lateral, Schwannoma vagal o Paraganglioma carotídeo	3 (15,8%)
<b>Idiopático o desconocido</b>	
Cuadro gripal tras vacunación	1 (5,3%)

En la Tabla 4.8 se muestra los principales datos preoperatorios estudiados. En ella observamos que junto a la inicial de cada parámetro GRABS aparece un valor numérico que indica normalidad (valor 0), desviación débil respecto a la normalidad (valor 1), desviación moderada respecto a la normalidad (valor 2) o desviación severa respecto a la normalidad (valor 3). Podemos ver que inicialmente ningún paciente tiene todos los parámetros de la voz normales, sino que 1 (5,3%) presenta algún parámetro con una anomalía débil, 7 (36,8%) algún parámetro con una anomalía moderada y 11 (57,9%) con alguna anomalía severa. En la figura 4.10 se resumen los valores observados para cada uno de los cinco parámetros incluidos en este índice.

**Tabla 4.8. Descripción de las principales medidas preoperatorias.**

	Total
<b>Pacientes</b>	<b>19 (100%)</b>
<b>Tiempo máximo de fonación (TMF) (seg.)</b>	
Media (DT)	4,21 (3,58)
Mediana (Mín.-Máx.)	2,9 (1,9-16,2)
<b>VoiceHandicapIndex (VHI)</b>	
Media (DT)	78,1 (21,4)
Mediana (Mín.-Máx.)	81 (32-115)
<b>Frecuencia fundamental (Hz.)</b>	
Media (DT)	179,9 (44,5)
Mediana (Mín.-Máx.)	175 (98-268)
<b>Aspiración sólidos</b>	
No	15 (78,9%)
Sí	4 (21,1%)
<b>Aspiración líquidos</b>	
No	4 (21,1%)
Sí	15 (78,9%)
<b>Neumonía</b>	
No	19 (100%)
Sí	0 (0,0%)

GRABS	
G1R0A2B1S1	1 (5,3%)
G1R1A1B1S0	1 (5,3%)
G1R2A1B1S1	1 (5,3%)
G2R0A1B2S1	1 (5,3%)
G2R1A1B2S1	2 (10,5%)
G2R1A2B2S1	2 (10,5%)
G3R1A2B2S2	1 (5,3%)
G3R1A2B3S1	5 (26,3%)
G3R1A2B3S2	3 (15,8%)
G3R1A3B3S2	1 (5,3%)
G3R3A2B2S2	1 (5,3%)

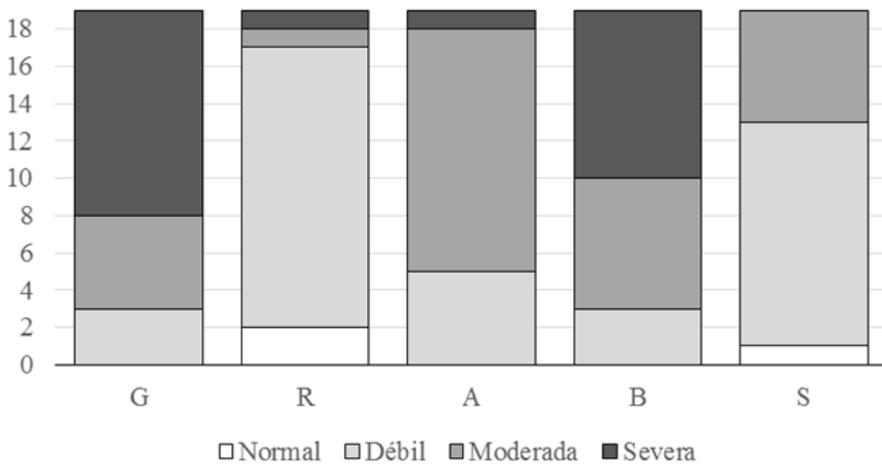


Figura 4.10. Resultado del análisis GRABS antes de la cirugía.

En la Tabla 4.9 podemos ver la presencia rehabilitación logopédica preoperatoria en este grupo de pacientes, donde podemos observar que 14 pacientes (73,7%) la reciben durante una media de 4,64 meses.

**Tabla 4.9. Realización de logopedia y tiempo de la misma.**

	<b>Total</b>
<b>Pacientes</b>	<b>19 (100%)</b>
<b>Logopedia</b>	
No	5 (26,3%)
Sí	14 (73,7%)
<b>Tiempo (meses)</b>	
Media (DT)	4,64 (1,69)
Mediana (Mín.-Máx.)	5 (2-7)

En la Tabla 4.10 podemos ver una descripción de las principales características operatorias de estos pacientes. Tenemos una mediana de 12 meses hasta la cirugía, siendo la mascarilla el tipo de intubación mayoritariamente utilizado. Respecto a la prótesis, tenemos un tamaño mediano de 10. Por último, podemos apreciar que 2 pacientes (10,5%) presentan complicaciones intraoperatorias, uno por dehiscencia de la mucosa de cuerda vocal y otro por quemadura de la mucosa de cuerda vocal tras cauterización del lecho de la ventana cartilaginosa.

**Tabla 4.10. Descripción de los principales datos operatorios.**

	<b>Total</b>
<b>Pacientes</b>	<b>19 (100%)</b>
<b>Tiempo (meses) hasta cirugía</b>	
Media (DT)	20,8 (28,3)
Mediana (Mín.-Máx.)	12 (0-130)
<b>Tipo de intubación</b>	
Mascarilla	17 (89,5%)
IOT	2 (10,5%)
<b>Visión intraoperatoria de la glotis</b>	
Fibrolaringoscopia	17 (89,5%)
Laringoscopia directa (microscopio)	2 (10,5%)
<b>Tamaño prótesis</b>	
Media (DT)	10,5 (1,31)
Mediana (Mín.-Máx.)	10 (9-12)
<b>Complicaciones intraoperatorias</b>	
No	17 (80,5%)
Sí	2 (10,5%)
<i>Dehiscencia mucosa CV</i>	1 (5,3%)
<i>Quemadura mucosa CV</i>	1 (5,3%)

En la Tabla 4.11 a continuación, se muestra un resumen del desplazamiento de la ventana cartilaginosa con respecto a la posición de la original requerido por cada uno este conjunto de pacientes.

**Tabla 4.11. Desplazamiento de la ventana cartilaginosa definitiva con respecto a la original.**

	<b>Total</b>
<b>Pacientes</b>	<b>19 (100%)</b>
<b>Desplazamiento global</b>	
<b>Ambos ejes</b>	9 (47,4%)
Horiz. posterior - Vertic. superior	1 (5,3%)
Horiz. posterior - Vertic. inferior	2 (10,5%)
Horiz. anterior - Vertic. inferior	6 (31,6%)
Horiz. anterior - Vertic. superior	0 (0,0%)
<b>Sólo eje vertical</b>	7 (36,8%)
Vertical inferior	7 (36,8%)
Vertical superior	0 (0,0%)
<b>Sólo eje horizontal</b>	2 (10,5%)
Horizontal anterior	2 (10,5%)
Horizontal posterior	0 (0,0%)
<b>Sin desplazamiento</b>	1 (5,3%)
<b>Desplazamiento ventana en el eje horizontal</b>	
Anterior	8 (42,1%)
Sin desplazamiento	8 (42,1%)
Posterior	3 (15,8%)
<b>Desplazamiento ventana en el eje vertical</b>	
Superior	1 (5,3%)
Sin desplazamiento	3 (15,8%)
Inferior	15 (78,9%)

En la Figura 4.11 podemos ver una representación gráfica de este desplazamiento. Se observa que, de los 19 pacientes analizados, 1 (5,3%) no tiene ningún desplazamiento de la ventana, 2 (10,5%) únicamente un desplazamiento en el eje horizontal, 7 (36,8%) únicamente un desplazamiento en el eje vertical y 9 (47,4%) un desplazamiento en ambos ejes. Podemos ver que, en general, se observa un desplazamiento importante hacia la vertical inferior (78,9%), y algo menor hacia la horizontal anterior.

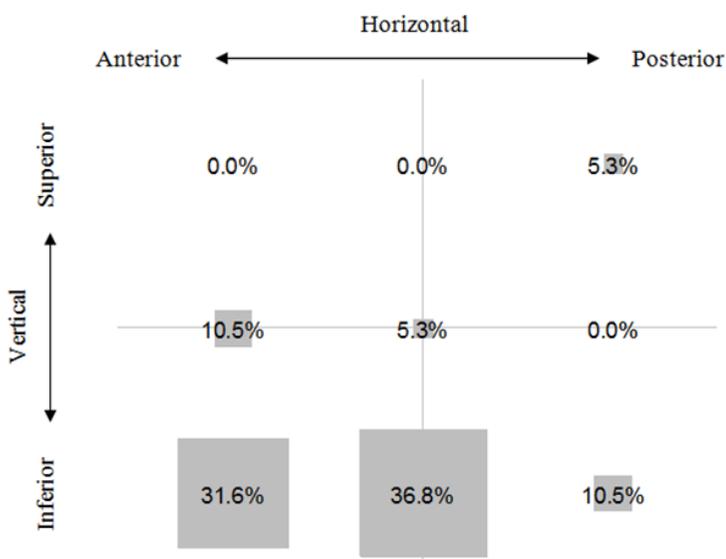


Figura 4.11. Desplazamiento de la ventana.

La Tabla 4.12 describe las principales características postoperatorias valoradas entre las 6 y 8 semanas después de la cirugía. Podemos ver que 3 pacientes experimentan complicaciones postoperatorias (una extrusión de la prótesis, una infección de la herida y una dehiscencia de la herida). Se muestra un resumen de las principales medidas recogidas en el estudio de voz postoperatorio. Respecto al GRABS, podemos ver que tras la cirugía tenemos 3 (15,8%) pacientes con todos los parámetros del GRABS normales, 13 (68,4%) con alguno de los parámetros con

anormalidad débil (leve) y 3 (15,8%) con alguno de los parámetros con anormalidad moderada. En la Figura 4.12 y tabla 4.12 a continuación, se resumen los valores observados para cada uno de los cinco parámetros incluidos en este índice.

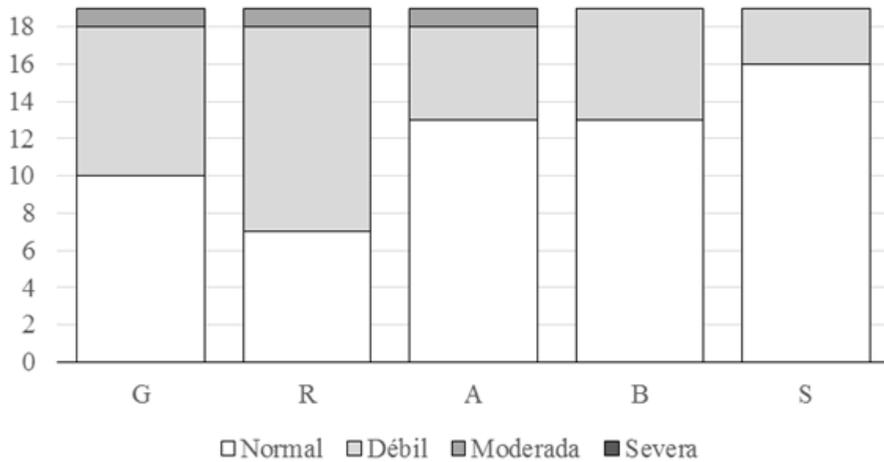


Figura 4.12. Resultado del análisis GRABS después de la cirugía.

**Tabla 4.12. Descripción de las principales variables postoperatorias.**

Total		Total	
<b>Pacientes</b>	<b>19 (100%)</b>	<b>Pacientes</b>	<b>19(100%)</b>
<b>Complicaciones postoperatorias</b>		<b>Tiempo máximo de fonación (TMF) (seg.)</b>	
No	16 (84,2%)	Media (DT)	18,1 (4,2)
Sí	3 (15,8%)	Mediana (Mín.-Máx.)	18,3 (6,4-25,2)
<i>Extrusión prótesis</i>		<b>Voice Handicap Index (VHI)</b>	
<i>Infección / dehiscencia herida</i>	2 (10,5%)	Media (DT)	17,9 (19,2)
<b>Tiempo valoración (semanas) desde cirugía</b>		Mediana (Mín.-Máx.)	10 (0-62)
Media (DT)	7,37 (0,90)	<b>Frecuencia fundamental (Hz.)</b>	
Mediana (Mín.-Máx.)	8 (6-8)	Media (DT)	200,2 (50,7)
<b>Posición cuerda paralizada</b>		Mediana (Mín.-Máx.)	182 (120-300)
Media	19 (100%)	<b>GRABS</b>	
Paramedia	0 (0,0%)	GOR0A0B0S0	3 (15,8%)
Lateral	0 (0,0%)	GOR0A0B1S0	2 (10,5%)
<b>Hiato</b>		GOR0A1B0S0	1 (5,3%)
Cierre Incompleto	0 (0,0%)	GOR1A0B0S0	4 (21,1%)
Cierre completo	19 (100%)	G1R0A1B0S0	1 (5,3%)
<b>Aspiración sólidos</b>		G1R1A0B0S0	2 (10,5%)
No	18 (94,7%)	G1R1A0B1S0	1 (5,3%)
Sí	1 (5,3%)	G1R1A1B0S1	1 (5,3%)
<b>Aspiración líquidos</b>		G1R1A1B1S0	1 (5,3%)
No	18 (94,7%)	G1R1A2B1S1	1 (5,3%)
Sí	1 (5,3%)	G1R2A0B0S0	1 (5,3%)
<b>Neumonía</b>		G2R1A1B1S1	1 (5,3%)
No	19 (100%)		
Sí	0 (0,0%)		

En la Tabla 4.13 podemos ver diferentes cuestiones relacionadas con el seguimiento de los pacientes. Podemos ver que 1 paciente (5,3%) necesita una reintervención por extrusión de la prótesis y 1 paciente fallece a los pocos meses de la intervención, mientras que los 18 restantes (94,7%) reciben el alta de consultas externas con un tiempo medio de casi 5 meses.

**Tabla 4.13. Seguimiento de los pacientes analizados.**

	Total
<b>Pacientes</b>	<b>19 (100%)</b>
<b>Reintervención</b>	
No	18 (94,7%)
Sí	1 (5,3%)
<i>Por extrusión</i>	1 (5,3%)
<b>Alta definitiva</b>	
No (exitus)	1 (5,3%)
Sí	18 (94,7%)
<b>Tiempo (meses) desde la cirugía</b>	
Media (DT)	4,94 (2,24)
Mediana (Mín.-Máx.)	5 (1-9)

## 3.2 Análisis univariable.

### 3.2.1 Efecto de la cirugía sobre el Tiempo Máximo de Fonación.

Una de las características analizadas antes y después de la cirugía es el tiempo máximo de fonación (TMF). En la Tabla 4.14 se muestra un resumen del ascenso observado, tanto en valor absoluto como relativo respecto al valor inicial. Podemos ver que el TMF se incrementa en todos los pacientes, con un incremento medio tras la cirugía de 13,9 segundos (IC95% 11,6-16,1 segundos) y un ascenso mediano de 14,1

segundos. En la figura 4.13 podemos ver los cambios en el TMF observados en este grupo de pacientes, con un incremento significativo tras la operación respecto al valor previo ( $p$ -valor $<0,001$ ). En valor relativo, tenemos un incremento mediano del 561,9% respecto al valor observado antes de la cirugía, lo que supone un incremento superior a cinco veces respecto al valor preoperatorio.

**Tabla 4.14. Cambio en el tiempo máximo de fonación (TMF) tras la cirugía.**

	Total
<b>Pacientes</b>	<b>19 (100%)</b>
<b>Cambio TMF</b>	
Desciende o queda igual	0 (0%)
Se incrementa	19 (100%)
<b>Diferencia TMF</b>	
Media (DT)	13,9 (4,67)
Mediana (Mín.-Máx)	14,1 (3,7-20,4)
<b>Variación TMF (%)</b>	
Media (DT)	477 (254)
Mediana (Mín.-Máx)	561,9 (55,6-890,5)

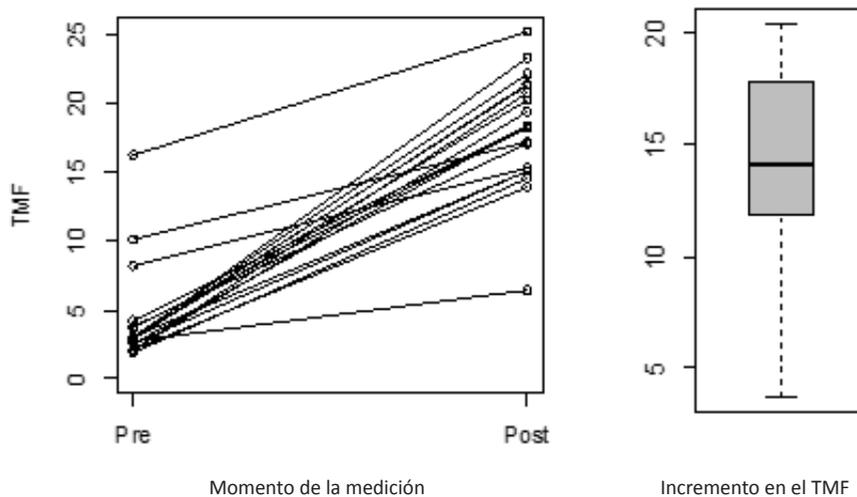


Figura 4.13. Cambio en el tiempo máximo de fonación (TMF) tras la cirugía. En el diagrama de caja se señala con la línea continua el valor de la mediana.

### 3.2.2 Efecto de la cirugía sobre el Voice Handicap Index (VHI).

Otra de las características recogidas antes y después de la cirugía es el valor obtenido en el cuestionario Voice Handicap Index (VHI). En la Tabla 4.15 se muestra un resumen del descenso observado, tanto en valor absoluto como relativo respecto al valor inicial. Podemos ver que el VHI desciende en todos los pacientes, con un descenso medio tras la cirugía de 60,2 puntos (IC95% 49,0-71,3) y un descenso mediano de 64 puntos. En la figura 4.14 podemos ver los cambios en el VHI observados en este grupo de pacientes, con un descenso significativo en el valor del VHI tras la operación respecto al valor previo ( $p$ -valor<0,001). En valor relativo, tenemos un descenso mediano del 86,8% respecto al valor observado antes de la cirugía, con tres pacientes cuyo VHI desciende a 0 tras la operación (descenso del 100%).

**Tabla 4.15. Cambio en el Voice Handicap Index (VHI) tras la cirugía.**

	<b>Total</b>
<b>Pacientes</b>	<b>19 (100%)</b>
<b>Cambio VHI</b>	
Desciende	19 (100%)
Queda igual o incrementa	0 (0%)
<b>Diferencia VHI</b>	
Media (DT)	-60,2 (23,2)
Mediana (Mín.-Máx)	-64 (-102--17)
<b>Variación VHI (%)</b>	
Media (DT)	-76,6 (22,8)
Mediana (Mín.-Máx)	-86,8 (-100,0--30,2)

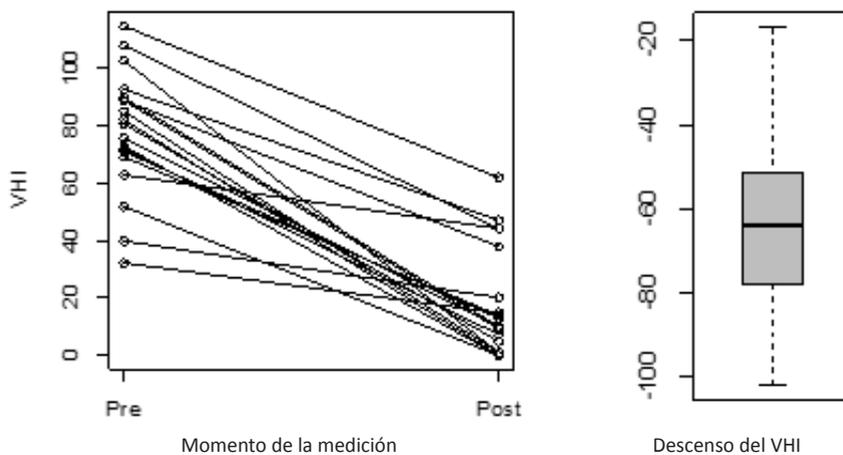


Figura 4.14. Cambio en el Voice Handicap Index (VHI) tras la cirugía. En el diagrama de caja se señala con la línea continua el valor de la mediana.

### 3.2.3 Efecto de la cirugía sobre la Frecuencia Fundamental.

Otra de las características recogidas antes y después de la cirugía es la frecuencia fundamental. En la Tabla 4.16 se muestra un resumen del ascenso observado, tanto en valor absoluto como relativo respecto al valor inicial. Podemos ver que esta frecuencia se incrementa en 18 pacientes (94,7%), con un incremento medio tras la cirugía de 20,2 Hz. (IC95% 9,9-30,5 Hz.) y un incremento mediano de 20 Hz. En la figura 4.15 podemos ver los cambios en la frecuencia fundamental observados en este grupo de pacientes, con un incremento significativo en el valor de la frecuencia tras la operación respecto al valor previo ( $p$ -valor=0,001). En el diagrama de cajas de la Figura 4.15 podemos ver que tenemos dos valores atípicos, uno por tener un crecimiento mucho mayor que el resto (de 84 Hz.) y otro con un crecimiento mucho menor que el resto (de 20 Hz.). En valor relativo, tenemos un incremento mediano del 8,8% respecto al valor observado antes de la cirugía. Podemos ver que aunque el incremento en este parámetro es significativamente mayor de cero, en términos relativos es mucho más estable que las variaciones de los otros dos parámetros.

**Tabla 4.16. Cambio en la Frecuencia Fundamental tras la cirugía.**

	Total
<b>Pacientes</b>	<b>19 (100%)</b>
<b>Cambio Frec. Fund.</b>	
Desciende o queda igual	1 (5,3%)
Se incrementa	18 (94,7%)
<b>Diferencia Frec. Fund.</b>	
Media (DT)	20,2 (21,4)
Mediana (Mín.-Máx)	20 (-20-84)
<b>Variación Frec. Fund. (%)</b>	
Media (DT)	11,8 (12,6)
Mediana (Mín.-Máx)	8,8 (-13,3-38,9)

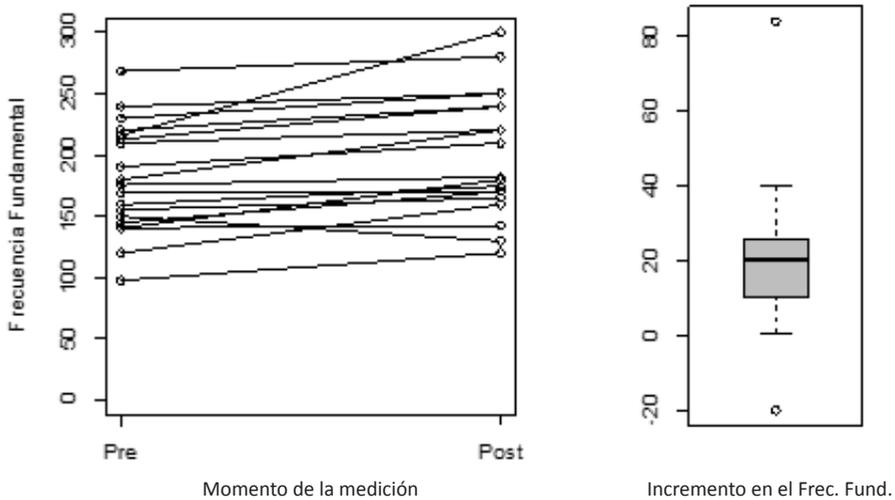


Figura 4.15. Cambio en la Frecuencia Fundamental tras la cirugía. En el diagrama de caja se señala con la línea continua el valor de la mediana.

### 3.2.4 Efecto de la cirugía sobre la escala GRABS

En la Tabla 4.17 podemos ver los valores del GRABS de la voz de los pacientes estudiados, tanto antes como después de la cirugía.

**Tabla 4.17. Escala GRABS antes y después de la cirugía.**

GRABS	Pre quirúrgico	Post quirúrgico
<b>Grado (Grade)</b>		
Normal	0 (0%)	10 (52,6%)
Débil	3 (15,8%)	8 (42,1%)
Moderado	5 (26,3%)	1 (5,3%)
Severo	11 (57,9%)	0 (0%)
<b>Aspereza (Roughness)</b>		
Normal	2 (10,5%)	7 (36,8%)
Débil	15 (78,9%)	11 (57,9%)
Moderado	1 (5,3%)	1 (5,3%)
Severo	1 (5,3%)	0 (0%)
<b>Astenia (Asthenia)</b>		
Normal	0 (0%)	13 (68,4%)
Débil	5 (26,3%)	5 (26,3%)
Moderado	13 (68,4%)	1 (5,3%)
Severo	1 (5,3%)	0 (0%)
<b>Voz aérea (Breathiness)</b>		
Normal	0 (0%)	13 (68,4%)
Débil	3 (15,8%)	6 (31,6%)
Moderado	7 (36,8%)	0 (0%)
Severo	9 (47,4%)	0 (0%)
<b>Tensión (Strain)</b>		
Normal	1 (5,3%)	16 (84,2%)
Débil	12 (63,2%)	3 (15,8%)
Moderado	6 (31,6%)	0 (0%)
Severo	0 (0%)	0 (0%)

<b>G - Grado</b>		<b>Post</b>			
		<b>Normal</b>	<b>Débil</b>	<b>Moderado</b>	<b>Severo</b>
<b>Pre</b>	<b>Normal</b>				
	<b>Débil</b>	3			
	<b>Moderado</b>	4	1		
	<b>Severo</b>	3	7	1	
<b>R - Asperesa</b>		<b>Normal</b>	<b>Débil</b>	<b>Moderado</b>	<b>Severo</b>
<b>Pre</b>	<b>Normal</b>	1	1		
	<b>Débil</b>	5	9	1	
	<b>Moderado</b>	1			
	<b>Severo</b>		1		
<b>A - Astenia</b>		<b>Normal</b>	<b>Débil</b>	<b>Moderado</b>	<b>Severo</b>
<b>Pre</b>	<b>Normal</b>				
	<b>Débil</b>	4	1		
	<b>Moderado</b>	9	3	1	
	<b>Severo</b>		1		
<b>B - Voz aérea</b>		<b>Normal</b>	<b>Débil</b>	<b>Moderado</b>	<b>Severo</b>
<b>Pre</b>	<b>Normal</b>				
	<b>Débil</b>	3			
	<b>Moderado</b>	6	1		
	<b>Severo</b>	4	5		
<b>S - Tensión</b>		<b>Normal</b>	<b>Débil</b>	<b>Moderado</b>	<b>Severo</b>
<b>Pre</b>	<b>Normal</b>	1			
	<b>Débil</b>	11	1		
	<b>Moderado</b>	4	2		
	<b>Severo</b>				

Figura 4.16. Valores del análisis GRABS antes y después de la cirugía.

La figura 4.16 muestra la evolución respecto a cada uno de los cinco parámetros considerados en la escala GRABS tras la cirugía en los 19 pacientes analizados. En blanco podemos ver los pacientes en los que se produce una mejoría de la característica en cuestión, en gris claro los pacientes en los que se mantiene igual y en gris oscuro los pacientes en los que se produce un aumento de grado de algún parámetro tras la cirugía.

Respecto al dominio G, podemos ver en la Figura 4.16 que todos los pacientes mejoran los valores tras la cirugía, pasando de 0 pacientes (0,0%) con un grado de voz normal antes de la cirugía a 10 pacientes (52,6%) con grado normal tras la cirugía. De los 3 pacientes con una desviación débil respecto a la normalidad antes de la cirugía, todos recuperan la normalidad. De los 5 pacientes con una desviación moderada respecto a la normalidad antes de la cirugía, el 20% mejora a una desviación débil tras la cirugía y el 80% recupera la normalidad. De los 11 pacientes con una desviación severa respecto a la normalidad antes de la cirugía, el 9,1% mejora a una desviación moderada, el 63,6% mejora a una desviación débil y el 27,3% recupera la normalidad.

Respecto al dominio R, podemos ver en la Figura 4.16 que 7 pacientes (36,8%) mejoran los valores tras la cirugía, 10 pacientes (52,6%) se quedan con el mismo valor y 2 pacientes (10,5%) empeoran su situación tras la cirugía. En general, hemos pasado de 2 pacientes (10,5%) con una aspereza de la voz normal antes de la cirugía a 7 pacientes (36,8%) con aspereza normal tras la cirugía. De los 2 pacientes con un valor normal antes de la cirugía, el 50% empeora a una desviación débil respecto a la normalidad y el 50% mantiene la normalidad. De los 15 pacientes con una desviación débil respecto a la normalidad antes de la cirugía, el 6,7% empeora a una desviación moderada respecto a la normalidad, el 60,0% se mantiene en una desviación débil y el 33,3% recupera la normalidad con la cirugía. El paciente con una desviación moderada respecto a la normalidad antes de la cirugía recupera la normalidad. El paciente con una desviación severa respecto a la normalidad antes de la cirugía mejora a una desviación débil.

Respecto al dominio A, podemos ver en la Figura 4.16 que 2 pacientes (10,5%) no modifican su valor con la cirugía y 17 (89,5%) mejoran su valor con la cirugía. Con la cirugía pasamos de 0 pacientes (0,0%) con una astenia en la voz normal antes de la cirugía a 13 pacientes (68,4%) con astenia normal tras la cirugía. De los 5 pacientes con una desviación débil respecto a la normalidad antes de la cirugía, el 80% recuperan la normalidad y un 20% se mantienen con una desviación débil tras la cirugía. De los 13 pacientes con una desviación moderada respecto a la normalidad antes de la cirugía, el 7,7% mantiene la desviación moderada, el 23,1% mejora a una

desviación débil y el 69,2% recupera la normalidad tras la cirugía. El paciente con una desviación severa respecto a la normalidad antes de la cirugía mejora a una desviación débil.

Respecto al dominio B, podemos ver en la Figura 4.16 que todos los pacientes mejoran su valor con la cirugía. Con la cirugía pasamos de 0 pacientes (0,0%) con un grado de voz aérea normal antes de la cirugía a 13 pacientes (68,4%) con un grado de voz aérea normal tras la cirugía. De los 3 pacientes con una desviación débil respecto a la normalidad antes de la cirugía, el 100% recupera la normalidad tras la cirugía. De los 7 pacientes con una desviación moderada respecto a la normalidad antes de la cirugía, el 14,3% mejora a una desviación débil y el 85,7% recupera la normalidad tras la cirugía. De los 9 pacientes con una desviación severa respecto a la normalidad antes de la cirugía, el 55,6% mejora a una desviación débil y el 44,4% recupera la normalidad tras la cirugía.

Respecto a dominio S, podemos ver en la Figura 4.16 que 2 pacientes (10,5%) se quedan con el mismo valor y 17 pacientes (89,5%) mejoran su situación tras la cirugía. En general, hemos pasado de 1 paciente (5,3%) con una tensión normal antes de la cirugía a 16 pacientes (84,2%) con tensión normal tras la cirugía. El paciente con un valor normal antes de la cirugía mantiene la normalidad. De los 12 pacientes con una desviación débil respecto a la normalidad antes de la cirugía, el 8,3% se mantiene en una desviación débil y el 91,7% recupera la normalidad con la cirugía. De los 6 pacientes con una desviación moderada respecto a la normalidad antes de la cirugía, el 33,3% mejora a una desviación débil y el 66,7% recupera la normalidad con la cirugía.

Como hemos comentado anteriormente, en la escala GRABS se asigna un valor numérico igual a 0 para aquellos pacientes con un valor normal respecto al parámetro en cuestión, un valor igual a 1 para aquellos en que la desviación débil respecto a la media, un valor igual a 2 para aquellos con una desviación moderada respecto a la media y un valor igual a 3 para aquellos con una desviación severa respecto a la media. En la Tabla 4.18 podemos ver un resumen de los valores observados antes y después de la cirugía. Se observan cambios muy significativos en cuatro de los cinco

parámetros considerados, mientras que únicamente los cambios en la aspereza no son estadísticamente significativos, aunque rozan la significación para un nivel del 5%. En la figura 4.17 podemos ver la valoración media (junto con un intervalo de confianza al 95%) de cada parámetro antes y después de la cirugía. Podemos ver que tras la cirugía todos los parámetros se sitúan en valores muy bajos, siendo muy significativo el descenso observado en cuatro de los cinco parámetros, ya que únicamente la aspereza de la voz tiene un descenso que no es estadísticamente significativo, aunque hay que tener en cuenta que partía de una situación significativamente mejor que el resto de parámetros.

**Tabla 4.18. Cambios en el GRABS tras la cirugía.**

GRABS	Prequirúrgico	Postquirúrgico	p-valor
<b>Grado (Grade)</b>			<b>&lt;0,001</b>
Media (DT)	2,42 (0,77)	0,53 (0,61)	
Mediana (Mín.-Máx)	3 (1-3)	0 (0-2)	
<b>Aspereza (Roughness)</b>			<b>0,070</b>
Media (DT)	1,05 (0,62)	0,68 (0,58)	
Mediana (Mín.-Máx)	1 (0-3)	1 (0-2)	
<b>Astenia (Asthenia)</b>			<b>&lt;0,001</b>
Media (DT)	1,79 (0,54)	0,37 (0,60)	
Mediana (Mín.-Máx)	2 (1-3)	0 (0-2)	
<b>Voz aérea (Breathiness)</b>			<b>&lt;0,001</b>
Media (DT)	2,32 (0,75)	0,32 (0,48)	
Mediana (Mín.-Máx)	2 (1-3)	0 (0-1)	
<b>Tensión (Strain)</b>			<b>&lt;0,001</b>
Media (DT)	1,26 (0,56)	0,16 (0,37)	
Mediana (Mín.-Máx)	1 (0-2)	0 (0-1)	

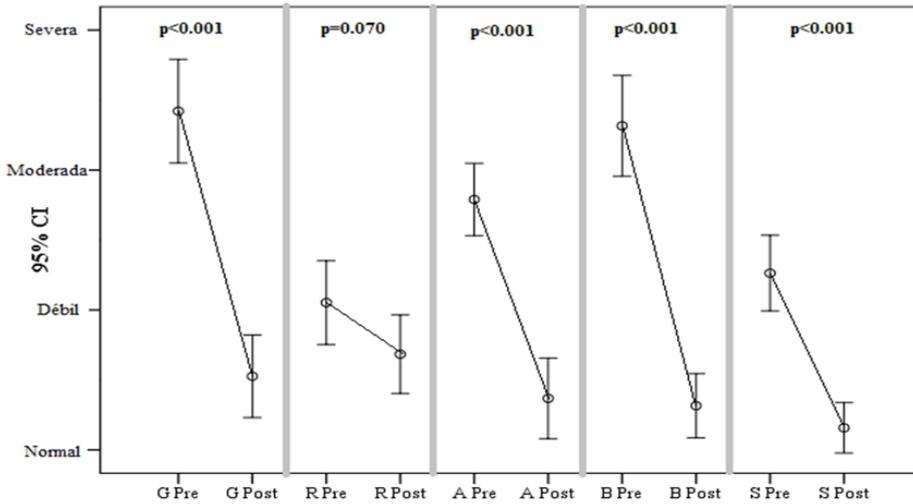


Figura 4.17. Cambio en el análisis GRABS tras la cirugía.

### 3.2.5 Efecto de la cirugía sobre el VHI según el tiempo en que se ha realizado la medición postoperatoria.

Como hemos visto en la Tabla 4.12, tenemos un tiempo de valoración mediano de 8 semanas en este grupo de pacientes. En concreto, tenemos 5 pacientes (26,3%) en los que se han valorado las características post-quirúrgicas a las 6 semanas, 2 pacientes (10,5%) en los que se han valorado a las 7 semanas y 12 pacientes (63,2%) en los que se ha valorado a las 8 semanas. En la Tabla 4.19 se muestra un resumen de los valores observados en el VHI según el tiempo en que se ha realizado dicha medición. A pesar del reducido número de pacientes incluido en el análisis, si comparamos el descenso respecto al valor del VHI previo a la cirugía de los pacientes a los que la medición postquirúrgica se les ha realizado a las 6 semanas como los que tienen la medición a las 8 semanas, observamos diferencias significativas entre ambos grupos ( $p$ -valor = 0,009), siendo mayor en los pacientes en los que transcurre un mayor tiempo desde la cirugía. Por tanto, es importante el tiempo desde la cirugía para la valoración de este parámetro, que presenta valores medios de 63,6 puntos a las 6 semanas, que desciende a los 26,5 puntos a las 7 semanas y a los 8,7 puntos a las 8 semanas.

**Tabla 4.19. Mediciones del VHI según tiempo hasta la realización de la medición.**

	Medición post-quirúrgica			
	Total	A las 6 sem.	A las 7 sem.	A las 8 sem
<b>Pacientes</b>	19 (100%)	5 (26,3%)	2 (10,5%)	12 (63,2%)
<b>Voice Handicap Index (VHI)</b>				
Media (DT)	17,9 (19,2)	63,6 (21,2)	26,5 (16,3)	8,7 (12,3)
Mediana (Mín.-Máx.)	10 (0-62)	44 (10-62)	27 (15-38)	6 (0-44)
<b>Descenso respecto al valor previo</b>				
Media (DT)	60,2 (23,2)	40,8 (20,7)	34,0 (24,0)	72,6 (14,4)
Mediana (Mín.-Máx.)	64 (17-102)	46 (19-66)	34 (17-51)	75 (52-102)

Valoraremos ahora las principales variables anteriores teniendo en cuenta el sexo:

### 3.2.6 Efecto de la cirugía sobre la Frec. Fundamental según el sexo del paciente.

En la Tabla 4.20 se muestra un resumen de los valores observados en la Frecuencia Fundamental según el sexo del paciente. El valor previo a la cirugía es muy superior en las mujeres, observándose diferencias muy significativas ( $p$ -valor = 0,001). Si comparamos el incremento respecto al valor de la Frecuencia Fundamental previo a la cirugía de los varones respecto a las mujeres, observamos diferencias entre ambos grupos que rozan la significación estadística ( $p$ -valor = 0,093) a pesar del reducido número de pacientes incluidos en el análisis, siendo mayor el descenso en las mujeres que en los varones.

**Tabla 4.20. Mediciones de la Frecuencia Fundamental según sexo del paciente.**

	Total	Varones	Mujeres
<b>Pacientes</b>	19 (100%)	9 (47,4%)	10 (52,6%)
<b>Frecuencia Fundamental previa</b>			
<b>Media (DT)</b>	179,9 (44,5)	145,8 (24,2)	210,7 (35,0)
<b>Mediana (Mín.-Máx.)</b>	175 (98-268)	150 (98-175)	215 (140-268)
<b>Frecuencia Fundamental posterior</b>			
<b>Media (DT)</b>	200,2 (50,7)	157,0 (21,4)	239,0 (34,5)
<b>Mediana (Mín.-Máx.)</b>	182 (120-300)	165 (120-182)	240 (180-300)
<b>Incremento respecto al valor previo</b>			
<b>Media (DT)</b>	20,2 (21,4)	11,2 (17,1)	28,3(22,4)
<b>Mediana (Mín.-Máx.)</b>	20 (-20-84)	10 (-20-40)	20 (10-84)

### 3.2.7 Efecto de la cirugía sobre el VHI según el sexo del paciente.

Como hemos visto en la Tabla 4.6, de los 19 pacientes analizados el 52,6% era de sexo femenino. En la Tabla 4.21 se muestra un resumen de los valores observados en el VHI según el sexo del paciente. Aunque el valor previo a la cirugía es algo superior en las mujeres, no se observan diferencias significativas ( $p$ -valor = 0,203). Si comparamos el descenso respecto al valor del VHI previo a la cirugía de los varones respecto a las mujeres, observamos diferencias entre ambos grupos que rozan la significación estadística ( $p$ -valor = 0,091) a pesar del reducido número de pacientes incluidos en el análisis, siendo mayor el descenso en las mujeres que en los varones.

**Tabla 4.21. Mediciones del VHI según sexo del paciente.**

	Total	Varones	Mujeres
<b>Pacientes</b>	19 (100%)	9 (47,4%)	10 (52,6%)
<b>Voice Handicap Index (VHI) previo</b>			
Media (DT)	78,1 (21,4)	72,3 (23,7)	83,2 (18,8)
Mediana (Mín.-Máx.)	81 (32-115)	72 (32-115)	87 (40-108)
<b>Voice Handicap Index (VHI) posterior</b>			
Media (DT)	17,9 (19,2)	21,0 (23,7)	15,1 (14,8)
Mediana (Mín.-Máx.)	10 (0-62)	14 (0-62)	10 (1-44)
<b>Descenso respecto al valor previo</b>			
Media (DT)	60,2 (23,2)	51,3 (22,0)	68,1 (22,3)
Mediana (Mín.-Máx.)	64 (17-102)	53 (17-82)	71 (20-702)

### 3.2.8 Efecto de la cirugía sobre el TMF según el sexo del paciente.

La Tabla 4.22 muestra un resumen de los valores observados en el TMF según el sexo del paciente. Aunque el valor previo a la cirugía es algo superior en las mujeres, no se observan diferencias significativas ( $p$ -valor = 0,920). Si comparamos el incremento respecto al valor del TMF previo a la cirugía de los varones respecto a las mujeres, observamos diferencias entre ambos grupos que rozan la significación estadística ( $p$ -valor = 0,098) a pesar del reducido número de pacientes incluidos en el análisis, siendo mayor el incremento en los varones que en las mujeres.

**Tabla 4.22. Mediciones del TMF según sexo del paciente**

	Total	Varones	Mujeres
<b>Pacientes</b>	19 (100%)	9 (47,4%)	10 (52,6%)
<b>Tiempo Máximo de Fonación (TMF) previo</b>			
Media (DT)	4,21 (3,58)	3,10 (0,67)	5,20 (4,79)
Mediana (Mín.-Máx.)	2,9 (1,9-16,2)	2,9 (2,1-4,2)	2,9 (1,9-16,2)
<b>Tiempo Máximo de Fonación (TMF) posterior</b>			
Media (DT)	18,1 (4,2)	19,1 (2,8)	17,1 (5,2)
Mediana (Mín.-Máx.)	18,3 (6,4-25,2)	18,3 (13,9-23,3)	16,3 (6,4-25,2)
<b>Incremento respecto al valor previo</b>			
Media (DT)	13,9 (4,7)	16,0 (2,83)	11,9 (5,3)
Mediana (Mín.-Máx.)	14,1 (3,7-20,4)	15,8 (11,8-20,4)	12,3 (3,7-19,0)

### 3.2.9 Efecto de la cirugía sobre la escala GRABS según el sexo del paciente.

A continuación, vamos a comparar el valor de estos parámetros antes y después de la cirugía según el sexo de los pacientes, estudiando también los cambios producidos tras la cirugía en cada uno de los dos grupos. Como hemos comentado anteriormente, hay que tener presente el reducido número de pacientes incluidos en el presente estudio.

En la Tabla 4.23a podemos ver una descripción del Grado (Grade) de la disfonía antes y después de la cirugía. El valor previo a la cirugía es muy similar en ambos sexos ( $p$ -valor = 0,591). Si comparamos el descenso respecto al valor previo a la cirugía de los varones respecto a las mujeres, no observamos diferencias entre ambos grupos ( $p$ -valor = 0,850).

**Tabla 4.23. a. Mediciones del Grado de la disfonía según sexo del paciente.**

	Total	Varones	Mujeres
<b>Pacientes</b>	19 (100%)	9 (47,4%)	10 (52,6%)
<b>Grado de la disfonía previa</b>			
Media (DT)	2,42 (0,77)	2,56 (0,73)	2,30 (0,82)
Mediana (Mín.-Máx.)	3,0 (1,0-3,0)	3,0 (1,0-3,0)	2,5 (1,0-3,0)
<b>Grado de la disfonía posterior</b>			
Media (DT)	0,53 (0,61)	0,67 (0,71)	0,40 (0,52)
Mediana (Mín.-Máx.)	0,0 (0,0-2,0)	1,0 (0,0-2,0)	0,0 (0,0-1,0)
<b>Descenso respecto al valor previo</b>			
Media (DT)	1,89 (0,66)	1,89 (0,78)	1,90 (0,57)
Mediana (Mín.-Máx.)	2,0 (1,0-3,0)	2,0 (1,0-3,0)	2,0 (1,0-3,0)

En la Tabla 4.23b se muestra una descripción de la Aspereza (Roughness) de la voz antes y después de la cirugía. El valor previo a la cirugía es muy similar en ambos sexos ( $p$ -valor = 0,913). Si comparamos el descenso respecto al valor previo a la cirugía de los varones respecto a las mujeres, no observamos diferencias entre ambos grupos ( $p$ -valor = 0,900).

**Tabla 4.23b. Mediciones de la Aspereza de la disfonía según sexo del paciente.**

	Total	Varones	Mujeres
<b>Pacientes</b>	19 (100%)	9 (47,4%)	10 (52,6%)
<b>Grado de la voz previa</b>			
Media (DT)	1,05 (0,62)	1,00 (0,50)	1,10 (0,74)
Mediana (Mín.-Máx.)	1,0 (0,0-3,0)	1,0 (0,0-2,0)	1,0 (0,0-3,0)
<b>Grado de la voz posterior</b>			
Media (DT)	0,68 (0,58)	0,67 (0,50)	0,70 (0,67)
Mediana (Mín.-Máx.)	1,0 (0,0-2,0)	1,0 (0,0-1,0)	1,0 (0,0-2,0)
<b>Descenso respecto al valor previo</b>			
Media (DT)	0,37 (0,83)	0,33 (0,87)	0,40 (0,84)
Mediana (Mín.-Máx.)	0,0 (-1,0-2,0)	0,0 (-1,0-2,0)	0,0 (-1,0-2,0)

En la Tabla 4.23c se muestra una descripción de la Astenia (Asthenia) antes y después de la cirugía. El valor previo a la cirugía es muy similar en ambos sexos ( $p$ -valor = 0,814). Si comparamos el descenso respecto al valor previo a la cirugía de los varones respecto a las mujeres, no observamos diferencias entre ambos grupos ( $p$ -valor = 0,999).

**Tabla 4.23c. Mediciones de la Astenia de la voz según sexo del paciente.**

	Total	Varones	Mujeres
<b>Pacientes</b>	19 (100%)	9 (47,4%)	10 (52,6%)
<b>Grado de la voz previa</b>			
Media (DT)	1,79 (0,54)	1,78 (0,97)	1,80 (0,42)
Mediana (Mín.-Máx.)	2,0 (1,0-3,0)	2,0 (1,0-3,0)	2,0 (1,0-2,0)
<b>Grado de la voz posterior</b>			
Media (DT)	0,37 (0,60)	0,33 (0,50)	0,40 (0,70)
Mediana (Mín.-Máx.)	0,0 (0,0-2,0)	0,0 (0,0-1,0)	0,0 (0,0-2,0)
<b>Descenso respecto al valor previo</b>			
Media (DT)	1,42 (0,69)	1,44 (0,53)	1,40 (0,84)
Mediana (Mín.-Máx.)	2,0 (0,0-2,0)	1,0 (1,0-2,0)	2,0 (0,0-2,0)

En la Tabla 4.23d se muestra una descripción de B (Breathiness) de la voz antes y después de la cirugía. Aunque el valor previo a la cirugía es mayor en los varones, las diferencias no son significativas ( $p$ -valor = 0,190). Si comparamos el descenso respecto al valor previo a la cirugía de los varones respecto a las mujeres, no observamos diferencias entre ambos grupos ( $p$ -valor = 0,734).

**Tabla 4.23d. Mediciones de la voz aérea según sexo del paciente.**

	Total	Varones	Mujeres
<b>Pacientes</b>	19 (100%)	9 (47,4%)	10 (52,6%)
<b>Grado de la voz previa</b>			
Media (DT)	2,32 (0,75)	2,56 (0,73)	2,10 (0,74)
Mediana (Mín.-Máx.)	2,0 (1,0-3,0)	3,0 (1,0-3,0)	2,0 (1,0-3,0)
<b>Grado de la voz posterior</b>			
Media (DT)	0,32 (0,48)	0,44 (0,53)	0,20 (0,42)
Mediana (Mín.-Máx.)	0,0 (0,0-1,0)	0,0 (0,0-1,0)	0,0 (0,0-1,0)
<b>Descenso respecto al valor previo</b>			
Media (DT)	2,00 (0,67)	2,11 (0,60)	1,90 (0,74)
Mediana (Mín.-Máx.)	2,0 (1,0-3,0)	2,0 (1,0-3,0)	2,0 (1,0-3,0)

En la Tabla 4.23e se muestra una descripción de la Tensión (Strain) de la voz antes y después de la cirugía. El valor previo a la cirugía es muy similar en ambos sexos ( $p$ -valor = 0,829). Si comparamos el descenso respecto al valor previo a la cirugía de los varones respecto a las mujeres, no observamos diferencias entre ambos grupos ( $p$ -valor = 0,347).

**Tabla 4.23e. Mediciones de la Tensión de la voz según sexo del paciente**

	Total	Varones	Mujeres
<b>Pacientes</b>	19 (100%)	9 (47,4%)	10 (52,6%)
<b>Grado de la voz previa</b>			
Media (DT)	1,26 (0,56)	1,33 (0,50)	1,20 (0,63)
Mediana (Mín.-Máx.)	1,0 (0,0-2,0)	1,0 (1,0-2,0)	1,0 (0,0-2,0)
<b>Grado de la voz posterior</b>			
Media (DT)	0,16 (0,37)	0,11 (0,33)	0,20 (0,42)
Mediana (Mín.-Máx.)	0,0 (0,0-1,0)	0,0 (0,0-1,0)	0,0 (0,0-1,0)
<b>Descenso respecto al valor previo</b>			
Media (DT)	1,11 (0,57)	1,22 (0,67)	1,00 (0,47)
Mediana (Mín.-Máx.)	1,0 (0,0-2,0)	1,0 (0,0-2,0)	1,0 (0,0-2,0)

### 3.2.10 Desplazamiento de la ventana según el sexo del paciente.

En la Tabla 4.11 se resume el desplazamiento de la ventana observado sobre el total de pacientes analizados. A continuación, vamos a describir los desplazamientos observados según el sexo del paciente. En la figura 4.18 podemos ver el patrón de desplazamiento de ambos sexos. Hay que tener en cuenta que el reducido número de pacientes incluidos en el estudio (19 en total, de los que 9 son varones y 10 mujeres) impedirá la búsqueda de diferencias significativas en estos patrones al dar lugar a estimadores de poca precisión. Se aprecia que en el 44.4% de los hombres la ventana se desplaza hacia anteroinferior y en el 33,3% de los hombres exclusivamente hacia inferior. En las mujeres, el desplazamiento inferior también predomina, aunque es más frecuente que solo se desplace hacia inferior (40%) y en menor medida hacia anteroinferior (20%). En la Tabla 4.24 podemos ver los cambios en los dos ejes observados para ambos sexos.

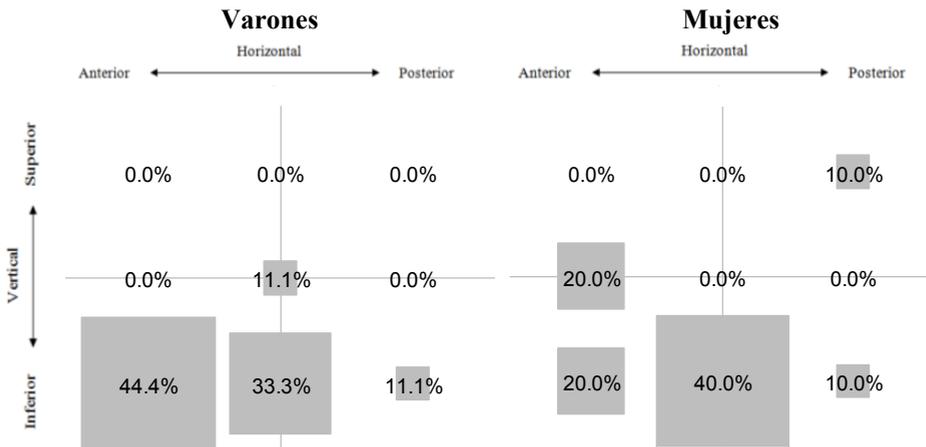


Figura 4.18. Desplazamiento en la ventana durante la cirugía según el sexo del paciente.

**Tabla 4.24. Desplazamiento de la ventana en la cirugía según sexo del paciente.**

	Total	Varones	Mujeres
<b>Pacientes</b>	19 (100%)	9 (100%)	10 (100%)
<b>Desplazamiento ventana en el eje horizontal</b>			
Anterior	8 (42,1%)	4 (44,4%)	4 (40,0%)
Sin desplazamiento	8 (42,1%)	4 (44,4%)	4 (40,0%)
Posterior	3 (15,8%)	1 (11,1%)	2 (20,0%)
<b>Desplazamiento ventana en el eje vertical</b>			
Superior	1 (5,3%)	0 (0,0%)	1 (10,0%)
Sin desplazamiento	3 (15,8%)	1 (11,1%)	2 (20,0%)
Inferior	15 (78,9%)	8 (88,9%)	7 (70,0%)

### 3.2.11 Efecto de los antecedentes de irradiación sobre el tamaño de la prótesis.

Como hemos visto en la Tabla 4.7, únicamente 3 pacientes (15,8%) tenían antecedentes de irradiación en el cuello de los 19 incluidos en el estudio, por lo que la comparación estará basada en un reducido número de sujetos. Estos 3 pacientes son todos varones. Vamos a realizar por tanto este análisis seleccionando únicamente los 9 varones. En la Tabla 4.25 podemos ver una descripción del número de la prótesis según la presencia o ausencia de antecedentes de irradiación para este conjunto de varones. Podemos ver que los tamaños de las prótesis son prácticamente iguales en ambos grupos, ya que en los pacientes sin antecedentes tenemos 1 paciente (16,7%) con una prótesis de tamaño 11 y 5 (83,3%) con una de tamaño 12, mientras que en los pacientes con antecedentes tenemos un paciente (33,3%) con una prótesis de tamaño 11 y dos pacientes (66,7%) con prótesis de tamaño 12.

**Tabla 4.25. Tamaño de la prótesis en varones según antecedentes de irradiación.**

	Total	Sin antecedentes	Con antecedentes
<b>Pacientes</b>	9 (100%)	6 (66,7%)	3 (33,3%)
<b>Número de prótesis</b>			
Media (DT)	11,8 (0,44)	11,8 (0,41)	11,7 (0,58)
Mediana (Mín.-Máx.)	12 (11-12)	12 (11-12)	12 (11-12)

### 3.2.12 Efecto de la cirugía según el sexo en los pacientes con prótesis de tamaño máximo.

Se han colocado prótesis de tamaño máximo de mujeres en 4 mujeres (tamaño 10) y de tamaño máximo de hombres en 7 hombres (tamaño 12). Vamos a comparar el efecto de la cirugía sobre los diferentes parámetros de interés según el sexo sobre este conjunto de pacientes. Por razones estadísticas, nos centraremos principalmente en el grupo de hombres y de mujeres al que se les coloca la prótesis de tamaño máximo en su categoría, pues en el caso de los hombres, a la mayoría se les indica el tamaño de prótesis máxima (12). Además, por interés del propio estudio, conviene analizar si los hombres obtienen mejores resultados con su prótesis máxima en comparación con los que las mujeres obtienen con la suya máxima, como veremos en la discusión de este punto más adelante.

#### 3.2.12.1 Efecto de la cirugía sobre el TMF según el sexo en pacientes con prótesis de tamaño máximo.

En la figura 4.19 podemos ver los incrementos en el TMF según tamaño de la prótesis teniendo en cuenta los 4 tamaños empleados (las prótesis de tamaño 9 y 10 se usan en mujeres y las de tamaño 11 y 12 en hombres). Se observa un aumento en el incremento en el TMF tras cirugía a medida que la prótesis tiene mayor tamaño.

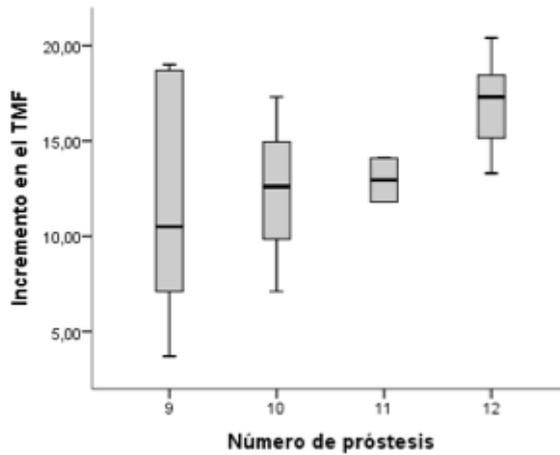


Figura 4.19. Incremento en el TMF según tamaño de la prótesis.

Como se ha mencionado, vamos a comparar únicamente el conjunto de pacientes con prótesis de tamaño máximo. La Tabla 4.26 muestra un resumen de los valores observados en el TMF según el sexo del paciente. No se observan diferencias significativas en los valores previos a la cirugía ( $p$ -valor = 0,255), aunque las diferencias en los incrementos tras la cirugía rozan la significación estadística ( $p$ -valor = 0,052), con unos aumentos mayores en los varones que en las mujeres.

**Tabla 4.26. Influencia del tamaño de prótesis máxima en los resultados del TMF según el sexo.**

	Pacientes con prótesis de tamaño máximo	Varones con prótesis de tamaño 12	Mujeres con prótesis de tamaño 10
<b>Pacientes</b>	11 (100%)	7 (63,6%)	4 (36,4%)
<b>Tiempo Máximo de Fonación (TMF) previo</b>			
Media (DT)	3,30 (1,73)	3,09 (0,48)	3,68 (3,03)
Mediana (Mín.-Máx.)	2,9 (1,9-8,2)	2,9 (2,5-3,8)	2,3 (1,9-8,2)
<b>Tiempo Máximo de Fonación (TMF) posterior</b>			
Media (DT)	18,6 (2,9)	20,0 (2,2)	16,1 (2,2)
Mediana (Mín.-Máx.)	18,3 (14,5-23,3)	20,2 (17,1-23,3)	15,2 (14,5-19,4)
<b>Incremento respecto al valor previo</b>			
Media (DT)	15,3 (3,8)	16,9 (2,5)	12,4 (4,2)
Mediana (Mín.-Máx.)	15,8 (7,1-20,4)	17,3 (13,3-20,4)	12,6 (7,1-17,3)

### 3.2.12.2 Efecto de la cirugía sobre el VHI según el sexo en pacientes con prótesis de tamaño máximo.

En la Figura 4.20 podemos ver los descensos en el valor total del VHI según el tamaño de la prótesis teniendo en cuenta los 4 tamaños empleados. No parece existir una relación importante entre estas dos características.

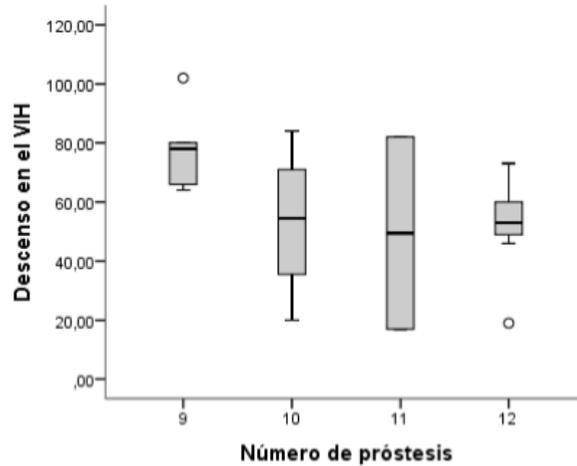


Figura 4.20. Descenso en el VHI según tamaño de la prótesis.

En la Tabla 4.27 se muestra un resumen de los valores observados en el VHI según el sexo del paciente para el conjunto de pacientes con prótesis de tamaño máximo. No se observan diferencias significativas en el valor previo a la cirugía ( $p$ -valor = 0,927) ni en el descenso tras la cirugía ( $p$ -valor = 0,927).

**Tabla 4.27. Mediciones del VHI según sexo en pacientes con prótesis de tamaño máximo.**

	Pacientes con prótesis de tamaño máximo	Varones con prótesis de tamaño 12	Mujeres con prótesis de tamaño 10
<b>Pacientes</b>	11 (100%)	7 (63,6%)	4 (36,4%)
<b>Voice Handicap Index (VHI) previo</b>			
Media (DT)	74,7 (20,5)	76,7 (20,9)	71,3 (22,2)
Mediana (Mín.-Máx.)	72 (40-115)	72 (52-115)	78 (40-89)
<b>Voice Handicap Index (VHI) posterior</b>			
Media (DT)	22,4 (21,8)	24,9 (25,5)	18,0 (15,5)
Mediana (Mín.-Máx.)	14 (0-62)	14 (0-62)	17 (1-38)
<b>Descenso respecto al valor previo</b>			
Media (DT)	52,4 (19,6)	51,9 (17,1)	53,3 (26,3)
Mediana (Mín.-Máx.)	53 (19-84)	53 (19-73)	55 (20-84)

### 3.2.12.3 Efecto de la cirugía sobre la Frec. Fundamental según el sexo en pacientes con prótesis de tamaño máximo.

En la Figura 4.21 podemos ver los incrementos en la Frec. Fundamental según tamaño de la prótesis teniendo en cuenta los 4 tamaños empleados. Podemos ver que el incremento parece mayor en las mujeres.

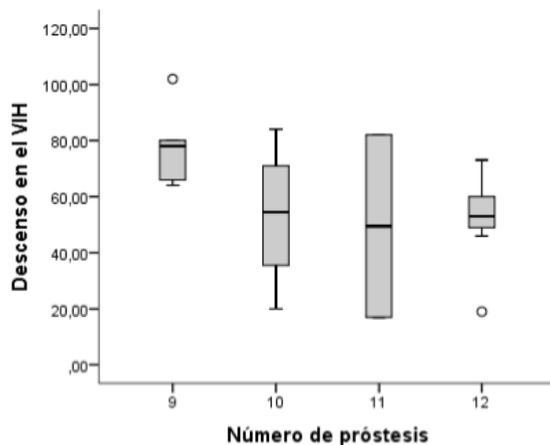


Figura 4.21. Incremento en la Frec. Fundamental según tamaño de la prótesis.

En la Tabla 4.28 se muestra un resumen de los valores observados en la Frecuencia Fundamental según el sexo del paciente para el conjunto de pacientes con prótesis de tamaño máximo. El incremento tras la cirugía es similar para ambos grupos de pacientes ( $p$ -valor = 0,215), por lo que tras la cirugía siguen presentándose valores mucho mayores en las mujeres que en los hombres.

**Tabla 4.28. Mediciones de la Frec. Fundamental según sexo en pacientes con prótesis de tamaño máximo.**

	Pacientes con prótesis de tamaño máximo	Varones con prótesis de tamaño 12	Mujeres con prótesis de tamaño 10
<b>Pacientes</b>	11 (100%)	7 (63,6%)	4 (36,4%)
<b>Frecuencia Fundamental previa</b>			
Media (DT)	169,6 (47,7)	141,7 (24,9)	218,5 (36,6)
Mediana (Mín.-Máx.)	160 (98-268)	150 (98-169)	213 (180-268)
<b>Frecuencia Fundamental posterior</b>			
Media (DT)	189,2 (59,1)	151,6 (21,0)	255,0 (41,2)
Mediana (Mín.-Máx.)	170 (120-300)	160 (120-174)	250 (220-300)
<b>Incremento respecto al valor previo</b>			
Media (DT)	19,6 (27,4)	9,9 (18,7)	36,5 (34,5)
Mediana (Mín.-Máx.)	12 (-20-84)	10 (-20-40)	26 (10-84)

#### 3.2.12.4 Efecto de la cirugía sobre la escala GRABS según el sexo en pacientes con prótesis de tamaño máximo.

A continuación, vamos a comparar el valor de estos parámetros antes y después de la cirugía según el sexo de los pacientes, estudiando también los cambios producidos tras la cirugía en cada uno de los dos grupos (hombres con prótesis de tamaño 12 y mujeres con prótesis de tamaño 10). Como hemos comentado anteriormente, hay que tener presente el reducido número de pacientes incluidos en el presente estudio.

En la Tabla 4.29 podemos ver una descripción del Grado (Grade) de la disfonía antes y después de la cirugía. El valor previo a la cirugía es muy similar en ambos sexos ( $p$ -valor = 0,830). Si comparamos el descenso respecto al valor previo a la cirugía de los varones respecto a las mujeres, no observamos diferencias entre ambos grupos ( $p$ -valor = 0,636).

**Tabla 4.29. Grado de la disfonía según sexo en pacientes con prótesis de tamaño máximo.**

	Pacientes con prótesis de tamaño máximo	Varones con prótesis de tamaño 12	Mujeres con prótesis de tamaño 10
<b>Pacientes</b>	11 (100%)	7 (63,6%)	4 (36,4%)
<b>Grado de la disfonía previa</b>			
Media (DT)	2,64 (0,67)	2,57 (0,79)	2,75 (0,50)
Mediana (Mín.-Máx.)	3,0 (1,0-3,0)	3,0 (1,0-3,0)	3,0 (2,0-3,0)
<b>Grado de la disfonía posterior</b>			
Media (DT)	0,64 (0,67)	0,71 (0,76)	0,50 (0,58)
Mediana (Mín.-Máx.)	1,0 (0,0-2,0)	1,0 (0,0-2,0)	0,5 (0,0-1,0)
<b>Descenso respecto al valor previo</b>			
Media (DT)	2,00 (0,63)	1,86 (0,69)	2,25 (0,50)
Mediana (Mín.-Máx.)	2,0 (1,0-3,0)	2,0 (1,0-3,0)	2,0 (2,0-3,0)

En la Tabla 4.30 se muestra una descripción de la Aspereza (Roughness) de la voz antes y después de la cirugía. El valor previo a la cirugía es muy similar en ambos sexos ( $p$ -valor = 0,999). Si comparamos el descenso respecto al valor previo a la cirugía de los varones respecto a las mujeres, no observamos diferencias entre ambos grupos ( $p$ -valor = 0,999).

**Tabla 4.30. Aspereza de la voz según sexo en pacientes con prótesis de tamaño máximo.**

	Pacientes con prótesis de tamaño máximo	Varones con prótesis de tamaño 12	Mujeres con prótesis de tamaño 10
<b>Pacientes</b>	11 (100%)	7 (63,6%)	4 (36,4%)
<b>Grado de la voz previa</b>			
Media (DT)	1,00 (0,45)	1,00 (0,58)	1,00 (0,00)
Mediana (Mín.-Máx.)	1,0 (0,0-2,0)	1,0 (0,0-2,0)	1,0 (1,0-1,0)
<b>Grado de la voz posterior</b>			
Media (DT)	0,73 (0,47)	0,71 (0,49)	0,75 (0,50)
Mediana (Mín.-Máx.)	1,0 (0,0-1,0)	1,0 (0,0-1,0)	1,0 (0,0-1,0)
<b>Descenso respecto al valor previo</b>			
Media (DT)	0,27 (0,79)	0,29 (0,95)	0,25 (0,50)
Mediana (Mín.-Máx.)	0,0 (-1,0-2,0)	0,0 (-1,0-2,0)	0,0 (0,0-1,0)

En la Tabla 4.31 se muestra una descripción de la Astenia (Asthenia) de la voz antes y después de la cirugía. El valor previo a la cirugía es muy similar en ambos sexos ( $p$ -valor = 0,830). Si comparamos el descenso respecto al valor previo a la cirugía de los varones respecto a las mujeres, no observamos diferencias entre ambos grupos ( $p$ -valor = 0,727).

**Tabla 4.31. Astenia de la voz según sexo en pacientes con prótesis de tamaño máximo.**

	Pacientes con prótesis de tamaño máximo	Varones con prótesis de tamaño 12	Mujeres con prótesis de tamaño 10
<b>Pacientes</b>	11 (100%)	7 (63,6%)	4 (36,4%)
<b>Grado de la voz previa</b>			
Media (DT)	1,91 (0,54)	1,86 (0,69)	1,86 (0,69)
Mediana (Mín.-Máx.)	2,0 (1,0-3,0)	2,0 (1,0-3,0)	2,0 (1,0-2,0)
<b>Grado de la voz posterior</b>			
Media (DT)	0,45 (0,69)	0,43 (0,53)	0,50 (1,00)
Mediana (Mín.-Máx.)	0,0 (0,0-2,0)	0,0 (0,0-1,0)	0,0 (0,0-2,0)
<b>Descenso respecto al valor previo</b>			
Media (DT)	1,45 (0,69)	1,43 (0,53)	1,50 (1,00)
Mediana (Mín.-Máx.)	2,0 (0,0-2,0)	1,0 (1,0-2,0)	2,0 (0,0-2,0)

En la Tabla 4.32 se muestra una descripción de la Voz aérea (Breathiness) de la voz antes y después de la cirugía. El valor previo a la cirugía es muy similar en ambos sexos (p-valor = 0,830). Si comparamos el descenso respecto al valor previo a la cirugía de los varones respecto a las mujeres, no observamos diferencias entre ambos grupos (p-valor = 0,648).

**Tabla 4.32. Voz aérea según sexo en pacientes con prótesis de tamaño máximo.**

	Pacientes con prótesis de tamaño máximo	Varones con prótesis de tamaño 12	Mujeres con prótesis de tamaño 10
<b>Pacientes</b>	11 (100%)	7 (63,6%)	4 (36,4%)
<b>Grado de la voz previa</b>			
Media (DT)	2,64 (0,67)	2,57 (0,79)	2,75 (0,50)
Mediana (Mín.-Máx.)	3,0 (1,0-3,0)	3,0 (1,0-3,0)	3,0 (2,0-3,0)
<b>Grado de la voz posterior</b>			
Media (DT)	0,36 (0,50)	0,43 (0,53)	0,25 (0,50)
Mediana (Mín.-Máx.)	0,0 (0,0-1,0)	0,0 (0,0-1,0)	0,0 (0,0-1,0)
<b>Descenso respecto al valor previo</b>			
Media (DT)	2,27 (0,65)	2,14 (0,69)	2,50 (0,58)
Mediana (Mín.-Máx.)	2,0 (1,0-3,0)	2,0 (1,0-3,0)	2,5 (2,0-3,0)

En la Tabla 4.33 se muestra una descripción de la Tensión (Strain) de la voz antes y después de la cirugía. El valor previo a la cirugía es muy similar en ambos sexos (p-valor = 0,999). Si comparamos el descenso respecto al valor previo a la cirugía de los varones respecto a las mujeres, no observamos diferencias entre ambos grupos (p-valor = 0,427).

**Tabla 4.33. Tensión de la voz según sexo en pacientes con prótesis de tamaño máximo.**

	Pacientes con prótesis de tamaño máximo	Varones con prótesis de tamaño 12	Mujeres con prótesis de tamaño 10
<b>Pacientes</b>	11 (100%)	7 (63,6%)	4 (36,4%)
<b>Grado de la voz previa</b>			
Media (DT)	1,36 (0,50)	1,43 (0,53)	1,25 (0,50)
Mediana (Mín.-Máx.)	1,0 (1,0-2,0)	1,0 (1,0-2,0)	1,0 (1,0-2,0)
<b>Grado de la voz posterior</b>			
Media (DT)	0,18 (0,40)	0,14 (0,38)	0,25 (0,50)
Mediana (Mín.-Máx.)	0,0 (0,0-1,0)	0,0 (0,0-1,0)	0,0 (0,0-1,0)
<b>Descenso respecto al valor previo</b>			
Media (DT)	1,18 (0,60)	1,29 (0,76)	1,00 (0,00)
Mediana (Mín.-Máx.)	1,0 (0,0-2,0)	1,0 (0,0-2,0)	1,0 (1,0-1,0)

### 3.2.13 Análisis del efecto de la cirugía según el tipo de intubación utilizada en la cirugía.

Como hemos visto en la Tabla 4.10, de los 19 pacientes incluidos en el estudio, únicamente 2 (10,5%) fueron intubados mediante IOT, mientras que los 17 restantes (89,5%) fueron intubados mediante mascarilla. La Tabla 4.34 muestra los valores observados en ambos grupos de pacientes. Podemos ver que el número de pacientes en los que se ha utilizado la IOT como método de intubación es muy reducido en este caso, lo que dará lugar a comparaciones entre estos parámetros de muy baja potencia. A pesar de ello, las diferencias en el incremento del TMF es muy superior en los pacientes con mascarilla, con unas diferencias que rozan la significación estadística ( $p$ -valor = 0,076). En cambio, los restantes parámetros son muy similares entre ambos grupos. En cualquier caso, y atendiendo al reducido número de pacientes incluidos en este estudio, de nuevo todas estas inferencias deben considerarse con cautela, mostrando indicios sobre posibles diferencias que deberían confirmarse en un estudio con la suficiente potencia estadística.

**Tabla 4.34. Efecto de la cirugía según el tipo de intubación utilizada.**

	Tipo de intubación utilizada		
	Total	Mascarilla	IOT
<b>Pacientes</b>	19 (100%)	17 (89,5%)	2 (10,5%)
<b>Incremento en el TMF</b>			
Media (DT)	13,9 (4,67)	14,5 (4,44)	8,1 (1,34)
Mediana (Mín.-Máx.)	14,1 (3,7-20,4)	14,5 (3,7-20,4)	8,1 (7,1-9,0)
<b>Descenso en el VHI</b>			
Media (DT)	60,2 (23,2)	57,8 (22,1)	80,0 (31,1)
Mediana (Mín.-Máx.)	64 (17-102)	64 (17-84)	80 (58-102)
<b>Incremento en la Frec. Fund.</b>			
Media (DT)	20,2 (21,4)	16,5 (15,7)	52,0 (45,3)
Mediana (Mín.-Máx.)	20 (-20-84)	14 (-20-40)	52 (20-84)
<b>Descenso en la anormalidad del Grado</b>			
Media (DT)	1,89 (0,70)	1,88 (0,66)	2,00 (0)
Mediana (Mín.-Máx.)	2 (1-3)	2 (1-3)	2 (2-2)
<b>Descenso en la anormalidad de la Aspereza</b>			
Media (DT)	0,37 (0,83)	0,41 (0,87)	0,00 (0)
Mediana (Mín.-Máx.)	0 (-1-2)	0 (-1-2)	0 (0-0)
<b>Descenso en la anormalidad de la Astenia</b>			
Media (DT)	1,42 (0,69)	1,35 (0,70)	2,00 (0)
Mediana (Mín.-Máx.)	2 (0-2)	1 (0-2)	2 (2-2)
<b>Descenso en la anormalidad de la voz aérea</b>			
Media (DT)	2,00 (0,67)	1,94 (0,66)	2,50 (0,71)
Mediana (Mín.-Máx.)	2 (1-3)	2 (1-3)	2,5 (2-3)
<b>Descenso en la anormalidad de la Tensión</b>			
Media (DT)	1,11 (0,57)	1,12 (0,60)	1,00 (0)
Mediana (Mín.-Máx.)	1 (0-2)	1 (0-2)	1 (1-1)

### 3.2.14 Análisis del efecto de la cirugía respecto al tabaquismo del paciente.

En la Tabla 4.6 hemos visto que únicamente 4 pacientes (21,1%) eran actualmente fumadores, mientras que el resto eran exfumadores o no fumadores. La Tabla 4.35 muestra los valores observados en ambos grupos de pacientes. Como antes, el reducido número de pacientes incluidos en el estudio, y en especial en el grupo de fumadores, impide la comparación de los valores observados mediante contrastes estadísticos con el suficiente poder estadístico. En cualquier caso, teniendo en cuenta la cautela con la que se deben tener en consideración las posibles conclusiones a extraer, si comparamos los valores de ambos grupos se observa un mayor incremento en la TMF en el grupo de fumadores ( $p$ -valor = 0,085), aunque las diferencias no son estadísticamente significativas. Lo mismo ocurre respecto al incremento en la frecuencia fundamental, que es muy superior en el grupo de no fumadores / exfumadores ( $p$ -valor = 0,079), con diferencias que rozan la significación. El resto de parámetros son muy similares entre ambos grupos de pacientes.

**Tabla 4.35. Efecto de la cirugía según la relación con el tabaquismo del paciente.**

	Total	Fumadores	No fumadores / Exfumadores
<b>Pacientes</b>	19 (100%)	4 (21,1%)	15 (78,9%)
<b>Incremento en el TMF</b>			
Media (DT)	13,9 (4,67)	17,4 (3,01)	12,9 (4,64)
Mediana (Mín.-Máx.)	14,1 (3,7-20,4)	18,0 (13,3-20,4)	12,6 (3,7-19,0)
<b>Descenso en el VHI</b>			
Media (DT)	60,2 (23,2)	48,8 (22,3)	63,2 (23,2)
Mediana (Mín.-Máx.)	64 (17-102)	52 (19-73)	65 (17-102)
<b>Incremento en la Frecuencia Fundamental</b>			
Media (DT)	20,2 (21,4)	7,3 (6,70)	23,7 (22,7)
Mediana (Mín.-Máx.)	20 (-20-84)	7 (1-14)	20 (-20-84)
<b>Descenso en la anormalidad del Grado</b>			
Media (DT)	1,89 (0,70)	2,25 (0,50)	1,80 (0,68)
Mediana (Mín.-Máx.)	2 (1-3)	2 (2-3)	2 (1-2)
<b>Descenso en la anormalidad de la Aspereza</b>			
Media (DT)	0,37 (0,83)	0,00 (0,82)	0,47 (0,83)
Mediana (Mín.-Máx.)	0 (-1-2)	0 (-1-1)	0 (-1-2)
<b>Descenso en la anormalidad de la Astenia</b>			
Media (DT)	1,42 (0,69)	1,50 (0,58)	1,40 (0,74)
Mediana (Mín.-Máx.)	2 (0-2)	1,5 (1-2)	2 (0-2)
<b>Descenso en la anormalidad de la voz aérea</b>			
Media (DT)	2,00 (0,67)	2,50 (0,58)	1,87 (0,64)
Mediana (Mín.-Máx.)	2 (1-3)	2 (1-3)	2,5 (2-3)
<b>Descenso en la anormalidad de la Tensión</b>			
Media (DT)	1,11 (0,57)	1,50 (0,58)	1,00 (0,53)
Mediana (Mín.-Máx.)	1 (0-2)	1,5 (1-2)	1 (0-2)

### 3.2.15 Análisis del efecto de la cirugía según la edad del paciente.

En la Tabla 4.6 hemos visto que la edad media de los pacientes incluidos en el estudio era de 59,9 años, con un rango de valores entre los 42 y los 80 años. Vamos a comparar los efectos de la cirugía entre los pacientes de menos de 60 años y los pacientes con 60 o más años. La Tabla 4.36 muestra los valores observados en ambos grupos de pacientes.

Como hemos comentado anteriormente, podemos llevar a cabo una comparación de los parámetros recogidos en esta tabla entre ambos grupos de pacientes, aunque siendo precavidos en las conclusiones debido al reducido tamaño muestral disponible en este estudio que dará lugar a contrastes de escasa potencia estadística. A pesar de ello, se observan diferencias importantes ( $p$ -valor = 0,009) respecto al grado de normalidad de la voz aérea, con una recuperación mayor en los pacientes de más edad. El resto de parámetros recogidos en la Tabla 4.36 muestran valores muy similares entre ambos grupos de pacientes.

**Tabla 4.36. Efecto de la cirugía según la edad del paciente.**

	Total	Menos de 60 años	De 60 o más años
<b>Pacientes</b>	19 (100%)	11 (57,9%)	8 (42,1%)
<b>Incremento en el TMF</b>			
Media (DT)	13,9 (4,67)	15,4 (3,77)	11,7 (5,19)
Mediana (Mín.-Máx.)	14,1 (3,7-20,4)	17,3 (7,1-19,0)	12,3 (3,7-20,4)
<b>Descenso en el VHI</b>			
Media (DT)	60,2 (23,2)	58,6 (23,4)	62,3 (24,4)
Mediana (Mín.-Máx.)	64 (17-102)	65 (17-82)	61 (19-102)
<b>Incremento en la Frecuencia Fundamental</b>			
Media (DT)	20,2 (21,4)	17,6 (17,4)	23,8 (26,8)
Mediana (Mín.-Máx.)	20 (-20-84)	20 (-20-40)	12 (2-84)
<b>Descenso en la anormalidad del Grado</b>			
Media (DT)	1,89 (0,70)	1,73 (0,65)	2,13 (0,64)
Mediana (Mín.-Máx.)	2 (1-3)	2 (1-3)	2 (1-3)
<b>Descenso en la anormalidad de la Aspereza</b>			
Media (DT)	0,37 (0,83)	0,36 (0,81)	0,38 (0,92)
Mediana (Mín.-Máx.)	0 (-1-2)	0 (-1-2)	0 (-1-2)
<b>Descenso en la anormalidad de la Astenia</b>			
Media (DT)	1,42 (0,69)	1,27 (0,79)	1,63 (0,52)
Mediana (Mín.-Máx.)	2 (0-2)	1 (0-2)	2 (1-2)
<b>Descenso en la anormalidad de la voz aérea</b>			
Media (DT)	2,00 (0,67)	1,64 (0,50)	2,50 (0,53)
Mediana (Mín.-Máx.)	2 (1-3)	2 (1-2)	2,5 (2-3)
<b>Descenso en la anormalidad de la Tensión</b>			
Media (DT)	1,11 (0,57)	1,00 (0,45)	1,25 (0,71)
Mediana (Mín.-Máx.)	1 (0-2)	1 (0-2)	1 (0-2)

### 3.2.16 Análisis del efecto de la cirugía según presencia de enfermedades de interés.

En la Figura 4.9 se describe la prevalencia de las principales enfermedades de interés sobre este grupo de pacientes. Podemos ver que la hipertensión es la más frecuente (presente en 9 de los 19 pacientes incluidos en el estudio), seguida la dislipemia (en 5 de los 19 pacientes). Vamos a analizar el efecto de la cirugía según la presencia o ausencia de estas enfermedades.

Como hemos comentado anteriormente, 9 pacientes (47,4%) presentan hipertensión. La Tabla 4.37 muestra el efecto de la cirugía según la presencia o ausencia de esta enfermedad. Si comparamos los valores observados en ambos grupos de pacientes, podemos observar diferencias en el incremento de la frecuencia fundamental, que es superior en el grupo de pacientes sin HTA, con diferencias ( $p$ -valor = 0,077) que rozan la significación estadística. El resto de parámetros considerados son muy similares entre ambos grupos. Como en los casos anteriores, estos contrastes deben ser considerados con prudencia debido al reducido tamaño muestral disponible en este estudio, y por tanto pueden ser considerados como indicios de relaciones que deberían confirmarse mediante la realización de un estudio con la suficiente potencia estadística, incrementando adecuadamente el tamaño muestral de cada una de las ramas a comparar.

**Tabla 4.37. Efecto de la cirugía según la presencia de hipertensión.**

	Total	Sin HTA	Con HTA
<b>Pacientes</b>	19 (100%)	10 (52,6%)	9 (47,4%)
<b>Incremento en el TMF</b>			
Media (DT)	13,9 (4,67)	12,9 (5,91)	14,9 (2,71)
Mediana (Mín.-Máx.)	14,1 (3,7-20,4)	13,4 (3,7-20,4)	14,5 (11,8-18,7)
<b>Descenso en el VHI</b>			
Media (DT)	60,2 (23,2)	59,7 (26,1)	60,7 (21,0)
Mediana (Mín.-Máx.)	64 (17-102)	61 (17-102)	65 (19-84)
<b>Incremento en la Frecuencia Fundamental</b>			
Media (DT)	20,2 (21,4)	28,1 (23,6)	11,4 (15,5)
Mediana (Mín.-Máx.)	20 (-20-84)	24 (1-84)	10 (-20-40)
<b>Descenso en la anormalidad del Grado</b>			
Media (DT)	1,89 (0,70)	1,70 (0,67)	2,11 (0,60)
Mediana (Mín.-Máx.)	2 (1-3)	2 (1-3)	2 (1-3)
<b>Descenso en la anormalidad de la Aspereza</b>			
Media (DT)	0,37 (0,83)	0,10 (0,88)	0,67 (0,71)
Mediana (Mín.-Máx.)	0 (-1-2)	0 (-1-2)	1 (0-2)
<b>Descenso en la anormalidad de la Astenia</b>			
Media (DT)	1,42 (0,69)	1,30 (0,82)	1,56 (0,53)
Mediana (Mín.-Máx.)	2 (0-2)	1,5 (0-2)	2 (1-2)
<b>Descenso en la anormalidad de la voz aérea</b>			
Media (DT)	2,00 (0,67)	1,90 (0,74)	2,11 (0,60)
Mediana (Mín.-Máx.)	2 (1-3)	2 (1-3)	2 (1-3)
<b>Descenso en la anormalidad de la Tensión</b>			
Media (DT)	1,11 (0,57)	1,10 (0,57)	1,11 (0,60)
Mediana (Mín.-Máx.)	1 (0-2)	1 (0-2)	1 (0-2)

Por último, 5 pacientes (26,3%) presentan dispnea. La Tabla 4.38 muestra el efecto de la cirugía según la presencia o ausencia de esta enfermedad, donde no se observan diferencias relevantes entre ambos grupos de pacientes.

**Tabla 4.38. Efecto de la cirugía según la presencia de dislipemia.**

	Total	No dislipemia	Dislipemia
<b>Pacientes</b>	19 (100%)	14 (73,7%)	5 (26,3%)
<b>Incremento en el TMF</b>			
Media (DT)	13,9 (4,67)	14,3 (5,23)	12,5 (2,46)
Mediana (Mín.-Máx.)	14,1 (3,7-20,4)	15,9 (3,7-20,4)	12,6 (9,0-15,8)
<b>Descenso en el VHI</b>			
Media (DT)	60,2 (23,2)	57,4 (19,7)	68,0 (32,5)
Mediana (Mín.-Máx.)	64 (17-102)	61 (17-80)	82 (19-102)
<b>Incremento en la Frecuencia Fundamental</b>			
Media (DT)	20,2 (21,4)	23,1 (24,3)	12,2 (5,02)
Mediana (Mín.-Máx.)	20 (-20-84)	21 (-20-84)	10 (7-20)
<b>Descenso en la anormalidad del Grado</b>			
Media (DT)	1,89 (0,70)	1,79 (0,58)	2,20 (0,84)
Mediana (Mín.-Máx.)	2 (1-3)	2 (1-3)	2 (1-3)
<b>Descenso en la anormalidad de la Aspereza</b>			
Media (DT)	0,37 (0,83)	0,29 (0,91)	0,60 (0,55)
Mediana (Mín.-Máx.)	0 (-1-2)	0 (-1-2)	1 (0-1)
<b>Descenso en la anormalidad de la Astenia</b>			
Media (DT)	1,42 (0,69)	1,36 (0,74)	1,60 (0,55)
Mediana (Mín.-Máx.)	2 (0-2)	1,5 (0-2)	2 (1-2)
<b>Descenso en la anormalidad de la voz aérea</b>			
Media (DT)	2,00 (0,67)	1,86 (0,66)	2,40 (0,55)
Mediana (Mín.-Máx.)	2 (1-3)	2 (1-3)	2 (2-3)
<b>Descenso en la anormalidad de la Tensión</b>			
Media (DT)	1,11 (0,57)	1,14 (0,53)	1,00 (0,71)
Mediana (Mín.-Máx.)	1 (0-2)	1 (0-2)	1 (0-2)

### **3.2.17 Análisis del efecto de la cirugía según nivel de lesión.**

En la Tabla 4.39.a podemos ver que hay 14 pacientes (73,7%) con lesión del nervio en la región cervical (11 con lesión recurrente en el cuello y 3 con lesión del nervio vago), 4 pacientes (21,1%) con lesión del nervio en el tórax (4 pacientes con lesión del nervio recurrente del pecho) y 1 paciente (5,3%) con origen idiopático o desconocido. En esta tabla se comparan los valores previos a la cirugía de los pacientes con lesión del nervio en la región cervical con los que la presentan en el tórax, no observándose diferencias estadísticamente significativas en ninguna de las características consideradas, aunque hay que tener en cuenta el reducido número de pacientes analizados, en especial con lesión del nervio en la región del tórax.

**Tabla 4.39. a Valores previos a la cirugía según nivel de lesión.**

	Total	En el cuello	En tórax
<b>Pacientes</b>	19 (100%)	14 (73,7%)	4 (21,1%)
<b>TMF Previo</b>			
Media (DT)	4,21 (3,58)	4,27 (3,98)	4,25 (2,79)
Mediana (Mín.-Máx.)	2,9 (1,9-16,2)	2,9 (1,9-16,2)	3,4 (2,1-8,2)
<b>VHI Previo</b>			
Media (DT)	78,1 (21,4)	80,9 (21,3)	67,5 (24,4)
Mediana (Mín.-Máx.)	81 (32-115)	83 (40-115)	77 (32-85)
<b>Frecuencia Fundamental Previa</b>			
Media (DT)	180 (45)	175 (47)	187 (33)
Mediana (Mín.-Máx.)	175 (98-268)	165 (98-268)	193 (145-216)
<b>Grado Previo</b>			
Media (DT)	2,42 (0,77)	2,43 (0,76)	2,75 (0,76)
Mediana (Mín.-Máx.)	3 (1-3)	3 (1-3)	3 (2-3)
<b>Aspereza Previa</b>			
Media (DT)	1,05 (0,62)	1,07 (0,73)	1,00 (0)
Mediana (Mín.-Máx.)	1 (0-3)	1 (0-3)	1 (1-1)
<b>Astenia Previa</b>			
Media (DT)	1,79 (0,54)	1,86 (0,53)	1,75 (0,50)
Mediana (Mín.-Máx.)	2 (1-3)	2 (1-3)	2 (1-2)
<b>Voz aérea Previa</b>			
Media (DT)	2,32 (0,75)	2,29 (0,73)	2,75 (0,50)
Mediana (Mín.-Máx.)	2 (1-3)	2 (1-3)	3 (2-3)
<b>Tensión Previa</b>			
Media (DT)	1,26 (0,56)	1,43 (0,51)	1,00 (0)
Mediana (Mín.-Máx.)	1 (0-2)	1 (1-2)	1 (1-1)

En la Tabla 4.40.a podemos ver el efecto de la cirugía para ambos grupos de pacientes, que es similar entre ellos no detectándose ninguna diferencia estadísticamente relevante.

**Tabla 4.40. a Efecto de la cirugía según nivel de lesión.**

	Total	En el cuello	En tórax
<b>Pacientes</b>	19 (100%)	14 (73,7%)	4 (21,1%)
<b>Incremento en el TMF</b>			
Media (DT)	13,9 (4,67)	14,2 (4,90)	11,4 (3,02)
Mediana (Mín.-Máx.)	14,1 (3,7-20,4)	15,2 (3,7-20,4)	12,2 (7,1-14,1)
<b>Descenso en el VHI</b>			
Media (DT)	60,2 (23,2)	59,0 (22,4)	60,3 (31,2)
Mediana (Mín.-Máx.)	64 (17-102)	60 (19-102)	70 (17-84)
<b>Incremento en la Frecuencia Fundamental</b>			
Media (DT)	20,2 (21,4)	17,0 (16,9)	31,5 (35,9)
Mediana (Mín.-Máx.)	20 (-20-84)	17 (-20-40)	17,5 (7-84)
<b>Descenso en la anormalidad del Grado</b>			
Media (DT)	1,89 (0,70)	1,86 (0,53)	2,25 (0,96)
Mediana (Mín.-Máx.)	2 (1-3)	2 (1-3)	2,5 (1-3)
<b>Descenso en la anormalidad de la Aspreza</b>			
Media (DT)	0,37 (0,83)	0,29 (0,91)	0,50 (0,58)
Mediana (Mín.-Máx.)	0 (-1-2)	0 (-1-2)	0,5 (0-1)
<b>Descenso en la anormalidad de la Astenia</b>			
Media (DT)	1,42 (0,69)	1,43 (0,65)	1,75 (0,50)
Mediana (Mín.-Máx.)	2 (0-2)	1,5 (0-2)	2 (1-2)
<b>Descenso en la anormalidad de la voz aérea</b>			
Media (DT)	2,00 (0,67)	1,93 (0,62)	2,50 (0,58)
Mediana (Mín.-Máx.)	2 (1-3)	2 (1-3)	2,5 (2-3)
<b>Descenso en la anormalidad de la Tensión</b>			
Media (DT)	1,11 (0,57)	1,21 (0,58)	1,00 (0)
Mediana (Mín.-Máx.)	1 (0-2)	1 (0-2)	1 (1-1)

A continuación, se comparan, dentro de las lesiones en el cuello, las que son lesiones de vago cuello y de recurrente cuello. Dado que únicamente tenemos tres pacientes con lesión del vago, se muestran únicamente los valores de ambos grupos. En la Tabla 4.39.b se muestran de forma descriptiva los valores previos a la cirugía según el nivel de lesión en el cuello.

**Tabla 4.39b. Valores previos a la cirugía según el nivel de lesión en el cuello.**

	En el cuello	Recurrente	Vago
<b>Pacientes</b>	14 (100%)	11 (78,6%)	3 (21,4%)
<b>TMF Previo</b>			
Media (DT)	4,27 (3,98)	4,65 (4,44)	2,90 (0,95)
Mediana (Mín.-Máx.)	2,9 (1,9-16,2)	2,9 (2,1-16,2)	3,0 (1,9-3,8)
<b>VHI Previo</b>			
Media (DT)	80,9 (21,3)	85,1 (18,8)	65,3 (26,6)
Mediana (Mín.-Máx.)	83 (40-115)	89 (52-115)	63 (40-93)
<b>Frecuencia Fundamental Previa</b>			
Media (DT)	175 (47)	180 (51)	153 (31)
Mediana (Mín.-Máx.)	165 (98-268)	169 (98-268)	160 (120-180)
<b>Grado Previo</b>			
Media (DT)	2,43 (0,76)	2,27 (0,79)	3,00 (0)
Mediana (Mín.-Máx.)	3 (1-3)	2 (1-3)	3 (3-3)
<b>Aspereza Previa</b>			
Media (DT)	1,07 (0,73)	1,09 (0,83)	1,00 (0)
Mediana (Mín.-Máx.)	1 (0-3)	1 (0-3)	1 (1-1)
<b>Astenia Previa</b>			
Media (DT)	1,86 (0,53)	1,73 (0,47)	2,33 (0,58)
Mediana (Mín.-Máx.)	2 (1-3)	2 (1-2)	2 (2-3)
<b>Voz aérea Previa</b>			
Media (DT)	2,29 (0,73)	2,09 (0,70)	3,00 (0)
Mediana (Mín.-Máx.)	2 (1-3)	2 (1-3)	3 (3-3)
<b>Tensión Previa</b>			
Media (DT)	1,43 (0,51)	1,27 (0,47)	2,00 (0)
Mediana (Mín.-Máx.)	1 (1-2)	1 (1-2)	2 (2-2)

En la Tabla 4.40.b se muestra de forma descriptiva el efecto de la cirugía según el tipo de lesión en el cuello. Se observan diferencias relevantes en el descenso en el VHI, que es mayor en los pacientes con una lesión recurrente que en los pacientes con una lesión vago de cuello.

**Tabla 4.40b. Efecto de la cirugía según nivel de lesión en el cuello.**

	En el cuello	Recurrente	Vago
<b>Pacientes</b>	14 (100%)	11 (78,6%)	3 (21,4%)
<b>Incremento en el TMF</b>			
Media (DT)	14,2 (4,90)	14,0 (5,41)	14,7 (5,41)
Mediana (Mín.-Máx.)	15,2 (3,7-20,4)	15,8 (3,7-20,4)	13,3 (12,6-18,3)
<b>Descenso en el VHI</b>			
Media (DT)	59,0 (22,4)	67,4 (15,6)	28,3 (15,3)
Mediana (Mín.-Máx.)	60 (19-102)	65 (51-102)	20 (19-46)
<b>Incremento en la Frecuencia Fundamental</b>			
Media (DT)	17,0 (16,9)	13,1 (15,7)	31,3 (15,0)
Mediana (Mín.-Máx.)	17 (-20-40)	12 (-20-40)	40 (14-40)
<b>Descenso en la anormalidad del Grado</b>			
Media (DT)	1,86 (0,53)	1,82 (0,60)	2,00 (0)
Mediana (Mín.-Máx.)	2 (1-3)	2 (1-3)	2 (2-2)
<b>Descenso en la anormalidad de la Aspereza</b>			
Media (DT)	0,29 (0,91)	0,27 (1,01)	0,33 (0,58)
Mediana (Mín.-Máx.)	0 (-1-2)	0 (-1-2)	0 (0-1)
<b>Descenso en la anormalidad de la Astenia</b>			
Media (DT)	1,43 (0,65)	1,55 (0,52)	1,00 (1,00)
Mediana (Mín.-Máx.)	1,5 (0-2)	2 (1-2)	1 (0-2)
<b>Descenso en la anormalidad de la voz aérea</b>			
Media (DT)	1,93 (0,62)	1,82 (0,60)	2,33 (0,58)
Mediana (Mín.-Máx.)	2 (1-3)	2 (1-3)	2 (2-3)
<b>Descenso en la anormalidad de la Tensión</b>			
Media (DT)	1,21 (0,58)	1,09 (0,54)	1,67 (0,58)
Mediana (Mín.-Máx.)	1 (0-2)	1 (0-2)	2 (1-2)

## V. Discusión.



En la introducción de este manuscrito ha quedado expuesto cómo a lo largo de los años los múltiples autores se han dedicado a buscar soluciones para corregir las dos principales causas de fracaso de la tiroplastia de medialización: (a) El incorrecto posicionamiento de la ventana cartilaginosa en el ala tiroidea que lleva a un malposicionamiento de la prótesis (demasiado alta o baja o demasiado anterior o posterior) y (b) la colocación de un tamaño de prótesis inadecuado<sup>51, 64, 94</sup>. Ambos problemas dan lugar a la persistencia de incompetencia glótica y a una calidad de la voz insatisfactoria. Si el tamaño de la prótesis es menor del necesario, la voz queda con menos potencia y con componente aéreo. Si por el contrario el tamaño es excesivo, es forzada y áspera.

Tomando como referencia el Sistema Montgomery® (Boston Medical, Products Westborough, USA) utilizado durante muchos años en nuestro centro y teniendo en cuenta lo anterior, hemos implementado variaciones en el procedimiento quirúrgico y añadido el set de medidores descritos (apartado de material y métodos) con el fin de mejorar los resultados de la tiroplastia a través de un preciso e individualizado posicionamiento de la prótesis de Montgomery. Se debe mencionar que el sistema Montgomery ha sido utilizado por nosotros desde el inicio a la hora de practicar esta cirugía; siempre hemos considerado que se trata de una técnica sencilla y sistemática en su ejecución cuyo implante de silicona es flexible, fácil de manejar y de bordes lisos que previenen de posibles erosiones y desgarros. Nosotros creemos, como los otros autores mencionados en líneas anteriores, que existen variaciones anatómicas interindividuales en el esqueleto laríngeo y por tanto, el método de Montgomery, al no tener en cuenta estas variaciones sino solo las referidas al sexo y basadas en una referencia anatómica variable (tubérculo tiroideo), puede conducir en ocasiones a que la prótesis se coloque ligeramente desplazada en sentido horizontal o vertical explicando algunos fracasos quirúrgicos. Estas modificaciones que hemos llevado a cabo surgen basadas en nuestra propia experiencia en la que, tras varios años de uso extendido de la tiroplastia de medialización con este sistema, advertimos la existencia de resultados subóptimos principalmente causados por esta malposición de la prótesis<sup>93</sup> (Figura 5.1). Hemos buscado elaborar la ventana cartilaginosa atendiendo a los requerimientos anatómicos de cada paciente y evitando por tanto, generalizarla por sexo.

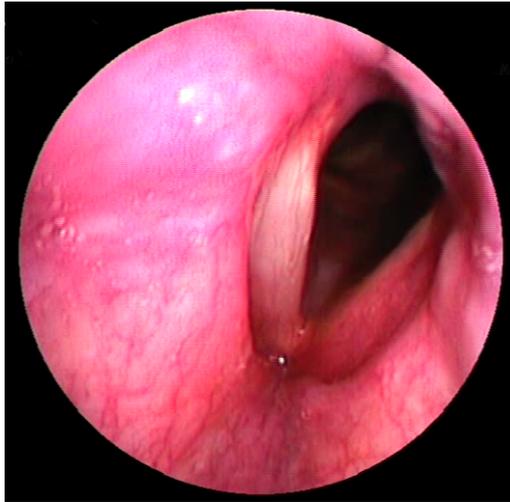


Figura 5.1. Paciente de de nuestro centro con parálisis vocal izquierda intervenido con la técnica tradicional. Supraposición del implante. Mucosa ventricular evertida. Tomada de Zapater et al<sup>93</sup>.

Carrau et al, planteándose también mejorar la localización de la ventana apoyándose en las diferencias individuales, en 1995 publican<sup>95</sup> un método (bajo anestesia local y sedación) de localización de la cuerda vocal verdadera mediante la punción transtiroidea con agujas para localizar la altura de la cuerda vocal. Con una fina aguja perfora la lámina tiroidea en el punto en el que, tomados los puntos de referencia, se supone queda la esquina anterosuperior de la ventana comprobándose por fibroscopia la protusión de la mucosa sin necesidad de perforarla. Después, realiza una segunda punción en el extremo posterosuperior estimado de la ventana, habiendo entre el punto anterior y el posterior una separación de 10 a 12mm. Si esto es correcto, las agujas se observan en la cara superior de la cuerda vocal. A continuación, realiza la ventana cartilaginosa de 9-12 mm x 5-6 mm dejando una distancia de 3 a 4 mm al borde caudal del ala tiroidea y coloca una prótesis de silicona (Figura 5.2).

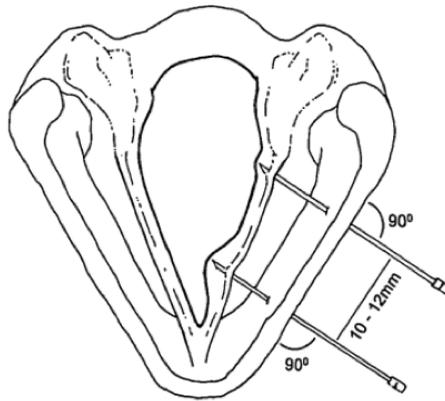


Figura 5.2. Vista axial de la glotis con las agujas atravesando el tiroides para identificar la posición ideal de la ventana de la tiroplastia. Tomada de Carrau et al<sup>95</sup>.

Carrau hace así hincapié en la importancia de determinar la localización de la cuerda vocal de forma individual antes de confeccionar la ventana definitiva mediante algún tipo de instrumento fino que atraviese el ala tiroidea y señalice por monitorización glótica la correcta disposición. Con esta misma idea, diseñamos los 7 medidores de los que a continuación discutiremos las principales ventajas y aportaciones.

Los medidores Z permiten determinar tanto la altura de la cuerda vocal como el desplazamiento necesario de la ventana cartilaginosa hacia anterior, posterior, superior o inferior con respecto a la original de Montgomery. Se cambia así la localización vertical y horizontal según el requerimiento del paciente, todo esto guiado por fibrolaringoscopia. Los medidores solo se usan en el momento de tomar medidas a través de la línea de fresado descrita, la cual es de menores dimensiones que la teórica ventana. Nos ayudan a establecer la que va a ser la mejor localización de esa ventana definitiva previa a su realización completa. No añaden ningún riesgo a la técnica estándar de Montgomery pues tras este paso se completa la ventana y se coloca la prótesis con las mismas indicaciones y el mismo instrumental creado por el autor. Es importante recordar que los medidores Z no sustituyen a los BMP sino que se crean para utilizarlos en un paso previo a estos últimos, que siguen siendo necesarios una vez completada la ventana para determinar qué tamaño de prótesis será la adecuada ya que, como sabemos, imitan a la prótesis definitiva (Figura 5.3).



Figura 5.3. Tamaño de medidor 9 de Z y BMP junto a la prótesis correspondiente de ese tamaño.

Los nuevos medidores son reesterilizables y reutilizables y por tanto de considerable eficiencia económica. Se presentan en número de 7 con tamaños suficientes para poder probar en cada tipo de laringe sin estar clasificados por sexo; se pueden utilizar bajo anestesia local o general y la porción distal en forma de pentágono asimétrico es más estrecha y delgada que los BMP lo que permite introducirlo por la línea de fresado. Esta porción distal representa la altura de sus homólogos BMP lo que permite contactar con el proceso vocal del aritenoides y rotarlo cuanto sea necesario ayudándonos a establecer la dimensión horizontal de la futura ventana.

La intención del estudio comparativo que hemos llevado a cabo entre ellos no ha sido analizar cuál es mejor, ya que los dos sets son complementarios, pero sí ha sido necesario para describir sus principales diferencias y entender mejor así la estructura y función de los nuevos medidores con respecto a los BMP.

En cuanto a las mediciones de las dimensiones de cada set, debemos analizar algunas de ellas: la dimensión "d" de BMP (Figura 4.4) es una medida que ha sido trascendental para la confección de los medidores Z en los que está determinada como "h", ambas tienen una medida similar en los dos modelos. Representan la

distancia desde la plataforma rectangular hasta el punto más distal del medidor, punto de contacto con la apófisis vocal o vertiente posterior del BMP. Por tanto “*h*” en los nuevos medidores es la medida que más va a reproducir la posición de la prótesis definitiva en el plano horizontal y el grado de medialización posterior (Figura 5.4). La dimensión “*f*” que representa en los medidores Z el largo máximo que se introduce por la línea de fresado es mucho menor (de 4.5mm a 5.7mm) que en los medidores BMP (10-12mm) pues no necesitamos más longitud para estudiar dónde está emergiendo el medidor en la glotis. En cambio, en BMP representa la longitud de la ventana final por la que es introducido. También a destacar son las dimensiones “*i*” y “*j*” que corresponden al grosor del triángulo en ambos sets (Figura 4.5) y que en los medidores Z ambas miden siempre 1 mm. Junto a la medida “*f*”, constituyen una diferencia fundamental entre ambos modelos pues su mínimo grosor y mínima longitud es una de las características principales de los nuevos medidores (Figura 5.5).

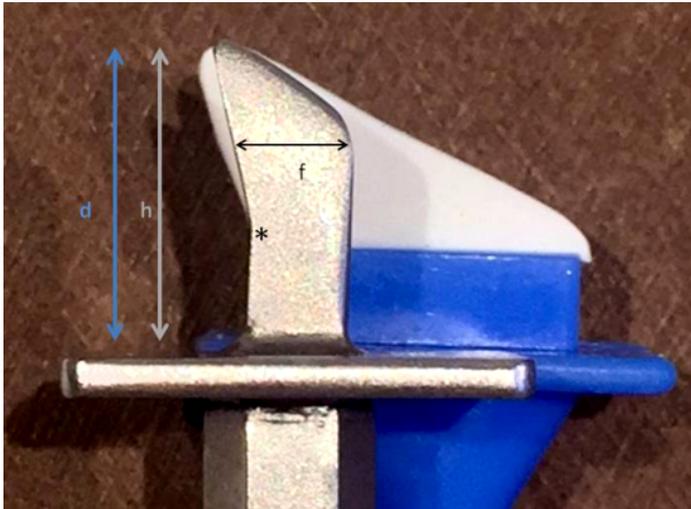


Figura 5.4. Medidor número 9 en BMP y Z. Se aprecia cómo en Z la dimensión “*h*” reproduce la dimensión “*d*” de BMP así como la angulación posterior (asterisco) diseñada para la localización del proceso vocal. Se aprecia la estrechez de Z (“*f*”) con respecto a BMP pero con altura y curvatura iguales.

El objetivo principal que hemos planteado a la hora de diseñar estos nuevos medidores es ser más estrechos y más finos, (Figura 5.5) lo cual nos permite saber antes de realizar la ventana definitiva, el punto por el que va a emerger la prótesis. Si ese punto por el que se emerge no es el correcto en cuanto al plano vertical u

horizontal o ambos, entonces se modifica la posición de la ventana en esos planos quedando en una posición distinta a la original siempre basada en los requerimientos anatómicos individuales.



*Figura 5.5. Diferencia en anchura y longitud entre los nuevos medidores y los BMP. El nuevo medidor representa la anchura y longitud de la línea de fresado y el medidor BMP la de la ventana cartilaginosa definitiva.*

Estamos consiguiendo el efecto de las agujas de Carrau en cuanto a la localización de la altura de la cuerda vocal (dimensión vertical de la ventana) pero con una mejor precisión de la localización de la vertiente posterior del plano glótico (dimensión horizontal de la ventana); los medidores Z representan exactamente la angulación de los BMP en diferentes tamaños y por tanto, representan la angulación de la prótesis definitiva (Figura 5.4). Esta forma angulada es una ventaja en comparación con un instrumento recto como la aguja.

Podemos decir que debido a una mayor precisión en el posicionamiento de la ventana en el plano horizontal y vertical tras valorar con el medidor Z dónde se va a quedar ubicado correctamente el implante, se suple la necesidad de realizar como complemento una adducción del aritenoides incluso en los defectos glóticos posteriores mayores.

Por lo que se refiere al resto de modificaciones efectuadas en el procedimiento quirúrgico implícitas al uso de estos medidores, cabe destacar que como justificaremos en siguientes líneas, aunque pueden usarse con anestesia local, nosotros preferimos la anestesia general ya que la monitorización glótica con fibrolaringoscopia es indispensable y, añadido a la ya de por sí molesta técnica quirúrgica, convierten el método difícilmente tolerable por el paciente.

La tiroplastia tipo 1 es una técnica que se puede realizar bajo anestesia local (con o sin sedación) o general. Hemos visto que Montgomery y muchos otros autores desde Isshiki siempre utilizan la anestesia local pues es crucial para ellos determinar el grado de medialización (tamaño de la prótesis) a través de las pruebas de voz intraoperatoria durante el procedimiento. En el caso del Sistema Montgomery, se comprueba qué medidor del 6 al 12 da una mejor voz solicitándole al paciente que hable con varios de ellos, colocando luego el número de prótesis igual al número de medidor que ha funcionado mejor. Particularmente, él prefiere hacerlo con sedación sobre todo en el momento del uso del fibrolaringoscopia en el que se prueban los distintos medidores pues la presión puede producir mecanismo de tos y deglución y modificar ligeramente la posición de la laringe<sup>67, 91</sup>. Sin embargo, otros clínicos a finales de los 90 se inician en el uso de la anestesia general en pacientes concretos y describen sus principales ventajas.

Hasta donde se tiene conocimiento, Carrau en 1998<sup>96</sup> es el primero en publicar un método de realización de tiroplastia bajo anestesia general con mascarilla laríngea y monitorización glótica por fibrolaringoscopia encontrándole múltiples ventajas en casos seleccionados. Grundler et al en 1999<sup>97</sup> afirman también que la anestesia general con mascarilla y fibrolaringoscopia es una opción viable haciendo hincapié en el reto que supone para el anestesista tanto la tiroplastia bajo anestesia local y sedación como bajo anestesia general. Consideran que, en la primera, es muy importante el equilibrio entre proporcionar sedación y ansiólisis a la vez que un adecuado control de vía aérea y habilidad para revertir la sedación de forma eficaz cuando sea necesario. Una disección prolongada genera malestar al paciente y mayor edema de cuerda vocal y una cantidad excesiva de sedación puede dar pérdida de

tono y problemas de ventilación por obstrucción de vía aérea. Sostienen que estas dificultades desaparecen con la anestesia general aunque, esta última, también implica dificultad ya que es importante ver bien la posición de las cuerdas vocales como sustituto del test fonatorio y, además, una respiración espontánea es requerida.

Posteriormente a estos, autores como Razzaq<sup>98</sup> y Remacle<sup>99</sup>, entre muchos otros, también encuentran que la anestesia general con fibrolaringoscopia es una alternativa interesante a la anestesia local y sedación en casos específicos (pacientes ansiosos, configuraciones anatómicas alteradas, tiroplastias más largas y tediosas como en la realizada en cordectomías, cirujanos inexpertos) y remarcan que aporta mayor tranquilidad y comodidad tanto al cirujano como al paciente y un tiempo de duración adecuado. Remacle advierte también que la mascarilla supera a la IOT en cuanto que ésta complica la medialización y la evaluación fibrolaringoscópica. En nuestra experiencia, la IOT dificulta la rotación aritenoides porque el tubo anestésico choca contra el aritenoides. De hecho, la única deshiscencia mucosa en nuestra serie se debió a este hecho.

Kanazawa et al realizan recientemente un estudio<sup>100</sup> en el que comparan los resultados fonatorios y el tiempo quirúrgico en tres grupos de pacientes según se les haya practicado la tiroplastia combinada con adducción aritenoides bajo anestesia local, anestesia general con IOT o bajo anestesia general con mascarilla laríngea. Concluyen que la mejoría en los parámetros fonatorios es similar con los tres modelos habiendo diferencias estadísticamente significativas. En cuanto al tiempo de cirugía describen a la IOT como la de mayor duración seguida de la mascarilla laríngea y de la anestesia local por ese orden. Además, afirman que la IOT es ciertamente limitada como indicación pues la visualización de la medialización es peor aún con un tubo fino y al respecto refieren que la mascarilla es de las tres la que mejor visualización de la glotis proporciona.

A pesar de esto, la mayoría de los autores ven la anestesia local con sedación como la técnica de elección, la anestesia general la describen para casos seleccionados. Para nosotros, en cambio, aunque al inicio de practicar esta intervención también se usara la anestesia local, nuestra práctica ha derivado en el uso de la anestesia

general en todas las tiroplastias. Hemos encontrado toda una serie de ventajas en el uso de la misma, muchas de ellas ya observadas por los grupos de trabajo citados<sup>81,99-101</sup>. En cuanto a la mascarilla laríngea, creemos es un instrumento muy útil en este tipo de cirugía porque, además de otros atributos como una menor incidencia de laringoespasmos o de traumatismos glóticos, el diámetro del tubo permite tanto la ventilación del paciente como el paso del fibrolaringoscopio. En las parálisis unilaterales de cuerda vocal este hecho la hace superior a la IOT que no permite la introducción del mismo. Además, la monitorización glótica que utilizamos mediante fibrolaringoscopio compensa las desventajas de la imposibilidad de evaluar la voz durante la cirugía y permite, en su lugar, evaluar la posición de las cuerdas con los distintos tamaños de medidor. De hecho, la anestesia local con fibrolaringoscopio, al producir reflejos, no permite con frecuencia objetivar correctamente la fase vertical de las cuerdas vocales. También les produce incomodidad la prueba de los distintos tamaños de medidor de Montgomery. Con la anestesia general, además, se evita la ansiedad y la molestia experimentada por el paciente y se controla la vía aérea mejor que con sedación e igualmente es más apropiada para cirujanos que se están iniciando en este tipo de cirugía. Por último, consideramos que se previene la posible incorrecta valoración de la calidad de la voz intraoperatoria que puede ser ocasionada por un probable ambiente ruidoso de quirófano, o por unos paños estériles sobre el paciente que distorsionan las palabras emitidas o por la alteración en la voz consecuencia de la sedación, factor que se va a comentar en ulteriores líneas.

Pensamos, en consecuencia, que el uso de esta alternativa proporciona mejor precisión quirúrgica y control de los reflejos debido a unas condiciones óptimas de paciente y cirujano y con una duración del tiempo de cirugía adecuado. Es muy importante en el uso de la mascarilla la presencia de un anestesista experto pues es básico el control de la relajación neuromuscular para exponer bien la glotis, abrir la cuerda vocal sana y permitir medializar el lado paralizado sin obstrucción aérea. Estará contraindicada en pacientes que requieren altas presiones ventilatorias (ej: pacientes obesos), en algunas alteraciones anatómicas (ej: fisura palatina), en pacientes con reflujo gastroesofágico insuficientemente tratado u otras patologías esofágicas que favorezcan la aspiración, o en presencia de un anestesista no entrenado.

Debemos mencionar que los autores de este trabajo también han utilizado el nuevo procedimiento en un grupo de pacientes con defecto glótico unilateral por cordectomía vocal previa bajo anestesia general<sup>102</sup> obteniendo resultados satisfactorios. Hasta donde sabemos, somos el primer grupo en realizar la tiroplastia en cordectomía con IOT y monitorización glótica con microscopio quirúrgico bajo anestesia general. Preferimos utilizar este tipo de anestesia porque, además de las ventajas enumeradas en las líneas precedentes, en estos casos sabemos que se añade la dificultad que supone la amplia disección del espacio paraglótico por la intensa fibrosis existente consecuencia de la cirugía previa. Usamos IOT porque ya no se busca rotar el proceso vocal aritenoides y el tubo no nos va a impedir una correcta medialización anterior y media. Permite a la vez controlar mejor vía aérea y evitar que un posible sangrado se dirija hacia la luz traqueal. El microscopio quirúrgico nos posibilita una perfecta visión de la glotis.

Para concluir con la justificación del uso de anestesia general en nuestro método, es primordial detenernos en el estudio realizado en nuestro departamento<sup>103</sup> sobre la influencia de la sedación en la voz y por tanto la fiabilidad del test de voz intraoperatorio en la tiroplastia. Los clínicos, a lo largo de las décadas, no han considerado este posible sesgo existente bajo anestesia local y sedación asumiendo que la voz de un paciente sedado es similar a la del paciente no sedado. Montgomery utiliza anestesia local hasta el momento de la inserción de los dispositivos de medición para la evaluación de la voz, en el cual recomienda inducir la sedación. Para nosotros, este es momento clave en la selección del tamaño del futuro implante y si el paciente está sedado, la fonación puede no ser un parámetro fiable para decidir ni la localización ni el tamaño de la prótesis.

Oishi et al, ante la sospecha de que la sedación sí puede alterar esta evaluación y dar lugar a este tipo de errores, han estudiado en nuestro centro una serie de parámetros objetivos de voz (Jitter, Shimmer, HNR y  $F_0$ ) en distintas posiciones corporales en pacientes sanos bajo sedación. Al compararlos con aquellos valores de referencia en los mismos pacientes que no están bajo este efecto, han observado cambios que incluyen valores más altos de Jitter y shimmer y más bajos

para  $F_0$  y HNR además de que el paciente sedado presenta bradilalia y descenso del tono. Así, la conclusión principal ha sido que el examen de voz intraoperatorio utilizado para predecir el resultado se ve comprometido en pacientes sedados siendo una alternativa correcta el uso de la anestesia general con monitorización glótica o la anestesia local pura sin sedación (en pacientes seleccionados). Esto ha sido para nosotros una justificación esencial y es por ello que finalmente confiamos más en una monitorización de la glotis con fibrolaringoscopio o microscopio evaluando la medialización con cada tamaño de medidor, que en el test intraoperatorio del paciente bajo los efectos de la sedación.

Con nuestro procedimiento creemos haber cubierto esas dos principales causas de fracaso planteadas: malposición de la prótesis por ventana cartilaginosa no individualizada e inadecuado tamaño de prótesis que, en ocasiones, genera la realización del procedimiento bajo anestesia local y sedación. Para corroborarlo, analizaremos en las siguientes líneas los resultados estadísticos obtenidos en el grupo de pacientes presentado.

## 1. Sobre la movilidad de la ventana.

---

En la presente investigación, hemos analizado qué posiciones máximas puede adoptar la ventana definitiva a partir de nuestra línea de fresado si las condiciones anatómicas de nuestro paciente así lo requieren. Hemos visto que en sentido vertical y horizontal se puede llegar a desplazar la ventana hasta un máximo de 2 mm en mujeres y 3 mm en hombres. Aún así, se debe tener en cuenta que las posiciones máximas inferiores pueden no ser viables si no existen al menos 3 mm de margen entre el borde inferior horizontal de la ventana y el borde caudal del ala tiroidea pues, si no es así, existe riesgo de fragmentación del borde inferior de este ala tiroidea.

Como hemos visto en el análisis estadístico, ha habido una tendencia en el desplazamiento en ambos ejes a la vez en el 47,4% de los pacientes y mayoritariamente en el eje anteroinferior. Un 78,9% se han desplazado hacia inferior si solo consideramos el porcentaje de desplazamientos en el eje vertical sin tener en cuenta si además se han desplazado en el eje horizontal. Si la distribución la realizamos por sexo, en el 44.4% de los hombres y en el 20% de las mujeres se observa un desplazamiento anteroinferior de la ventana. Si solo tenemos en cuenta el eje vertical, un 88% de los hombres y un 70% de las mujeres lo hacen hacia inferior. En cuanto al eje horizontal, predomina el desplazamiento anterior siendo del 40% en hombres y del 40% en mujeres con porcentajes muy similares en aquellos cuya ventana nunca se desplaza en el eje horizontal. Por tanto, es mucho menos frecuente el desplazamiento posterior (solo en un 15,8% del total de ambos sexos) y el superior (solo en un 5.3% del total de ambos sexos). En el eje vertical es muy poco frecuente que no se desplace (solo en un 15,8% no se desplazan del total de ambos sexos) (Tablas 4.11 y 4.24 y Figura 4.18).

Hemos podido advertir, en conclusión, que lo más frecuente es que haya que desplazarla hacia inferior o anterior o ambos tanto en hombres como en mujeres y que por ello podemos afirmar que pueda haber una cantidad considerable de errores de supraposición de la prótesis por encontrarse la ventana demasiado arriba con las indicaciones de Montgomery (él sitúa siempre el borde horizontal de la membrana a 7 o 9 mm por encima del borde inferior del ala tiroidea). Además, teniendo en cuenta la distribución tan similar entre hombres y mujeres en cuanto al desplazamiento de la ventana, podemos deducir que la posición final de la ventana va a ser de carácter individual sin tener en cuenta el sexo considerándolo únicamente para el tamaño de la ventana y de la prótesis que indiscutiblemente es más pequeño en el sexo femenino. Esta última aseveración se ha estudiado, a su vez, a través del trabajo (pendiente de publicación) realizado en nuestro departamento por López et al en el que un estudio anatómico en cadáver ha manifestado diferencias individuales en la posición de la cuerda vocal independientemente del sexo. Así, la colocación de la ventana basada en el sexo y en las referencias anatómicas mencionadas (tubérculo tiroideo) puede dar lugar a los mencionados resultados subóptimos a los que hacemos referencia en la hipótesis de este trabajo.

Para finalizar, creemos que un factor limitante importante en este aspecto de nuestro estudio ha sido el hecho de que la expresión en milímetros del desplazamiento de ventana no ha sido posible de determinar debido a la dificultad en la precisión de la medida. Al no impresionarnos pues de ser completamente rigurosa, hemos atendido únicamente a la dirección de desplazamiento en el plano horizontal o vertical tal y como hemos descrito.

## **2. Sobre nuestra muestra.**

---

### **2.1 Evaluación de la muestra.**

La muestra estudiada presenta un grupo de 19 pacientes intervenidos de Tiroplastia tipo 1 mediante el nuevo procedimiento descrito. La media de edad en la que se ha intervenido a los pacientes es de 59,9 años. Así, la distribución de las edades del grupo de pacientes principalmente se encuentra entre la quinta y sexta década de la vida, es decir, gran parte son de mediana edad, dato que se repite en la mayoría de los estudios de pacientes diagnosticados de parálisis unilateral de cuerda vocal en los que se practica este tipo de intervención. Son pacientes con una expectativa de vida en general prolongada, aunque siempre dependiendo de las enfermedades concomitantes. Es por esto muy importante realizar una rigurosa selección del paciente candidato a este tratamiento. Nuestros pacientes han sido individuos con buena expectativa de vida en su mayoría en los que el tratamiento logopédico tras el tiempo pertinente no ha sido eficaz.

La distribución por sexo se observa equilibrada entre hombres y mujeres. La amplia diversidad de causas de parálisis vocal existente afecta por igual a ambos géneros (Tabla 4.6).

En cuanto a la morbilidad descrita del grupo de pacientes, predomina la hipertensión arterial que como sabemos se trata de una enfermedad de aparición en edades medias de la vida. Además, predomina la patología tiroidea en los antecedentes de los mismos que coincide con la principal causa de parálisis: traumatismo del nervio recurrente por cirugía de tiroides (Figura 4.9).

Debemos mencionar que una limitación en nuestro trabajo ha sido el número de pacientes de la muestra. Como sabemos, la tiroplastia de medialización es un procedimiento terapéutico que se reserva cuando el tratamiento rehabilitador fracasa, el cual, es efectivo en un porcentaje elevado de pacientes por lo que las intervenciones que indicamos al año son escasas o en comparación con otras

cirugías de la especialidad, mucho menos frecuentes. Esto se añade a que cada vez son menos las parálisis yatrógenas que nos son remitidas desde otros servicios (cirugía general, neurocirugía o cirugía cardíaca): con el uso ya muy instaurado de la neuromonitorización del nervio recurrente y una mayor conciencia de cuidado del mismo, la conservación es considerablemente mayor. Por este tamaño muestral, muchas de las comparaciones del estudio pueden no tener suficiente poder estadístico para detectar diferencias significativas, pero esto no quiere decir que las variables no estén relacionadas.

## 2.2 Discusión de los datos preoperatorios.

Por lo que se refiere a la etiología de la parálisis vocal, las series publicadas en los últimos años reflejan un cambio en la misma con un incremento en los casos relacionados con tumores extralaríngeos y cirugías no tiroideas<sup>40</sup>. En nuestro caso, siguen prevaleciendo las etiologías clásicas siendo la causa yatrógena en la cirugía de tiroides la de mayor prevalencia seguida de la neuroquirúrgica con abordaje cervical anterior y la cardiotorácica. La cirugía de tumores extralaríngeos como el schwannoma vagal o el paraganglioma carotídeo es frecuente ocupando también un segundo lugar. Esta distribución es similar a la que han presentado otros grupos de trabajo en el tratamiento de la parálisis vocal con tiroplastia a lo largo de las últimas décadas<sup>66, 104-107</sup>. La causa idiopática, aunque puede ser causa hasta en un 25% de los pacientes, aquí está prácticamente ausente (solo un paciente y con sospecha de haber sido secundaria a cuadro gripal) probablemente porque compensan mejor con rehabilitación logopédica y pocas de ellas requieren tratamiento quirúrgico. Existe además un caso de parálisis recurrencial en contexto de sarcoidosis pulmonar por probable compresión o atrapamiento del nervio por inflamación granulomatosa y fibrosis (Tabla 4.7).

El nivel de lesión del nervio en nuestra serie está directamente relacionado con la causa de parálisis, por tanto, lo más frecuente es la lesión a nivel del laríngeo recurrente en cuello seguido de la lesión del mismo en tórax y la sección completa del nervio Vago en cuello.

Por lo que respecta al lado lesionado, un 52,6 % de los pacientes presentan la parálisis en el lado izquierdo que, aunque en nuestra muestra casualmente no es mucho mayor el porcentaje de lesión que en el derecho, sabemos que el nervio recurrente izquierdo es más vulnerable al traumatismo quirúrgico en tórax debido a su anatomía ya que realiza un recorrido más largo pasando por debajo del arco aórtico<sup>108</sup>.

Asimismo, 3 pacientes muestran antecedentes de radiación en cabeza y cuello por neoplasia previa que más tarde relacionaremos si influye en los resultados (Tabla 4.7).

Los parámetros de voz estudiados (tabla 4.8) son el TMF y la  $F_0$  como evaluaciones objetivas y el GRABS y el VHI como perceptuales, subjetivas; pensamos que son parámetros necesarios y suficientes para el estudio de este tipo de pacientes pues nos aportan mucha información a la hora de demostrar el beneficio de este tratamiento y son además los más frecuentemente evaluados en los pacientes sometidos a distintas cirugías de medialización en los trabajos publicados en las dos últimas décadas<sup>109</sup>. Así, son numerosos los estudios desarrollados para evaluar los resultados de estos 4 parámetros antes y después de esta cirugía siendo prácticamente uniforme la mejoría en todos ellos <sup>108, 110, 111</sup>.

La  $F_0$  es un parámetro acústico que en general no se ve afectado de forma relevante en la patología vocal, tal vez sólo en el edema de Reinke tiene significación y ello es debido a que el edema aumenta significativamente la masa y la frecuencia disminuye con lo que la voz se hace más grave. En las parálisis puede bajar ligeramente<sup>23</sup>. En nuestros pacientes, la media ha sido de 170 Hz en concordancia con otros trabajos pretiroplastia tipo <sup>166, 105</sup>; 210.7 Hz en mujeres y 145.8 en Hz en hombres, valores que se consideran dentro de la normalidad y que confirman la escasa variación en este parámetro que ocasiona esta patología.

El TMF (valor más representativo del estudio aerodinámico) es la medición objetiva que más refleja la competencia glótica, el cierre glótico y la percepción de voz aérea, por tanto, muy adecuado para el examen del paciente con parálisis

unilateral, además del más aceptado<sup>112,115</sup>. Su alta fiabilidad ha sido probada<sup>113,114</sup>, es fácil y accesible, aunque también dependiente de la función pulmonar y de las instrucciones del examinador. Bielowicz<sup>51</sup> lo considera como el indicador único más fidedigno de función vocal. Así, la mejora del TMF postoperatorio tras tiroplastia tipo 1 ha sido demostrada<sup>111, 116</sup> hecho que hemos corroborado en nuestra muestra y que analizaremos más adelante. Los pacientes con esta patología normalmente presentan un TMF de menos de 10 segundos (el más pequeño de todas las patologías vocales), habitualmente entre 3 y 5. Nuestros pacientes presentan una media preoperatoria de 4,21 segundos, dato acorde con la mayor parte de trabajos similares.

El GRABS es la escala perceptual de valoración de la disfonía más extendida. Describe y cuantifica los diversos aspectos de la voz patológica y considera el timbre de la voz, motivo de queja más común del paciente disfónico. En 1993 Dejonckere explica que a pesar de haber una falta de información en la reproducción de los datos y de coherencia entre los diferentes evaluadores, los parámetros de este examen son los más relevantes entre todos para la práctica y la puntuación sistemática<sup>117</sup>. Describe un grupo de pacientes con distintas patologías en los que evalúa el GRABS, viendo cómo el grupo de parálisis vocal es el que presenta mayor grado de disfonía (G) y de R (junto a los tumores) y mayor grado B así como A. Concluye que B es el que más determina el grado G y el más relacionado con insuficiencia glótica. Normalmente, B y R vienen determinados por la patología en sí misma mientras que S y A más bien reflejan la reacción conductual del paciente ante su problema manifestando hipofunción (A) o hiperfunción (S). En resumen, G, B Y A son los más sensibles en la evaluación de la parálisis vocal. En el análisis del GRABS preoperatorio de nuestros 19 pacientes, 11 de ellos presentan un grado G de disfonía severo, 5 moderado y 3 leve. Estos últimos son pacientes que mejoran mucho en la foniatría preoperatoria pero en los que finalmente, por presencia de aspiraciones y sospecha de lesión añadida de laríngeo superior, se realiza la operación. Además, vemos como a pesar de que A y S son por definición antagonistas, en nuestros pacientes hay parámetros de S y A elevados en el mismo individuo, esto nos lo explicamos porque, aunque existe hipofunción por la parálisis muchos desarrollan fonación de bandas lo que les da a su vez cierto grado de S (Tabla 4.8). No obstante, los autores describen que son los dos parámetros donde menos coinciden los evaluadores. Si nos detenemos en la figura 4.10 del apartado de

resultados, vemos que en el cómputo total por parámetros del GRABS, aquellos más alterados en la muestra son las dimensiones G, B y A, con lo que podemos decir que se cumple lo descrito en la literatura. La evaluación de la calidad vocal es, aún con sus dificultades en el examen y la falta de criterios comunes de juicio entre evaluadores (donde más coinciden es en G), un componente fundamental en el examen clínico<sup>118</sup> y de vital importancia para el análisis de los resultados tras tratamiento.

Aunque existen distintos cuestionarios para el estudio de la calidad de vida del paciente disfónico, nosotros hemos elegido el VHI-30; múltiples autores<sup>28, 120, 121</sup>, han postulado que se trata del cuestionario más versátil y fácil de completar por el paciente y el que contiene la información más importante en cuanto a la calidad de vida y los cambios en la misma que supone la disfonía. Es además de gran utilidad clínica para analizar los resultados de los pacientes sometidos a la tiroplastia de medialización tras la cual disminuye considerablemente<sup>37, 109</sup>. Es interesante ver cómo una misma patología vocal afecta de forma tan diversa según el tipo de personalidad: los individuos tenemos un espectro amplio de necesidades y expectativas relacionadas con distintos factores como la ocupación profesional, la edad, el sexo, el estilo de vida, etc que hacen que la percepción de discapacidad de la voz sea diferente según el tipo de persona. En términos generales, los VHI de pacientes con parálisis unilateral no tratada revelan mayores puntuaciones que cualquier otra causa de disfonía y los niveles de mejora tras tratamiento (medialización) son más altos que los de cualquier otra patología vocal<sup>118, 122</sup>. El VHI preoperatorio en nuestra serie presenta una media de 78,1 (Tabla 4.8), lo que manifiesta un perfil significativo de las limitaciones percibidas tanto generales (físicas, emocionales) como vocales (funcionales) relacionadas con la parálisis, es decir, un impacto severo interpretado como discapacidad por el paciente. Este dato está en la línea de los VHI manifestados por enfermos similares en otros grupos estudiados en la literatura<sup>37, 123, 124</sup>. En el presente trabajo, de los 19 pacientes, 17 tienen un VHI por encima de 50 puntos y 2 entre 30 y 40 puntos. Estos dos últimos casos más leves son la clara representación de la subjetividad individual en la autopercepción de la calidad de voz pues son dos pacientes con un GRABS preoperatorio moderado y severo y un TMF preoperatorio de 4,2 y 1,9 segundos respectivamente.

Siguiendo con el resto de análisis de datos preoperatorios, 15 pacientes presentan episodios de aspiraciones a líquidos y 4 a sólidos, como sabemos, este hecho está justificado por la incompetencia glótica y la tos ineficaz tan característica en este tipo de trastorno. No obstante, aún con el alto índice de aspiraciones a líquidos, ningún paciente de nuestra muestra sufre neumonía por aspiración pretiroplastia.

Por último, se observa que 14 pacientes (73,7%) reciben rehabilitación logopédica durante un período entre 2 y 7 meses pre tiroplastia (Tabla 4.9). Como se recomienda en la literatura, alrededor de 6 meses son aconsejables para apreciar si el paciente con parálisis vocal necesita un tratamiento quirúrgico ya que, si se consigue compensación, desaparición de las aspiraciones y una calidad de voz aceptada por el paciente, se descarta la intervención. Aproximadamente un 15% de pacientes con parálisis tras tratamiento logopédico suelen requerir tratamiento quirúrgico<sup>49</sup>. Ha existido un número de pacientes que ha abandonado el tratamiento antes de lo recomendable por falta de adherencia al mismo. De hecho, en 5 pacientes (26,3%) de nuestra muestra no tiene lugar la logopedia o bien porque el paciente no acude de forma constante a las sesiones correspondientes, o bien porque la foniatra no ve potencial de mejora, o bien, porque como en uno de los 5 casos, se decide realizar la tiroplastia en la misma intervención que el tratamiento del problema, en este caso la exéresis de un Schwannoma Vagal. El resto de pacientes sí se intervienen tras unos meses ante el fracaso logopédico.

## 2.3 Discusión de los datos operatorios.

En cuanto al tiempo transcurrido entre la aparición de la parálisis y la realización de la tiroplastia, hemos visto que está en una media de 20,8 meses y una mediana de 12 meses. En más de la mitad se cumple el tiempo que se recomienda, entre 6 y 12 meses desde la lesión, pero ha habido una serie de individuos en los que el tiempo transcurrido ha sido mucho mayor por diferentes motivos (muchos de ellos porque son pacientes antiguos remitidos por otros servicios u otros centros al ser conocedores de la posibilidad de realización de esta técnica o porque los mismos pacientes han rechazado la intervención de inicio por temor a la misma). Solo en un paciente se ha realizado esta tiroplastia en el mismo acto quirúrgico de la resección de un schwannoma vagal como hemos mencionado en anteriores líneas. Al respecto, hay autores como Kwak et al<sup>125</sup> que defienden la tiroplastia temprana o inmediata en casos en los que se asume que va a producirse una inevitable parálisis vocal completa tras determinadas cirugías como la cardíaca o, como en nuestro caso, por la sección directa del nervio vago. Declaran que al restaurar el esfínter glótico se proporciona protección pulmonar inmediata (al evitar las aspiraciones, las traqueotomías y el número de días de ingreso) y que además no interfiere en la posible recuperación posterior de la movilidad de la cuerda<sup>76, 83</sup>. Esto está en contraposición de otros<sup>66</sup> que manifiestan que a los meses de la lesión la cuerda vocal se atrofia y por tanto el tamaño de prótesis introducido de inicio puede ser insuficiente cuando la atrofia aparece o que por el contrario, puede ocurrir que por reinervación sincinética puede medializarse más con el tiempo. Nosotros estamos alineados con estos datos pero, en el caso mencionado anteriormente, en la cirugía del paciente encontramos ciertas ventajas en la indicación temprana: él ya presentaba parálisis y aspiraciones antes de la resección consecuencia del tumor y teniendo en cuenta la posición lateral de la cuerda, la gran insuficiencia glótica y la anestesia laríngea que se da en la mayoría de secciones del vago, pensamos que el paciente iba a necesitar la tiroplastia igualmente por lo que se trató de evitar una segunda intervención para la medialización. En el caso de aparecer de nuevo insuficiencia glótica con el tiempo por aumento de la atrofia, se sometería a una revisión cambiando la prótesis por una mayor pues recordemos una de las grandes ventajas de la tiroplastia es su potencial reversibilidad. No ha sido el caso.

En cuanto al tipo de intubación y de monitorización glótica, en un paciente se utilizó para valorar posibles aportaciones la IOT y visión microscópica por laringoscopia directa, lo que advertimos fue que, como ocurrió, el tubo puede conllevar complicaciones en cuanto a lesionar la mucosa de la cuerda vocal paralizada al empujar el proceso aritenoides contra el tubo durante las pruebas de medición. Tras este caso no recurrimos más a este procedimiento. Solo ha existido otro paciente en el que por problemas de ventilación y ausencia del anestesista habitual, se decidió colocar también tubo de IOT y realizar la tiroplastia con monitorización glótica mediante microscopio.

Respecto al tamaño de la prótesis, observamos que la media está en 10,5 en el total. Si dividimos por sexo, la mayoría de los hombres necesitan el número 12 (7 de 9 hombres) y en cuanto a las mujeres 6 de 10 requieren el tamaño 9 y 4 el tamaño 10. Se aprecia la tendencia a utilizar las prótesis de mayor tamaño para cada sexo algo que discutiremos más adelante.

Por lo que se refiere a las complicaciones intraoperatorias, pocas son las referencias en los distintos trabajos que utilizan la técnica tradicional de Montgomery. Se habla de la infrecuente lesión de la mucosa de la cuerda vocal durante la disección o de los problemas respiratorios por exceso de medialización por un tamaño demasiado grande de medidor o prótesis. En nuestra serie no ha habido ninguna relacionada con el uso de los nuevos dispositivos. En solo dos pacientes (10,5%) hay incidencias y en ambos por lesión en la mucosa de la cuerda vocal en pasos donde no se estaban empleando los medidores. Una por deshiscencia de la misma por ser el caso realizado con IOT y otra por quemadura con el bisturí monopolar durante la realización de la ventana. Ambas lesiones se resolvieron por cicatrización posterior sin dar lugar a complicaciones. El resultado fonatorio definitivo fue óptimo.

Todos estos datos analizados están recogidos en la tabla 4.10 del apartado de resultados.

## 2.4 Discusión de los datos postoperatorios.

A lo largo de la historia son múltiples los trabajos que hablan sobre las complicaciones experimentadas tras diferentes técnicas de tiroplastia tipo 1 realizadas por cirujanos expertos. La tasa de complicaciones mayores y menores se encuentra entre el 8 y el 33%<sup>63, 64, 67, 76, 89, 94, 126, 127</sup>. En consecuencia, existen diversas causas de fracaso que llevan a la tiroplastia de revisión. Woo et al en su trabajo<sup>64</sup> presentado en 2001 sobre el manejo de la tiroplastia de revisión, postulan que la más frecuente de entre las causas inmediatas es la persistencia de gap glótico posterior por aritenoides mal rotado que corrigen con una técnica de aducción aritenoidea en una segunda cirugía. Refieren además como frecuentes, otros motivos de fracaso inmediato importantes como la malposición del implante, su movilización y un tamaño inadecuado de la prótesis, estos defectos son fácilmente detectados a través de pruebas de imagen como el TC o la RM<sup>128</sup> y la endoscopia. Entre las causas de fracaso tardío describen la extrusión (normalmente por incorrecta colocación de la prótesis), la atrofia vocal o la erosión de los vasos por el propio implante.

Rosen et al en 1998 presentan un estudio<sup>126</sup> nacional en el que recogen la tasa total de complicaciones tras tiroplastia tipo 1 en múltiples centros de EEUU resultando menos de un 10% de complicaciones totales. Entre ellas se encuentran aquellas complicaciones mayores como la persistencia de una mala calidad de la voz, las dificultades en vía aérea y la movilización del implante, como la extrusión del mismo, mayoritariamente hacia la luz laríngea (intrusión) (describen un 0,81% de extrusión). El autor concluye que la tasa de reintervenciones es inversamente proporcional a la experiencia del cirujano, así, observa que aquellos que realizan menos de dos intervenciones al año son los que más porcentaje de reintervenciones llevan a cabo y la causa más frecuente es por tamaño de prótesis insuficiente (5,5%). Esto último lo justifica principalmente porque al aumentar el tiempo de duración del procedimiento, aumenta el edema de la cuerda vocal a medida que avanza la cirugía, hecho que lleva muchas veces a colocar un tamaño de prótesis pequeño y a su posterior necesidad de cambiar a uno mayor en una cirugía de revisión. Nosotros estamos completamente de acuerdo con este aspecto y consideramos se trata de una

cirugía que requiere preparación lo que evita segundas cirugías. Aunque sabemos que la tiroplastia es una técnica revisable y reversible, la secundaria siempre es más compleja principalmente debido a la fibrosis existente que dificulta la disección y la inserción de la nueva prótesis (Figura 5.6).

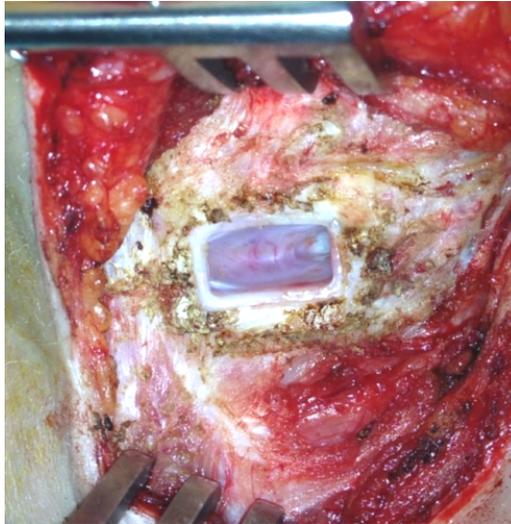


Figura 5.6. Paciente reintervenido de nuestra serie. Se aprecia el lecho donde se alojaba la prótesis anterior en el ala tiroidea izquierda y espacio paraglótico observando intensa fibrosis.

No obstante, autores como Maragos<sup>94</sup> y Lundeberg<sup>127</sup> demuestran su seguridad y eficacia y obtienen un 80% de mejora en estas segundas intervenciones. Otros autores<sup>89</sup> presentan tasas de extrusión de hasta un 9% con otros sistemas no Montgomery. Nosotros con nuestra técnica hemos tenido una única complicación con relación a la prótesis y ha sido precisamente una extrusión. Este sujeto es el paciente al que se le había practicado la tiroplastia en la misma intervención que la exéresis del schwannoma pero no vemos relación entre esta complicación y el momento de la realización de la tiroplastia pues como hemos comentado, normalmente las reintervenciones tras tiroplastias tempranas son por tamaño insuficiente de las prótesis tras atrofia vocal tardía. Este paciente se diagnostica de la extrusión por reaparición de las aspiraciones a líquidos, empeoramiento de la voz y palpación cervical con protusión de la prótesis a los 9 meses de la intervención. Es reoperado colocando una nueva ampliando la ventana cartilaginosa para fijarla mejor. Se introduce el mismo tamaño 12 (tabla 4.12 y 4.13). En este paciente la ventana era

demasiado pequeña para este tamaño y en consecuencia se produjo la extrusión. Fue un problema de técnica quirúrgica.

En su trabajo, Montgomery presenta un 9,3% de complicaciones postoperatorias entre las que se encuentran un 3,7% que por tamaño insuficiente requieren cirugía de revisión con recambio de la prótesis. Ante esto, es importante remarcar que en nuestro grupo no ha existido ninguna reintervención por malposición o tamaño insuficiente de la prótesis por lo que podemos aseverar, siendo siempre cautelosos pues se trata de una muestra pequeña, que nuestro procedimiento elimina ambos problemas que con mayor frecuencia se observan con el sistema de Montgomery tradicional y con otros vistos. Se puede decir que es un buen método para hallar la correcta posición y el tamaño adecuado del implante. Al respecto, Mc Lean<sup>106</sup> en su trabajo del año 2000 en el que participa Montgomery y en el que presentan los resultados de voz en 43 pacientes utilizando su sistema, ya reconocen que posiblemente se requiere de técnicas de imagen para mejorar el lugar de colocación de la prótesis atendiendo a la variabilidad interindividual.

El resto de nuestras complicaciones están relacionadas con la herida y quedan resueltas a los pocos días (Tabla 4.12).

En cuanto al tiempo de evaluación postoperatoria de los resultados, se ha realizado tras una media de 7,37 semanas y nunca antes de las 6 semanas postcirugía pues el frecuente edema o hematoma vocal que aparece no remite hasta el mes y puede llevar a evaluaciones inexactas y poco fiables<sup>130</sup>.

Entre otras variables postoperatorias estudiadas, es importante la valoración de nuestros resultados en el cierre glótico resultante pues el 100 % de nuestros pacientes presentan en la estroboscopia un cierre glótico completo con cuerda en posición media (Tabla 4.12). Secundariamente se aprecia la reaparición de la onda mucosa al restablecerse la presión subglótica y una mejoría importante en el control respiratorio y en la eficiencia glótica. Nuestros resultados en este aspecto están por encima de los que describen Mc Lean y Montgomery en su trabajo en el que se normaliza el cierre en el 79% de sus pacientes<sup>91</sup> y del de LaBlance et al<sup>131</sup> que con otro

sistema de implante de silastic alcanzan el cierre completo en el 62% de su muestra. Si bien es cierto que nuestra muestra es menos extensa que la de los trabajos citados, podemos afirmar que nuestros resultados en este aspecto se encuentran por encima de la media sin haber realizado técnicas de adducción aritenoidea.

Con respecto a los parámetros de voz evaluados, los resultados postoperatorios se observan con una media de 200 Hz en la  $F_0$ , de 18,1 segundos en el TMF y de 17,9 en el VHI, amplia mejoría en estos dos últimos. En cuanto al análisis del GRABS, vemos de forma gráfica en la figura 4.12 del apartado de resultados cómo ha variado con respecto a la figura 4.10, advirtiendo que ningún paciente presenta ya un grado severo de alteración resultando normales o levemente alterados. Los resultados de estos 4 parámetros serán analizados con detenimiento en la evaluación del análisis univariable a continuación.

Otro aspecto que mejora enormemente en nuestra serie es la presencia de aspiraciones a líquidos y/o a sólidos. Recordemos que 15 pacientes (78,9%) presentaban aspiraciones a líquidos y 4 (21,1%) a sólidos. Tras la intervención solo un paciente (5,3%) refiere persistencia de aspiraciones a sólidos y a líquidos. Por tanto, demostramos que nuestro procedimiento es también eficaz en este aspecto acorde con otros grupos en la literatura y sin necesidad de realizar técnicas de adducción aritenoidea o de miotomía del cricofaríngeo como realizan otros autores y sus consecuentes complicaciones. Lo que se consigue es el restablecimiento de la presión subglótica y de las presiones glóticas de cierre con la medialización consiguiéndose que la presión de gradiente faríngeo durante la deglución se mantenga<sup>83</sup> (si bien es cierto que en este tipo de lesiones nunca se llega a alcanzar los valores normales de presión por la denervación de la musculatura glótica y faríngea inferior). En el caso concreto de esta única paciente, es uno de los pacientes en los que sospechamos una lesión importante asociada del nervio laríngeo superior, lesionado junto al recurrente derecho en una cirugía de hernia de columna cervical. Además, asociaba un síndrome ansioso depresivo en tratamiento que nos hace también dudar de esa disfagia. A pesar de este dato, su TMF pre es de 10,1 y post de 17,2, su VHI pre de 89 y el post de 9. El GRABS previo con alteración leve se normaliza en el postoperatorio y en cuanto a las aspiraciones, finalmente desaparecen tras unos meses de rehabilitación.

Las lesiones del nervio laríngeo superior son normalmente infradiagnosticadas por su dificultad en la evaluación debido a los discretos signos que da en la estrobolaringscopia<sup>132, 133</sup>. Las voces son aéreas con mucho componente de fatiga vocal, pérdida del tono superior y presencia de aspiraciones. En la exploración podemos encontrar irregularidad en el borde libre de la cuerda afectada por disminución del tono muscular encontrándose en una posición más baja. Un signo que describen Roy et al<sup>133</sup> de actual valor diagnóstico es la desviación de la epiglotis al lado enfermo durante la producción de un tono alto. En nuestros pacientes con sospecha de lesión añadida de este nervio hemos encontrado algunos de estos hallazgos (sobre todo los referidos a la voz) pero creemos que el diagnóstico de esta alteración sigue siendo un reto para el clínico a pesar de las técnicas diagnósticas de electromiografía y de imagen, pues no existe un claro consenso en cuanto al diagnóstico patognomónico.

Por último, los pacientes son dados de alta tras una media de casi 5 meses tras cirugía al mantenerse los parámetros de voz y la clínica estables en el tiempo en todos ellos excepto en el paciente que requiere reintervención. La logopedia postoperatoria se decide en función de los resultados postoperatorios diferenciando aquellos sujetos que están completamente asintomáticos de aquellos que necesitan ayuda para adaptar la producción vocal a una nueva condición mecánica y que por tanto, requieren rehabilitación logopédica.

Consideramos importante mencionar, para finalizar este apartado, que una limitación de nuestro trabajo ha sido el tiempo de seguimiento tras tiroplastia. Sería interesante que, aunque la mayoría de autores realizan las mediciones postoperatorias tal y como hemos realizado nosotros (entre 6 y 8 semanas tras cirugía) y habiendo visto que los resultados se han mantenido estables en el tiempo hasta el alta en consultas, recogiéramos los datos a los 3, 6 y 12 meses postoperatorios viendo así la evolución de cada parámetro. Es muy sugestiva igualmente la tendencia de mejora del VHI observada en nuestro grupo cuanto más alejado de la intervención se evalúa, como veremos en posteriores líneas, por lo que debemos seguir en esta línea de investigación también.

## 2.5 Evaluación del tiempo máximo de fonación (Univariable).

Los resultados de nuestro estudio con la nueva técnica permiten establecer un resultado estadísticamente significativo en cuanto al incremento del TMF tras la operación ( $P < 0.002$ ) siendo el ascenso medio de 13,9 segundos (Tabla 4.14 y figura 4.13). Como ya hemos comentado, en términos generales tras la tiroplastia no es esperable alcanzar en ningún parámetro objetivo los valores normales como en ausencia de patología, pues es evidente que la condición de parálisis está presente y la denervación persiste. Aún así, la media postoperatoria obtenida en nuestra serie de 18,1 segundos desde luego se acerca a la normalidad. De hecho, en algunos pacientes principalmente en mujeres en las que la normalidad está alrededor de los 21 segundos, se consigue alcanzar esa cifra. Existe sólo una paciente que queda por debajo de 10 segundos (claramente patológico) pero es cierto que mejora en alrededor de 4 con respecto al previo. Esta paciente, cuya parálisis procedía de una tiroidectomía previa, se encontraba emocionalmente muy afectada en el contexto de una depresión y nuestra impresión clínica es que esto pudo influir de forma considerable en su actitud durante las pruebas fonatorias subjetivas.

En 2013 publicamos un estudio de 19 pacientes intervenidos de tiroplastia tipo 1 con el sistema Montgomery tradicional cuyos resultados se comparaban con 7 pacientes intervenidos con la técnica modificada que estamos mostrando en el presente trabajo<sup>93</sup>. Esos 7 pacientes forman parte de los 19 de nuestra muestra actual. Al comparar los resultados del TMF del presente estudio con ese grupo previo de misma N con técnica tradicional, hemos observado que hemos mejorado nuestros propios resultados (mismo cirujano) al aplicar la técnica con los nuevos medidores. De una media postoperatoria de 13,25 segundos a los 18,1 de la media actual.

Por otro lado, hemos contrastado nuestros resultados en este parámetro con la literatura existente tras recoger, a partir de grupos expertos en la materia en distintos centros del mundo, los TMF pre y postoperatorios, el tipo de sistema utilizado y el tiempo de evaluación de los resultados de cada uno (la tabla 5.1 a continuación). Hemos objetivado que nuestros resultados están por encima de la

mayoría, también de aquellos que utilizan el sistema Montgomery como Desuter<sup>134</sup> y como Mc Lean y Montgomery<sup>129</sup> (en cuyo estudio es Montgomery quien ejecuta las intervenciones). Hay que tener en cuenta, sin embargo, que la comparación entre estudios es dificultosa y sesgada por varios motivos entre los que se encuentran la heterogeneidad de los grupos, la N, las causas de parálisis y el nivel lesión del nervio, el estado emocional, el tipo anestesia, de monitorización, etc.

**Tabla 5.1. Revisión de la literatura sobre los TMF en distintos grupos donde se practica la tiroplastia tipo 1 como único tratamiento.**

Autores	Año	N	Tipo de Implante	Tiempo de medición Postoperatoria	TMF pre	TMF post
Presente estudio		19	Montgomery (Técnica modificada)	6-8 semanas	4.21	18.1
LaBlance y Maves <sup>131</sup>	1992	8	Silastic tallada	4 semanas	7.75	16.63
Harries y Morrison <sup>129</sup>	1995	10	Silastic tallada	8 semanas	5	10
Lu y Casiano <sup>111</sup>	1996	49	Silastic tallada	4 semanas	6.21	12.80
Mc Lean y Montgomery <sup>106</sup>	2000	43	Montgomery	6 semanas	7.5	15.8
Uloza et al <sup>110</sup>	2005	32	Silastic tallada	4-8 semanas	6.45	15.05
Dursun et al <sup>105</sup>	2008	16	Silastic tallado	4 semanas	5.28	19.1
Van Ardenne et al <sup>124</sup>	2011	24	Silastic tallado Titanio	4 semanas	7.6	13.4
Zapater et al <sup>93</sup>	2013	19	Montgomery	6-8 semanas	2.35	13.25
Chowdury et al <sup>112</sup>	2013	19	Silastic tallada	4 semanas	4.9	13
Desuter et al <sup>134</sup>	2016	19	Montgomery	4 semanas	5	12.2

Es conveniente mencionar que los resultados obtenidos en este valor aerodinámico son también comparables con autores que han llevado a cabo cirugías combinadas de tiroplastia tipo 1 y aducción aritenoidea o solo aducción aritenoidea. Se ve cómo Kanazawa et al obtienen en su serie<sup>100</sup> un TMF de 14,9 segundos, Tokashiki et al de 19,56<sup>81</sup> y 17,23<sup>138</sup> o Murata et al<sup>82</sup> 13,66 entre otros grupos. Ante esto nos atrevemos a decir, una vez más, que nuestros resultados sin técnicas de aducción aritenoidea son muy similares a los de los autores que sí la combinan o a los de aquellos que la utilizan a solas. Pensamos que, con nuestro método, al mejorar la posición de la prótesis, mejora el cierre posterior de la glotis.

Por otra parte, si establecemos una diferenciación por sexo, si bien no se constata de forma estadísticamente significativa, rozan la significación estadística ( $p < 0,098$ ) las diferencias en el incremento respecto al valor del TMF previo a la cirugía de los varones respecto a las mujeres, siendo mayor el de los primeros (16 segundos de incremento en hombres y 11,9 en mujeres) (Tabla 4.22). En el trabajo<sup>134</sup> de Desuter et al, el autor remarca la disparidad en su estudio al respecto, siendo de 11 segundos el ascenso en el género masculino y de 1,3 en el femenino utilizando el sistema Montgomery. Este último, en su artículo con Mc Lean<sup>106</sup> también describe una mejora en 11 segundos en hombres y 5,6, en mujeres (la mitad que en hombres) con el mismo procedimiento. Desuter justifica este hallazgo por una inadecuación entre la anatomía de la mujer y los tamaños de prótesis disponibles para ellas en este sistema, circunstancia que no ocurre con las prótesis existentes para hombres o en aquellas prótesis talladas personalmente. Describe que dado que el ángulo alfa (el conformado por las dos láminas tiroideas en su porción anterior) es más obtuso en mujeres que en hombres (Figura 5.7), las prótesis de Montgomery preformadas para ellas son de un tamaño insuficiente aún colocando las de mayor tamaño por lo que, al producirse menor cierre glótico, el TMF no mejora como se espera en las mujeres por no alcanzar la competencia glótica deseada.

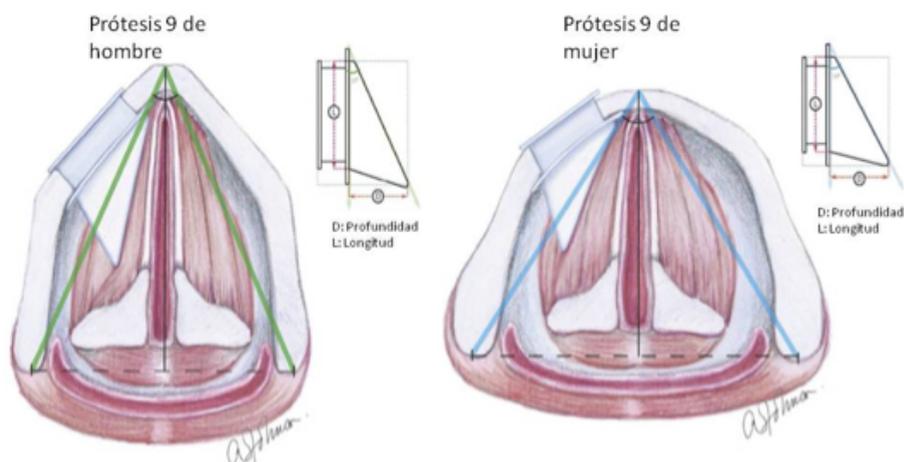


Figura 5.7. Corte axial en el plano glótico de una laringe de hombre (imagen izquierda) y de mujer (imagen derecha). Ambos con una prótesis del tamaño 9 insertada. Características técnicas de la prótesis como el largo ( $L = 12$  mm en la de mujer y  $L=14$  mm en la de hombre) y la profundidad ( $D= 9$  mm para ambos) son indicadas. Se observa cómo el ángulo alfa (líneas en verde en hombre y en azul en mujer) es más obtuso en mujeres, así como la longitud anteroposterior más corta, en comparación con la de hombres. Así, se aprecia cómo la prótesis tiene menos potencial de adducción en la glotis de mujeres por esos motivos. Modificada de Desuter et al<sup>134</sup>.

En nuestra serie, esta diferencia, aunque existente, es mucho menor (4,1 segundos) y las mujeres, a pesar de este hecho, alcanzan buenos resultados de TMF y de cierre glótico. Esto quizá sucede porque con los nuevos medidores, al determinar una individualizada posición de la prótesis, suplimos esa inframedialización de la que habla este autor.

## 2.6 Evaluación del VHI (Univariable).

Los resultados en cuanto al VHI tras el tratamiento con la nueva técnica también muestran resultados favorables siendo estadísticamente significativo ( $p<0,001$ ) el descenso de la puntuación total del cuestionario. En el 100% (19) de los pacientes hay mejoría decreciendo con una media de 60,2 puntos. A resaltar que de un valor previo de 78,1 desciende a un valor posterior de 17,9 (tabla 4.15).

En nuestra serie, solo un paciente manifiesta un VHI resultante considerablemente elevado (65 puntos). Debemos tener en cuenta que, en su caso, es una respuesta al tratamiento muy aceptable pues su previo era de 115 puntos ya que se trataba de un paciente con un cuadro severo de aspiraciones intervenido de esofaguectomía por neoplasia (al que no se le podía colocar una gastrostomía percutánea para alimentación) en un estado paliativo de su tratamiento. Así, esta condición patológica descrita también influyó en su estado físico y mental impidiendo mejorar aún más su VHI postirradiación. En concreto este paciente, estaba muy satisfecho (había mejorado en cuanto a aspiraciones, GRABS y TMF), por lo que, una vez más, lo que para otro sujeto un VHI-30 de 65 puede suponer una alteración severa, para éste fue motivo de satisfacción dándonos cuenta de la importancia y la influencia de las condiciones individuales. Es muy importante tener presente a la hora del seguimiento de los resultados que la puntuación absoluta del VHI postratamiento es menos importante que el porcentaje total de descenso, así por ejemplo, un descenso como el que acabamos de ver representa un cambio significativo positivo en la percepción del paciente en cuanto a su voz discapacitante a pesar de que el número absoluto sea alto. Por otro lado, el caso del paciente que requiere reintervención por extrusión obtiene también un VHI tras la primera cirugía más alto (44) que la mayoría descendiendo menos que la media, en 19 puntos. Esto podemos explicarlo por la individualidad en la forma de percibir subjetivamente su voz por determinadas necesidades o exigencias pues en el resto de parámetros obtiene muy aceptables resultados (G1R0A0B0S0 y TMF 17,1), no aspira y la extrusión no se desarrolla hasta más tarde. Existe también una mujer con un cuadro ansioso depresivo cuyo VHI posterior es de 44 en el que influye lógicamente su estado emocional. El resto de pacientes obtienen puntuaciones en valores dentro de la normalidad o levemente alterados y observamos que los que más mejoran son los que tienen muy severos VHI preoperatorios.

Cada vez cobran mayor importancia en medicina estos cuestionarios de calidad de vida y satisfacción de los pacientes, en este caso, la percepción de la disfonía y cómo ella les influye en los 3 ámbitos (emocional, físico, funcional). Para nosotros es la medida más fuerte del resultado del tratamiento pues es muy importante conocer sus sensaciones subjetivas, las cuales, no podemos recoger en nuestras pruebas

clínicas. De hecho, como hemos visto, hay veces que los resultados más objetivos no se correlacionan con sus vivencias. En la práctica clínica actual el paciente juega un papel central y debe ser nuestra intención solucionar el desasosiego y la contrariedad que le produce la enfermedad en su día a día. Nuestros resultados tras la cirugía en este aspecto demuestran por tanto un alto grado de satisfacción.

Revisando la literatura más reciente donde el uso del VHI está más ampliamente extendido, advertimos que en general los autores obtienen puntuaciones de VHI post tiroplastia de entre 30 y 35 puntos<sup>107, 110, 119, 123-125</sup> medias que se encuentran por encima de la nuestra, aunque como ya sabemos, es difícil realizar este tipo de comparaciones al tratarse de grupos heterogéneos existiendo sesgos. Son además muy escasos los artículos existentes que utilizando el sistema Montgomery estudian el VHI por lo que no es fácil obtener tantas referencias para comparar. Uno muy significativo es el de Desuter et al<sup>134</sup> mencionado en el apartado previo. Con el sistema Montgomery obtienen una media de VHI tras tratamiento de 13 y 11 en hombres y mujeres respectivamente con previos de 59 y 49,5, sin encontrar diferencias al comparar sexos como sí le ocurre con el TMF. Esta disparidad entre el parámetro subjetivo (VHI) y el objetivo (TMF) la justifica porque denomina a la intervención "la cirugía indulgente", es decir, una pequeña mejora genera un alto grado de satisfacción en el sujeto además de que el paciente no valora tanto el TMF como sí lo hace el cirujano. Por esto, aunque las mujeres obtengan peores resultados de TMF con el sistema Montgomery, sus VHI son igual de excelentes que los de los hombres. Maertens et al<sup>120</sup> apoyan también que el género y la profesión no tienen influencia en el VHI y otros trabajos<sup>135, 136</sup> como el de Woisard et al o Gillespie et al, están de acuerdo con Desuter en que normalmente no hay correlación entre las mediciones del laboratorio de voz y el VHI.

En nuestra muestra, si diferenciamos por sexo no encontramos diferencias significativas en los VHI previos, pero en cambio, sí roza la significación estadística ( $p < 0,091$ ) el descenso posterior mayor en mujeres que en hombres en contraposición a lo que dicen los autores citados. Ellos descienden en 51,2 puntos y ellas en 68,1 (Tabla 4.21). Este resultado hay que interpretarlo con precaución pues 2 de los 3 pacientes que tienen los VHI posteriores más altos del conjunto son hombres (uno de ellos

paliativo) y eso puede empeorar la media de descenso en ese grupo. Pensamos que con una N mayor es muy probable que tampoco existieran diferencias significativas en este aspecto.

Hemos analizado, asimismo, si el tiempo de medición postoperatoria influye en la puntuación del VHI (Tabla 4.19). Existen diferencias significativas ( $p < 0,009$ ) entre aquellos en los que se mide a las 6, 7 u 8 semanas encontrando que los valores medios son de 63,6 puntos a las 6 semanas, de 26,5 puntos a las 7 semanas y de 8,7 puntos a las 8 semanas. Es un grupo muy reducido de pacientes y la mayor parte se determinan a las 8 semanas con lo que habría que ampliar la muestra para observar si esta significación estadística se mantiene o se trata de un producto de la casualidad por distintos factores. De todas formas, pensamos que puede tener cierta argumentación lo observado basándonos en que los sujetos adoptan una actitud más positiva cuanto más tiempo transcurre desde la intervención porque su estado general es mejor y porque han tenido más oportunidades de experimentar su nueva condición en su día a día. Además, la aceptación de los resultados obtenidos, que ocurre con el tiempo, genera una reducción del estrés por su patología que existía previo al tratamiento por la incertidumbre de su resolución. Por otro lado, los realizados a las 6 semanas pueden estar desanimados además de por la cercanía a la intervención, por encontrarse en el período en el que ha disminuido el edema y hay un empeoramiento transitorio de la voz (con el edema postoperatorio mejoran mucho en los días inmediatos). En nuestra opinión y en base a estos hallazgos, sería más adecuado realizar este tipo de encuestas siempre a partir de las 8 semanas. La literatura al respecto muestra en trabajos como el de Cantillo et al<sup>107</sup>, en el que lo evalúan a los 6 y 24 meses, que el VHI desciende en la segunda medición, aunque ligeramente. Pensamos que es interesante realizar futuros trabajos al respecto y desvelar las causas de esta mejoría con el paso del tiempo con mayor precisión.

Creemos también conveniente a considerar siempre y es un aspecto que nos hemos planteado a partir de este trabajo retrospectivo, el hecho de recoger y analizar por separado los 3 dominios del VHI. En los pocos pacientes de nuestra muestra en los que sí figuraba este dato, se ha apreciado que hay una tendencia a la mejora proporcionalmente mayor en el dominio emocional por lo que es necesario su estudio en futuras investigaciones.

## 2.7 Evaluación de la frecuencia fundamental (Univariable).

Hemos observado un ascenso medio en la frecuencia fundamental tanto en hombres como en mujeres de unos 20 Hz (Tabla 4.16 y Figura 4.15) excepto en un paciente que desciende. En las mujeres el ascenso medio ha resultado mayor que en hombres. No obstante, la gran mayoría está en rangos de normalidad tanto antes como después de la cirugía. Aún así, este valor ha sido estadísticamente significativo reflejando mejoría tras el tratamiento pues, como sabemos, en la parálisis unilateral la frecuencia fundamental es un parámetro que suele bajar y crear voces más graves y diplofónicas. Por tanto, manifiesta una mejoría en el patrón vibratorio del ciclo vocal de nuestros pacientes en ambos sexos.

En la literatura no varía de forma significativa y en muchos de los grupos revisados tiende incluso al descenso en el postoperatorio<sup>105, 112</sup>. Spector et al<sup>123</sup> explican que esto último se puede justificar porque el descenso también representa resolución de una voz hiperfuncional. Mc Lean y Montgomery describen<sup>106</sup> cambios muy discretos permaneciendo también en valores dentro de la normalidad tanto en el pre como en el postoperatorio. La  $F_0$  es en conclusión, un parámetro de altísima variabilidad entre grupos de trabajo que muchos clínicos no tienen en cuenta a la hora de analizar sus resultados tras tiroplastia.

## 2.8 Evaluación del GRABS (Univariable).

Los resultados de nuestro estudio con la nueva técnica son muy satisfactorios permitiendo también establecer resultados estadísticamente significativos en todos los parámetros del análisis del GRABS ( $P < 0.001$ ) menos en el dominio R (aunque este roza la significación estadística ( $P < 0,070$ )). En los resultados tras tiroplastia se observa un descenso muy significativo en esos 4 parámetros, si bien es cierto que el valor R parte de una situación mejor preoperatoria que el resto. Si atendemos al valor G que, como sabemos, es el grado global de disfonía y en el que los evaluadores coinciden en mayor medida, la media preoperatoria figura en 2,42 (recordemos que 3 indica

grado severo) y la postoperatoria en 0,53 (recordemos que 0 indica normalidad) lo que significa una mejoría muy importante en la calidad de la voz de toda la serie (Tabla 4.17 y 4.18). Si establecemos la comparación con nuestro grupo publicado de 19 pacientes<sup>93</sup> con la técnica tradicional de Montgomery, de nuevo observamos que hemos mejorado los resultados con el nuevo método al usar los nuevos medidores pues la media de G postoperatorio de ese grupo era de 0,84 (mismo evaluador) y ahora 0,53. Solo hay un paciente en el que G solo desciende en un grado (de severo a moderado), este es el paciente paliativo intervenido de la neoplasia de esófago en el que recordemos mejora de forma muy importante el TMF y las aspiraciones y parcialmente el VHI. La mejoría en estos últimos se explica en la mayor recuperación en el grado B (de severo a leve) que presenta y, aunque su disfonía global final sea moderada porque el resto de parámetros siguen levemente alterados, la competencia glótica es la que más mejora y así su TMF y su disfagia.

Como se ha descrito, los parámetros G, A y B son los más sensibles a la parálisis de cuerda vocal y los que más alterados se presentan. Si volvemos a la figura 4.17 del apartado de resultados, vemos muy claramente cómo han descendido de forma sustancial, principalmente G y B. Aunque A descienda menos, es un valor, como ya se ha mencionado, mucho menos fiable y coherente que el resto (junto a S) con lo que quizá no debemos tener este resultado tan en cuenta. Con la medialización el escape de aire disminuye y se modifican los flujos de aire glótico mejorando B, que en nuestra serie, 13 de 19 sujetos alcanzan un grado normal en este aspecto y 6 un grado leve. Cabe mencionar que hay dos pacientes que empeoran en un grado el dominio R pues desarrollan cierta fonación de bandas tras la medialización lo que aumenta su aspereza. Ambos son remitidos a logopedia con mejoría posterior.

En el análisis de los resultados del GRABS por sexo no se han determinado diferencias significativas en ambos grupos, mejoran de igual manera hombres y mujeres en cuanto a calidad de voz (tabla 4.23).

Cuando estudiamos nuestros datos del GRABS con respecto a otros trabajos existentes en la literatura, observamos que en cuanto a G y B hemos obtenido mejores resultados que en otras series estudiadas<sup>105, 110, 124</sup> y muy similares resultados

a aquellos grupos con técnicas de aducción aritenoidea<sup>81, 100,138</sup>, si bien, no podemos olvidar el importante componente subjetivo y dependiente de evaluador de este examen, así como la falta de consenso a la hora de evaluar. Por ello, nos mantenemos cautos al realizar este tipo de comparaciones.

## **2.9 Evaluación del tamaño de la prótesis (Univariable).**

A raíz de lo que Desuter describe en su artículo acerca de lo que él considera un error en el sistema Montgomery en cuanto a que los tamaños disponibles de prótesis de mujer son insuficientes y llevan a inframedialización de la cuerda enferma, hemos querido analizar cuántos han requerido prótesis máximas y si a los hombres a los que se les ha colocado el tamaño máximo 12 obtienen mejores resultados que las mujeres con su tamaño máximo 10. Mencionar que el autor considera que para solucionar esa inexactitud del sistema y obtener igual de buenos resultados que en el sexo masculino, las prótesis de mujer deberían ser más profundas (medida D en figura 5.7), para medializar más y cubrir esa mayor distancia del ángulo alfa, e igual de cortas (medida L en figura 5.7) que las actuales. Esto lo explica porque la única medida que es de mayor tamaño en la laringe de mujeres que en la de hombres tras la pubertad es ese ángulo alfa (más obtuso) y en cambio es menor la longitud anteroposterior. Por ello, la solución de poder colocar prótesis de hombres en mujeres no es la ideal pues las de hombres son demasiado largas y pueden ocasionar conflicto en el aritenoides. Volviendo a nuestro análisis, en más de la mitad de los hombres se han colocado prótesis número 12 y en 4 de 10 mujeres número 10. Es decir, no hemos requerido usar siempre el tamaño máximo en las mujeres como lo hace Desuter. Aunque los TMF resultantes tras la colocación de las prótesis de mayor tamaño en ambos sexos sí que han sido mejores y es cierto que además los TMF de hombres también han mejorado más que en las mujeres, la realidad es que el cierre glótico postcirugía en estas mujeres con tamaño 9 es completo y solo en una de las 6 con ese tamaño el TMF persiste patológico. Lo que queremos transmitir es que es posible que la ubicación exacta e individualizada de la prótesis palía en parte ese problema y por ello no siempre requerimos la prótesis de mayor tamaño en mujeres.

Si comparamos los resultados entre los hombres con tamaño 12 y las mujeres con 10, no se aprecian diferencias significativas entre ambos grupos en ningún valor, aunque sí que roza la significación estadística el ascenso del TMF en hombres con tamaño 12. No obstante, debemos ampliar la N para seguir estudiando este aspecto (Tablas 4.26-4.33 apartado de resultados).

## **2.10 Evaluación de los antecedentes de irradiación (Univariable).**

Conocemos que hay evidencia en cuanto a que los pacientes ya radiados que deben ser sometidos a una cirugía de cuello son más susceptibles de complicaciones, sin embargo, el riesgo relativo de las mismas que presentan éstos apenas se ha establecido para la tiroplastia de medialización a lo largo de la literatura. Sabemos que la radioterapia altera la vascularización y promueve la fibrosis, hechos que dificultan la disección y la inserción de la prótesis y un probable mayor riesgo de extrusión tardía. Entre lo poco publicado al respecto, existe un trabajo<sup>137</sup> realizado por Rosow et al donde se evalúa la seguridad y eficacia de esta cirugía en este tipo de pacientes. Concluye, según sus resultados, que se trata de una intervención que se puede realizar de forma segura y con eficacia similar siempre que se mantenga extremo cuidado en el manejo del tejido paraglótico pues es mucho más delgado y frágil y la extrusión a luz laríngea durante la disección es fácil. En nuestra muestra, existen 3 pacientes radiados en los que ninguna complicación ha acontecido y los resultados de voz son similares a los obtenidos en el resto de la serie (sin irradiación previa) aunque, una vez más, se trata de un número muy reducido de pacientes radiados y sería necesario ampliar este número para poder estudiar la significación estadística entre ambos grupos. Hemos querido analizar si en estos 3 pacientes varones con este antecedente se han requerido prótesis de menor tamaño como consecuencia de la posible fibrosis hallada que impide la colocación de tamaños grandes; no ha habido diferencias significativas en este sentido pues dos de los 3 han aceptado una prótesis del número 12 sin encontrar problemas en su colocación. Así, la distribución es similar en cuanto a tamaños insertados en los pacientes varones no radiados (tabla 4.25).

A pesar de que es un número muy pequeño de sujetos, es cierto que no hemos encontrado dificultades en ningún matiz con respecto a los no radiados, por lo que compartimos con Rosow et al que, siendo cuidadosos, es una cirugía perfectamente realizable, segura y eficaz.

### **2.11 Evaluación del tipo de intubación utilizada en la cirugía (Univariable).**

Como se ha mencionado previamente y por los motivos ya citados, dos han sido los pacientes en los que se ha realizado la tiroplastia con IOT microscopio laríngeo. En el estudio univariable se reflejan diferencias en el incremento del TMF que rozan la significación estadística ( $p < 0,076$ ) en el grupo de mascarilla laríngea (Tabla 4.34). La mejora es mayor en el grupo intubado con mascarilla. Nuestra impresión es que, aunque no debemos tener en cuenta estos resultados pues se trata de una comparación de muy baja potencia por tratarse únicamente de dos pacientes, la mascarilla aporta una visión superior del tercio posterior de la glotis y, por tanto, una medialización más correcta. Es por ello que en los casos de parálisis unilateral nuestra intubación de elección es la mascarilla laríngea con monitorización por fibrolaringoscopia.

### **2.12 Evaluación del hábito tabáquico (Univariable).**

Como sabemos, el tabaco es un factor irritante de las cuerdas vocales que da lugar, en la mayoría de los fumadores, a una degeneración edematosa de las mismas. En el grupo presente de pacientes, 4 son fumadores activos. Teniendo en cuenta el reducido número de pacientes las conclusiones deben ser cuidadosas, sin embargo, existen ciertos aspectos en los resultados a resaltar (Tabla 4.35). En los 4 pacientes se observa, aunque sin significación estadística, una tendencia al mayor incremento del TMF y a un menor incremento en la frecuencia fundamental tras cirugía. En nuestra

opinión, esto se puede explicar precisamente por el edema que genera el tabaco, el cual, va a ocasionar posiblemente una medialización más eficaz una vez colocada la prótesis. Hemos comentado que es muy habitual el edema y/o eritema postoperatorio consecuencia de la manipulación en la intervención y que en la mayoría de sujetos desaparece antes del mes (en ese momento normalmente experimentan un ligero empeoramiento de la voz). En los fumadores ese edema es mantenido, lo que, en términos de voz, les es beneficioso. La frecuencia fundamental no aumenta como en el resto precisamente porque el edema aumenta la masa y la frecuencia disminuye. Aunque no siendo significativas estas diferencias, encontramos sentido en los resultados y posiblemente con una N mayor obtendríamos la significación.

### **2.13 Evaluación de la edad y de la presencia de enfermedades de interés (Univariable).**

En cuanto a la edad, la única diferencia con significación estadística existente es la mejora del parámetro B de la escala GRABS que acontece en los mayores de 60 años con respecto a los menores de 60, es decir, el parámetro B desciende en mayor medida en los más ancianos tras tiroplastia. Pensamos que esto se debe a que en los pacientes más jóvenes el escape de aire en fonación, por la incompetencia glótica existente pretiroplastia, es mejor tolerado por razones de función pulmonar (más deteriorada con el envejecimiento) y la B pretratamiento se puntúa en general más baja que en los mayores de 60. Estos más ancianos en cambio, obtienen tras la recuperación de la competencia glótica mayor disminución de este valor al partir de valores previos más elevados (por peor tolerancia de la fuga glótica al tener peor función pulmonar). Tras la cirugía, los menores de 60 mejoran enormemente, pero esa recuperación es aún más evidente en el grupo de más edad (Tabla 4.36).

No existen diferencias relevantes en cuanto a los resultados tras tiroplastia según la presencia de HTA o dislipemia (Tablas 4.37 y 4.38).

## 2.14 Evaluación del nivel de lesión del nervio (Univariable).

En cuanto a los valores preoperatorios y postoperatorios de los pacientes con distintos niveles de lesión del nervio, no se han encontrado diferencias significativas entre los grupos cuello y tórax y dentro de cuello, entre lesión del nervio vago o del recurrente aislado. Sabemos que los síntomas que origina una lesión en el nervio Vago, en este caso por exéresis de paraganglioma, son mayores puesto que abarcan tanto lesión en el nervio laríngeo superior y en el recurrente a la vez. La compensación tras rehabilitación logopédica es mucho peor que en una lesión única del recurrente. Aún pudiendo apreciar tendencias a la significación estadística principalmente al comparar las variables entre los pacientes con lesión de recurrente en cuello y lesión del vago en cuello, ningún resultado ha sido significativo y es muy probable se deba a que el número de sujetos con afectación de este último es realmente reducido. Observamos tendencias en cuanto a un peor TMF y dominio B de GRABS preoperatorios y a un menor descenso en el VHI y también en el dominio B postoperatorios. Los datos previos a la cirugía se deben a una probable mayor atrofia vocal y por tanto mayor incompetencia glótica existente. Lo mismo ocurre con los datos postoperatorios, son 3 pacientes que siguen con un dominio G y B alterado, aunque ya leve, probablemente secundario a la lesión del laríngeo superior persistente que genera menos tensión de la cuerda independientemente de la medialización. Montgomery en su grupo de 175 casos<sup>91</sup> también advierte menos mejoría en sus parámetros analizados en los pacientes con lesiones en vago con respecto a los de lesión en recurrente de cuello o tórax y obtiene resultados aún peores cuando se trata de Vago alto en base de cráneo. Sí es cierto que obtiene peores resultados en la desaparición de las aspiraciones; con nuestra técnica los 3 pacientes afectados del vago experimentan mejoría completa en este aspecto. Por último, él al igual que nosotros, no encuentra diferencias significativas entre aquellos afectados del nervio recurrente de cuello o de tórax (Tablas 4.39 y 4.40).

---

Esta tesis doctoral nos anima a seguir incorporando pacientes para aumentar la muestra con el fin de elaborar futuros trabajos consolidando los resultados con estas y otras variables trascendentales, así como a dar respuesta a cuestiones que se siguen planteando en la actualidad con respecto a la técnica y prótesis más eficaz. Consideramos importante seguir demostrando la validez del procedimiento descrito y generar nuevas aportaciones.

En relación con los objetivos planteados en el presente trabajo, las conclusiones se exponen a continuación.



## **VI. Conclusiones.**



1. Los nuevos medidores reutilizables de acero, gracias a su diseño, permiten localizar de forma individualizada y precisa la disposición horizontal y vertical de la cuerda vocal independientemente del género del paciente. Esto supone una importante ventaja con respecto al procedimiento de Montgomery, en el que la ventana cartilaginosa es diseñada desde el principio y siempre en la misma posición, basándose únicamente en criterios anatómicos de género.
2. Si las condiciones anatómicas del paciente lo requieren, nuestra técnica permite desplazar la ventana definitiva, a partir de la línea de fresado, hasta un máximo de 2 mm en mujeres y 3 mm en hombres tanto en sentido vertical como en sentido horizontal con respecto a la posición original. En el 94.7% de los pacientes la posición de ventana cartilaginosa definitiva se ha visto finalmente desplazada (principalmente hacia inferior o anterior o ambos) con respecto a la definida por Montgomery.
3. Esta nueva metodología, se realiza bajo anestesia general con mascarilla laríngea monitorizando la glotis con fibrolaringoscopio. Ello permite una gran visualización de la misma y la evaluación de la posición que adquieren las cuerdas vocales con los distintos tamaños de medidores. Se compensa así la imposibilidad de realizar el examen de voz intraoperatorio y se evita la dificultad que conlleva evaluar la voz bajo sedación junto a otras inconveniencias de la anestesia local.
4. Nuestro método ofrece buenos resultados en todas y cada una de las variables estudiadas demostrando así la eficacia y la validez del mismo. No ha existido ninguna complicación relacionada con el uso de los nuevos medidores y la tasa de reintervenciones es prácticamente ausente.
5. Los resultados del TMF, VHI y GRABS de nuestra muestra son iguales o superiores a los obtenidos por otros autores con otros métodos de tiroplastia de medialización, sola o en combinación con la aducción del aritenoides.

6. Con nuestro método creemos haber cubierto las dos principales causas de resultados subóptimos planteadas en este trabajo: la malposición de la prótesis por ventana cartilaginosa no individualizada y la colocación de un inadecuado tamaño de prótesis que, en ocasiones, genera la realización del procedimiento bajo anestesia local y sedación.

## VII. Bibliografía.



1. Lydiatt D.D., Bucher G.S. The historical Latin and etymology of selected anatomical terms of the larynx. *Clin. Anat.* 2010; 23: 131-14.
2. Garrison D.H., Hast M.H. Andreas Vesalius on the larynx and hyoid bone: an annotated translation from the 1543 and 1555 editions of *De humani corporis fabrica* *Med. Hist.* 1993 ;37 : 3-36
3. Céruse P., Ltaief-Boudrigou A., Buiet G., Cosmidis A., Tringali S. Anatomía descriptiva, endoscópica y radiológica de la laringe. En: *EMC Otorrinolaringología*. 3ª Edición. Barcelona. Eslvier Masson, S.L. Vol 41. 2012. P 1-26.
4. Algaba J., Altuna X. Embriología, anatomía y fisiología aplicadas de la laringe. En: *Basterra J. Tratado de otorrinolaringología y patología cervicofacial*. 1ª Edición. Barcelona. Eslvier España, S.L. 2009. p. 571-80.
5. Rosen CA., Blake Simpson C., Johns M., Anatomía y fisiología de la laringe. En: *Rosen CA., Blake Simpson C. Técnicas quirúrgicas en laringología*. 1ª Edición. España. AMOLCA, Actualidades Médicas, C.A. 2013. p. 3-8.
6. [www.slideshare.net/MichelAlberto1/netteratlasdeanatomahumanapdf](http://www.slideshare.net/MichelAlberto1/netteratlasdeanatomahumanapdf)
7. Bryant NJ et al. Human posterior cricoarytenoid muscle compartments: anatomy and mechanics. *Arch Otolaryngol.* 1996; 122: 1331
8. Rosen CA., Blake Simpson C., Johns M., Anatomía y fisiología de la laringe. En: *Rosen CA., Blake Simpson C. Técnicas quirúrgicas en laringología*. 1ª Edición. España. AMOLCA, Actualidades Médicas, C.A. 2013. p. 3-6.
9. Reindenbach M.M. Borders and topographic relationships of the paraglottic space. *Eur. Arch.* 1997; 254: 193-195.
10. Reindenbach M.M. The periepiglottic space: topographic relations and histological organization. *J.Anat.* 1996; 188: 173-182.

11. Basterra J. Laringe: bases embriológicas, anatomía clínica y fisiología aplicada. En: Basterra J. Otorrinolaringología y patología cervicofacial. 1ª Edición. Barcelona. Masson España, S.A. 2005. p. 323.
12. Rouviere H, Delmas A. Estructuras anatómicas de los aparatos digestivo y respiratorio contenidas en la cabeza y el cuello. En: Rouviere H, Delmas A. Anatomía humana: descriptiva, topográfica y funcional. 10ª Edición. Barcelona. Masson. 1999. p. 430-433.
13. Núñez-Batalla F. Función fonatoria. En Suárez C, Gil-Carcedo LM, Marco J, Medina JE, Ortega P, Trinidad J. Tratado de Otorrinolaringología y Cirugía de cabeza y cuello. 2ª edición. Madrid. España. Editorial médica Panamericana. S.A. 2008. P. 2503-2517.
14. Hirano M, Bless DM. Videostroboscopic examination of the larynx. San Diego, California, USA: Singular Publishing Group Inc, 1993.
15. Hirano M. Structure and vibratory behavior of the vocal fold. En: Sawashima M, Cooper F (Eds). Dynamic aspects of speech production Tokyo. Japan. University of Tokyo Press. 1997. p. 13-30.
16. Van den Berg, J. Myoelastic-aerodynamic theory of voice production. J Speech Hear Res. 1958; 1:227-44.
17. Jiang J, Lin E, Hanson DG. Vocal fold physiology. Otolaryngol Clin North Am. 2000; 33:699-718.
18. Hirano M, Kakita Y. Cover-body theory of vocal fold vibration. En: Daniloff RG. Speech Science: Recent Advances. San Diego, CA. College-Hill Press. 1985. pp. 1-46.
19. Cobeta I, Mora E. Estudio funcional de la voz. En: Basterra J. Tratado de otorrinolaringología y patología cervicofacial. 1ª Edición. Barcelona. Esclvier España, S.L. 2009. p. 589-97.

20. Cobeta I, Rivera T, Martín C, Escalante A, Berrocal M, Paz R. Utilidad de la estroboscopia laríngea. *Acta Otorrinolaringológica Española*. 1990; 41: 510-522.
21. Park HJ et al. Imaging and Analysis of Human Vocal Fold Vibration Using Two-Dimensional (2D) Scanning Videokymography. *J Voice*. 2016; 30 :345-53.
22. Vilaseca I. Videolaringoestroboscopia: una técnica para visualizar las cuerdas vocales. 2008; EFE, ISSN 1575-5533,XVII, p. 417-432.
23. Casado JC, Pérez A.Exploración clínica de la voz. En: Casado JC, Pérez A. 1ª Edición. Málaga. Ediciones Algibe S.L. 2009. P. 27-44.
24. Hirano M. Clinical examination of the voice. New York. Springer-Verlag, 1981. P. 81-4.
25. Berhman A. Common parectices of voice therapists in the evaluation of patients. *J Voice*. 2005;10:454-69.
26. Dejonckere PH, Lebacq J. Acoustic, perceptual, aerodynamic and anatomical correlatios in voice pathology. *ORL J Otorhinolaryngol Relat Spec*. 1996; 58:326-32.
27. Jacobson BH, Johnson A, Grywalski A, et al. The Voice Handicap Index (VHI): development and validation. *Am J Speech Lang Pathol*.1997;6 :66–70.
28. Nuñez-Batalla F, Corte-Santos P, Señaris-González B, Llorente-Pendas JL, Gorriz-Gil C, Suarez-Nieto C. Adaptación y validación del índice de incapacidad vocal (VHI-30) y su versión abreviada (VHI-10) al español. *Acta Otorrinolaringol Esp*. 2007; 58:386-92.
29. García-López I, Núñez-Batalla F, Gavilán Bouzas J, Górriz-Gil C. Validation of the Spanish version of the voice handicap index for vocal singing (SVHI). *Acta Otorrinolaringol Esp*.2010;61:247-54

30. Núñez F, Mate MA. Historia clínica y valoración subjetiva de la voz. EN: Cobeta I, Núñez F, Fernández S. Patología de la voz. Ponencia oficial SEORL 2013. 1ª edición Barcelona. Marge médica books S.L. 2013.p. 111-18.
31. Rosen CA, Lee AS, Osborne J, Zullo T, Murry T. Development and validation of the voice handicap index-10. Laryngoscope. 2004; 114:1549-56.
32. Basterra J. Laringe: bases embriológicas, anatomía clínica y fisiología aplicada. En: Basterra J. Otorrinolaringología y patología cervicofacial. 1ª Edición. Barcelona. Masson España, S.A. 2005. p. 364.
33. Rosenthal LH, Benninger MS, Deeb RH. Laryngoscope. Vocal fold immobility: a longitudinal analysis of etiology over 20 years. 2007 ;117 :1864-70.
34. Pinto JA, Godoy LB, Marquis VW, Sonego TB, Leal Cde F. Bilateral vocal fold immobility: diagnosis and treatment. Braz J Otorhinolaryngol. 2011; 77: 594-9.
35. Bothe C, López M, Quer M, León X, García J, Lop J. Aetiology and treatment of vocal fold paralysis: retrospective study of 108 patients. Acta Otorrinolaringol Esp. 2014 Ahead of print.
36. Rubin AD, Sataloff RT. Vocal fold paresis and paralysis. Otolaryngol Clin North Am. 2007; 40:1109-31.
37. Cantillo E, Jurado A, Gutiérrez J. Parálisis laríngeas periféricas. EN: Cobeta I, Núñez F, Fernández S. Patología de la voz. Ponencia oficial SEORL 2013. 1ª edición Barcelona. Marge médica books S.L. 2013.p. 276-82.-
38. Basterra J, Algaba J. Neuropatías de la laringe. Tratamiento quirúrgico de las parálisis laríngeas. En: Basterra J. Tratado de otorrinolaringología y patología cervicofacial. 1ª Edición. Barcelona. Elsevier España, S.L. 2009. p. 659-70.
39. Casado JC, Pérez A. Parálisis de cuerda vocal. En: Casado JC, Pérez A. 1ª Edición. Málaga. Ediciones Algibe S.L. 2009. P 105-13.

40. León X, Venegas MP, Orús C, Quer M, Maranillo E, Sañudo JR. Glottic immobility: retrospective study of 229 cases. *Acta Otorrinolaringol Esp.* 2001; 52:486-92.
41. Bohlender, J. Diagnostic and therapeutic pitfalls in benign vocal fold diseases. *Otorhinolaryngol Head Neck Surg.* 2013;13: 12.
42. Cavicchi O, Caliceti U, Fernandez IJ, Ceroni AR, Marcantoni A, Sciascia S, Sottili S, Piccin O. Laryngeal neuromonitoring and neurostimulation versus neurostimulation alone in thyroid surgery: a randomized clinical trial. *Head Neck.* 2012;34: 141-5.
43. Arias C. Parálisis Laríngeas. En: Arias Marsal C. Parálisis laríngeas: Diagnóstico y tratamiento foniatrico de las parálisis cordales unilaterales en abducción. 1ª Edición. Barcelona. España S.A. 1994. p 0-144.
44. Lau DP, Zhang EZ, Wong SM, Lee G, Chan YH. Correlating voice handicap index and quantitative videostroboscopy following injection laryngoplasty for unilateral vocal paralysis. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2010 ;143:190-7.
45. Rosow DE, Sulica L. Laryngoscopy of vocal fold paralysis: evaluation of consistency of clinical findings. *Laryngoscope.* 2010; 120: 1376-82.
46. Rickert SM, Childs LF, Carey BT, Murry T, Sulica L. Laryngeal electromyography for prognosis of vocal fold palsy: a meta-analysis. *Laryngoscope.* 2012 ;122:158-61.
47. Sañudo JR ,Maranillo E, León X, Mirapeix RM, Orús C, Quer M. An anatomical study of anastomoses between the laryngeal nerves. *Laryngoscope.* 1999 ;109:983-7.
48. Galcerán M, Ferrero FE, Nápoli V, Croatto L. Phoniatic study of the course of laryngeal paralysis. *Acta Otorrinolaringol Esp.* 1988; 39:221-6.
49. Fernández Llesa R et al. Propuesta de variaciones técnicas en la tiroplastia de medialización. *O.R.L Aragón.* 2007;10: 10-12.

50. Vinson KN, Zraick RI, Ragland FJ. Injection versus medialization laryngoplasty for the treatment of unilateral vocal fold paralysis: follow-up at six months. *Laryngoscope*. 2010;120:1802-7.
51. Bielamowicz S. Perspectives on medialization laryngoplasty. *Otolaryngol Clin North Am*. 2004;37:139-60.
52. Casado JC, Pérez A. Tratamiento quirúrgico de las disfonías. En: Casado JC, Pérez A. 1ª Edición. Málaga. Ediciones Algibe S.L. 2009. P 163-79.
53. Isshiki N, Tanabe M, Sawada M. Arytenoid adduction for unilateral vocal cord paralysis. *Arch Otolaryngol*. 1978 ;104 :555-8.
54. Kraus DH, Orlikoff RF, Rizk SS, Rosenberg DB. Arytenoid adduction as an adjunct to type I thyroplasty for unilateral vocal cord paralysis. *Head Neck*. 1999 ;21:52-9.
55. Payr A. Plastik am schildknorpel zur Behebung der Folger einseitiger Stimmbandlahmung. *Dtsch Med Wochenschr*. 1915; 1265-70.
56. Meurman Y. Operative mediofixation of the vocal cord in complete unilateral paralysis. 1952; 55:544-53.
57. Sawashima M, Totsuka G, Kobayashi T, Hirose H. Surgery for hoarseness due to unilateral vocal cord paralysis. *Arch Otolaryngol*. 1968; 87:289-94.
58. Arnold Ge. Further experiences with intracordal Teflon injection. *Laryngoscope*. 1964; 74: 802-15.
59. Hurst WB. Percutaneous injection of a vocal cord with Teflon. *J Laryngol Otol*. 1972;86: 633-5.
60. Isshiki N, Morita H, Okamura H, Hiramoto M. Thyroplasty as a new phonosurgical technique. *Acta Otolaryngol*. 1974;78:451-7.

61. Isshiki N, Okamura H, Ishikawa T. Acta Otolaryngol. Thyroplasty type I (lateral compression) for dysphonia due to vocal cord paralysis or atrophy. 1975 ;80:465-73.
62. Isshiki N. Recent advances in phonosurgery. Folia Phoniatr (Basel). 1980;32: 119-54.
63. Koufman JA, Isaacson G. Laryngoplastic phonosurgery. Otolaryngol Clin North Am. 1991; 24:1151-77.
64. Woo P, Pearl AW, Hsiung MW, Som P. Failed medialization laryngoplasty: management by revision surgery. Otolaryngol Head Neck Surg. 2001; 124:615-21.
65. Isshiki N. Progress in laryngeal framework surgery. Acta Otolaryngol. 2000 ;120 :120-7.
66. Cummings CW, Purcell LL, Flint PW. Hydroxylapatite laryngeal implants for medialization. Preliminary report. Ann Otol Rhinol Laryngol. 1993;102:843-51.
67. Montgomery WW ,Blaugrund SM, Varvares MA. Thyroplasty: a new approach. Ann Otol Rhinol Laryngol. 1993; 102:571-9
68. Friedrich G et al. European Laryngological Society. Phonosurgery Committee. Vocal fold scars: current concepts and future directions. Consensus report of the Phonosurgery Committee of the European Laryngological Society. Eur Arch Otorhinolaryngol. 2013 ;270 :2491-507.
69. Koufman JA. Laryngoplasty for vocal cord medialization: an alternative to Teflon.. Laryngoscope. 1986; 96:726-31.
70. Bielamowicz S, Berke GS. An improved method of medialization laryngoplasty using a three-sided thyroplasty window. Laryngoscope. 1995; 105:537-9.

71. Maragos NE. Type I thyroplasty: pitfalls of modifying the Isshiki approach. How I do it. *J Voice*. 1997; 11:470-3.
72. Friedrich G. Titanium vocal fold medializing implant: introducing a novel implant system for external vocal fold medialization. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 1999; 108:79-86.
73. McCulloch TM, Hoffman HT. Medialization laryngoplasty with expanded polytetrafluoroethylene. Surgical technique and preliminary results. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 1998 ;107:427-32.
74. Giovanni A, Vallicioni JM, Gras R, Zanaret M. Clinical experience with Gore-Tex for vocal fold medialization. *Laryngoscope*. 1999 ;109: 284-8.
75. Zeitels SM, Mauri M, Dailey SH. Medialization laryngoplasty with Gore-Tex for voice restoration secondary to glottal incompetence: indications and observations. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2003 ;112:180-4.
76. Nettekville JL, Stone RE, Luken ES, Civantos FJ, Ossoff RH. Silastic medialization and arytenoid adduction: the Vanderbilt experience. A review of 116 phonosurgical procedures. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 1993 ;102:413-24.
77. Meiteles LZ, Lin PT, Wenk EJ. An anatomic study of the external laryngeal framework with surgical implications. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 1992; 106:235-40.
78. Jin G et al. Image guided medialization laryngoplasty. *Comput Animat Virtual Worlds*. 2009 1;20:67-77.
79. Hiramatsu H, Tokashiki R, Suzuki M. Usefulness of three-dimensional computed tomography of the larynx for evaluation of unilateral vocal fold paralysis before and after treatment: technique and clinical applications. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2008 ;265: 725-30.

80. Maragos NE. The posterior thyroplasty window: anatomical considerations. *Laryngoscope*.1999 ;109:1228-31.
81. Tokashiki R et al. Direct pull of lateral cricoarytenoid muscle for unilateral vocal cord paralysis. *Acta Otolaryngol*. 2005; 125:753-8.
82. MurataT et al. A new and less invasive procedure for arytenoid adduction surgery: endoscopic-assisted arytenoid adduction surgery. *Laryngoscope*. 2011; 121: 1274-80.
83. Pou AM, Carrau RL, Eibling DE, Murry T. Laryngeal framework surgery for the management of aspiration in high vagal lesions. *Am J Otolaryngol*. 1998;19:1-7
84. Sulica L. Principios de la cirugía de la estructura laríngea. En: Rosen CA., Blake Simpson C. *Técnicas quirúrgicas en laringología*. 1ª Edición. España. AMOLCA, Actualidades Médicas, C.A. 2013. p.231-34.
85. Cobeta I, Mora E. Tiroplastias. EN: Cobeta I, Núñez F,Fernández S. *Patología de la voz*. Ponencia oficial SEORL 2013. 1ª edición Barcelona. Marge médica books S.L.. 2013.p. 395-405.
86. Rosen CA., Blake Simpson C, Sulica L. Cuidado perioperatorio para la cirugía de la estructura laríngea. En: Rosen CA., Blake Simpson C. *Técnicas quirúrgicas en laringología*. 1ª Edición. España. AMOLCA, Actualidades Médicas, C.A. 2013. p.235- 39.
87. [www.kelmacmedical.us/vocal-fold/info-knq.html](http://www.kelmacmedical.us/vocal-fold/info-knq.html).
88. [www.kelmacmedical.us/vocal-fold/the-vocom-vocal-cordmedialization-system.html](http://www.kelmacmedical.us/vocal-fold/the-vocom-vocal-cordmedialization-system.html)
89. Cotter CS, Avidano MA, Crary MA, Cassisi NJ, Gorham MM. Laryngeal complications after type 1 thyroplasty. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 1995; 113:671-3.

90. [www.news.harvard.edu/gazette/story/2006/03/william-montgomery/](http://www.news.harvard.edu/gazette/story/2006/03/william-montgomery/).
91. Montgomery WW, Montgomery SK. Montgomery thyroplasty implant system. *Ann Otol Rhinol Laryngol Suppl.* 1997; 170:1-16.
92. Boston Medical Products Website. Montgomery thyroplasty implant system. *Catalog.* [www.bosmed.com](http://www.bosmed.com).
93. Zapater E, García-Lliverós A, López I, Moreno R, Basterra J. A new device to improve the location of a Montgomery thyroplasty prosthesis. *Laryngoscope.* 2014;124:1659-62.
94. Maragos NE. Revision thyroplasty. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 2001;110 :1087-92.
95. Carrau RL, Myers EN. Localization of true vocal cord for medialization thyroplasty. *Laryngoscope.* 1995;105 :534-6.
96. Carrau RL, Herlich A, Rosen CA. Visualization of the glottis through a laryngeal mask during medialization laryngoplasty. *Laryngoscope.* 1998; 108: 769-71.
97. Grundler S, Stacey MR. Thyroplasty under general anesthesia using a laryngeal mask airway and fiberoptic bronchoscope. *Can J Anaesth.* 1999 ;46 :460-3.
98. Razzaq I, Wooldridge W. A series of thyroplasty cases under general anaesthesia. *Br J Anaesth.* 2000; 85: 547-9.
99. Remacle M, Lawson G, Mayné A. Use of a laryngeal mask during medialization laryngoplasty. *Rev Laryngol Otol Rhinol (Bord).* 2003; 124: 335-8.
100. Kanazawa T et al. Phonological outcome of laryngeal framework surgery by different anesthesia protocols: a single-surgeon experience. *Acta Otolaryngol.* 2014; 134: 193-200.
101. Mastronikolis NS et al. Medialization thyroplasty for voice restoration after transoral cordectomy. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2013; 270:2071-8.

102. Zapater E, Oishi N, Hernández R, Basterra J. Medialization thyroplasty under intubation anesthesia to restore the voice after cordectomy. *Laryngoscope*. 2016;126:1404-7.
103. Oishi N, Herrero R, Martin A, Basterra J, Zapater E. Is testing the voice under sedation reliable in medialization thyroplasty? *Logoped Phoniatr Vocol*. 2015 ;41: 149-53.
104. Vinson KN, Zraick RI, Ragland FJ. Injection versus medialization laryngoplasty for the treatment of unilateral vocal fold paralysis: follow-up at six months. *Laryngoscope*. 2010; 120:1802-7.
105. Dursun G, Boynukalin S, Ozgursoy OB, Coruh I. Long-term results of different treatment modalities for glottis insufficiency. *Am J Otolaryngol*. 2008 ;29 :7-12.
106. McLean-Muse A, Montgomery WW, Hillman RE, Varvares M, Bunting G, Doyle P, Eng J. Montgomery Thyroplasty Implant for vocal fold immobility: phonatory outcomes. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2000 ;109: 393-400.
107. Cantillo-Baños E, Jurado-Ramos A, Gutiérrez-Jódas J, Ariza-Vargas L. Vocal fold insufficiency: medialization laryngoplasty vs calcium hydroxylapatite microspheres (Radiesse Voice®). *Acta Otolaryngol*. 2013 ;133:270-5.
108. Schneider B, Bigenzahn W, End A, Denk DM, Klepetko. External vocal fold medialization in patients with recurrent nerve paralysis following cardiothoracic surgery. *W.Eur J Cardiothorac Surg*. 2003 ;23: 477-83.
109. Siu J, Tam S, Fung K. A comparison of outcomes in interventions for unilateral vocal fold paralysis: A systematic review. *Laryngoscope*. 2016 ;126: 1616-24.
110. Uloza V, Pribuisiene R, Saferis V. Multidimensional assessment of functional outcomes of medialization thyroplasty. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2005 ;262:616-21.

111. Lu FL, Casiano RR, Lundy DS, Xue JW. Longitudinal evaluation of vocal function after thyroplasty type I in the treatment of unilateral vocalparalysis. *Laryngoscope*. 1996; 106: 573-7.
112. Chowdhury K, Saha S, Saha VP, Pal S, Chatterjee I. Pre and post operative voice analysis after medialization thyroplasty in cases of unilateral vocal fold paralysis. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg*. 2013 ;65:354-7.
113. Speyer R et al. Maximum phonation time: variability and reliability. *J Voice*. 2010 ;24:281-4.
114. Asik MB et al. Airway and Respiration Parameters Improve Following Vocal Fold Medialization: A Prospective Study. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2015; 124: 972-7.
115. Dejonckere PH et al. A basic protocol for functional assessment of voice pathology, especially for investigating the efficacy of (phonosurgical) treatments and evaluating new assessment techniques. Guideline elaborated by the Committee on Phoniatics of the European Laryngological Society. *Arch Otorhinolaryngol*. 2001 ;258: 77-82.
116. Lundy DS, Casiano RR, Xue JW. Can maximum phonation time predict voice outcome after thyroplasty type I? *Laryngoscope*. 2004 ;114: 1447-54.
117. Dejonckere PH, Obbens C, de Moor GM, Wieneke GH. Perceptual evaluation of dysphonia: reliability and relevance. *Folia Phoniatr (Basel)*. 1993; 45: 76-83.
118. Behrman A. Evidence-based treatment of paralytic dysphonia: making sense of outcomes and efficacy data. *Otolaryngol Clin North Am*. 2004 ;37 :75-104.
119. Rosen CA, Murry T, Zinn A, Zullo T, Sonbolian M. Voice handicap index change following treatment of voice disorders. *J Voice*. 2000 ;14:619-23.
120. Maertens K, de Jong FI. The voice handicap index as a tool for assessment of the biopsychosocial impact of voice problems. 2007;3: 61-6.

121. Vinson KN, Zraick RI, Ragland FJ. Injection versus medialization laryngoplasty for the treatment of unilateral vocal fold paralysis: follow-up at six months. *Laryngoscope*. 2010; 120: 1802-7.
122. Benninger MS, Ahuja AS, Gardner G, Grywalski. Assessing outcomes for dysphonic patients. *J Voice*. 1998; 12: 540-50.
123. Spector BC et al. Quality-of-life assessment in patients with unilateral vocal cord paralysis. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2001; 125: 176-82.
124. Van Ardenne N, Vanderwegen J, Van Nuffelen G, De Bodt M, Van de Heyning P. Medialization thyroplasty: vocal outcome of silicone and titanium implant. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2011 ;268: 101-7.
125. Kwak PE, Tritter AG, Donovan DT, Ongkasuwan J. Long-term Voice Outcomes of Early Thyroplasty for Unilateral Vocal Fold Paralysis. Following Aortic Arch Surgery. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2016 ;125: 559-63.
126. Rosen CA. Complications of phonosurgery: results of a national survey. *Laryngoscope*. 1998;108: 1697-703.
127. Lundeberg MR, Flint PW, Purcell LL, McMurray JS, Cummings CW. Revision medialization thyroplasty with hydroxylapatite implants. *Laryngoscope*. 2011; 121:999-1002.
128. Kumar VA, Lewin JS, Ginsberg LE. CT assessment of vocal cord medialization. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2006; 27: 1643-6.
129. Harries ML, Morrison M. Short-term results of laryngeal framework surgery--thyroplasty type 1: A pilot study. *J Otolaryngol*. 1995;24:281-7.
130. Gorham MM, Avidano MA, Crary MA, Cotter CS, Cassisi NJ. Laryngeal recovery following type I thyroplasty. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*.1990; 124:739-42.

131. LaBlance GR, Maves MD. Acoustic characteristics of post-thyroplasty patients. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 1992;107:558-63.
132. Marchese-Ragona R et al. *Acta Otorhinolaryngol Ital.* The superior laryngeal nerve injury of a famous soprano, Amelita Galli-Curci. 2013; 33:67-71.
133. Roy N. Denervation of the external branch of the superior laryngeal nerve: laryngeal and phonatory features. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg.* 2011; 19: 182-7.
134. Desuter G, Henrard S, Van Lith-Bijl JT, Amory A, Duprez T, van Benthem PP, Sjögren E. Shape of Thyroid Cartilage Influences Outcome of Montgomery Medialization Thyroplasty: A Gender Issue. *J Voice.* 2016 Oct 18. [Epub ahead of print]
135. Gillespie AI, Gooding W, Rosen C, Gartner-Schmidt J. Correlation of VHI-10 to voice laboratory measurements across five common voice disorders. *J Voice.* 2014; 28: 440-8.
136. Woisard V, Bodin S, Yardeni E, Puech M. The voice handicap index: correlation between subjective patient response and quantitative assessment of voice. *J Voice.* 2007 ;21(5):623-31. Epub 2006 Aug 1.
137. Rosow DE, Al-Bar MH. Type I Thyroplasty in Previously Irradiated Patients: Assessing Safety and Efficacy. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2015; 153: 582-5.
138. Tokashiki R, Hiramatsu H, Tsukahara K, Kanebayashi H, Nakamura M, Motohashi R, Yamada T, Suzuki M. A "fenestration approach" for arytenoid adduction through the thyroid ala combined with type I thyroplasty. *Laryngoscope.* 2007 ;117:1882-7.

## VII. Anexos.



## Anexo 1. Consentimiento informado.

### IMPRESO DE INFORMACIÓN Y CONSENTIMIENTO INFORMADO DE LOS SUJETOS A INCLUIR EN EL PROYECTO DE INVESTIGACION

**TÍTULO** Descripción de dispositivo y método quirúrgico para optimizar la posición de la prótesis Montgomery en la tiroplastia de medialización.

**INVESTIGADOR PRINCIPAL** Ainhoa García-Lliberós de Miguel

**OBJETIVOS** Análisis de los beneficios de la utilización de un nuevo set de medidores en la técnica de Tiroplastia de Medialización de Montgomery.

#### DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO

Revisión de las historias clínicas de los pacientes a los que se le ha realizado la tiroplastia de medialización con los nuevos medidores con el fin de estudiar y analizar los beneficios obtenidos con esta técnica.

Si Ud. esta de acuerdo, libremente firme el Anexo que para este fin se ha añadido en el impreso de autorización.

Si Ud. esta de acuerdo, libremente firme el consentimiento de participación en este estudio que para este fin se ha añadido al final de este impreso.

#### RIESGOS Y BENEFICIOS

No existe ningún riesgo asociado a este estudio de análisis de beneficios de uso de estos nuevos medidores en la tiroplastia de medialización que se le practicó.

Con su participación en este estudio, usted va a ayudar a demostrar los beneficios clínicos obtenidos en los pacientes en los que se ha utilizado el nuevo set de medidores justificando el uso aceptado de los mismos.

Según su condición clínica esta información podrá o no ser aprovechada en su propia salud.

#### PARTICIPACIÓN EN EL ESTUDIO

Su participación en este estudio es totalmente voluntaria y no recibirá remuneración alguna.

Como paciente, el rechazo a participar no supondrá ninguna penalización o ni afectará en modo alguno a la calidad de la asistencia sanitaria que reciba.

#### CONFIDENCIALIDAD

Toda la información obtenida será confidencial, los datos recogidos se introducirán, por el Equipo investigador, en una base de datos para realizar el análisis estadístico pero su nombre no aparecerá en ningún documento del estudio, sólo se le asignará un número. En ningún caso se le identificará en las publicaciones que puedan realizarse con los resultados del estudio. Sin embargo, esta información podrá ser revisada por el Comité Ético de Investigación Clínica de este Hospital así como por organismos gubernamentales competentes.

Puede ejercer su derecho de acceso y rectificación de sus datos. También, si así lo desea, puede ser informado de los resultados del estudio

El estudio se realizará asegurando el cumplimiento de normas éticas y legales vigentes (Declaración de Helsinki).

Si tiene alguna duda o no entiende este texto consulte antes de firmar el documento con la Dra. Dña Ainhoa García-Lliberós con nº de teléfono 656554088, que es el médico responsable de esta investigación y le puede preguntar cualquier duda o problema que tenga relacionado con este estudio o consulte con sus familiares y, finalmente, si está de acuerdo firme este consentimiento. Se le entregará una copia.

Fdo.: Ainhoa García-Lliberós de Miguel

Investigador Principal del Proyecto

Servicio de ORL

Hospital General Universitario de Valencia



## Anexo 2. VHI-30.

### Parte I ó F (Subescala funcional)

1	La gente oye con dificultad mi voz:	0	1	2	3	4
2	La gente me entiende con dificultad en sitios ruidosos:	0	1	2	3	4
3	Mi familia no me oye si la llamo desde el otro lado de la casa:	0	1	2	3	4
4	Uso el teléfono menos de lo que desearía:	0	1	2	3	4
5	Tiendo a evitar la conversación en grupo debido a mi voz:	0	1	2	3	4
6	Hablo menos con mis amigos y familiares debido a mi voz:	0	1	2	3	4
7	La gente me pide que repita lo que digo al hablar cara a cara:	0	1	2	3	4
8	Mis problemas con la voz alteran mi vida personal y social:	0	1	2	3	4
9	Me siento desplazado de las conversaciones por mi voz:	0	1	2	3	4
10	Mi problema de voz me hace perder dinero:	0	1	2	3	4

### Parte II ó O (Subescala orgánica)

11	Noto que pierdo aire por la boca cuando hablo:	0	1	2	3	4
12	Mi voz suena diferente a lo largo del día:	0	1	2	3	4
13	La gente me pregunta "¿Qué te pasa con la voz?":	0	1	2	3	4
14	Mi voz suena ronca y seca:	0	1	2	3	4
15	Siento que necesito tensar la garganta para producir la voz:	0	1	2	3	4
16	Nunca sé como va a ser mi voz cuando voy a hablar:	0	1	2	3	4
17	Trato de cambiar mi voz para que suene mejor:	0	1	2	3	4
18	Me esfuerzo mucho para hablar:	0	1	2	3	4
19	Mi voz empeora por la tarde:	0	1	2	3	4
20	Mi voz se altera, o "se me va" en mitad de una frase:	0	1	2	3	4

### Parte III ó E (Subescala emocional)

21	Estoy tenso cuando hablo con los demás debido a mi voz:	0	1	2	3	4
22	La gente parece irritada por mi voz:	0	1	2	3	4
23	Creo que la gente no comprende mi problema de voz:	0	1	2	3	4
24	Mi voz me molesta:	0	1	2	3	4
25	Progreso menos debido a mi voz:	0	1	2	3	4
26	Mi voz me hace sentir discapacitado:	0	1	2	3	4
27	Me siento molesto cuando me piden que repita una frase:	0	1	2	3	4
28	Me siento avergonzado cuando me piden repetir una frase:	0	1	2	3	4
29	Mi voz me hace sentir incompetente:	0	1	2	3	4
30	Estoy avergonzado de mi problema con la voz:	0	1	2	3	4









