



ACTA DE EVALUACIÓN DE LA TESIS DOCTORAL

Año académico 2016/17

DOCTORANDO: MORA RIVAS, ELENA
D.N.I./PASAPORTE: ****3225R

PROGRAMA DE DOCTORADO: D420-CIENCIAS DE LA SALUD
DEPARTAMENTO DE: CIRUGÍA, CIENCIAS MÉDICAS Y SOCIALES
TITULACIÓN DE DOCTOR EN: DOCTOR/A POR LA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ

En el día de hoy 13/12/16, reunido el tribunal de evaluación nombrado por la Comisión de Estudios Oficiales de Posgrado y Doctorado de la Universidad y constituido por los miembros que suscriben la presente Acta, el aspirante defendió su Tesis Doctoral, elaborada bajo la dirección de IGNACIO COBETA MARCO // ANTONIO BECERRA FERNÁNDEZ.

Sobre el siguiente tema: FEMINIZACIÓN QUIRÚRGICA DE LA VOZ: APROXIMACIÓN CRICOTINOIDEA Y GLOTOPLASTIA

Finalizada la defensa y discusión de la tesis, el tribunal acordó otorgar la CALIFICACIÓN GLOBAL¹ de (no apto, aprobado, notable y sobresaliente): SOBRESALIENTE

Alcalá de Henares, 13 de DICIEMBRE de 2016

EL PRESIDENTE

[Signature of President]

Fdo.:

EL SECRETARIO

[Signature of Secretary]

Fdo.: TERESA RIVERA

EL VOCAL

[Signature of Vocal 1]

Fdo.:

Justino Nuñez

EL VOCAL

[Signature of Vocal 2]

Fdo.:

Ignacio Cobeta Marco

EL VOCAL

[Signature of Vocal 3]

Fdo.:

FIRMA DEL ALUMNO,

[Signature of Student]

Fdo.: ELENA MORA

Con fecha 21 de diciembre de 2016, la Comisión Delegada de la Comisión de Estudios Oficiales de Posgrado, a la vista de los votos emitidos de manera anónima por el tribunal que ha juzgado la tesis, resuelve:

- [X] Conceder la Mención de "Cum Laude"
[] No conceder la Mención de "Cum Laude"

La Secretaria de la Comisión Delegada

[Signature of Secretary]

¹ La calificación podrá ser "no apto" "aprobado" "notable" y "sobresaliente". El tribunal podrá otorgar la mención de "cum laude" si la calificación global es de sobresaliente y se emite en tal sentido el voto secreto positivo por unanimidad.

INCIDENCIAS / OBSERVACIONES:

El presente informe es el resultado de la
inspección realizada en el día 10 de mayo de 2017
en el domicilio del Sr. Juan Carlos Rodríguez
Calle 10 No. 10-10, Barrio San Juan, Ciudad de Panamá
Panamá, República de Panamá.
El Sr. Rodríguez es el propietario de la vivienda
y se le informó de los resultados de la inspección
y se le entregó un informe escrito de los resultados.
El Sr. Rodríguez manifestó que no tiene
ninguna objeción a los resultados de la inspección
y que acepta los resultados de la inspección.

En aplicación del art. 14.7 del RD. 99/2011 y el art. 14 del Reglamento de Elaboración, Autorización y Defensa de la Tesis Doctoral, la Comisión Delegada de la Comisión de Estudios Oficiales de Posgrado y Doctorado, en sesión pública de fecha 21 de diciembre, procedió al escrutinio de los votos emitidos por los miembros del tribunal de la tesis defendida por *MORA RIVAS, ELENA*, el día 13 de diciembre de 2016, titulada *FEMINIZACIÓN QUIRÚRGICA DE LA VOZ: APROXIMACIÓN CRICOTINOIDEA Y GLOTOPLASTIA*, para determinar, si a la misma, se le concede la mención "cum laude", arrojando como resultado el voto favorable de todos los miembros del tribunal.

Por lo tanto, la Comisión de Estudios Oficiales de Posgrado **resuelve otorgar** a dicha tesis la

MENCIÓN "CUM LAUDE"

Alcalá de Henares, 21 de diciembre de 2016
EL PRESIDENTE DE LA COMISIÓN DE ESTUDIOS
OFICIALES DE POSGRADO Y DOCTORADO



Juan Ramón Velasco Pérez

Copia por e-mail a:

Doctorando: MORA RIVAS, ELENA

Secretario del Tribunal: TERESA RIVERA RODRÍGUEZ.

Directores de Tesis: IGNACIO COBETA MARCO // ANTONIO BECERRA FERNÁNDEZ

UNIVERSIDAD DE ALCALÁ

FACULTAD DE MEDICINA Y CIENCIAS DE LA SALUD

Departamento de Cirugía, Ciencias Médicas y Sociales



FEMINIZACIÓN QUIRÚRGICA DE LA VOZ:

APROXIMACIÓN CRICOTIROIDEA

Y

GLOTOPLASTIA

TESIS DOCTORAL

ELENA MORA RIVAS

Alcalá de Henares, 2016

UNIVERSIDAD DE ALCALÁ

FACULTAD DE MEDICINA Y CIENCIAS DE LA SALUD

Departamento de Cirugía, Ciencias Médicas y Sociales



**FEMINIZACIÓN QUIRÚRGICA DE LA VOZ:
APROXIMACIÓN CRICOTIROIDEA
Y
GLOTOPLASTIA**

TESIS DOCTORAL

ELENA MORA RIVAS

Director:

Profesor D. Ignacio Cobeta Marco

Catedrático de Otorrinolaringología, Universidad de Alcalá

Codirector:

Dr. D. Antonio Becerra Fernández

Profesor Asociado en Ciencias de la Salud, Universidad de Alcalá

Alcalá de Henares, 2016

DEDICATORIA

A mis padres, ejemplo de amor, esfuerzo y entrega por su familia

A mi hermana que siempre me acompaña

A Antonio, por su amor y apoyo incondicional

AGRADECIMIENTOS Y RECONOCIMIENTOS

Mi más sincera gratitud a mi director de tesis, el Dr Ignacio Cobeta, por apoyarme y animarme desde el principio a realizar este proyecto. Gracias a su perseverancia hemos terminado un trabajo que al principio parecía imposible. Me siento afortunada de haber tenido la oportunidad de aprender aspectos muy importantes de mi formación profesional como médico y científico, teniendo como modelo sus excelentes cualidades científicas y sobre todo humanas.

Mi agradecimiento a mi codirector de tesis, el Dr. Antonio Becerra, por darme la oportunidad de conocer el mundo de la transexualidad que me ha brindado la ocasión de profundizar en un campo de la laringología y de la fonocirugía nuevo para mí. Gracias por su amabilidad y ayuda en la realización de este trabajo.

Gracias a M^a Jesús Lucio y toda la Unidad de Identidad de Género de la Comunidad de Madrid asociada al Hospital Universitario Ramón y Cajal, por su ayuda y colaboración siempre que la he necesitado.

Gracias a mis compañeros del Servicio de Otorrinolaringología del Hospital Universitario Ramón y Cajal de Madrid, por su apoyo en el trabajo diario.

ÍNDICE

ÍNDICE

1.-	Introducción	10
1.1	Concepto de Transexualismo o Disforia de Género.....	12
1.2	Etiopatogenia del Transexualismo	16
1.3	Epidemiología del Transexualismo	18
1.4	Abordaje del Transexualismo	18
1.5	Tratamiento hormonal para la reasignación de sexo.....	20
1.6	Dimorfismo sexual de la laringe. Influencia hormonal en la laringe	23
1.7	Tratamiento quirúrgico para la reasignación de sexo	24
1.8	Determinantes anatomofisiológicos del tono vocal	25
1.9	Percepción del sexo a través de la voz	28
1.10	Percepción de la voz en personas transexuales	31
1.11	Valoración vocal en personas transexuales	33
1.12	Estrategias de feminización de la voz en transexuales de hombre a mujer	36
1.12.1	Terapia vocal y de comunicación	37
1.12.2	Feminización quirúrgica de la voz	39
1.12.2.1	Aproximación cricotiroidea o Tiroplastia tipo IV	39
1.12.2.2	Desplazamiento superior de la comisura anterior	42
1.12.2.3	Avance de comisura anterior	43
1.12.2.4	Glotoplastia	43
1.12.2.5	Reducción de cartílago tiroides y de las cuerdas vocales	45
1.12.2.6	Ajuste vocal mediante Láser CO ₂	46
1.12.2.7	Glotoplastia de reducción con Láser CO ₂	46
2.-	Justificación, Hipótesis y Objetivos del Estudio	48
2.1	Justificación del estudio	49
2.2	Hipótesis del estudio	49

2.3	Objetivos del estudio	50
2.3.1	Objetivo principal	50
2.3.2	Objetivos secundarios	50
3.-	Material y Métodos	51
3.1	Individuos	52
3.2	Técnica quirúrgica	52
3.2.1	Aproximación cricotiroidea	53
3.2.2	Glotoplastia	58
3.3	Evaluación clínica de la voz	63
3.3.1	Exploración laríngea	63
3.3.2	Análisis vocal	63
3.3.3	Análisis perceptual	63
3.3.4	Análisis de la feminidad de la voz	64
3.3.5	Análisis de calidad de vida	64
3.3.6	Análisis de satisfacción	64
3.4	Registro de las complicaciones quirúrgicas	65
3.5	Análisis estadístico	65
4.-	Resultados	67
4.1	Imagen laríngea	69
4.2	Análisis vocal	73
4.2.1	Análisis acústico	73
4.2.1.1	Frecuencia Fundamental (F_0)	73
4.2.2	Análisis perceptual	76
4.2.3	Análisis de la feminidad de la voz percibida por las propias transexuales	78
4.3	Análisis de calidad de vida en relación a la voz	80
4.4	Análisis de la satisfacción con el procedimiento quirúrgico de las transexuales intervenidas	81
4.5	Correlación entre la feminidad percibida y la F_0	82
4.6	Correlación entre el VHI-10 y la F_0	82

4.7	Complicaciones quirúrgicas	82
4.7.1	Complicaciones tras la aproximación cricotiroidea	82
4.7.2	Complicaciones tras la glotoplastia	83
5.-	Discusión	86
5.1	Personas del estudio	89
5.2	Medición de los resultados	90
5.3	Papel de la terapia vocal en la feminización de la voz	92
5.4	Resultados de las técnicas de feminización quirúrgica de la voz	93
5.4.1	Aproximación cricotiroidea (primer grupo)	93
5.4.2	Glotoplastia (segundo grupo)	95
5.5	Estudio comparativo de los resultados de la aproximación cricotiroidea (primer grupo) y la glotoplastia (segundo grupo)	97
5.6	Ausencia de correlación entre la F_0 postquirúrgica y los parámetros subjetivos de feminidad de la voz y calidad de vida	100
5.7	Percepción de la feminidad de la voz por oyentes externos	101
5.8	Predictores de éxito o fracaso de la feminización quirúrgica de la voz	101
5.8.1	Edad	102
5.8.2	Morfometría de la laringe	102
5.8.3	Tabaco	104
5.9	El futuro en la feminización quirúrgica de la voz	105
6.-	Conclusiones	109
7.-	Referencias Bibliográficas	112
8.-	Abreviaturas	123

INTRODUCCIÓN

1.- INTRODUCCIÓN

En España, gracias a los avances legislativos en materia de derechos civiles, el colectivo LGTBI (lesbianas, gays, transexuales, bisexuales e intersexuales) ha conseguido cambios sociales y logros legales que han mejorado su situación para que puedan vivir su diferencia con naturalidad. El colectivo transexual, sin embargo, sigue sufriendo aún importantes dificultades, con más paro, más agresiones violentas y más riesgo de exclusión social. Estas personas, además, sienten que chocan contra grandes barreras médicas, legales y sociales cuando solicitan un cambio de sexo. Muchas sufren depresión reactiva por rechazo familiar, escolar o laboral. Los profesionales sanitarios y docentes deberían recibir una formación adecuada para poder ayudarlos y en España sería pertinente elaborar una ley integral de transgénero de ámbito nacional para proteger a este colectivo. Resulta claro que para que el colectivo transexual pueda ejercer sus derechos con plenitud, hay que seguir realizando un importante esfuerzo en muchos ámbitos.

En el contexto de la reasignación de sexo la feminización quirúrgica de la voz es uno de los retos de la fonocirugía actual.

La voz contribuye decisivamente a la identidad de género. A las personas transexuales de hombre a mujer la voz grave propia de su sexo biológico les ocasiona un gran desasosiego e insatisfacción ya que en muchas ocasiones la voz es un rasgo definitorio en todos los ámbitos de la vida. Feminizar su voz les refuerza su identidad de género y potencia su integración social como personas del género sentido. Este objetivo, sin embargo, no es fácil de lograr, ya que el tratamiento hormonal y la terapia vocal no suelen bastar para conseguir que una laringe anatómicamente masculina produzca una voz con características femeninas. Para ayudar a estas personas a solventar esta limitación, la fonocirugía actual se plantea como objetivo la adquisición de un tono vocal más elevado mediante modificaciones quirúrgicas. Su consecución y mantenimiento de manera satisfactoria y permanente es uno de los temas de máximo interés de la investigación vocal actual, que está incrementando además el conocimiento de la anatomofisiología de la emisión vocal.

En la introducción de esta tesis se tratarán primero varios aspectos médicos de las personas transexuales, tributarias de esta cirugía. A continuación se abordarán diversos aspectos de la emisión vocal relacionadas con el dimorfismo sexual de la laringe. Y por último, se describirán la valoración vocal y los diferentes tratamientos descritos en la literatura médica para feminizar la voz.

1.1. Concepto de Transexualismo o Disforia de Género

El género de una persona se conforma por una compleja interacción de factores biológicos, psicológicos y sociales tales como la dotación cromosómica, la morfología de los genitales internos y externos, influencias hormonales pre y postnatales, el sexo asignado al nacer y en el que se le educa a la persona, y la conducta que muestra en el medio social ¹. Resaltar que sexo y género, aunque coincidentes en muchas personas, no son equivalentes ni intercambiables. Diferenciamos claramente **sexo** de **género**. Por un lado, sexo se refiere a la diferenciación natural, biológica o fisiológica (véase macho/hembra). Por otro lado, entendemos como género una significación psicosocial y cultural que conlleva un conjunto de roles en la sociedad (véase masculino/femenino). El género y el sexo son parte de ese aspecto tan complejo de la psique humana que es la identidad personal.

En los años cincuenta del siglo pasado, el Dr. Harry Benjamín publicó el primer artículo sobre transexualidad, popularizando este término y diferenciándolo del travestismo y la homosexualidad ^{2,3}. Desde entonces, el concepto de transexualidad ha ido modificándose a lo largo de estas décadas en las sociedades occidentales, a la luz de los nuevos hallazgos médicos y científicos, y por los cambios sociales, políticos y culturales. Hasta el año 2012 que estuvo vigente el DSM-IV (Disease Mental Disorders o Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales, publicado en el año 1994 ⁴ y revisado en el año 2000 ⁵ (Texto Revisado o DSM-IV-TR)), éste incluía al transexualismo en el grupo de patologías englobadas bajo el epígrafe **Trastorno de Identidad de Género** (TIG). Tras la publicación del DSM-V en el año 2013, el transexualismo ya no se considera un trastorno, y a las personas transgénero se las

engloba bajo el epígrafe **Disforia de Género** ^{6,7}. El término disforia, no está recogido por el Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española, pero hace referencia a un estado de insatisfacción, ansiedad, inquietud y malestar. Sin embargo, conviene recordar aquí, que en la 10ª Revisión de la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-10) del año 2014 (desarrollada originalmente en inglés [ICD-10] por la Organización Mundial de la Salud [OMS] en 1992), se sigue considerando al transexualismo como un Trastorno de Identidad de Género junto al travestismo, el trastorno de identidad de género de la infancia y otros trastornos de identidad de género inespecíficos ⁸.

Sea cual sea el resultado de este intenso debate actual sobre si el transexualismo debe considerarse un trastorno o no (la tendencia es a no considerarlo una patología), lo cierto es que parece necesario establecer unos criterios clínicos para definir a estas personas y poder iniciar una intervención integral que les ayude ⁹.

En el momento actual, el **transexualismo** o **disforia de género** (*en esta tesis usaremos indistintamente ambos términos*) se considera una compleja disconformidad de la identidad en la que el individuo siente que su género percibido está en conflicto con su sexo anatómico y que pertenece al género opuesto al que le asignaron al nacer y en el que le educaron ^{1, 10, 11}. Esta convicción ocupa por completo la psique de la persona transexual, provocándole un descontento continuo, un profundo rechazo hacia sus caracteres sexuales y un deseo manifiesto de cambiarlos médica y/o quirúrgicamente. Esta profunda convicción aparece sin psicopatías u otros trastornos que distorsionen la percepción de la realidad. Es decir, por definición, y desde todos los puntos de vista observables y valorables (cromosómico, bioquímico, morfológico, hormonal y psiquiátrico) no se halla nada más asociado a esta disforia de género.

La disforia de género es de dos tipos. En el **transexualismo de hombre a mujer** (**transexuales femeninas o mujeres transexuales**, *en esta tesis usaremos el término transexuales de hombre a mujer*), el más frecuente (entre tres y cuatro veces más frecuente que el otro tipo ⁹), los varones biológicos se identifican psicológicamente como mujeres, aunque su sexo biológico y sus caracteres sexuales secundarios son masculinos; se sienten como mujeres “atrapadas” en cuerpos de varón. En el

transexualismo de mujer a hombre (transexuales masculinos u hombres transexuales, en esta tesis usaremos el término transexuales de mujer a hombre), menos frecuente, las mujeres biológicas se identifican psicológicamente como varones, aunque su sexo biológico y sus caracteres sexuales secundarios son femeninos; se sienten como varones “atrapados” en cuerpos de mujer. Vemos que se denomina a la persona por el género sentido, no por el género biológico.

El DSM-V, establece para la **Disforia de Género** los siguientes **criterios** ^{6,7}:

a) Una marcada incongruencia entre el género sentido o expresado y el género asignado, durante al menos seis meses de duración, que se manifiesta en al menos dos de los siguientes criterios:

- Una importante incongruencia entre el género vivido y las características sexuales primarias y/o secundarias (o en los jóvenes adolescentes, la anticipación de las características sexuales secundarias).

- Un fuerte deseo de librarse de las características sexuales primarias y/o secundarias, debido a una marcada incongruencia con el género (o en los adolescentes jóvenes, el deseo de evitar el desarrollo de las características sexuales secundarias).

- Un fuerte deseo de tener los caracteres sexuales primarios y/o secundarios del otro género.

- Un fuerte deseo de ser del sexo opuesto (o algún género alternativo diferente al género asignado).

- Un fuerte deseo de ser tratado como del otro sexo (o alguna alternativa de género diferente a la del género asignado).

- Una fuerte convicción de que uno tiene los sentimientos y las reacciones propias el otro sexo (o algún género alternativo diferente al del género asignado).

b) La condición se asocia con malestar clínicamente significativo o deterioro en las áreas sociales, ocupacionales, u otras importantes del funcionamiento del individuo.

Por el momento es imposible realizar el diagnóstico de transexualismo basándose sólo en criterios objetivos ¹². Depende de la información suministrada por los transexuales que a menudo es modificada, inconscientemente o a propósito. Dado el carácter subjetivo de la información y la importancia de la decisión a tomar, el período de diagnóstico puede ser largo. Para el diagnóstico de transexualidad deben cumplirse los siguientes aspectos:

a) Una historia clínica detallada, orientada al desarrollo de la identidad de género, al desarrollo psicosexual y a aspectos de la vida cotidiana.

b) Una exploración física general, y en concreto, de los caracteres sexuales tanto primarios como secundarios. Se completará con evaluación ginecológica, andrológica/urológica y endocrinológica según los casos. Se debe realizar un cariotipo si se observan genitales ambiguos o estados intersexuales, hipogonadismo masculino, síndrome de Klinefelter, etc.

c) Una evaluación psicológica y psiquiátrica que detecte posibles problemas psicopatológicos: adicciones, tendencias suicidas, perversiones, trastornos de la personalidad, cuadros psicóticos, enfermedad mental orgánica o retraso mental.

d) Finalmente es necesario realizar un buen diagnóstico diferencial de la disforia de género con:

- Problemas de identidad de género en personas con ansiedad, depresión, abuso de drogas o trastornos de la personalidad.

- Estados intersexuales patológicos.

- Homosexualidad.

- Travestismo, en el que los individuos alivian su conflicto únicamente vistiendo y comportándose a semejanza del sexo opuesto, sin deseo de modificar su cuerpo de forma permanente, a diferencia de la transexualidad.

1.2. Etiopatogenia del Transexualismo

La causa del transexualismo se desconoce. Actualmente se cree que hay **múltiples factores genéticos, biológicos, psicológicos y ambientales** implicados.

Dentro de los factores genéticos y biológicos se señalan alteraciones en el cromosoma Y¹³ y en el sistema nervioso central^{14, 15}. Se sabe que durante el desarrollo embrionario, el cerebro y los genitales se diferencian a masculino bajo la influencia de la **testosterona** y a femenino en ausencia de la misma; y que la diferenciación de los genitales ocurre antes que la del cerebro. Se ha sugerido que ambos órganos pueden recibir influencias hormonales de forma independiente en este período, y el desarrollo de los mismos en direcciones opuestas puede constituir una base biológica para el transexualismo¹⁶.

Las diferencias sexuales funcionales en orientación sexual, género y reproducción parecen tener un correlato en diferencias estructurales y funcionales del **hipotálamo** y otras estructuras límbicas del cerebro. Pero se ignora si el mecanismo que controla la diferenciación sexual del cerebro humano es exclusivamente hormonal. Resulta lógico presuponer que la educación debe tener un papel también en el desarrollo de la identidad sexual, ya que la biografía de cada individuo puede modelar el cerebro a través de la plasticidad neuronal y la diferenciación sexual del cerebro puede producirse durante un largo periodo de tiempo postnatal¹⁷.

Existen varios núcleos en el hipotálamo que presentan dimorfismo sexual, es decir, que varían entre los dos sexos en tamaño y forma. Estos núcleos son:

a) Uno de los núcleos del área preóptica del hipotálamo.

b) El tercer núcleo intersticial del hipotálamo anterior, del que se desconoce el momento de su diferenciación. Está relacionado con el comportamiento sexual y maternal y con la secreción de gonadotropinas.

c) El componente posteromedial, de tinción oscura, del núcleo del lecho de la estría terminal.

d) La subdivisión central del núcleo del lecho de la estría terminal y el núcleo supraquiasmático. Este último está implicado en el control de respuestas viscerales del sistema nervioso autónomo, neuroendocrinas y comportamentales. Tiene conexiones con la amígdala, el hipocampo y la corteza prefrontal medial. Su diferenciación sexual puede llegar hasta la edad adulta, por lo que está expuesto a diversas influencias hormonales y ambientales durante un amplio periodo de tiempo.

Se ha visto, como dato interesante, que en los individuos transexuales algunos de estos núcleos muestran un tamaño y un número de neuronas más parecidos al género sentido que al sexo biológico¹⁶. No obstante, se precisan estudios más concluyentes.

Dentro de los factores psicológicos, se da valor a la **“teoría del rol”**. Esta teoría sugiere que determinadas personas importantes en la vida de un individuo, además de la familia, van a tener una gran influencia facilitadora en la adaptación al rol del género que biológicamente tiene determinado el individuo. Se ha visto que en individuos transgénero estas “personas importantes” en lugar de facilitar, critican, rechazan y apartan a estos individuos de su papel en el género biológico¹⁸.

Pero, como conclusión, insistir en que a pesar de todo lo expuesto en las líneas previas, no hay evidencias firmes de ningún tipo que expliquen la etiopatogenia de la disforia de género. Por lo tanto, tampoco se conoce ningún marcador objetivo que permita definirlo inequívocamente.

1.3. Epidemiología del Transexualismo

Es difícil conocer la prevalencia real de la disforia de género ya que su diagnóstico depende mucho de cómo se considera en las diferentes culturas. El transexualismo puede ser aceptado plenamente, o por el contrario, perseguido y penalizado; puede ser discriminado positivamente como una minoría socialmente sensible o sólo tolerado, siempre dentro de la marginalidad social.

De forma global, la prevalencia de la disforia de género se estima entre **1/7.000 a 1/20.000 para varones biológicos y entre 1/33.000 a 1/50.000 para mujeres biológicas** ⁶. Algunos expertos han sugerido que la prevalencia es mucho mayor, ya que las estimaciones publicadas dependen de la metodología utilizada para la investigación. A menudo sólo se cuantifican a los individuos que buscan la cirugía de reasignación de sexo ¹⁹. El DSM-IV-TR estima que sólo 1 de cada 30.000 varones y una de cada 100.000 mujeres desean cirugía de reasignación de sexo ⁵.

En España, Usón establece que habría unos 700 - 750 transexuales, con una proporción de 500 a 525 transexuales de hombre a mujer y de 200 a 225 transexuales de mujer a hombre ²⁰.

Un reciente estudio llevado a cabo en la Unidad de Identidad de Género de la Comunidad de Madrid señala cifras de 1/3.205 para transexuales de hombre a mujer y de 1/7.752 para transexuales de mujer a hombre, muy por encima de las publicadas hasta la fecha ²¹.

1.4. Abordaje del Transexualismo

La persona transexual busca ayuda médica porque desea adecuar su cuerpo al género sentido. Al desconocerse las causas y mecanismos que desencadenan el transexualismo, la posición de la medicina es ayudar a las personas en el sentido de sus necesidades. Se busca como objetivo la reasignación de sexo, es decir, la adecuación

más completa y rápida posible del fenotipo del sujeto al sexo al que se siente pertenecer, mediante intervención psicológica, hormonal y quirúrgica.

Hoy, la asistencia sanitaria de la transexualidad en España es un fenómeno emergente. La creación de unidades multidisciplinarias específicas en el Sistema Nacional de Salud, hace que los transexuales gocen de los mismos derechos que cualquier otro ciudadano y tengan una cobertura sanitaria completa. Se ha constatado que la reasignación de sexo óptima de estas personas mejora su calidad de vida y su grado de satisfacción personal, así como ayuda mucho a su integración social y laboral. Está claro, por consiguiente, que este abordaje debe ser cuidadosamente planificado y desarrollado.

La **World Professional Association of Transgender Health (WPATH)** ha estandarizado el proceso de reasignación de sexo ⁹. Se desarrolla a lo largo de dos a tres años durante cuatro fases más o menos delimitadas y necesita de la participación de un equipo multidisciplinar como el que existe en la Unidad de Identidad de Género de la Comunidad de Madrid, unidad de referencia para el abordaje del transexualismo en nuestra comunidad y compuesta por endocrinólogos, sociólogos, psiquiatras, psicólogos, pediatras, dermatólogos, cirujanos plásticos, urólogos, ginecólogos y otorrinolaringólogos. En ella intervienen tres centros sanitarios: el Hospital Universitario Ramón y Cajal (de la que proceden los sujetos estudiados de esta tesis), el Hospital Universitario La Paz y el Hospital Universitario de la Princesa.

La reasignación de sexo se inicia con una evaluación y acompañamiento psicológico. En ocasiones es necesaria una psicoterapia, y en otras la intervención del psiquiatra. Junto a esta evaluación se realiza una **valoración endocrinológica** y si no hay contraindicación se inicia el **tratamiento hormonal**, que dura al menos dos años hasta la fase quirúrgica. Luego se seguirán revisiones anuales a largo plazo.

Esta fase de **cirugía de reasignación de sexo** tiene por objeto adaptar tanto los genitales como otros caracteres sexuales (mamas, rasgos faciales, voz, prominencia laríngea, etc.) al sexo sentido.

Completada la reasignación de sexo es importante un seguimiento médico a largo plazo, fundamentalmente endocrinológico, y en algunos casos también psicológico. De hecho, se recomiendan controles periódicos de por vida, primero anuales y luego más distanciados. Se pretende vigilar y corregir los posibles efectos adversos del tratamiento y la detección precoz del cáncer de mama o próstata, de la osteoporosis y de la enfermedad cardiovascular o hepática. Además, este seguimiento permite conocer los beneficios y las limitaciones de los tratamientos a largo plazo, y establecer así nuevas líneas de investigación clínica y mejorar el abordaje que se realiza ¹².

1.5. Tratamiento hormonal para la reasignación de sexo

En este apartado se comenta con más detalle esta fase del abordaje del transexualismo, ya que tiene importantes implicaciones para la modificación de los rasgos sexuales de la voz especialmente en las transexuales de hombre a mujer.

El tratamiento hormonal produce importantes cambios antropométricos, como la modificación cuantitativa de los compartimentos graso y muscular y de la distribución de la grasa corporal, del índice cintura-cadera, del grosor de los pliegues cutáneos, así como del peso corporal y de la tensión arterial. Estos parámetros se deben determinar antes y después del tratamiento, en las sucesivas visitas. Además, el tratamiento cruzado con esteroides sexuales producirá en teoría una inversión del patrón de riesgo cardiovascular, no sólo por la modificación de los parámetros antropométricos sino también de los bioquímicos. El tratamiento con andrógenos en transexuales de hombre a mujer puede incrementar la resistencia a la insulina, modificar el patrón lipídico o producir alteraciones de las enzimas hepáticas ¹².

El tratamiento hormonal no puede hacerse en todos los casos. Las contraindicaciones absolutas para el tratamiento con estrógenos (en transexuales de hombre a mujer) son: la enfermedad tromboembólica, la obesidad mórbida, la cardiopatía isquémica, la enfermedad cerebrovascular, la hepatopatía crónica o la hipertrigliceridemia severa. Las contraindicaciones absolutas para el tratamiento con

andrógenos (en transexuales de mujer a hombre) son: la insuficiencia hepática, la hepatitis aguda o crónica, el síndrome nefrótico y la descompensación cardíaca ¹².

Si no hay contraindicación y para evitar falsas expectativas, lo primero que se debe hacer es facilitar una información clara e individualizada sobre los probables efectos beneficiosos y los posibles eventos adversos del tratamiento hormonal. Como las personas transexuales a menudo esperan e incluso demandan cambios rápidos y completos desde el inicio del tratamiento, se les debe recalcar que los efectos inducidos por las hormonas son limitados y aparecen de forma gradual.

Se administran andrógenos en los transexuales de mujer a hombre, y estrógenos en las transexuales de hombre a mujer. En éstas, además, se aconseja la administración concomitante de progesterona, no por su efecto feminizante que es bastante limitado, sino para reducir el riesgo estrógeno-dependiente del cáncer de mama ¹². En cuanto a la vía de administración, los estrógenos se suelen dar por vía oral, dejando la vía transdérmica para los pacientes mayores de 40 años, por tener ya un mayor riesgo de eventos tromboembólicos ¹². Los andrógenos (testosterona) se administran por vía intramuscular, ya que la vía oral no suprime totalmente la menstruación en la mitad de los transexuales tratados.

El tratamiento hormonal en la reasignación de sexo busca **dos objetivos**:

a) **Eliminar los caracteres sexuales del sexo original.** Suele ser una supresión incompleta. A modo de ejemplo, en las transexuales de hombre a mujer no se revierten los efectos de los andrógenos sobre el esqueleto: así que la mayor estatura, la forma de la mandíbula, el tamaño y forma de los pies y de las manos no se modifican en los adultos. En los transexuales de mujer a hombre, la mayor anchura de la pelvis no se disminuye con el tratamiento.

b) **Inducir los caracteres sexuales del sexo deseado.** En los transexuales de mujer a hombre los andrógenos suelen producir un desarrollo masculino casi completo, incluyendo la adquisición permanente de una voz más grave, el agrandamiento permanente del clítoris, cierta atrofia mamaria, el aumento de la masa y fuerza muscular,

ganancia de peso, crecimiento de vello corporal y facial, calvicie de patrón masculino, disminución de grasa en región de la cadera, etc. En las transexuales de hombre a mujer los estrógenos inducen cambios notables como una mayor suavidad de la piel, la redistribución de la grasa corporal (aumentándola en las caderas), la disminución del vello corporal, enlentecimiento o detención de la pérdida de cabello, disminución del tamaño testicular, pérdida de erecciones, pérdida de la fertilidad, reducción de masa muscular y fuerza, etc. Pero muchas veces no es suficiente su efecto sobre la eliminación de la barba, el desarrollo mamario, o la feminización de la voz, entre otros aspectos ¹².

Los primeros efectos del tratamiento empiezan a aparecer a las 6-8 semanas de la administración de los preparados hormonales. Suelen ser la masculinización de la voz en transexuales de mujer a hombre y la aparición de nódulos mamarios dolorosos en transexuales de hombre a mujer. El resto de los cambios aparecen en un período de entre 6 y 24 meses.

Respecto a la voz, el tratamiento hormonal tiene efectos distintos en los dos tipos de transexualismo. **En el caso de transexuales de mujer a hombre, el tratamiento hormonal (andrógenos) masculiniza la voz en un plazo de uno y medio a cuatro meses.** La voz resultante es adecuada para el individuo y su entorno, y les permite desarrollar su vida acorde a su nueva identidad sexual. Esta masculinización vocal parece que es estable a largo plazo, incluso aunque el individuo deje de hacer el tratamiento. **Por el contrario, en el caso de transexuales de hombre a mujer, la toma de hormonas (estrógenos) no feminiza la voz** ²², ya que el tratamiento no tiene efecto relevante sobre las cuerdas vocales o el esqueleto laríngeo cuando el individuo es adulto. En estos casos, se necesitan otros tratamientos como la terapia vocal y la cirugía para que la voz se adecue mejor con la identidad femenina ²³.

1.6. Dimorfismo sexual de la laringe. Influencia hormonal en la laringe

El dimorfismo sexual, es decir, el diferente desarrollo y crecimiento de órganos y tejidos del cuerpo entre individuos de diferente sexo está influido por hormonas sexuales (testosterona, estrógenos, progesterona y prolactina) y no sexuales como la hormona tiroidea. Hay receptores para hormonas sexuales en muchos tejidos de órganos no sexuales. Por ejemplo los receptores de progesterona en el citoplasma de las células epiteliales y los receptores de andrógenos en el citoplasma de células glandulares. En la laringe, hay receptores de andrógenos en las células glandulares presentes en la parte lateral del aditus laríngeo o en el mesénquima de las cuerdas vocales ²⁴.

La influencia hormonal en la diferenciación sexual de la laringe durante su crecimiento y desarrollo es clara. Determina, por ejemplo, la distinta masa y longitud de las cuerdas vocales entre los dos sexos. Además, la influencia hormonal sobre la laringe se manifiesta también durante la menstruación, el embarazo, en la senectud (presbifonía) y en tratamientos farmacológicos, en especial con la testosterona.

La testosterona ejerce profundos efectos a varios niveles en la laringe, sobre todo en mujeres biológicas expuestas a testosterona exógena.

Histológicamente, la testosterona exógena produce: hipertrofia e hiperplasia de las fibras musculares tiroaritenoides (en especial de su fascículo interno); aumento de las vacuolas entre dichas fibras que produce un aumento en la retención de agua; paraqueratosis epitelial, metaplasia escamosa e hiperplasia de glándulas seromucinosas tras cuatro semanas de tratamiento. Estos cambios suelen establecerse tras ocho semanas de tratamiento y parecen que son duraderos.

Morfológicamente, se observa un aumento de la masa de las cuerdas vocales y una disminución de su tensión; hay, además, un aumento de la prominencia del cartílago tiroideos ²⁵. En las primeras semanas de tratamiento se puede ver edema e hiperemia moderados en las cuerdas vocales. Funcionalmente, desciende el tono vocal, es decir, la voz se vuelve más grave ²⁶. Esto se correlaciona con un descenso de la frecuencia

fundamental (F_0) media. La F_0 representa la correlación acústica del tono de la voz (véase el apartado 1.8).

Estos efectos de la testosterona sobre la laringe explican el cambio satisfactorio en la voz hablada que se logra en los individuos transexuales de mujer a hombre con el tratamiento hormonal. En general es suficiente para la voz hablada, no siendo necesario realizar más intervenciones. Sin embargo, la voz proyectada y la voz cantada pueden verse alteradas de forma irreversible con la toma de hormonas virilizantes en el 2 al 10% de estos individuos²⁷. La aparición de este problema puede deberse a una falta de adaptación completa del mecanismo de control fonatorio al cambio producido en las cuerdas vocales. De este modo aparece inestabilidad en la emisión vocal, con bloqueos vocales, cambio del timbre vocal, dificultad para gritar, pérdida de notas altas, pérdida de potencia vocal y fácil aparición de fatiga vocal. Se altera además la propiocepción laríngea o “memoria muscular” para tareas como hablar por encima del nivel de ruido ambiente, hablar con una carga emocional importante o durante el canto. Todas estas situaciones requieren una regulación perfecta de la combinación del control del tono vocal y los descansos vocales²⁷.

1.7. Tratamiento quirúrgico para la reasignación de sexo

Como ya se ha dicho, los cambios inducidos por el tratamiento hormonal no son suficientes en muchos órganos del cuerpo para adecuarlo a la nueva identidad sexual provocando en los transexuales un profundo malestar en su vivencia como pertenecientes al género sentido. Por eso, a menudo el tratamiento ha de completarse con diferentes **intervenciones quirúrgicas** para lograr una mayor feminización o masculinización, según cada caso.

En las transexuales de hombre a mujer algunas de estas cirugías son: la mamoplastia de aumento, la genitoplastia feminizante (penectomía, vaginoplastia, clitoroplastia, labioplastia), la liposucción de la cintura, la rinoplastia, la reducción de

los huesos faciales, la condroplastia para reducir la prominencia del cartílago tiroideos, y la fonocirugía para feminizar la voz.

En los transexuales de mujer a hombre se suele realizar la mastectomía reconstructora, la genitoplastia masculinizante (histerectomía, doble salpingo-ooforectomía, vaginectomía, escrotoplastia, uretroplastia, prótesis testicular y faloplastia) y la liposucción de caderas y de nalgas.

Es controvertido cuándo debe realizarse la valoración otorrinolaringológica para indicar fonocirugía de reasignación de sexo en las personas transexuales. Por una parte cuanto antes se realice mejor, ya que se evitará en mayor medida la emisión forzada intentando agudizar la voz que tienen las transexuales de hombre a mujer y que produce mecanismos tensionales en la laringe (véase el apartado 1.12); pero por otra parte, sería interesante realizar la fonocirugía en último lugar dentro de las cirugías de reasignación de sexo, para evitar lesionar las cuerdas vocales con la intubación orotraqueal que requieren estas otras cirugías.

A continuación se abordarán diversos aspectos anatomofisiológicos de la voz y de la laringe para comprender las bases de la fonocirugía de feminización de la voz.

1.8. Determinantes anatomofisiológicos del tono vocal

La voz modal es aquella en la que las cuerdas vocales contactan completamente durante la fonación vibrando de forma independiente la mucosa y el músculo vocal. Es la responsable de la mayoría de las frecuencias e intensidades medias del rango vocal. Se produce en circunstancias de espontaneidad o “normalidad de la voz”, es decir, la persona lleva a cabo una emisión vocal confortable sin modificar voluntariamente ni el tono ni la intensidad. Se diferencia del: *falsetto* donde el cierre glótico es incompleto y sólo vibra la cara superior de las cuerdas vocales resultando en una emisión vocal muy aguda; y del frito vocal, donde vibran conjuntamente la mucosa y el músculo vocal resultando en una emisión vocal grave²⁸.

El tono de la voz modal, es decir, el tono de una voz espontánea y confortable en un rango medio de frecuencias, **está determinado por la longitud, la masa y la tensión de las cuerdas vocales, y en menor medida por la presión subglótica**. Si el tono de una voz es bajo percibiremos una voz grave y si es alto percibiremos una voz aguda.

La correlación acústica del tono vocal modal es la Frecuencia Fundamental (F₀), que es el número de veces que vibran las cuerdas vocales por segundo. Cuanto menor es la F₀ más grave se percibe la voz e inversamente, cuanto mayor sea su valor, más aguda se percibe. La F₀ viene definida por la siguiente fórmula:

$$F_0 = \frac{1}{2} L \sqrt{\frac{T}{P}}$$

Dónde L es la longitud de las cuerdas vocales, T es la tensión longitudinal principal y P es la densidad del tejido ^{29, 30}. **Acorde a esta fórmula, la F₀ se puede cambiar modificando la longitud, la tensión o la masa (densidad) de las cuerdas vocales.**

En condiciones fisiológicas y en ausencia de patología, la longitud en reposo y la masa total de las cuerdas vocales son variables que se pueden considerar constantes, siendo la tensión la variable que cambia en función del tono vocal que se vaya a emitir en un determinado momento: si vamos a emitir un sonido agudo las cuerdas aumentan su tensión; y si vamos a emitir un sonido grave la disminuyen. Se puede modificar la masa o densidad del tejido (la P de la fórmula) de forma relativa (masa en relación a la unidad de superficie o unidad de longitud). De hecho, cuando se tensan las cuerdas vocales, la masa relativa de las mismas disminuye.

La F₀ es por tanto inversamente proporcional a la longitud de la cuerda vocal. Por esto, en condiciones fisiológicas en los varones, en los que la longitud de las cuerdas es 1,5 veces mayor que en las mujeres, la F₀ es menor. **La masa de las cuerdas vocales** también influye en el tono vocal: **cuanto mayor** sea la masa, como ocurre en los varones, **menor es la frecuencia de vibración** y más grave será la voz. Es por ello que tanto los niños de ambos sexos como las mujeres, que presentan unas cuerdas vocales con una menor masa, tienen una F₀ más alta y por lo tanto, una voz más aguda.

El principal músculo intrínseco de la laringe que controla el tono vocal de forma primaria es el cricotiroides (CT). Eleva el cricoides y desciende la lámina tiroidea, disminuyendo el espacio cricotiroides y aumentando así la tensión de las cuerdas vocales, con lo que se emite una voz más aguda (se eleva la F_0). Los cantantes profesionales, para conseguir un excelente control de su tono vocal, han de lograr un control refinado de este músculo. Una mala entonación no puede disfrazarse con ninguna técnica vocal ²⁹. El músculo CT presenta dos fascículos que se originan ambos en la porción anterior del cartílago cricoides. Son la pars recta, cuyas fibras verticales se insertan en el borde inferior del cartílago tiroideo; y la pars oblicua, cuyas fibras oblicuas se dirigen hacia el tubérculo inferior tiroideo. Su inervación procede de la rama externa o motora del nervio laríngeo superior, rama del nervio vago.

Aunque en menor medida que el músculo CT, otros músculos intrínsecos de la laringe (tiroaritenoides (TA) y cricoaritenoides lateral (CAL)) e incluso algunos extrínsecos (esternohioideo (EH) y esternotiroideo (ET)) se relacionan también con el control de la F_0 . Los primeros de forma positiva, es decir, cuando aumenta la actividad de los músculos TA y CAL aumenta la F_0 ; los segundos de forma negativa, es decir, cuando aumenta la actividad de los músculos EH y ET desciende la F_0 , ya que descienden la laringe durante la fonación ³¹.

Recapitulando vemos, con estos fundamentos anatomofisiológicos, que para elevar el tono vocal, agudizar la voz y aumentar la F_0 hay que disminuir la longitud de las cuerdas vocales, aumentar su tensión o disminuir su masa. De forma voluntaria cualquier persona puede aumentar la tensión de las cuerdas y disminuir su masa relativa (masa por unidad de superficie). Este recurso es factible durante cortos períodos de tiempo, sólo cuando se necesita una voz aguda en momentos puntuales. Sin embargo, es insuficiente y contraproducente en el caso de las transexuales de hombre a mujer que necesitan una agudización permanente de la voz para una correcta adecuación con su identidad de género sentida. En estas personas el uso continuado de este recurso vocal conlleva un tremendo sobre esfuerzo, y origina, además, patrones de hiperfonación laríngea que finalmente producirían lesiones secundarias en las cuerdas vocales. La fonocirugía busca solventar este problema.

Las diferentes técnicas quirúrgicas desarrolladas para feminizar la voz (véase el apartado 1.12.2) **pretenden que las transexuales de hombre a mujer puedan emitir una voz aguda de manera espontánea**. Para ello se puede o bien aumentar la tensión de las cuerdas vocales de forma permanente (como ocurre, por ejemplo, en la aproximación cricotiroides o en el avance de comisura anterior), disminuir la longitud vibrátil de las cuerdas (como ocurre en la glotoplastia) o disminuir la masa de las mismas (como ocurre en la glotoplastia de reducción).

1.9. Percepción del sexo a través de la voz

La percepción del sexo de una voz y las características que diferencian el discurso de un hombre del de una mujer dependen de varios parámetros. Hay factores acústicos como tono vocal, volumen, timbre vocal, resonancia, y patrones de entonación, así como características lingüísticas, paralingüísticas y otros factores ajenos al lenguaje como la morfología del sujeto y su apariencia física ³².

Las diferencias acústicas entre voces masculinas y femeninas se deben a variaciones de la aerodinámica vocal, determinadas por diferencias estructurales de la laringe.

La diferencia más evidente, y la considerada como más importante, entre las voces masculinas y femeninas es el **tono vocal**: más agudo en mujeres, en torno a una octava superior; el rango de F_0 se sitúa en mujeres entre 145 y 275 Hz (media entre 196 y 224 Hz) y en varones entre 80 y 165 Hz (media entre 107 y 146 Hz) ³³. Por tanto la F_0 media en las mujeres es aproximadamente el doble que en los varones y presenta mayor variabilidad (su desviación en las curvas de distribución es mayor) (ver *Figura 1*). Vemos como las F_0 entre 150-160 y 200 Hz pueden corresponder tanto a mujeres como a varones, y serán otros aspectos los que ayudarán al oyente externo a percibir una voz femenina o masculina. La diferencia en la F_0 es particularmente importante en transexuales. Para que la voz de un varón biológico sea reconocida como femenina, la F_0 ha de aumentar como mínimo a 156-160 Hz ³⁴. Se ha descrito que las personas

transexuales con una voz percibida como femenina presentan una F_0 media de 172 a 187 Hz, con un rango de 156 a 209 Hz; y aquellos con una voz percibida como masculina presentan una F_0 media de 142 Hz, con un rango de 112 a 181 Hz^{34, 35, 36}. La percepción de femineidad en la voz depende además del tipo de emisión. Así, para la emisión de una vocal sostenida, como no existen más referencias en el discurso que nos revelen el sexo de la persona que emite la voz, se requiere una F_0 de al menos 180 Hz para que la voz sea percibida como femenina, mientras que en el discurso espontáneo o la lectura, esta F_0 baja a en torno a 160 Hz, ya que otros factores ayudarán a la percepción de esa misma voz como femenina³⁷. No obstante, la F_0 no es el único parámetro que determina el timbre vocal femenino.

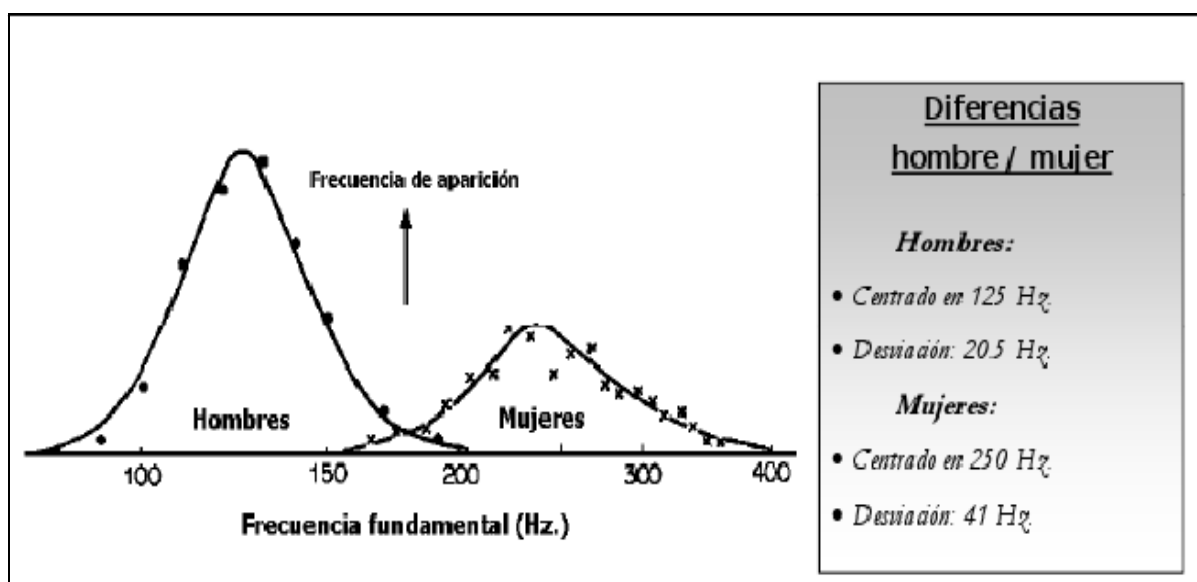


Figura 1. Distribución de la F_0 en hombres y en mujeres.

Véase como la F_0 en mujeres es aproximadamente el doble que en varones y que su desviación también es mucho mayor, es decir, existe mayor diversidad de tono de voz en mujeres que en hombres.

(Tomado de Ortego. 2009³⁸)

Las características del tracto vocal constituyen el segundo parámetro acústico más importante para la diferenciación entre voces masculinas y femeninas. La resonancia de

la voz y el filtro vocal determinan los valores y la distribución de los tres formantes. Los formantes son parámetros que caracterizan la producción vocal y que se ven influidos por el sexo del hablante. Los valores de los tres formantes en los varones son aproximadamente un 20% más bajos que en las mujeres ³⁹ (o dicho de otra forma, las frecuencias a las que resuena la voz en el tracto vocal en las mujeres son más altas). Esto puede ser debido bien a las variaciones físicas del tracto vocal entre sexos (más corto en las mujeres); o bien a variaciones funcionales que los individuos ejecutan durante el discurso para adaptarlo a su género. Por ejemplo, las mujeres utilizan una mayor apertura labial y una colocación más anterior de la lengua. La frecuencia del *primer formante* aumenta si la lengua se sitúa baja durante la producción de las vocales. La frecuencia del *segundo formante*, relacionada con las vocales, aumenta con la colocación de la lengua en la porción anterior de la cavidad oral, siendo más “fina” y femenina la voz. Se ha visto que cuando se eleva la frecuencia del segundo formante en las personas transexuales, la emisión vocal se percibe como femenina ⁴⁰. El *tercer formante* aumenta con la apertura bucal.

Las diferencias entre sexos en la función glótica también contribuyen a las diferencias en el timbre y en los parámetros aerodinámicos vocales ⁴¹. **La velocidad de cierre glótico durante la fonación es mayor en voces femeninas** y en transexuales de hombre a mujer que intentan feminizar su voz, determinando un corte abrupto del flujo laríngeo glótico ³⁷. El cierre glótico es más rápido pero no es completo en las voces femeninas, impidiendo así que se eleve la presión subglótica, necesario para niveles de intensidad más elevados, característicos de las voces masculinas. La mayor velocidad en el cierre glótico junto a una mayor tensión vocal pretenden aumentar la F_0 , pero provoca que hasta en un 67 % de las transexuales de hombre a mujer presenten cierto grado de hiperfunción laríngea que puede derivar en fatiga vocal, disfonía intermitente y lesiones secundarias en las cuerdas vocales (consecuencia de producir una voz femenina en un órgano vocal masculino) ⁴². La *presión y flujo de aire transglóticos* son mayores en los varones (determinado mediante la técnica de filtrado inverso) y como se relacionan estrechamente con el nivel de presión sonora, los varones presentan generalmente voces con mayor intensidad o volumen que las mujeres ³⁷. Se ha determinado también en las voces de transexuales varón a mujer una mayor amplitud en la vibración causada quizás por una mayor presión en la tráquea ³⁷. La voz femenina se produce con un flujo no

modulado con menor energía armónica en la zona de altas frecuencias y con un defecto de cierre glótico posterior que determina un **mayor grado de aire percibido en la voz femenina**, predominando la fase abierta en el ciclo vocal ^{23, 43}. De hecho, uno de los objetivos de la terapia vocal en transexuales de hombre a mujer es adquirir un cierto grado de voz aérea, ya que esta característica acústica se relaciona con una voz más suave y de menor volumen, es decir, más femenina ⁴⁴.

Además de la producción vocal basada en la emisión glótica, otras características del discurso vocal (entonación, articulación, volumen, prosodia, vocabulario, temas de conversación, etc.) son utilizadas de forma diferente entre hombres y mujeres. Por ejemplo, las mujeres varían más **la entonación** ³⁵ (definido el cambio en la entonación como una variación de al menos dos semitonos en la frecuencia ³⁶) y usan un mayor vocabulario que expresa sentimientos y emoción, más adjetivos y sentencias calificativas, etc. ²³. La actitud durante el discurso variará la entonación. Así la lectura de textos presentará un menor cambio en la entonación que un discurso espontáneo con el que el individuo se sienta más identificado ³⁶. Predomina además en las mujeres la elocución con entonación ascendente ⁴⁵ y presentan una articulación más precisa del lenguaje (evitan las omisiones, reducciones y distorsiones de los sonidos durante el discurso) ⁴⁶.

En resumen, y como base para diseñar estrategias de terapia vocal para feminizar la voz, señalar que los principales parámetros acústicos que distinguen una voz femenina de una masculina son: la F_0 (el más importante), la frecuencia del segundo formante, cierto grado de aire en las voces femeninas, y la variación en la entonación.

1.10. Percepción de la voz en personas transexuales

La voz es una importante característica sexual y de género. Además de adquirir una apariencia física y una configuración corporal que se ajusten a su género sentido, las personas transexuales consideran la voz como un factor muy influyente en su vida y en su identidad ⁹. Relacionan estrechamente su calidad de vida con la percepción que

los demás tienen de su voz, especialmente en el ámbito laboral y social ⁴⁷, y en menor medida en el ámbito privado, con familiares y amigos ²³. Señalar que la voz es la única característica personal que se manifiesta cuando hay una expresión no presencial (por ejemplo, telefónica) ²³. En el mundo actual de las telecomunicaciones, la voz percibida a través de medios electrónicos se convierte así en una importante tarjeta de presentación personal en el entorno público.

Aunque los transexuales no suelen presentar trastornos vocales, la falta de una voz apropiada a su género sentido les ocasiona un grave problema, especialmente en las transexuales de hombre a mujer, que sufren una gran insatisfacción y frustración al no poder emitir de forma espontánea una voz con características femeninas. Con el término **disfonía tonal o androfonía** nos referimos a este problema ³².

Para lograr los objetivos de comunicación de las transexuales de hombre a mujer son relevantes las diferencias entre sexos ya comentadas previamente en el tono vocal, volumen, calidad vocal (valorada mediante *jitter* y *shimmer*), patrones de resonancia supraglótica (frecuencias de formantes específicamente), así como características de comunicación no vocales como la articulación, el vocabulario, el tema, el contenido y el estilo de la conversación ⁴⁸. La intervención logopédica y quirúrgica pretenden actuar sobre estos parámetros para influir en la percepción de feminidad o masculinidad de la voz del individuo que está hablando ⁴⁹, como una parte importante de la reasignación de sexo.

En el tratamiento de reasignación de sexo, el principal parámetro que se ha correlacionado de manera positiva con la **feminidad de la voz** es el **aumento de la frecuencia fundamental (F₀)**.

Se ha visto que la F₀ es el parámetro que más modifican las personas transexuales varón a mujer de forma consciente tratando de emitir una voz más aguda ³⁷. En el caso de transexuales de mujer a hombre como se ha dicho, la modificación de la F₀ no es relevante, a pesar de percibirse una voz más masculina con la toma de testosterona. Quizás voces algo agudas en transexuales de mujer a hombre son mejor aceptadas que voces algo graves en transexuales de hombre a mujer.

La apariencia física está muy relacionada con la distinción de género a través de la voz. Puede explicarse en parte porque el cerebro humano da preponderancia a la información visual sobre la auditiva. Así, en las transexuales de hombre a mujer el aspecto físico femenino hará que percibamos la voz más femenina aunque objetivamente la F_0 no sea muy elevada y por el contrario, en aquellos individuos con una voz aguda pero aspecto poco femenino, el tono que percibiremos será más grave. Todo esto no ocurre así en los transexuales de mujer a hombre donde la apariencia física no se correlaciona tanto con la percepción de la voz, excepto al inicio del tratamiento hormonal cuando aún no se ha agravado la voz, y entonces el aspecto físico sí que influirá más en la percepción del género ³². Todo lo expuesto refuerza la importancia de la apariencia física lograda en los transexuales para mejorar los resultados de la feminización de la voz.

1. 11. Valoración vocal en personas transexuales

La valoración vocal en personas transexuales se hace mediante parámetros objetivos y subjetivos.

Los principales **parámetros objetivos** que se emplean en la actualidad para el estudio de la voz en transexuales son:

a) Estudio laringoestroboscópico. Una transexual de hombre a mujer es anatómicamente un varón, por lo que tiene una laringe grande y unas cuerdas vocales más largas y con más masa que las de una mujer. Cuando tratan de producir una voz femenina imitándola, se ha visto con laringoestroboscopia un cierre glótico incompleto a expensas de la región posterior y una constricción supraglótica, tanto lateral como anteroposterior, como estrategias para aumentar la F_0 . Tratan de mantener un “falsetto” de manera continuada. Este recurso vocal puede conducir a desarrollar una voz tensa y a una vocalización patológica, dando la impresión de padecer una disfonía hiperfuncional, y conlleva la aparición de ronquera y globo faríngeo ⁵⁰.

b) Análisis acústico: El principal parámetro que se valora es la F_0 , que como hemos dicho se relaciona con la feminidad de la voz. El análisis acústico se realiza previa y posteriormente a cualquier tratamiento. El aumento de dicha frecuencia se considera un éxito o no dependiendo del rango en el que se encuentre el individuo; por ejemplo, el aumento de 100 a 130 Hz en una transexual de hombre a mujer feminiza de manera importante la voz, a pesar de permanecer en un rango masculino; sin embargo, un aumento de 140 a 170 Hz no será tan exitoso subjetivamente ²³. Esto se explica por el llamado efecto techo: cuando el tono está en rango grave incluso pequeñas diferencias en la F_0 tienen un efecto substancial en la percepción de la voz como más femenina ⁵¹.

Habitualmente la medición de la F_0 se realiza en la consulta mediante equipos de análisis acústico. Puede realizarse la medición en vocales sostenidas, discurso espontáneo, lectura, etc. Se discute, sin embargo, si no sería más fiable la medición de la F_0 fuera de la consulta y durante períodos largos de tiempo, donde los individuos se encontrasen más tranquilos, y su discurso se ajustara más al de la vida real, incluyendo las variaciones a lo largo del día y en función de circunstancias cambiantes. Se ha desarrollado un monitor específico para estos estudios ambulatorios, que podría usarse también como retroalimentación de las técnicas de comunicación aprendidas con la terapia vocal ⁴⁹. Fuera de la consulta, según varios autores, la medida de la F_0 da un valor más bajo que el obtenido en la consulta. Este hallazgo explicaría en parte el por qué de la discrepancia actual entre el notable aumento de la F_0 logrado con los diferentes tratamientos y medido en la consulta y la moderada mejoría en la satisfacción de las transexuales de hombre a mujer intervenidas. Quizás este aumento de la F_0 medido en la consulta no se ajusta a la realidad de la vida cotidiana.

Los principales **parámetros subjetivos** que se emplean en la actualidad para el estudio de la voz en transexuales son:

a) Escala Visual Analógica (EVA). Los propios individuos y los oyentes valoran en una escala de 0 a 10 la masculinidad o feminidad de la voz y lo agradable que resulta

la percepción de dicha voz. Se considera un método válido y fiable para valorar la percepción de la voz en transexuales ²³.

b) Cuestionarios de valoración de calidad de vida en relación a la voz. Miden la satisfacción de la persona con su voz y el impacto que tiene la voz sobre el individuo y su situación sociolaboral. Se emplean cada vez más y se consideran importantes para evaluar los resultados de los tratamientos para la disfonía tonal. No se correlacionan siempre de manera positiva con la medición acústica de la F_0 ⁴⁹. Los más usados en pacientes transexuales son estos dos:

- **Índice de Incapacidad Vocal** ó en inglés, *Voice Handicap Index* (VHI). Es un cuestionario desarrollado por Jacobson y cols. en 1997 ⁵² y validado al español por Nuñez-Batalla en el año 2007 ⁵³. Diseñado para su uso en población general, cuantifica el impacto de la voz percibido por una persona, en los ámbitos de la propia función vocal, en la capacidad física y en las emociones. Es un cuestionario versátil y fácil de completar por cualquier persona y se considera que proporciona la información más importante acerca de la calidad de vida relacionada con la voz ⁵⁴. Este cuestionario es capaz de distinguir a las personas que sufren alteración de su calidad de vida por la voz de las que no. Hay dos versiones, la VHI-30 y la versión abreviada VHI-10, con 30 o 10 ítems respectivamente. Ambos han demostrado la misma potencia predictiva. Cada ítem se puntúa de 0 a 4 puntos. Cuánto más alta es la puntuación mayor es el grado de afectación de la vida de la persona por el problema vocal. Aunque es útil, al no ser un cuestionario específico para la disfonía tonal, no recoge preocupaciones frecuentes que presentan los transexuales, por lo que se han desarrollado cuestionarios más específicos para ellos.

- **Cuestionario de autoevaluación para personas transgénero** (en inglés, *Transgender Self-Evaluation Questionnaire* (TSEQ)): medida subjetiva de la discapacidad vocal específica para la población transgénero, estandarizado, pero sin cifras normalizadas en el momento actual. Hancock demuestra que hay una alta correlación entre el VHI y el TSEQ ⁴⁷. En el año 2013 Dacakis desarrolla a partir del TSEQ un cuestionario específico para valorar la funcionalidad vocal y el

impacto de la voz en la calidad de vida de las transexuales de hombre a mujer (en inglés, Transsexual Voice Questionnaire Male to Female (TVQ^{MtF}))⁵⁵. Por el momento no se encuentran adaptados al idioma español.

1.12. Estrategias de feminización de la voz en transexuales de hombre a mujer

Las transexuales de hombre a mujer desearían tener una voz femenina de forma espontánea, sin recurrir a artificios como el falsete.

A menudo presentan una emisión similar a la disfonía por tensión muscular debido a estar años forzando la laringe para hablar en un tono vocal más agudo. Llegan a ser incapaces de producir una fonación relajada. Por esto se sugiere que el abordaje para feminizar la voz debe realizarse en fases tempranas del proceso de reasignación de sexo, para poder lograr los mejores resultados⁵⁶. Las transexuales menores de 30 años con disconformidad con su sexo biológico desde la infancia responden mejor a los tratamientos para feminizar la voz, al contrario que aquéllos con un debut más tardío de la disforia de género²³.

Se puede lograr una voz más femenina adquiriendo los patrones laríngeos femeninos como hemos comentado anteriormente: aumentando la F_0 , modificando los flujos y presiones subglóticas, modificando los resonadores y feminizando otros comportamientos lingüísticos como la entonación, la prosodia, la elección del vocabulario, etc. y paralingüísticos como la comunicación no verbal. Debemos tener en cuenta que el objetivo de la terapia para feminizar la voz debe incluir no sólo la mejoría de parámetros acústicos objetivos sino también la mayor satisfacción de los individuos con su voz.

Como ya se ha dicho, el tratamiento hormonal no feminiza la voz en transexuales de hombre a mujer habiendo dos opciones de tratamiento en estos casos: la terapia vocal y el tratamiento quirúrgico.

1.12.1. Terapia vocal y de comunicación

La **terapia vocal y de comunicación en estas personas** tiene como objetivo modificar el comportamiento vocal y feminizar la voz cambiando el mecanismo laríngeo, los patrones respiratorios, la entonación, la articulación, el vocabulario y la inflexión. Los temas de conversación, también distintos entre hombres y mujeres, no suponen un problema en los individuos transexuales, ya que los adaptan espontáneamente a los del género sentido, y varían dependiendo del interlocutor, al igual que en varones y mujeres biológicos ⁵⁷. Volver a recordar que en el caso de transexuales de hombre a mujer el aspecto físico está estrechamente relacionado con la feminidad de la voz percibida, así que es muy importante lograr la mejor feminización corporal posible.

La terapia vocal puede iniciarse ya en las primeras fases de la transformación sexual, independientemente del tratamiento hormonal y quirúrgico que se haga luego, ya que mejora los resultados. El diseño y los objetivos de la terapia vocal han de ser individualizados.

Los objetivos de la terapia vocal y de comunicación en las transexuales de hombre a mujer son:

a) **Adaptar el comportamiento vocal** al papel del género femenino, teniendo en cuenta la constitución y el carácter de la persona ⁴¹.

b) **Aumentar la F_0 de la voz por encima de 150 Hz**. Se requiere cambiar la longitud y tensión de la cuerda vocal junto con el control del flujo laríngeo. Se busca aumentar el flujo de aire glótico, bien modificando la estructura laríngea mediante la contracción de la musculatura laríngea intrínseca y la supraglótica o bien aumentando la presión subglótica ²⁹, lo que puede ocasionar hiperfunción y fatiga vocal ⁴⁷. El aumento simultáneo de la F_0 y la frecuencia de los formantes contribuye en mayor medida a la percepción del género femenino de la persona que habla, comparado con el aumento de cada uno de los parámetros por separado ⁵⁸. Se suele percibir una voz más femenina a partir del cuarto mes de terapia ⁴⁰.

c) **Cambiar la resonancia oral.** Se busca acortar el tracto vocal para conseguir una resonancia más ligera y delicada, aumentando la apertura labial durante el discurso y colocando la lengua en una posición más anterior. Todo esto logra aumentar la frecuencia del segundo formante, percibiéndose una voz más femenina a partir del sexto mes de terapia vocal ^{40, 59}. También con estas técnicas, aunque en menor medida, se aumenta la frecuencia del primer y tercer formante. Hay que tener en cuenta que esta colocación más anterior de la lengua puede llevar a una contracción de la musculatura suprahioides y a tensión laríngea.

d) Minimizar el uso de la resonancia de pecho y estimular el de la resonancia de cabeza ⁶⁰.

e) Adquirir cierto grado de voz aérea ya que es más suave y de menor intensidad y ayuda a lograr una voz más femenina.

f) Evitar el *frito* vocal (fonación vestibular a expensas de las bandas ventriculares, en inglés “*vocal fry*”), ya que conlleva energía de baja frecuencia que es inversamente proporcional a la femineidad de la voz.

g) Aumentar la variabilidad de la entonación y que ésta sea más ascendente ^{45, 60}.

h) Reducir la intensidad vocal medida en decibelios (dB) o nivel de presión sonora (SPL).

i) Feminizar patrones espontáneos del lenguaje como la risa y la tos.

j) Disminuir la tensión vocal y producir una fonación más relajada.

k) Reducir la articulación imprecisa.

Con terapia vocal se logra un aumento medio inicial de la F_0 de 10 a 78 Hz en el discurso hablado, y hasta de 97 Hz en la emisión de vocales sostenidas, aunque cuanto más baja es la F_0 inicial mayor es el aumento que se logra con el tratamiento. También

se ha visto que aquellos individuos que reciben más sesiones de tratamiento vocal mantienen los resultados durante más tiempo ³³; sin embargo, no tiene por qué conseguirse un mayor aumento de la F_0 .

Los transexuales presentan una alta satisfacción tras la terapia vocal a corto plazo aunque refieren que en situaciones de espontaneidad como toser, bostezar, reír o llorar, persiste la emisión de una voz masculina ⁶⁰. No se ha demostrado su consistencia a largo plazo como tratamiento único de la disfonía tonal. Se sugiere que la combinación de terapia vocal y cirugía podría ser el tratamiento ideal para estas personas ⁶¹.

1.12.2. Feminización quirúrgica de la voz

Como no podía ser de otro modo, el objetivo del **tratamiento quirúrgico** para feminizar la voz es aumentar la velocidad de vibración de las cuerdas vocales, es decir, elevar la F_0 . Por lo dicho a lo largo de esta introducción, hay varias formas de lograrlo: aumentar la tensión de las cuerdas vocales mediante su elongación, disminuir la porción que vibra de las cuerdas vocales, alterar su consistencia o disminuir su masa. Se han descrito numerosos procedimientos quirúrgicos para aumentar la F_0 , basándose en alguna o varias de estas opciones. Exponemos a continuación los más relevantes.

1.12.2.1. Aproximación cricotiroides o Tiroplastía tipo IV

También denominada cricotiropexia, fue descrita por Isshiki en 1974 ⁶². Ha sido el procedimiento quirúrgico más empleado para feminizar la voz en transexuales de hombre a mujer ^{50, 63}. Pretende **aumentar la tensión de las cuerdas vocales** mediante su elongación, simulando una contracción permanente del músculo cricotiroides, con lo que se eleva el tono de la voz hablada y cantada.

La cirugía puede realizarse bajo anestesia local o general. A través de una cervicotomía externa a nivel de la membrana cricotiroides, se accede al esqueleto laríngeo, se aproximan los cartílagos cricoides y tiroideos, y se fijan mediante puntos de

sutura o miniplacas^{50,62}. La técnica de sutura introducida por Lee⁶⁴, que evita la lesión de los cartílagos, mejora la idea original de Isshiki. Si se logra incrementar al menos 2 mm la longitud de las cuerdas vocales aumenta el tono vocal⁵⁰.

Se han descrito buenos resultados objetivos a corto plazo, con un aumento variable de la F_0 , de 16 a 131 Hz, según las series^{50, 56, 63}. El espacio cricotiroides disminuye entre 6 y 10 mm, lo que puede medirse mediante tomografía computarizada (TC) (*Figura 2*). Se ha calculado que por cada milímetro de aproximación el tono vocal aumenta de 0,15 a 0,90 semitonos⁶⁵ ó 6,7 Hz⁵⁰. Para aumentar las posibilidades de éxito de esta cirugía diversos autores recomiendan aproximar al máximo los cartílagos tiroides y cricoides, favorecer la fusión entre ambos o incluso realizar una subluxación cricotiroides⁵⁶. De forma subjetiva la voz postoperatoria se percibe como más femenina, y una gran parte de las transexuales se muestran satisfechas con el resultado. Parece ser que la terapia vocal postoperatoria ayudaría a mantener más tiempo los resultados de esta cirugía⁶⁶.

La principal ventaja de este procedimiento es que mantiene la integridad de las cuerdas vocales y por lo tanto el timbre vocal característico de cada persona⁶². Su principal desventaja es que los resultados iniciales no persisten a largo plazo, descendiendo el tono vocal entre los 6 y los 18 meses tras la cirugía. Se debe a que la tensión entre los dos cartílagos se relaja porque pueden ceder los puntos de sutura debido a la gran sobrecarga que soportan^{63, 67, 68, 69}. El descenso en el tono vocal puede llevar a que la F_0 no sea lo suficientemente alta para que la voz sea percibida como femenina⁵¹, disminuyendo la satisfacción inicial y afectando la calidad de vida de la persona.

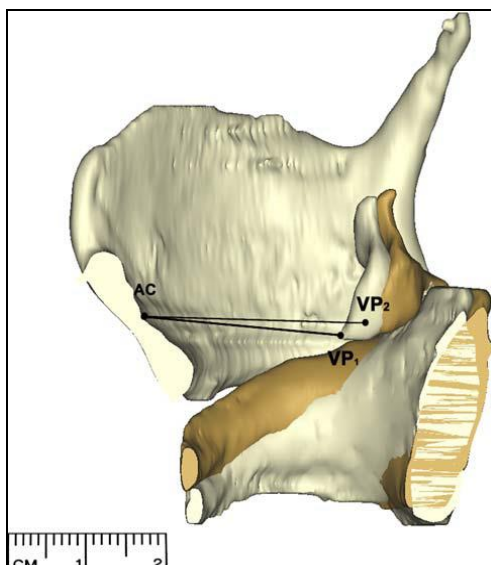


Figura 2. Elongación de las cuerdas vocales y aproximación de los cartílagos tiroideos y cricoides mediante la Aproximación cricotiroides.

Se muestra una hemilaringe derecha con superposición de imágenes de TC de alta resolución y reproducción en tres dimensiones (3D). Se muestra en color gris la posición neutra de los cartílagos cricoides y aritenoides y en color beige su posición tras la aproximación cricotiroides. Se objetiva como aumenta la distancia entre la comisura anterior (AC) y la apófisis vocal entre la posición neutra (VP₁) y la posición tras la cirugía (VP₂) (Tomado de Storck y cols. 2010 ⁷⁰)

Hay limitaciones anatómicas y mecánicas de la laringe que contribuyen a la falta de éxito de esta cirugía a largo plazo. La morfometría laríngea masculina no varía aunque modifiquemos la tensión de las cuerdas vocales, ni tampoco el grado de elongación de las cuerdas vocales, que viene determinado por la estructura de la articulación cricotiroides ⁷¹. Maue y Dickson han descrito tres tipos de articulación cricotiroides, dependiendo de la densidad de la cápsula articular y de la carilla articular del cricoides ⁷². Storck las relacionó con la posibilidad del giro del cricoides sobre el tiroides ⁷¹: cuanto más definida es la articulación, se produce una mayor elongación de las cuerdas vocales. Esta elongación puede variar desde el 12% en las articulaciones más favorables al 3% en las más desfavorables.

Otra desventaja es que al requerir un abordaje cervical externo queda una cicatriz en la región cervical anterior que es visible. Además, debido a la rotación anteroinferior

de la laringe que se produce tras la aproximación de los dos cartílagos, la prominencia tiroidea o “*Nuez de Adán*” se hace más evidente ⁷³.

Las complicaciones de esta técnica son infrecuentes. Se han descrito: hemorragia cervical, infección de la herida quirúrgica, pericondritis del cartílago tiroides o cricoides y excesivo aumento de la F_0 apareciendo una voz estridente o demasiado aguda con limitación del rango vocal.

1.12.2.2. Desplazamiento superior de la comisura anterior

Con esta técnica descrita por Chung en el año 2007 ⁷⁴ se avanza la comisura anterior hacia adelante y hacia arriba. Mediante una cervicotomía externa, se realiza una incisión en ambas alas tiroideas entre el tercio anterior y medio, se eleva el cartílago resultante en la porción medial y se sutura. Requiere la sección del ligamento cricotiroideo medial y la parte medial (pars recta) del músculo cricotiroideo, preservando la mucosa laríngea. Aumenta la F_0 por aumento de la tensión de las cuerdas vocales, aunque en menor medida que con la aproximación cricotiroidea.

Sus principales ventajas son: la ausencia de lesión de la estructura de la cuerda vocal preservándose el timbre vocal, ya que se manipula sólo la estructura cartilaginosa de la laringe; el tono se eleva de forma más natural, ya que se preserva la porción oblicua del músculo cricotiroideo, a diferencia de la aproximación cricotiroidea; y los resultados se mantienen a largo plazo.

Sus principales inconvenientes son: la cicatriz de la cervicotomía anterior; que se acentúa la prominencia laríngea (lo que es un serio problema para las transexuales de hombre a mujer); que disminuye la amplitud de la vibración vocal; y el posible defecto de cierre supraglótico durante la deglución.

1.12.2.3. Avance de comisura anterior

Descrito por Lejeune en 1983 ⁷⁵ y modificado por Tucker en 1988 ⁷⁶. La técnica es similar a la anterior, pero sin desplazamiento vertical. Aunque se ha informado de buenos resultados, existen pocas series y además con pocos casos. Sus desventajas son similares a las del desplazamiento superior de la comisura anterior.

1.12.2.4. Glotoplastia

Fue descrita por Wendler en 1989 ⁷⁷, Gross ⁷⁸ presentó sus resultados en 10 transexuales en el año 1999 y Remacle la reintrodujo con pequeñas modificaciones en el año 2011 ⁷⁹ en transexuales no intervenidos previamente mediante otras técnicas. Consiste en la creación de una sinequia anterior entre ambas cuerdas vocales (*Figura 3*), acortando su porción vibratoria, con lo que se eleva la F_0 de la emisión vocal.

Se realiza bajo anestesia general mediante laringoscopia directa, por lo que se evita la cicatriz externa en el cuello. Se lleva a cabo la desepitelización o decorticación del 30 al 45% anterior de las cuerdas vocales en su borde libre, cara superior y cara inferior preservando el ligamento vocal. Puede hacerse mediante cirugía fría (microtijera curva) tal y como describió Wendler o mediante Láser CO₂, modificación que introdujo Remacle. Para favorecer la creación de la sinequia anterior se suturan o se ponen en contacto ambas zonas cruentas. La sutura puede realizarse o bien con dos puntos que trasfixien ambos lados, o con 4 puntos de las cuales sólo 2 trasfixian cada lado, anudándolos entre sí con el objetivo de vencer la dificultad que a veces existe del compromiso de espacio para girar la aguja. Las suturas son de 3-0, tratando de pasar los hilos laterales al ligamento vocal, desde la unión del tercio anterior con el medio de la cuerda hacia delante. En el caso de realizar una infiltración para poner en contacto las zonas desepitelizadas se emplea una inyección de 2 a 4 ml de una mezcla de Gelfoam® en polvo y suero salino ⁸⁰ o 1 a 2 cc de hidroxapatita en formato gel ⁸¹ en el músculo tiroaritenoides del tercio anterior de ambas cuerdas. Para fortalecer la sutura se utiliza un sellador de fibrina.

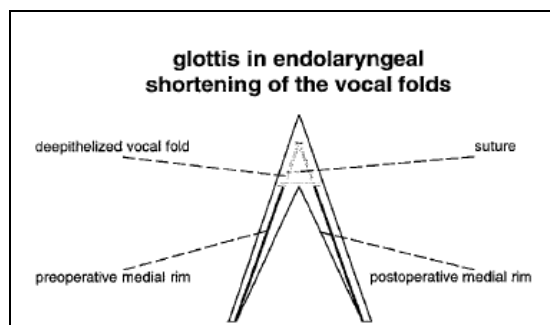


Figura 3. Acortamiento del tercio anterior de las cuerdas vocales mediante la creación de una sinequia en la Glotoplastia.

Tras la exposición endoscópica de la laringe, la parte anterior de las cuerdas vocales es desepitelizada y suturada. El resultado son unas cuerdas vocales acortadas con una comisura anterior en forma de “V”

(Tomado de Gross y cols. 1999 ⁷⁸)

En el postoperatorio el paciente debe estar en reposo vocal absoluto de 3 a 10 días y en reposo vocal relativo 2 semanas más. Esta medida limita la tensión de las cuerdas vocales y previene la dehiscencia de la sutura. Se recomienda iniciar la terapia vocal al acabar el reposo vocal para modificar el comportamiento vocal lo antes posible.

Con esta técnica quirúrgica, la F_0 aumenta de manera significativa a las 6 semanas entre 44 y 85 Hz (unos 9 semitonos) y este aumento parece mantenerse en el tiempo en las series publicadas (la F_0 postoperatoria se mantiene en seguimientos de hasta 39 meses en la serie de Remacle ⁷⁹ o 45 meses en la serie de Gross ⁷⁸). Esta técnica ofrece resultados más estables y consistentes que otras técnicas quirúrgicas ⁷⁸. El Voice Handicap Index pre y postoperatorio no se modifica de manera estadísticamente significativa, quizá porque el test no es lo suficientemente sensible o por las altas expectativas de los transexuales intervenidos ^{77, 78}.

Como inconvenientes de esta técnica se han descrito la disfonía postoperatoria y la disminución del rango frecuencial. La disfonía postoperatoria está relacionada con el mayor esfuerzo vocal (se debe a que aumenta la presión subglótica necesaria para la fonación debido a la disminución de la superficie glótica de apertura) y al edema

postraumático de la cirugía. Este esfuerzo tiende a disminuir con el tiempo. Aunque el rango frecuencial o vocal pueda disminuir, esto no afecta a la calidad de vida de los individuos. Hasta en un 20 % de los transexuales el tono vocal puede ir descendiendo con el tiempo, lo que se ha relacionado con transexualismo secundario (mayores de 40-45 años) y hábito tabáquico, aunque este descenso no ha demostrado que tenga relevancia estadística en la calidad de vida ⁷⁷.

Las transexuales intervenidas reconocen la agudización del tono vocal y la feminización de la voz (al hablar por teléfono las reconocen como mujeres), aunque en ocasiones manifiestan que los resultados no se corresponden con sus ideales femeninos, quizás por sus altas expectativas.

Las complicaciones incluyen la presencia de granulomas en la zona de la sutura, la dehiscencia de la sutura, o la más grave que consiste en la formación de una sinequia excesivamente grande que conlleva una disfonía permanente y una voz diplofónica.

La glotoplastia es una técnica que no resuelve por completo el problema de la feminización vocal pero es poco invasiva con resultados estables en cuanto a la F₀.

1.12.2.5. Reducción de cartílago tiroides y de las cuerdas vocales

Descrita por Kunachak en el año 2000, esta técnica logra agudizar la voz combinando la elongación y el acortamiento de las cuerdas vocales en un solo acto quirúrgico ⁸². Requiere una cervicotomía externa y anestesia general. Consiste en la extirpación de la porción más anterior y medial del cartílago tiroides (en toda su extensión craneo-caudal) junto al ligamento de Broyle y los 6 mm más anteriores de las cuerdas vocales. Posteriormente se sutura el lecho uniendo las cuerdas vocales y el cartílago tiroides en su porción más anterior. Los autores refieren un aumento medio de la F₀ de 168 Hz. Presenta como ventajas la reducción simultánea de la prominencia del cartílago tiroides y la larga duración de sus efectos (6 años tras la cirugía). Su principal desventaja es ser una técnica invasiva, pudiendo alterar la estructura de la endolaringe.

1.12.2.6. Ajuste vocal mediante Láser CO₂

Descrito por Orloff en 2006⁸³. Se realiza bajo anestesia general y por abordaje endoscópico. Consiste en la vaporización o extirpación del epitelio de la cuerda vocal 1-2 mm lateral al borde libre de la cuerda vocal y a lo largo de la cara superior de la misma, desde la apófisis vocal hasta la región más anterior accesible, con el fin de limitar la vibración lateral de la cuerda vocal. La F₀ aumenta 26 Hz de media, mejorando la feminidad de la voz. Puede disminuir la calidad vocal, el volumen y el rango vocal.

1.12.2.7. Glotoplastia de reducción con Láser CO₂

Descrita por Koçak en 2010⁸⁴. Es una modificación de la técnica de ajuste vocal mediante Láser CO₂, como rescate cuando la Aproximación Cricotiroidea falla. Se realiza bajo anestesia general y por abordaje endoscópico. Se vaporiza con Láser CO₂ el epitelio de la cara superior de la cuerda vocal, y parcialmente el músculo tiroaritenoso, unos 2-3 mm lateral al borde libre; después se estabiliza y tensa lateralmente la cuerda con suturas absorbibles de 8-0. Se respetan la comisura anterior y el pericondrio del aritenoides. Con esta técnica se logra disminuir el volumen de la cuerda, tensar su porción vibratoria en sentido lateral y cambiar su forma (de rectangular a triangular), con el objeto de feminizar las características de la laringe. El cierre glótico se mantiene completo con vibración vocal periódica y simétrica.

Se describe un aumento significativo de la F₀ (45 Hz o 4 semitonos de media) similar al logrado con la aproximación Cricotiroidea, y mayor que con otras técnicas que disminuyen el volumen de las cuerdas vocales como el ajuste vocal con láser o las inyecciones intracordales de esteroides.

El 66% de los pacientes se encuentran completamente satisfechos tras la intervención y el 34 % parcialmente satisfechos. La percepción de feminidad de la voz del transexual por oyentes externos aumenta significativamente.

Como complicación se ha descrito la presencia de edema de las cuerdas en todos los pacientes a los 10-15 días tras la cirugía, que suele reabsorberse a las 8 semanas. Al año presentan una mínima escara sobre el lecho de la cordotomía que no impide la correcta vibración de la cuerda vocal.

* * * * *

Como hemos visto, y para finalizar este apartado y la introducción, existen numerosas técnicas para feminizar de forma quirúrgica la voz de las transexuales de hombre a mujer, cada una con sus ventajas y sus potenciales complicaciones, pero no hay estudios que hayan demostrado por el momento la superioridad en los resultados de ninguna sobre las demás. Señalar que los procedimientos que más se han popularizado, quizás por su fácil reproducción de técnica y de resultados, son la aproximación cricotiroides o Tiroplastia tipo IV y la glotoplastia. Pero recalamos, sin ninguna evidencia que demuestre su superioridad en comparación con otras técnicas quirúrgicas.

**JUSTIFICACIÓN,
HIPÓTESIS**

Y OBJETIVOS DEL ESTUDIO

2.- JUSTIFICACIÓN, HIPÓTESIS Y OBJETIVOS DEL ESTUDIO

2.1 Justificación del estudio

Las personas transexuales de hombre a mujer experimentan una importante angustia e insatisfacción por el desajuste que perciben entre su género sentido y su voz, con la que no se identifican ni les permite adaptarse a su entorno socio-laboral. Esta intensa disconformidad entre género y voz les impulsa a buscar ayuda profesional para feminizar su voz. La terapia vocal por sí sola no logra la feminización completa de la voz; por eso se han descrito diversas técnicas quirúrgicas para conseguirlo. Ninguna técnica ha demostrado ser superior a las demás en cuanto a resultados objetivos ni subjetivos. Las técnicas más aceptadas y extendidas, por sus buenos resultados funcionales y reproducibilidad, son la aproximación cricotiroides o Tiroplastia Tipo IV y la glotoplastia. Es pertinente indagar si alguna de estas técnicas ofrece mejores resultados que las demás.

2.2 Hipótesis del estudio

- 1.- Es posible adecuar el tono vocal modal (tono con el que una persona habla en condiciones basales, de forma espontánea, sin modificar voluntariamente la voz en sentido grave o agudo) de las personas transexuales de hombre a mujer a su género sentido, modificando el esqueleto laríngeo o la biomecánica de las cuerdas vocales.
- 2.- Es posible mantener esa adecuación estable a lo largo del tiempo.
- 3.- Cuando se logra adecuar el tono vocal modal con el género sentido, la calidad de vida de estas personas mejora.
- 4.- Es posible conseguir esa adecuación manteniendo una buena calidad de la voz.

2.3 Objetivos del estudio

2.3.1 Objetivo principal

Comparar los resultados de dos sistemas quirúrgicos (aproximación cricotiroides y glotoplastia) para agudizar la voz de personas transexuales de hombre a mujer que permitan adecuar su emisión vocal modal con su vivencia en el género femenino.

2.3.2 Objetivos secundarios

- 1.- Analizar los resultados objetivos de la agudización de la voz tras la aproximación cricotiroides y su permanencia en el tiempo.
- 2.- Analizar los resultados objetivos de la agudización de la voz tras la glotoplastia y su permanencia en el tiempo.
- 3.- Analizar la satisfacción de las personas intervenidas y su calidad de vida tras la feminización quirúrgica de la voz.
- 4.- Analizar la influencia de la feminización quirúrgica de la voz sobre la calidad vocal.

MATERIAL Y MÉTODOS

3.- MATERIAL Y MÉTODOS

Este estudio recibió la aprobación del Comité de Ética de la Investigación del Hospital Universitario Ramón y Cajal de Madrid.

3.1 Individuos

Se incluyó en el estudio a cincuenta y tres transexuales de hombre a mujer con disfonía tonal, es decir, con voz grave no acorde a su deseada identidad sexual femenina. Estas personas transexuales proceden de la Unidad de Identidad de Género del Hospital Universitario Ramón y Cajal de Madrid. Esta unidad es de referencia dentro del Servicio Madrileño de Salud, perteneciente a la Comunidad de Madrid. Todas ellas fueron incluidas para feminización quirúrgica de la voz siguiendo los protocolos establecidos en la unidad tras el diagnóstico firme de Disforia de Género. Todas las transexuales se encontraban ya en fases avanzadas dentro del proceso de reasignación de sexo (ya se les había realizado cirugías como la mamoplastia, la vaginoplastia, etc.) cuando fueron enviadas a la Unidad de Voz del servicio de Otorrinolaringología del mismo hospital. El protocolo de actuación que se siguió con ellas fue: evaluación clínica inicial de la voz, cirugía y seguimiento programado en consulta.

3.2 Técnica quirúrgica

La feminización quirúrgica de la voz de los sujetos estudiados se ha llevado a cabo mediante dos técnicas quirúrgicas diferentes. Estas técnicas han sido realizadas por dos cirujanos otorrinolaringólogos conjuntamente, el director de esta tesis y la doctoranda. Ambas técnicas quirúrgicas se hicieron bajo anestesia general e intubación oro-traqueal. En veintiocho casos se realizó la aproximación cricotiroidea y en veintitrés la glotoplastia. En dos casos no se pudo realizar la cirugía con el paciente ya anestesiado e intubado por características anatómicas desfavorables de la laringe.

3.2.1 Aproximación cricotiroidea

Seguimos la técnica descrita por Isshiki ⁶² y Kanaltham ⁵⁶. Esta técnica quirúrgica se hizo en nuestra unidad entre los años 2007 y 2011. Se realizó a través de una cervicotomía horizontal, anterior y central, de unos 3 a 4 cm a nivel de la membrana cricotiroidea (*Figura 4*). Se disecó el plano subplatismal desde el borde inferior del cartílago cricoides hasta la prominencia tiroidea. Se disecó y separó la musculatura prelaríngea exponiendo los cartílagos tiroideos y cricoides y los músculos cricotiroideos (*Figura 5*). A continuación se simuló la aproximación cricotiroidea (*Figura 6*). Se colocaron dos suturas de monofilamento no reabsorbible del número 1 en cada hemilarínge, entrando en la porción inferior del ala tiroidea (por debajo del nivel de las cuerdas vocales, lo que constituye lo ideal, aunque en algunas ocasiones la entrada fue a un nivel más superior para permitir el posterior giro de la aguja, siempre evitando la entrada en la luz laríngea), sacando la aguja por la membrana cricotiroidea y después se rodeó el cartílago cricoides, sacando el hilo de vuelta a la misma altura en el ala tiroidea, separada unos milímetros de la entrada del punto (*Figuras 7a y 7b*). Una vez pasadas las suturas se anudaron interponiendo entre ellas y el cartílago pequeñas cuñas de silicona para evitar el desgarro tiroideo ya que dichas suturas han de soportar una gran tensión (*Figuras 8a y 8b*). De esta manera se aproximaron al máximo los cartílagos cricoides y tiroideos, cerrando la membrana cricotiroidea. Las transexuales intervenidas permanecieron ingresadas 24 horas tras la cirugía con antibioticoterapia y corticoides intravenosos y antes del alta se realizó una fibroscopia de control para comprobar la ausencia de hematoma o edema intralaríngeo relevantes. Se indicó una semana de reposo vocal absoluto tras la cirugía.

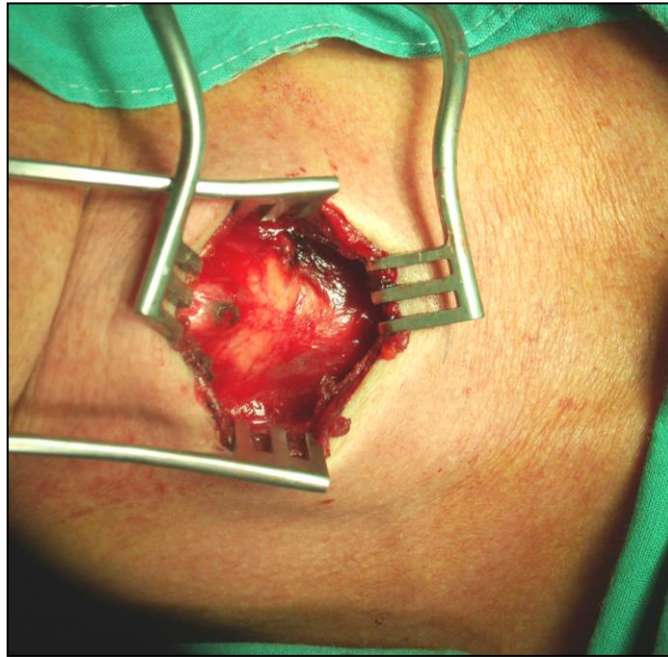


Figura 4. *Aproximación cricotiroidea:*
cervicotomía anterior central a nivel de la membrana cicotiroidea
(visión superior)

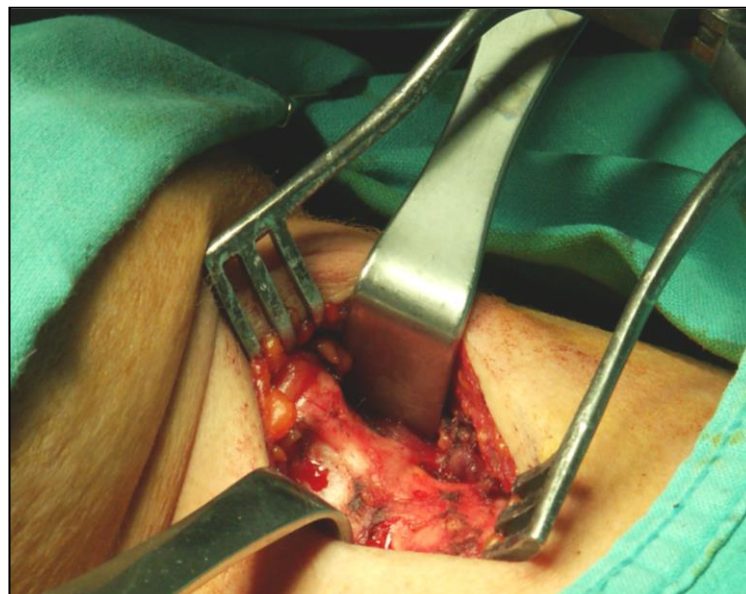


Figura 5. *Aproximación cricotiroidea:*
exposición de los cartílagos tiroides y cricoides
(visión superior lateral derecha)

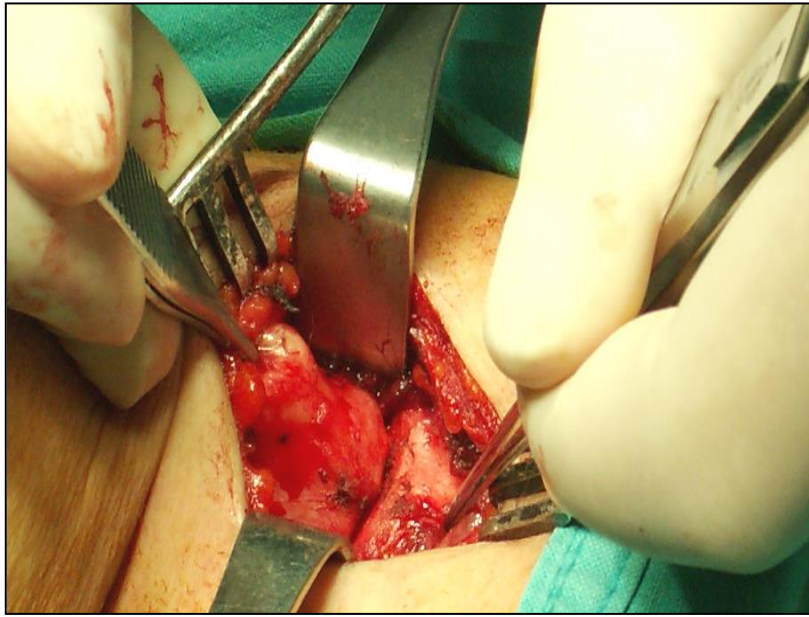


Figura 6. *Aproximación cricotiroidea:*
simulación de la aproximación de los cartílagos tiroides y cricoides
(visión superior lateral derecha)

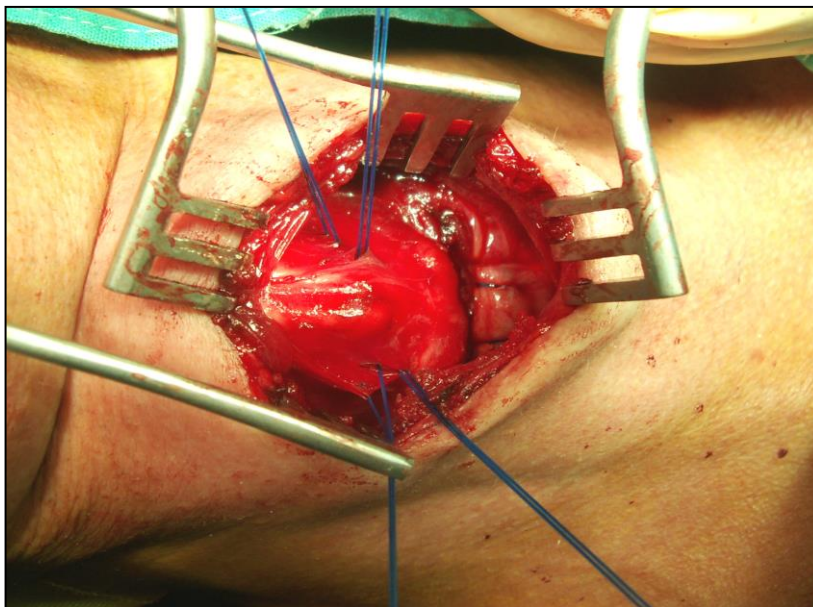


Figura 7a. *Aproximación cricotiroidea:*
sutura y aproximación de los cartílagos tiroides y cricoides
(visión superior)

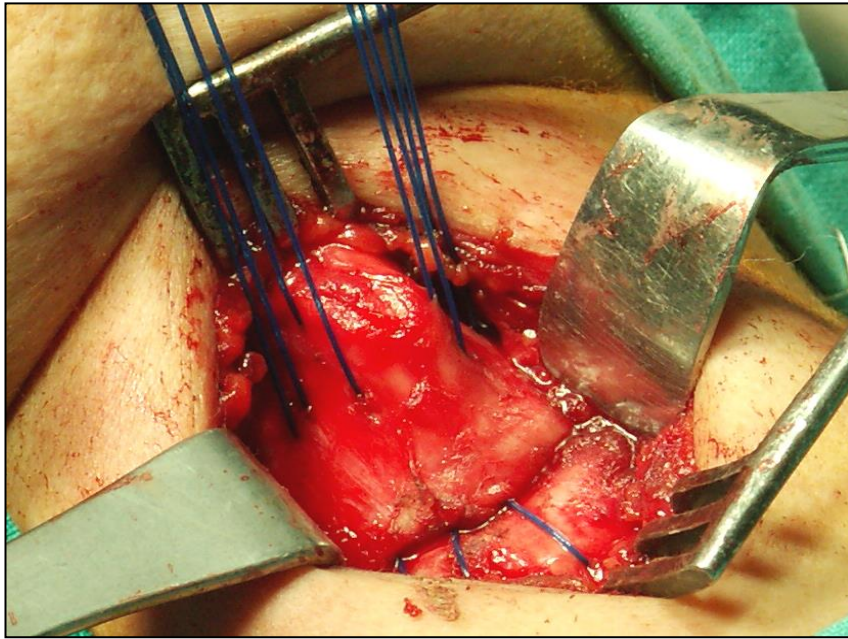


Figura 7b. Aproximación cricotiroides:
sutura y aproximación de los cartílagos tiroideos y cricoides
(visión superior lateral derecha)

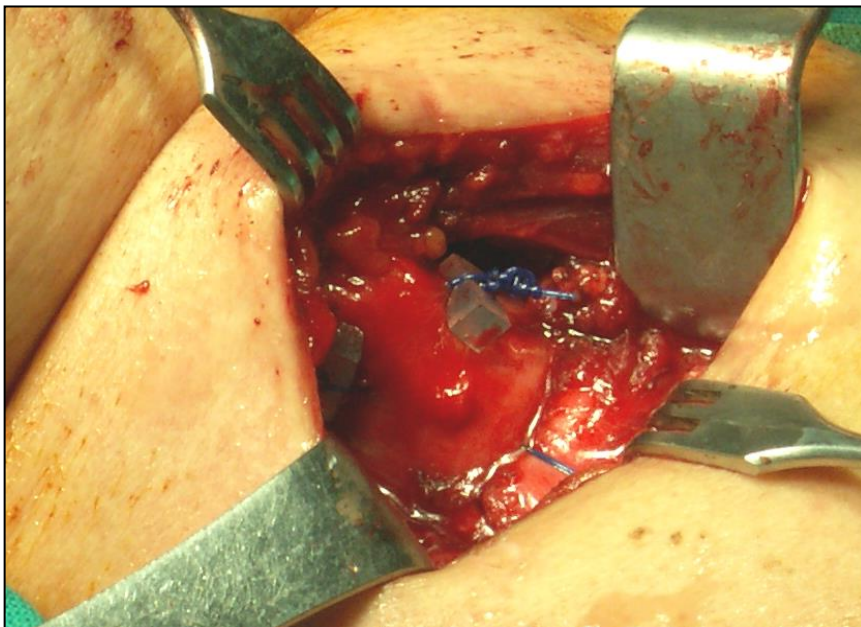


Figura 8a. Aproximación cricotiroides:
interposición de silicona entre la sutura y el cartílago para evitar su desgarro
(visión superior lateral derecha)

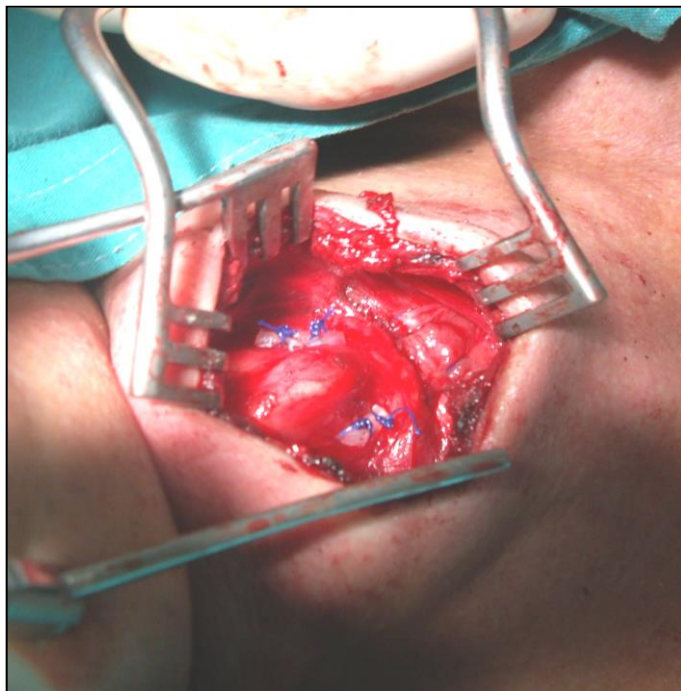


Figura 8b. *Aproximación cricotiroides:*
interposición de silicona entre la sutura y el cartílago para evitar su desgarro
(visión superior)

3.2.2 Glotoplastia

Esta técnica quirúrgica se empezó a realizar en nuestra unidad a partir del año 2011 y se sigue realizando en la actualidad. Se llevó a cabo mediante laringoscopia directa (*Figura 9*). Seguimos la técnica descrita por Wendler ⁷⁷ y popularizada por Remacle ⁷⁹ aunque sin la modificación por éste último de realizar la desepitelización con Láser CO₂. Se realizó la desepitelización del tercio anterior de la porción membranosa de la cuerda vocal, tanto del borde libre como de una pequeña extensión de su cara inferior y superior, mediante instrumentos fríos (microtijera curva), preservando el ligamento vocal (*Figuras 10a y 10b*). Para favorecer la creación de la sinequia anterior se suturaron ambas zonas cruentas con 1 ó 2 puntos de sutura, monofilamento reabsorbible de 4-0 (a diferencia de las suturas de 3-0 que usa Remacle ⁷⁹) (*Figuras 11a-11e*). Se realizó como cirugía ambulatoria y se indicó a los pacientes 10 días de reposo vocal absoluto postoperatorio.



Figura 9. Glotoplastia:
abordaje mediante laringoscopia directa

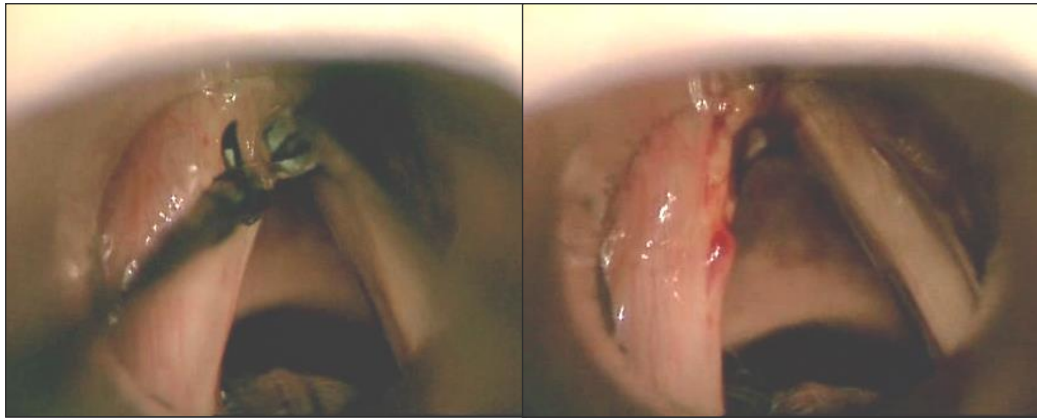


Figura 10a. Glotoplastia:

deseptelización del tercio anterior de la cuerda vocal izquierda mediante microtijera curva
(visión endoscópica)

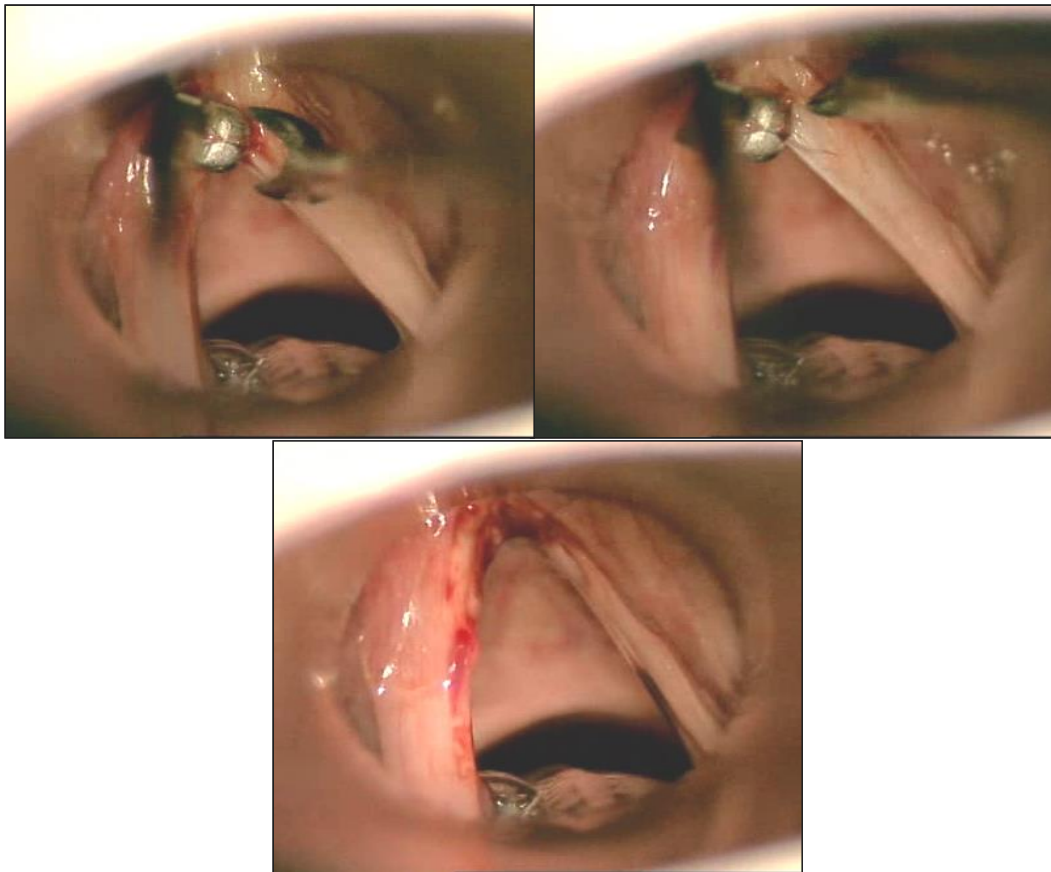


Figura 10b. Glotoplastia:

deseptelización del tercio anterior de la cuerda vocal derecha mediante microtijera curva
(visión endoscópica)

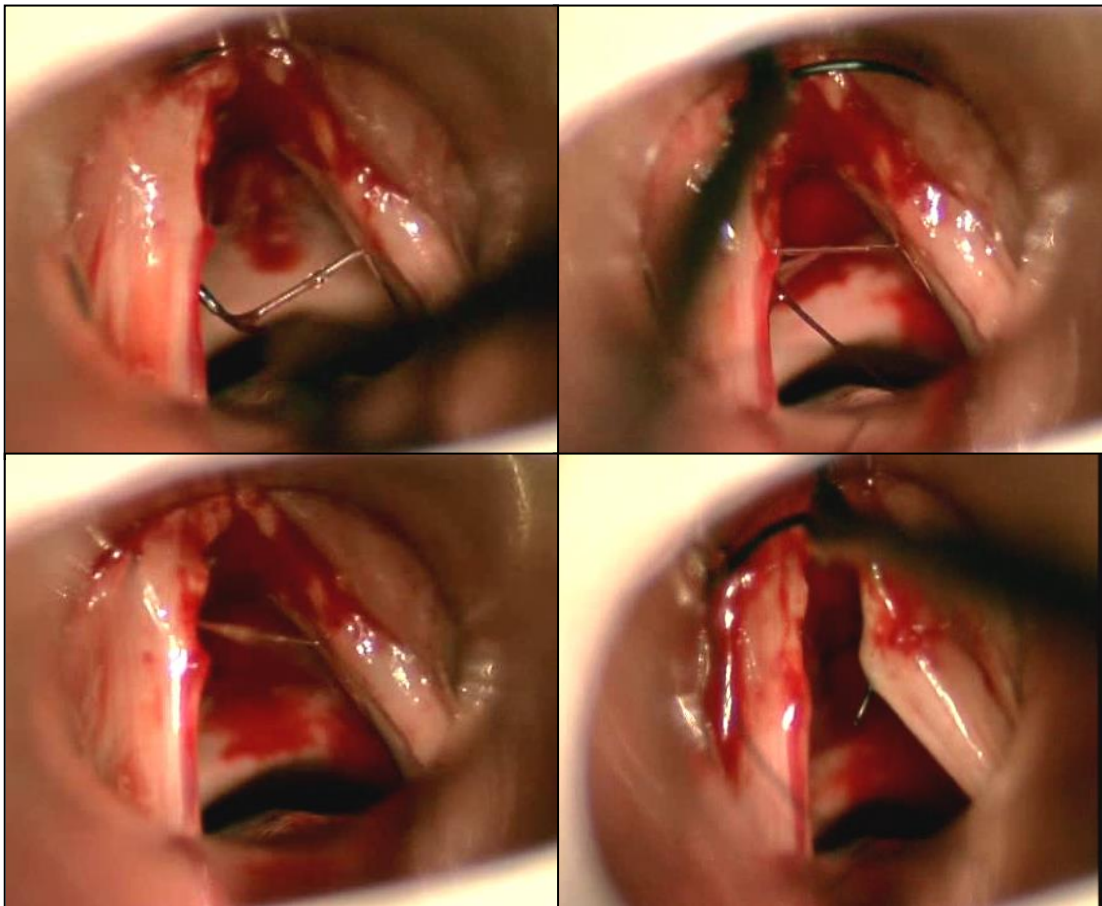


Figura 11a. Glotoplastia:
paso de la aguja a través de las cuerdas vocales
(visión endoscópica)

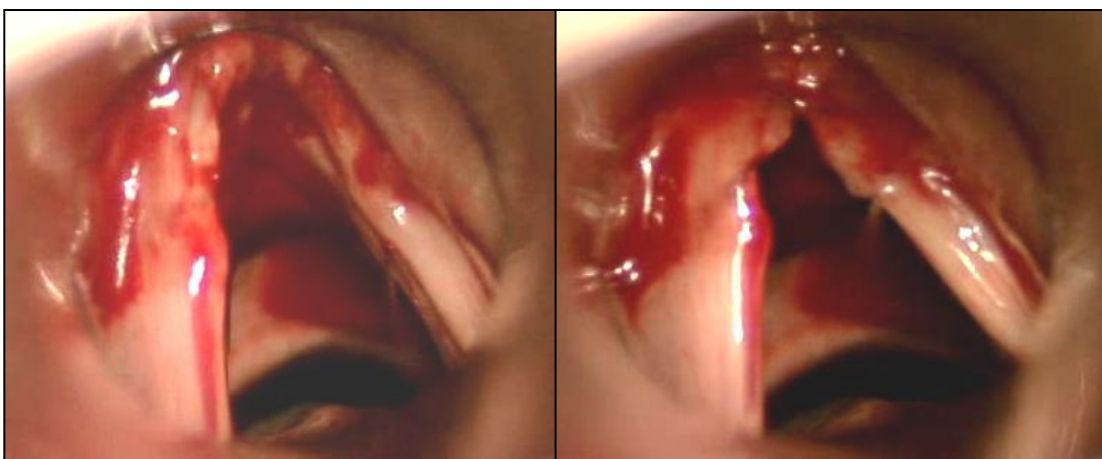


Figura 11b. Glotoplastia:
ajuste de la tensión de la sutura (visión endoscópica)

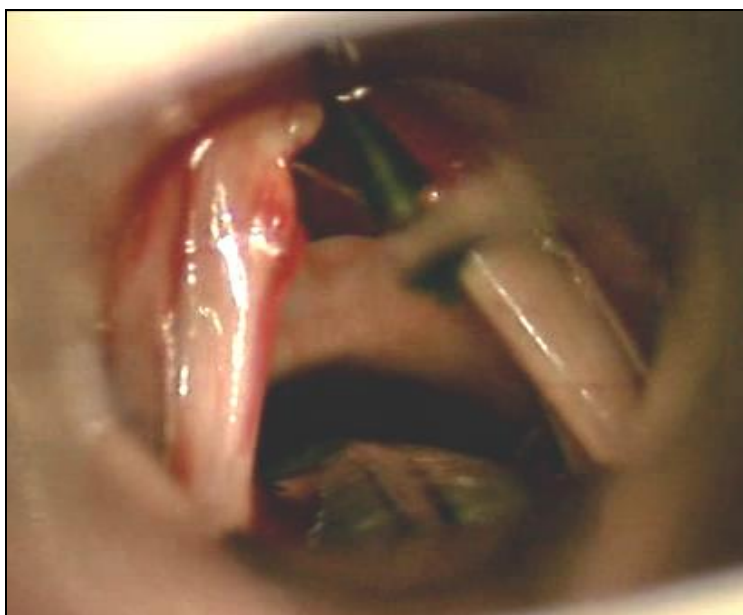


Figura 11c. Glotoplastia:
se baja el nudo con el portaagujas
(visión endoscópica)

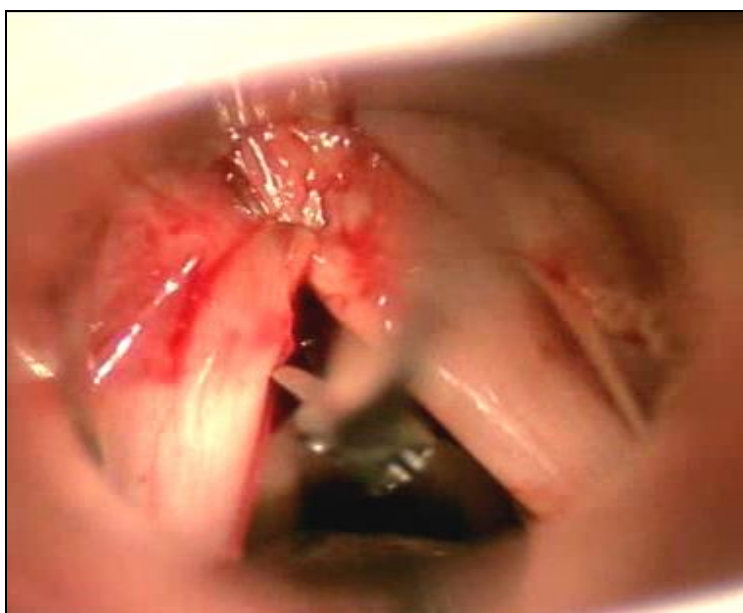


Figura 11d. Glotoplastia:
se corta el hilo sobrante
(visión endoscópica)



Figura 11e. Glotoplastia:
sinequia resultante en dos transexuales de hombre a mujer diferentes
(visión endoscópica)

3.3 Evaluación clínica de la voz

En todas las transexuales se recogieron los siguientes datos tanto antes como después de la cirugía en todas las visitas de seguimiento postoperatorias (24 horas, 1 semana, 1 mes, 3 meses, 6 meses, 1 año, 2 años y 4 años).

3.3.1 Exploración laríngea

En todas las transexuales se realizó una exploración laríngea, bien con telarinoscopio marca Storz Modelo 8702 DA con telescopio de 90° inferior integrado tipo Hopkins®, diámetro 9 mm y 14 cm de longitud (entre los años 2007 y 2012) o bien con nasofibrolaringoscopio marca Storz Modelo 11101RP2, diámetro 3 mm y 31 cm de longitud (entre los años 2007 y 2012) y nasofibrolaringoscopio digital con cámara en la punta marca Olympus Modelo Type V2, diámetro 3 mm y 29 cm de longitud (desde el año 2012 hasta la actualidad) descartando cualquier tipo de lesión laríngea, visualizando la longitud de las cuerdas vocales antes y después del tratamiento en el caso de la aproximación cricotiroides y la presencia de sinequia anterior en el caso de la glotoplastia.

3.3.2 Análisis vocal

F₀: se pidió a cada individuo la emisión sostenida de la vocal /e/ durante 5 seg (segundos) a un tono y volumen confortables; este análisis se realizó con el programa Dr Speech Software Group, Tiger DRS, versión 4.50.

3.3.3 Análisis perceptual

Escala GRABS de Hirano ^{85, 86, 87}: se valoró por los dos cirujanos otorrinolaringólogos conjuntamente. Es la valoración perceptual de la calidad de la voz más frecuentemente usada para análisis subjetivo en la práctica clínica diaria. Consta de

5 parámetros que evalúan diferentes características de la voz, puntuándose cada uno de ellos entre 0 y 3 puntos. G valora el grado general de disfonía, R la rugosidad o ronquera, A la debilidad o astenia, B el aire y S la tensión. Cuanto mayor es la puntuación más patológica será la voz de la persona.

3.3.4 Análisis de la feminidad de la voz

Para valorar el grado de feminidad subjetiva de la voz percibido por las propias transexuales se usó una escala EVA en la que 0 se consideró la voz menos femenina que se pudiera imaginar y 10 la voz más femenina que la persona se pudiera imaginar.

3.3.5 Análisis de calidad de vida

VHI-10 (Voice Handicap Index o Índice de Incapacidad vocal abreviado, versión validada al español ⁵³). Dado que los cuestionarios de calidad de voz diseñados específicamente para personas transexuales (TSEQ y TVQ ^{MIF}) no están por el momento adaptados al idioma español, preferimos usar el VHI-10.

3.3.6 Análisis de satisfacción

De forma postoperatoria se evaluó finalmente la **satisfacción global de las transexuales con el procedimiento quirúrgico**. Se usó también una escala EVA en la que 0 se consideró un descontento severo y 10 una satisfacción completa con el mismo. En este parámetro se tomaban en consideración las molestias causadas por la propia técnica quirúrgica, por la vía de abordaje (cervicotomía anterior o laringoscopia directa), por la intervención anestésica, por las medidas postoperatorias, así como los resultados funcionales sobre el tono vocal.

3.4 Registro de las complicaciones quirúrgicas

Se recogieron también las complicaciones postoperatorias de las dos técnicas quirúrgicas.

3.5 Análisis Estadístico

El análisis de los datos se realizó utilizando el programa Stata versión 14.

a) Para la descripción de la muestra:

Las variables categóricas (edad, tiempo de seguimiento, imagen laríngea, complicaciones) se muestran mediante frecuencia absoluta y relativa. Las variables numéricas (F_0 , Feminidad de la Voz, VHI-10 y Satisfacción con el procedimiento quirúrgico) mediante media y desviación típica si la función de normalidad pudo ser asumida o mediante mediana y percentil 25 y 75 si se rechazó (GRABS). La asunción de normalidad fue evaluada mediante procedimientos gráficos y mediante el test de Saphiro-Wills.

b) Para el análisis de las variables:

Se realizó el análisis estadístico comparativo teniendo en cuenta las medidas postoperatorias en la última visita del individuo, salvo en algunos casos donde también se analizaron visitas intermedias.

Para comparar el resultado entre las dos técnicas quirúrgicas se utilizó el Análisis de Regresión lineal siendo la variable dependiente la puntuación del parámetro analizado en cada caso (F_0) y la independiente la técnica quirúrgica y la puntuación basal de cada medida. Si la normalidad no se pudo asumir (GRABS, VHI-10,

Feminidad de la Voz y Satisfacción con el procedimiento quirúrgico) se usó el Test U de Mann Whitney para muestras no paramétricas independientes.

Para evaluar el efecto de la técnica en los parámetros analizados (antes y después de una misma técnica quirúrgica) se utilizó el Test t de Student para muestras pareadas (F_0) o el estadístico de Wilcoxon para muestras no paramétricas pareadas (GRABS, Feminidad de la Voz y VHI-10).

La relación entre la variación de la F_0 y la de la Feminidad de la Voz por un lado y la del VHI-10 por otro, se analizó mediante el Test de Correlación lineal de Pearson para variables independientes.

Los resultados fueron considerados estadísticamente significativos cuando el valor de p fue menor de 0.05 ($p < 0.05$).

RESULTADOS

4.- RESULTADOS

Nuestro estudio incluye a cincuenta y tres transexuales de hombre a mujer a las que se propuso la feminización quirúrgica de la voz en nuestro centro.

La edad media fue de 35 años (rango: 19-50).

Veintiocho transexuales fueron intervenidas mediante aproximación cricotiroidea entre los años 2007 y 2011 (al que nos referiremos como primer grupo) y veintitrés mediante glotoplastia entre los años 2011 y 2016 (al que nos referiremos como segundo grupo).

Veintidós de ellas eran fumadoras (43%), dieciséis en el grupo de las intervenidas de aproximación cricotiroidea (57%) y seis en el grupo de las intervenidas de glotoplastia (31%).

Dos de las personas incluidas inicialmente en el estudio tuvieron que ser excluidas dado que no pudo realizarse en una la aproximación cricotiroidea por imposibilidad para dar los puntos de aproximación (la angulación del esqueleto laríngeo fue incompatible con la angulación de la aguja de sutura) y en la otra no se pudo colocar el laringoscopio para la realización de la glotoplastia por factores anatómicos individuales. Cuatro de las transexuales intervenidas mediante aproximación cricotiroidea como primera elección fueron reintervenidas posteriormente mediante glotoplastia dada la ausencia de feminización suficiente de la voz con el primer procedimiento (sus datos se analizaron en el primer grupo y no en el segundo, es decir, en el análisis estadístico de las variables se incluyeron diecinueve personas intervenidas de glotoplastia aunque para la descripción de la muestra sí que se incluyeron las veintitrés).

A fecha de Junio de 2016 el tiempo medio de seguimiento de toda la muestra fue de 40 meses con un rango entre 5 y 48 meses. En el primer grupo el seguimiento fue de 4 años en veinticinco personas (89% de los casos), las tres restantes presentaron un seguimiento de 2 años en dos casos y de 3 meses en un caso (ellas fueron reintervenidas

mediante glotoplastia de rescate tras fallo en feminización con la aproximación cricotiroides). En el segundo grupo el seguimiento fue de 4 años en trece personas (56% de los casos), de 2 años en tres (13%), de 1 año en dos (8%), de 6 meses en tres (13%), y de 3 meses en dos personas (8%).

4.1 Imagen laríngea

Antes de la cirugía se confirmó la ausencia de lesiones relevantes en las cuerdas vocales en todos los casos.

Tras la cirugía:

En el primer grupo se objetivó:

- a) Elongación de las cuerdas vocales en veintisiete casos (96%) (*Figura 12*).
- b) Hematoma de una cuerda vocal en un caso (3%), hematoma de ambas cuerdas vocales en un caso (3%); en ambos casos aparecieron a las 24 horas tras la cirugía y se resolvieron de forma espontánea y sin secuelas posteriores (*Figura 13*).
- c) Eritema y/o edema en una o dos cuerdas vocales en tres casos (10%) objetivados entre los 4 días y los 2 meses tras la cirugía, que se resolvieron de forma espontánea y sin secuelas posteriores.
- d) Equimosis o hematoma de una de las bandas ventriculares en dos transexuales (7%) objetivados entre las 24 horas y 10 días tras la cirugía, que se resolvieron de forma espontánea.

En el segundo grupo se objetivó la formación de sinequia anterior en veinte casos (87 %) (*Figura 14*).

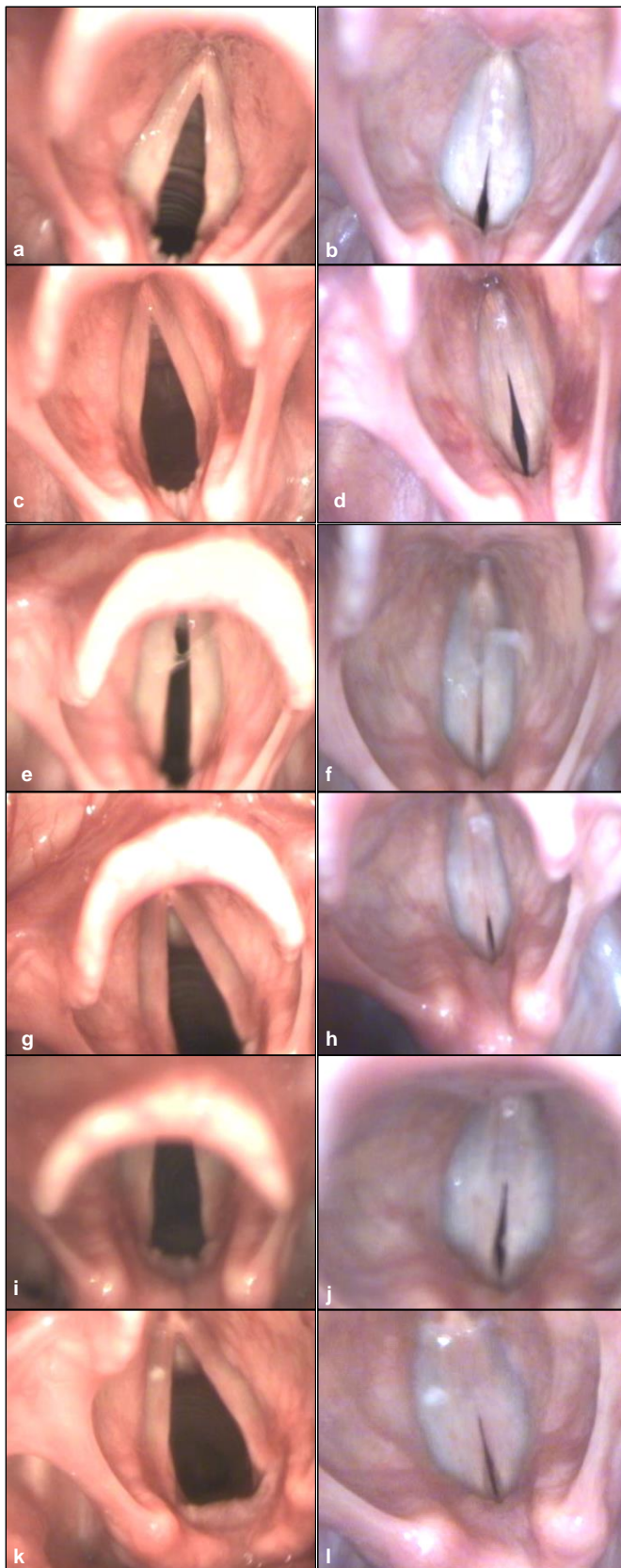


Figura 12. Aproximación cricotiroides:
(exploración mediante telaringoscopia de 90°)

Imagen laríngea antes de la cirugía
(a: inspiración, b: fonación)

Imagen laríngea después de la cirugía:
24 horas (c: inspiración, d: fonación),
1 semana (e: inspiración, f: fonación),
3 meses (g: inspiración, h: fonación),
6 meses (i: inspiración, j: fonación),
4 años (k: inspiración, l: fonación).

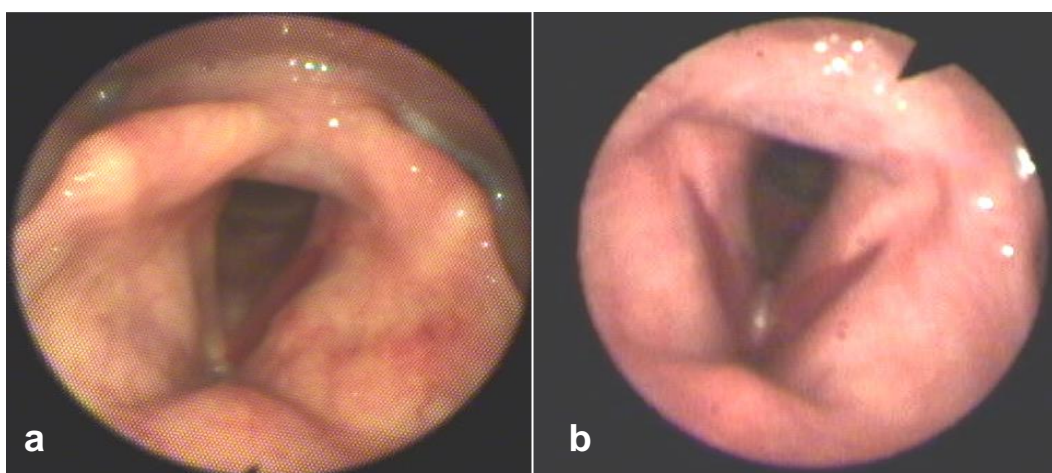


Figura 13. Aproximación cricotiroides, hallazgos laríngeos tras la cirugía:
(exploración mediante nasofibrolaringoscopia)

a: hematoma en cuerda vocal izquierda

b: hematoma en ambas cuerdas vocales

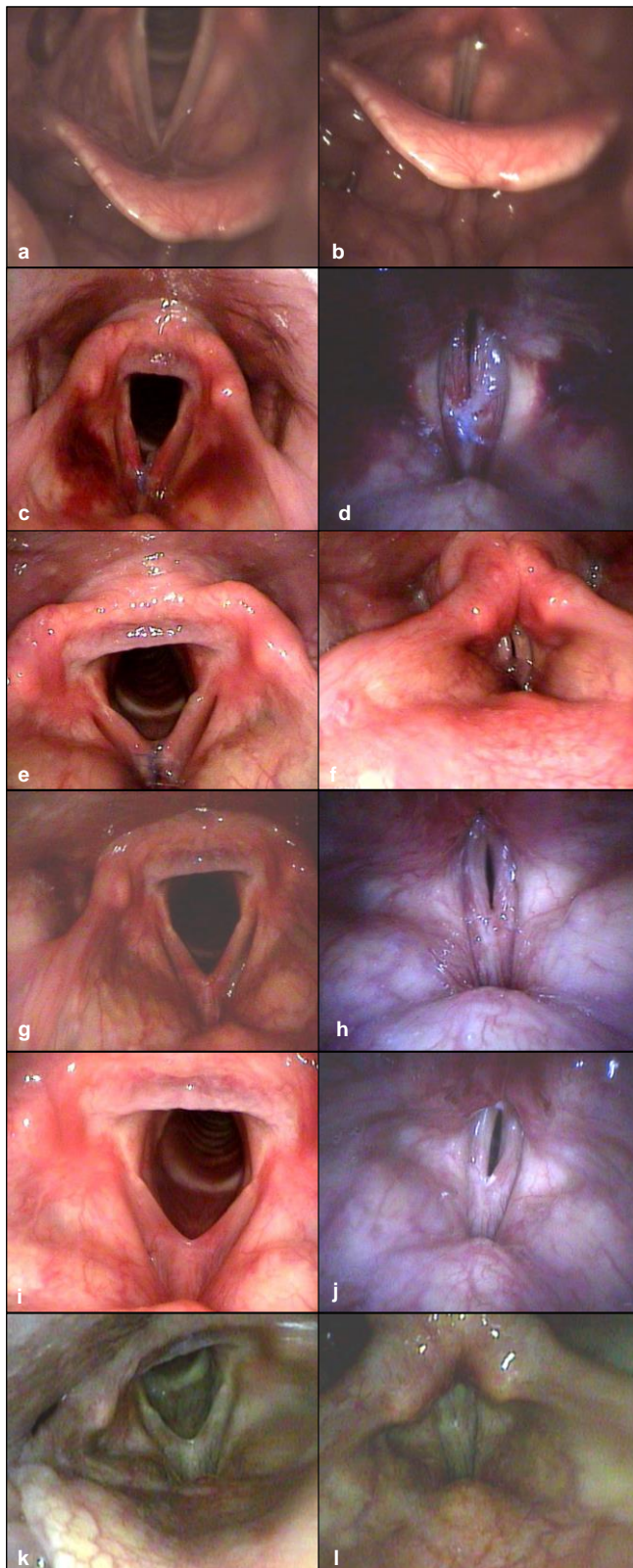


Figura 14. Glotoplastia:

Imagen laríngea antes de la
cirugía
(exploración con nasofibroscopio
digital)
(a: inspiración, b: fonación)

Imagen laríngea después de la
cirugía:
24 horas (c: inspiración,
d: fonación),
1 semana (e: inspiración,
f: fonación),
3 meses (g: inspiración,
h: fonación),
6 meses (i: inspiración,
j: fonación),
4 años (k: inspiración,
l: fonación).

4.2 Análisis vocal.

4.2.1 Análisis acústico

4.2.1.1 Frecuencia fundamental (F_0)

La F_0 media prequirúrgica en el primer grupo fue de 145 Hz (Rango min-max= 110-208 Hz, DE=24) y tras la aproximación cricotiroidea ascendió a 160 Hz (Rango min-max= 130-210 Hz, DE=23). Por tanto el aumento medio de la F_0 tras la aproximación cricotiroidea fue de 15 Hz (IC 95%=10-20, DE=12). **El análisis para muestras pareadas t de Student mostró que la aproximación cricotiroidea aumenta la F_0 media de forma estadísticamente significativa ($p<0.05$).**

Al analizar los datos en dos puntos intermedios del seguimiento, se ve que a los 6 meses de la cirugía el aumento medio de la F_0 tras la aproximación cricotiroidea fue de 42 Hz (IC 95%=29-55, DE=32) y a los dos años de 23 Hz (IC 95%=15-30, DE=18). El análisis para muestras pareadas t de Student mostró que la aproximación cricotiroidea aumenta la F_0 media de forma estadísticamente significativa ($p=0.000$) tanto a los 6 meses como a los 2 años de la cirugía.

En el segundo grupo, la F_0 media prequirúrgica fue de 143 Hz (Rango min-max= 110-200 Hz, DE=25) y tras la glotoplastia ascendió a 186 Hz (Rango min-max= 145-250 Hz, DE=27). Por tanto el aumento medio de la F_0 tras la glotoplastia fue de 43 Hz (IC 95%=30-56, DE=27). **El análisis para muestras pareadas t de Student mostró que la glotoplastia aumenta la F_0 media de forma estadísticamente significativa ($p<0.05$).**

Al analizar los datos en dos puntos intermedios del seguimiento, se ve que a los 6 meses de la cirugía el aumento medio de la F_0 tras la glotoplastia fue de 45 Hz (IC 95%=26-64, DE=40) y a los dos años de 41 Hz (IC 95%=25-57, DE=30). El análisis para muestras pareadas t de Student mostró que la glotoplastia aumenta la F_0 media de

forma estadísticamente significativa ($p=0.001$) tanto a los 6 meses como a los 2 años de la cirugía.

Al comparar el aumento de la F_0 media que logran ambas técnicas quirúrgicas mediante el análisis de regresión lineal se ve que la glotoplastia aumenta 27 Hz (IC=15-38, EE=5) más la F_0 media que la aproximación cricotiroides, con una diferencia estadísticamente significativa ($p<0.05$).

Si se compara el aumento de la F_0 media postquirúrgica entre las dos técnicas empleadas en tres momentos intermedios del seguimiento se ve que a los seis meses tras la intervención, la glotoplastia aumenta tan sólo 2 Hz (IC=-18-23, EE=10) más la F_0 media que la aproximación cricotiroides; al año de la cirugía 11 Hz (IC=-7-29, EE=8) y a los 2 años 17 Hz (IC=3-32, EE=7).

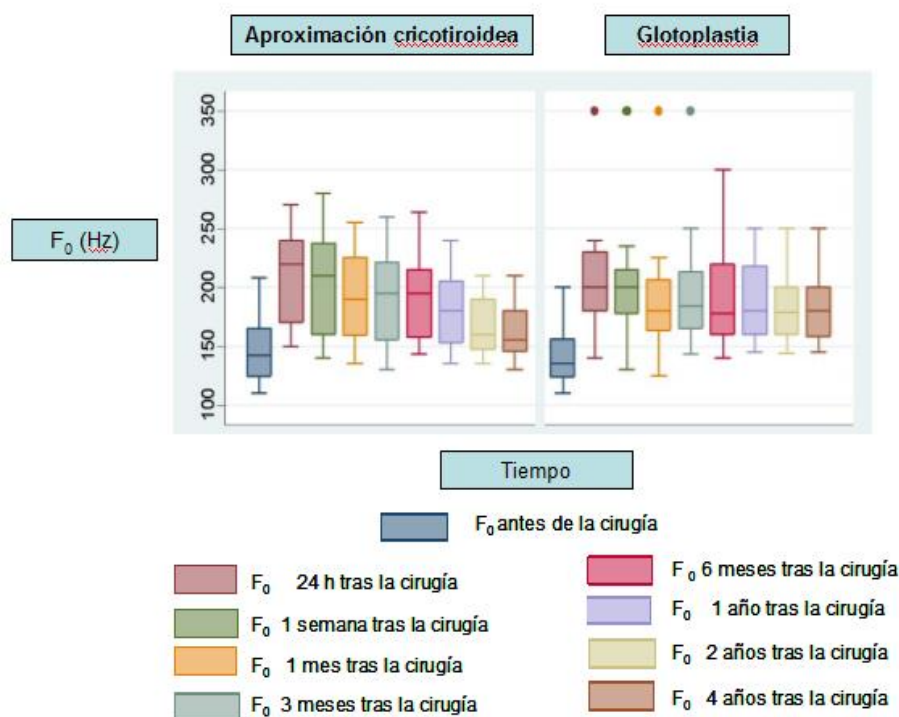
En la *Tabla 1* y en la *Gráfica 1* se muestra la evolución de la F_0 a lo largo del tiempo, en cada grupo.

Cuatro de las transexuales que se sometieron inicialmente a la aproximación cricotiroides (una en otro centro diferente al nuestro, por lo que no poseemos datos preoperatorios de este caso) fueron reintervenidas mediante glotoplastia (recordamos aquí que sus datos no se incluyeron para el análisis estadístico comparativo). En la *Tabla 2* se muestra la F_0 media previa y posterior a cada cirugía en cada una de estas personas intervenidas.

F_0 (Hz)		APROXIMACION CRICOTIROIDEA			GLOTOPLASTIA		
		Media	DE	Min-Max	Media	DE	Min-Max
Pre Qx		145	24	110-208	143	25	110-200
Post Qx	24 h	209	36	150-270	205	43	140-350
	1 semana	203	43	140-280	200	43	130-150
	1 mes	192	38	135-255	189	45	125-350
	3 meses	189	36	130-260	195	46	143-350
	6 meses	189	33	143-264	191	39	140-300
	1 año	180	29	135-240	190	32	145-250
	2 años	169	23	135-210	185	32	144-250
	4 años	162	24	130-210	184	33	145-250

Tabla 1. Evolución en el tiempo de la F_0 media, su desviación estándar y su rango: comparación entre la aproximación cricotiroides y la glotoplastia.

F_0 Pre Qx: antes de la cirugía, F_0 Post Qx: después de la cirugía a las 24 h, 1 semana, 1 mes, 3 meses, 6 meses, 1 año, 2 años y 4 años. DE: desviación estándar.



Gráfica 1. Evolución en el tiempo de la F_0 media, su desviación estándar y su rango: comparación entre la aproximación cricotiroides y la glotoplastia.

(Los puntos que están fuera de rango son medidas que no se tuvieron en cuenta para el análisis al ser valores muy dispares)

	APROXIMACION CRICOTIROIDEA		GLOTOPLASTIA	
	F ₀ Pre	F ₀ Post	F ₀ Pre	F ₀ Post
Individuo 1	170	170 (2 años)	170	195 (4 años)
Individuo 2	115	130	130	200 (4 años)
Individuo 3	-	145	145	165 (2 años)
Individuo 4	124	140 (2 años)	140	192 (4 años)

Tabla 2. Individuos que primero fueron intervenidos de aproximación cricotiroides y posteriormente de glotoplastia (el Individuo 3 en otro centro diferente al nuestro, por eso no poseíamos el dato de la F₀ previa).

4.2.2 Análisis perceptual

En el primer grupo, las puntuaciones del GRABS fueron las siguientes:

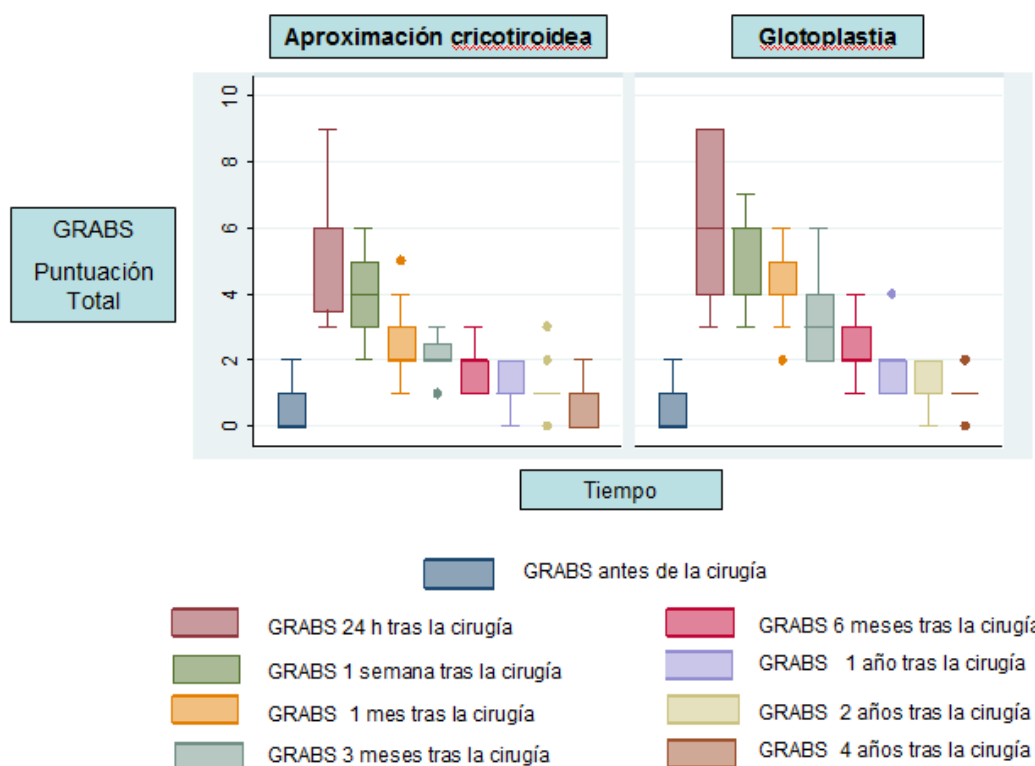
- **G:** la mediana prequirúrgica fue de 0 puntos (P25 0 y P75 0), la mediana postquirúrgica fue de 0 puntos (P25 0 y P75 0).
- **R:** la mediana prequirúrgica fue de 0 puntos (P25 0 y P75 0), la mediana postquirúrgica fue de 0 puntos (P25 0 y P75 0).
- **A:** la mediana prequirúrgica fue de 0 puntos (P25 0 y P75 0), la mediana postquirúrgica fue de 0 puntos (P25 0 y P75 0).
- **B:** la mediana prequirúrgica fue de 0 puntos (P25 0 y P75 0), la mediana postquirúrgica fue de 0 puntos (P25 0 y P75 0).
- **S:** la mediana prequirúrgica fue de 0 puntos (P25 0 y P75 1), la mediana postquirúrgica fue de 0 puntos (P25 0 y P75 1).
- **GRABS puntuación total:** la mediana prequirúrgica fue de 0 puntos (P25 0 y P75 1), la mediana postquirúrgica fue de 0.5 puntos (P25 0 y P75 1); sin existir diferencia estadísticamente significativa con el test de Wilcoxon.

En el segundo grupo, las puntuaciones del GRABS fueron las siguientes:

- **G**: la mediana prequirúrgica fue de 0 puntos (P25 0 y P75 0), la mediana postquirúrgica fue de 0 puntos (P25 0 y P75 1); sin existir diferencia estadísticamente significativa con el test de Wilcoxon.
- **R**: la mediana prequirúrgica fue de 0 puntos (P25 0 y P75 0), la mediana postquirúrgica fue de 1 punto (P25 0 y P75 0); **siendo esta diferencia estadísticamente significativa con el test de Wilcoxon.**
- **A**: la mediana prequirúrgica fue de 0 puntos (P25 0 y P75 0), la mediana postquirúrgica fue de 0 puntos (P25 0 y P75 0).
- **B**: la mediana prequirúrgica fue de 0 puntos (P25 0 y P75 0), la mediana postquirúrgica fue de 0 puntos (P25 0 y P75 0).
- **S**: la mediana prequirúrgica fue de 0 puntos (P25 0 y P75 1), la mediana postquirúrgica fue de 0 puntos (P25 0 y P75 0); sin existir diferencia estadísticamente significativa con el test de Wilcoxon.
- **GRABS puntuación total**: la mediana prequirúrgica fue de 0 puntos (P25 0 y P75 1), la mediana postquirúrgica fue de 1 punto (P25 1 y P75 2); **siendo esta diferencia estadísticamente significativa con el test de Wilcoxon.**
- **GRABS puntuación total**: la mediana prequirúrgica fue de 0 puntos.

Si se compara la variación en la puntuación GRABS entre ambas técnicas quirúrgicas con el test U de Mann Whitney se ve que la glotoplastia eleva en mayor grado la puntuación de la R y la puntuación total del GRABS con respecto a la aproximación cricotiroides, con una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.05$).

En la *Gráfica 2* se muestra la evolución del GRABS a lo largo del tiempo en cada grupo.



Gráfica 2. Evolución en el tiempo del GRABS medio, su desviación estándar y su rango: comparación entre la aproximación cricotiroides y la glotoplastia.

(Los puntos que están fuera de rango son medidas que no se tuvieron en cuenta para el análisis al ser valores muy dispares)

4.2.3 Análisis de la femineidad de la voz percibida por las propias transexuales

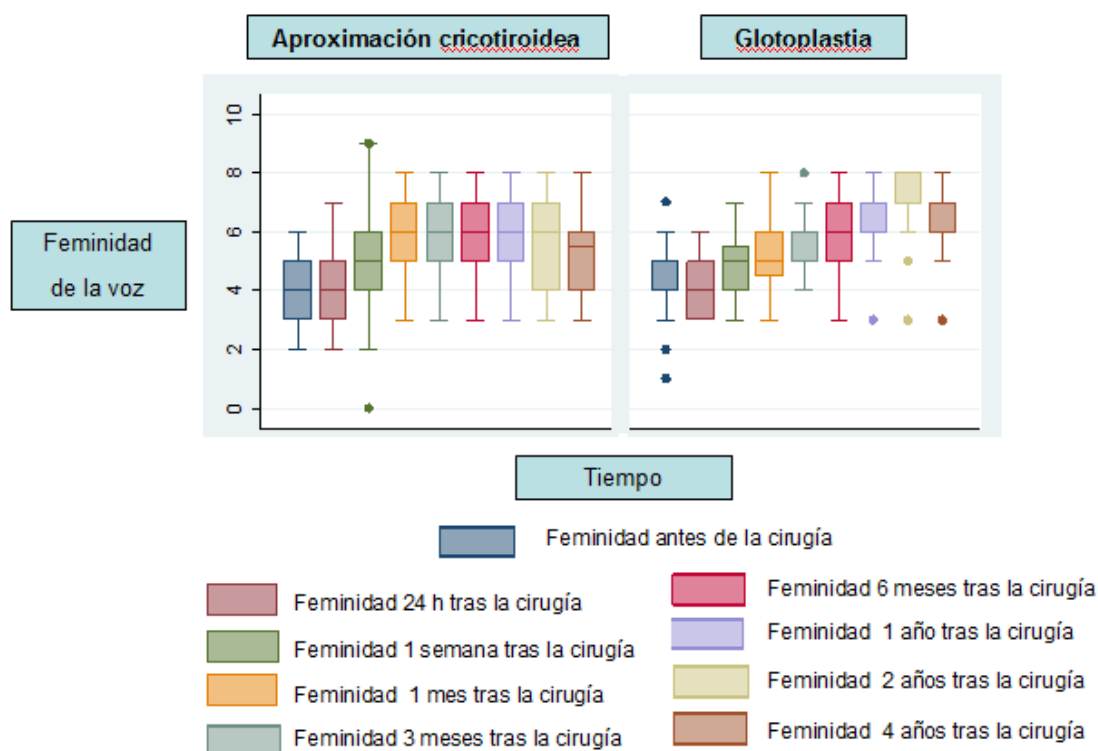
En el primer grupo, la femineidad media previa a la cirugía fue de 4 puntos (Rango min-max= 3-6, DE=1.1) y de 5.2 puntos en la última visita del seguimiento postquirúrgico (Rango min-max= 3-8, DE=1.4). **El análisis estadístico mediante el test de Wilcoxon mostró que la aproximación cricotiroides mejora la puntuación en la femineidad de la voz de forma estadísticamente significativa ($p < 0.05$).**

En el segundo grupo, la femineidad media previa a la cirugía fue de 4.4 puntos (Rango min-max= 1-7, DE=1.4) y de 6.3 puntos en la última visita del seguimiento

postquirúrgico (Rango min-max= 3-8, DE=1.4). El análisis estadístico mediante el test de Wilcoxon mostró que la glotoplastia mejora la puntuación en la feminidad de la voz de forma estadísticamente significativa ($p < 0.05$).

Si comparamos la mejora en la feminidad de la voz que logran ambas técnicas quirúrgicas con el test U de Mann Whitney se vio que la glotoplastia aumenta en mayor grado la feminidad subjetiva en la voz percibida por las propias transexuales con respecto a la aproximación cricotiroides, con una diferencia estadísticamente significativa ($p = 0.0078$).

En la Gráfica 3 se muestra la evolución de la Feminidad a lo largo del tiempo en cada grupo.



Gráfica 3. Evolución en el tiempo de la Feminidad media subjetiva autopercebida, su desviación estándar y su rango:

comparación entre la aproximación cricotiroides y la glotoplastia.

(Los puntos que están fuera de rango son medidas que no se tuvieron en cuenta para el análisis al ser valores muy dispares)

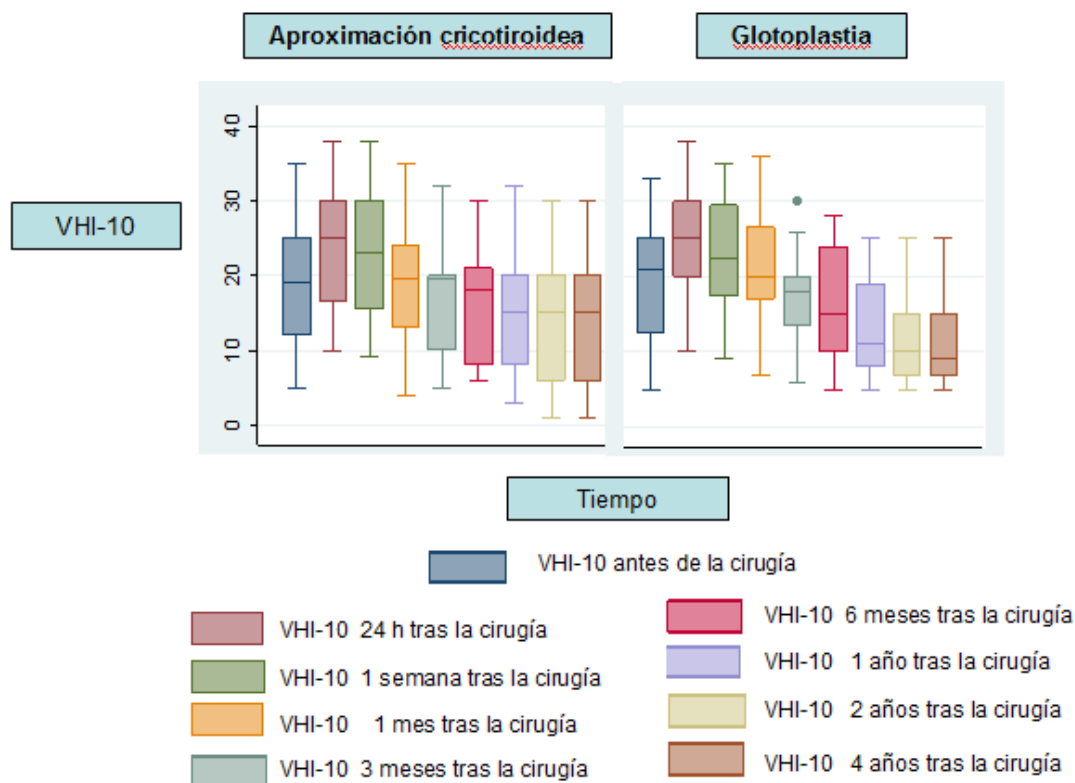
4.3 Análisis de calidad de vida en relación a la voz

En el primer grupo, el VHI-10 en su versión validada al español, tuvo una puntuación media previa a la cirugía de 19 puntos (Rango min-max= 5-35, DE=9) y de 14.6 puntos en la última visita del seguimiento postquirúrgico (Rango min-max= 1-30, DE=8.7). **El análisis estadístico mediante el test de Wilcoxon mostró que la aproximación cricotiroides mejora la puntuación en el VHI-10 de forma estadísticamente significativa ($p<0.05$).**

En el segundo grupo, el VHI-10 tuvo una puntuación media previa a la cirugía de 18.5 puntos (Rango min-max= 5-33, DE=8.6) y de 14.1 puntos en la última visita del seguimiento postquirúrgico (Rango min-max= 1-25, DE=8.0). **El análisis estadístico mediante el test de Wilcoxon mostró que la glotoplastia mejora la puntuación en el VHI-10 de forma estadísticamente significativa ($p<0.05$).**

Si comparamos la mejora en la calidad de vida en relación a la voz percibida por el propio individuo y medida mediante el VHI-10 que logran ambas técnicas quirúrgicas con el test U de Mann Whitney se vio que no existe diferencia estadísticamente significativa entre la aproximación cricotiroides y la glotoplastia ($p=0.8751$).

En la *Gráfica 4* se muestra la evolución del VHI-10 a lo largo del tiempo en cada grupo.



Gráfica 4. Evolución en el tiempo del VHI-10 medio, su desviación estándar y su rango: comparación entre la aproximación cricotiroides y la glotoplastia.

(Los puntos que están fuera de rango son medidas que no se tuvieron en cuenta para el análisis al ser valores muy dispares)

4.4 Análisis de la satisfacción con el procedimiento quirúrgico de las transexuales intervenidas.

En el primer grupo, la satisfacción media fue de 7 puntos (Rango min-max= 5-9, DE=1) y en el segundo grupo de 6.8 puntos (Rango min-max= 5-8, DE=1).

Si se compara mediante el **test U de Mann Whitney** la satisfacción con el **procedimiento quirúrgico** que presentan las transexuales varón a mujer con ambas técnicas se vio que **no existe diferencia estadísticamente significativa entre la aproximación cricotiroides y la glotoplastia (p=0.4131)**.

4.5 Correlación entre la feminidad percibida y la F₀

Mediante el análisis de **correlación lineal de Pearson** se vio que **no hay correlación lineal significativa entre la feminidad** percibida por las transexuales intervenidas y **la F₀** en la última visita postoperatoria con ninguna de las dos técnicas quirúrgicas realizadas (coeficiente de correlación 0,27 (p=0.1924) y 0,20 (p=0.5726) respectivamente).

4.6 Correlación entre el VHI-10 y la F₀

Mediante el análisis de **correlación lineal de Pearson** se vio que **no hay correlación lineal significativa entre el VHI-10 y la F₀** en la última visita postoperatoria con ninguna de las dos técnicas quirúrgicas realizadas (coeficiente de correlación -0,29 (p=0,12) y 0.07 (p=0.73) respectivamente).

4.7 Complicaciones quirúrgicas.

4.7.1 Complicaciones tras la aproximación cricotiroidea

a) Infección de herida quirúrgica en dos transexuales (7%), una de ellas inmunocomprometida por el Virus de la Inmunodeficiencia Humana. Remitió en ambos casos tras dos días de tratamiento antibiótico intravenoso.

b) Granuloma en la zona de los puntos de aproximación cricotiroideos, apoyados en el ala tiroidea, que apareció en un individuo (3%) a los 10 meses de la cirugía. Requirió su extirpación en quirófano bajo anestesia local.

c) Protrusión del fragmento de silicona que se coloca entre los puntos de aproximación cricotiroides y el cartílago tiroideos. Apareció en un caso (3%) a los 4 meses de la cirugía. Requiere su extracción en quirófano bajo anestesia local.

d) Condritis del cartílago tiroideos que apareció en un caso (3%) a los 5 meses de la cirugía. Se resolvió con tratamiento antibiótico intravenoso.

4.7.2 Complicaciones tras la glotoplastia

a) Dehiscencia prematura de la sutura en tres casos (13%) (*Figura 15*). Dos al mes de la intervención, que requirieron reintervención (revisión de glotoplastia) dada la ausencia de feminización de la voz; y otra a los cuatro meses de la intervención que no requirió cirugía de rescate ya que la persona intervenida estaba satisfecha con la feminización de la voz lograda.

b) Aparición de un granuloma en un caso (5%) en la zona de la sutura a los cuatro meses tras la cirugía (*Figura 16*). Se resolvió en consulta con la inyección local de 0,3 cc de metilprednisolona a la concentración de 40mg/ml empleando un nasofibrolaringoscopio con canal de trabajo.

c) Aparición de un ojal anterior glótico por defecto de formación de sinequia en un caso (4%) a los tres meses tras la cirugía (*Figura 17*). No precisó de ninguna acción ya que la feminización objetiva y subjetiva de la voz fueron las adecuadas.

d) Formación de una sinequia cicatricial excesiva en un caso (4%) que resultó en una voz disfónica, tensa y bitonal (*Figura 18*). Aunque se revisó en quirófano en dos ocasiones tratando de acortar la sinequia no se logró.

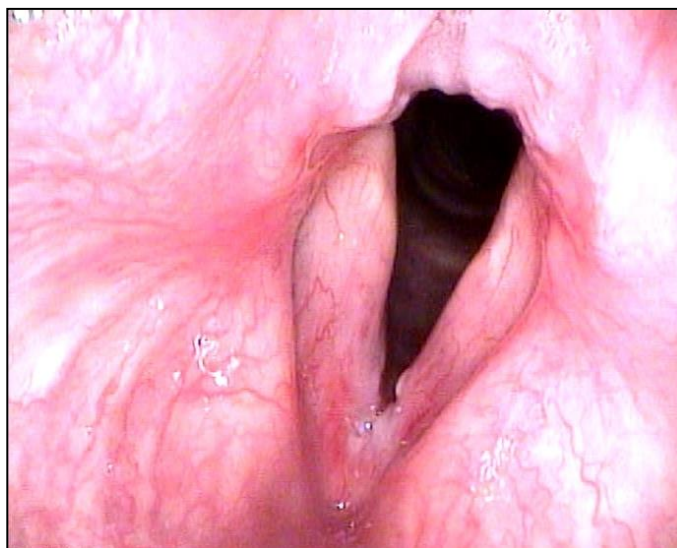


Figura 15. *Complicaciones de la glotoplastia:*
dehiscencia prematura de la sutura y ausencia de sinequia
(exploración mediante nasofibrolaringoscopia)

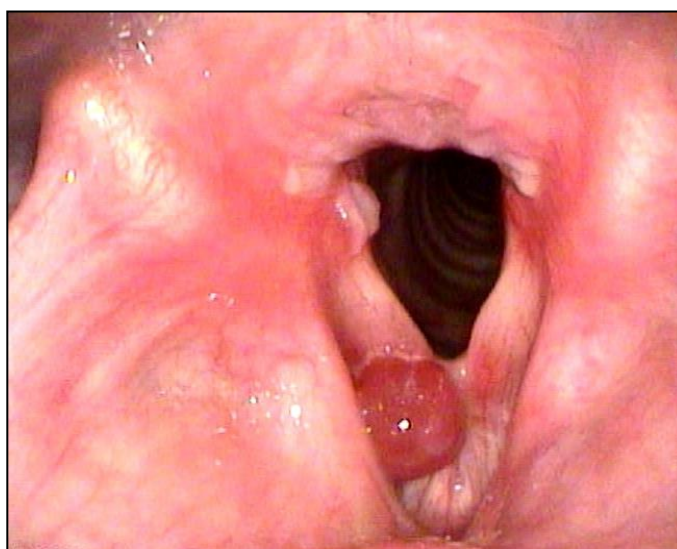


Figura 16. *Complicaciones de la glotoplastia:*
granuloma en la zona de la sutura
(exploración mediante nasofibrolaringoscopia)

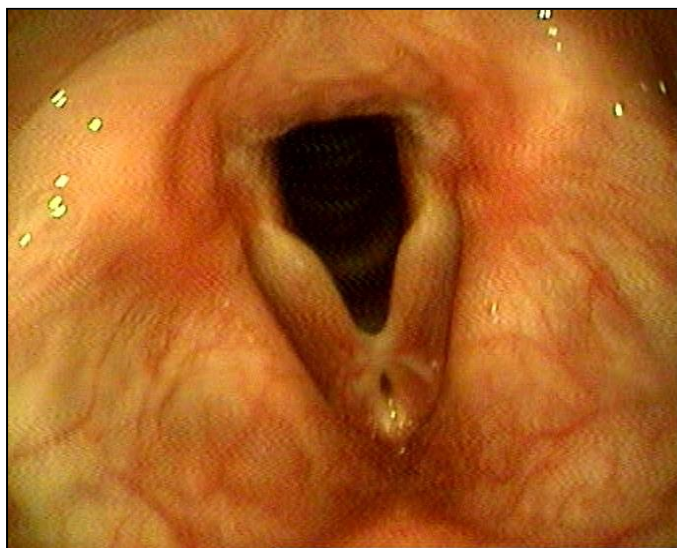


Figura 17. *Complicaciones de la glotoplastia:*
ojal anterior glótico
(exploración mediante nasofibrolaringoscopia)



Figura 18. *Complicaciones de la glotoplastia:*
sinequia cicatricial excesiva
(exploración mediante nasofibrolaringoscopia)

DISCUSIÓN

5.- DISCUSIÓN

En la introducción de esta tesis se ha remarcado lo importante que es conseguir una reasignación de sexo satisfactoria para mejorar la vida de las personas transexuales. La voz es un carácter sexual secundario clave en la identidad de todas las personas, tanto o más que otros caracteres que se podría pensar *a priori* que son más definitorios. Los individuos transexuales otorgan un gran valor a lograr una voz adecuada al género sentido y así queda demostrado al buscar atención médica y/o logopédica que les ayude a lograr dicho objetivo. Adquirir una voz apropiada a su identidad de género es para los transexuales una parte fundamental de la aceptación en su género deseado ²³.

En el caso de los transexuales de mujer a hombre, como se expuso en la introducción, la modificación de la voz que se consigue con tratamiento hormonal suele ser satisfactoria y suficiente. Sin embargo, la feminización vocal en transexuales de hombre a mujer, el grupo de transexuales más frecuente, sigue siendo un reto. El tratamiento hormonal en varones adultos no logra feminizar la voz por lo que se han de emplear otras opciones terapéuticas como la terapia vocal y la fonocirugía. Son, sin duda, útiles en grado variable, pero hasta hoy en día, no se ha establecido de modo firme por la comunidad médica un *gold standard* para tratar la disfonía tonal o androfonía. Revisando la literatura existente, se puede inferir que durante años se ha considerado oficiosamente a la aproximación cricotiroides como el tratamiento quirúrgico de referencia sobre el que comparar las otras opciones. Pero la feminización de la voz es un tema complejo, donde los parámetros objetivos y subjetivos determinados para valorar los resultados de los tratamientos no se correlacionan de modo lineal y donde las expectativas de los profesionales de la voz y los transexuales difieren muchas veces. Resulta así difícil establecer comparaciones y se genera una situación que propicia la fragmentación de tratamientos.

Se han descrito numerosos procedimientos quirúrgicos que tienen como objetivo agudizar la voz: entre otras, la aproximación cricotiroides o el avance de comisura anterior, que incrementan la tensión de las cuerdas vocales; la vaporización con CO₂, que disminuye la masa de las cuerdas vocales; o la creación de una sinequia anterior, que disminuye la porción vibrátil de las cuerdas vocales (glotoplastia). La existencia de

diversas opciones es indicativo de que aún no se ha establecido cuál es mejor. Las técnicas que más se han popularizado son la aproximación cricotiroidea y la glotoplastia.

La Unidad de Voz de nuestro servicio de Otorrinolaringología empezó a realizar la feminización quirúrgica de la voz en 2007 para ayudar a las transexuales de hombre a mujer atendidas en la Unidad de Identidad de Género del Hospital Universitario Ramón y Cajal. Se optó por ofrecer la aproximación cricotiroidea, ya que es una técnica ampliamente conocida, empleada y respaldada por la comunidad médica y fácilmente reproducible por cualquier grupo quirúrgico con experiencia en el campo de la fonocirugía y la cirugía del marco laríngeo como el nuestro. Aunque al principio estábamos razonablemente satisfechos con los resultados obtenidos, con el paso del tiempo bajó nuestro grado de satisfacción con los mismos (de forma similar a lo referido en la literatura). Por eso, a partir del año 2011 decidimos ofrecer la glotoplastia como primera opción para feminizar la voz de forma quirúrgica. A largo plazo, los resultados de la glotoplastia nos parecen mejores (al igual que dicen otros autores), pero no hemos encontrado en la literatura ningún estudio que compare los resultados, complicaciones y satisfacción obtenidos a largo plazo mediante estas dos técnicas quirúrgicas realizadas por un mismo equipo. Con este estudio hemos pretendido analizar nuestra casuística en la feminización quirúrgica de la voz y realizar, sobre todo, un estudio comparativo entre las dos técnicas quirúrgicas en las que hemos acumulado experiencia en este campo, la aproximación cricotiroidea y la glotoplastia, con el objetivo de poder determinar si una es claramente superior a la otra años después de la cirugía. En otras palabras, si nuestro cambio de indicación quirúrgica introducido en 2011 está plenamente justificado analizando detalladamente los resultados obtenidos, más allá de nuestras impresiones subjetivas.

Idealmente hubiera sido mejor haber realizado un estudio prospectivo, pero por lo explicado previamente hemos tenido que optar por un estudio retrospectivo. Consideramos que los resultados que hemos obtenido con las dos técnicas empleadas se pueden comparar al poder asumir que ambas cirugías se han hecho correctamente, ya que nuestros resultados con cada técnica son equiparables a los publicados en la literatura.

5.1. Personas del estudio

Todas las personas incluidas en este estudio proceden de la Unidad de Identidad de Género del Hospital Universitario Ramón y Cajal con el diagnóstico firme de Transexualismo femenino (de hombre a mujer). Antes de ser valorados por nuestra Unidad de Voz, habían cumplido todos los requisitos establecidos por la World Professional Association of Transgender Health ⁹, incluyendo el test de vida real, para cirugía de reasignación de sexo. Todas eran mayores de 18 años y deseaban expresamente feminizar de forma quirúrgica su voz. Existe hoy en día un debate social sobre si tratar a personas transexuales menores de edad y si es necesario seguir los estrictos requisitos actuales para ser sometidos a cirugías de reasignación de sexo. Nuestra experiencia es satisfactoria según los criterios actuales. Pensamos que la aproximación al transexualismo debe ser multidisciplinar y la secuencia actual de abordajes médicos nos parece adecuada. Si una persona transexual nos demandara una fonocirugía de feminización de la voz sin otras evaluaciones previas, sin ninguna duda que las solicitaríamos. Es verdad que el proceso de reasignación de sexo puede ser largo y tedioso y ser vivido por las personas transexuales como una limitación de sus derechos y libertades. Sin embargo, consideramos que lo importante es que el abordaje sea global para obtener un buen resultado final, aunque lleve tiempo. Más aún cuando, en nuestra área otorrinolaringológica concretamente, sabemos que el resultado de la fonocirugía está influido, entre otros, por la apariencia física general.

Aunque hubiera sido muy interesante analizarlo, hay una serie de variables que no se han podido homogeneizar en los dos grupos estudiados. Se trata de la edad, tiempo que llevan las transexuales con tratamiento hormonal, consumo de tabaco, y morfometría de la laringe. Estas variables son tratadas en otros apartados de la discusión que se exponen más adelante.

5.2. Medición de los resultados

Uno de los problemas que surgen cuando se analizan los resultados de las técnicas quirúrgicas para feminizar la voz es que no existe una correlación entre los parámetros objetivos y subjetivos medidos. La persona intervenida lo que espera tras la cirugía es percibir una voz que pueda sentir que pertenece al grupo del sexo femenino (véase que este hecho ya implica un amplio rango de voces, con múltiples matices que influyen en que unas voces nos puedan gustar más que otras). En este sentido, si al operar no se logra esto, la persona no estará satisfecha y por tanto hemos de concluir que la cirugía no ha sido útil para el individuo. Esto puede ser frustrante tanto para la transexual como para el médico. No obstante, en estas cirugías en donde el componente subjetivo influye tanto en los resultados, el cirujano puede y debe apoyarse en parámetros objetivos para evaluar el resultado tras la cirugía.

Dentro de los parámetros vocales objetivos, como se expuso en la introducción de esta Tesis, el tono de la emisión vocal se considera el factor más importante para la percepción de la femineidad en la voz. La correlación acústica del tono de la voz es la F_0 . Las voces femeninas tienen de media una F_0 mayor que las masculinas. La F_0 media está determinada por la tensión, la masa y la longitud de las cuerdas vocales. Aunque está expuesto de un modo muy simple y demasiado esquemático, de lo anterior se colige que actuar quirúrgicamente en el sentido adecuado sobre estos parámetros de las cuerdas vocales ha de producir una feminización de la voz. Y en efecto, los estudios de la literatura revelan que para que la voz de una persona transexual de hombre a mujer sea percibida como femenina debe de tener una F_0 media de al menos 155 a 160 Hz^{34, 35}. Medir la F_0 es una buena aproximación, por lo tanto, para evaluar los resultados de la feminización quirúrgica de la voz. Aunque actuar sobre la F_0 puede que no sea suficiente, sí que parece claro que es lo más necesario para feminizar la voz. Para el cirujano *lograr una F_0 en rango* ya es un buen resultado, *aunque esto a veces no sea suficiente para que la transexual esté contenta con su voz.*

En la introducción ya se comentó que algunos autores sugieren que la F_0 medida en consulta puede dar valores más altos que si se mide en condiciones más reales con dispositivos portátiles y que esto puede explicar las discrepancias con los resultados

subjetivos obtenidos. Podría ser interesante en el futuro usar estos dispositivos para evaluar los resultados objetivos de la feminización quirúrgica de la voz.

Midamos como midamos la F_0 , pensamos que en las cirugías de feminización de la voz sólo tendrá interés constatar que se ha logrado incrementar la misma. Está claro que si tras la cirugía la F_0 no sube o sube muy poco y se acompaña subjetivamente de falta de feminización de la voz se puede concluir que la cirugía ha fallado. Se puede entonces plantear una nueva cirugía de revisión o realizar otra técnica. Pero si la F_0 sube y queda en un rango adecuado y aun así, la persona no percibe su voz suficientemente femenina, podrían surgir algunas preguntas. Si con la cirugía se hubiera elevado, por ejemplo, 15 Hz más la F_0 , ¿el resultado subjetivo sería mejor? ¿Existe para cada individuo un techo de F_0 por encima del cual, cualquier incremento no se traduce en un mayor grado de feminización de la voz? Preguntas que creemos interesantes, pero que a día de hoy sus posibles respuestas no tendrían una aplicación práctica porque no podemos controlar con precisión cuánto modificar la F_0 con la cirugía en cada individuo.

Por lo expuesto anteriormente y en la introducción, los cuestionarios de valoración de calidad de vida en relación a la voz son importantes para evaluar los resultados de los tratamientos para la disfonía tonal. Creemos que son imprescindibles para poder comparar los resultados entre terapia vocal, fonocirugía o la combinación de ambas. No obstante, en la actualidad sigue pendiente en español contar con un cuestionario específico para transexuales.

En nuestro estudio hemos empleado como cuestionario de calidad de vida el Índice de Incapacidad Vocal ó en inglés, *Voice Handicap Index* (VHI) ⁵² validado al español por Nuñez-Batalla en el año 2007 ⁵³. Aunque lo hemos encontrado útil, al no ser un cuestionario específico para la disfonía tonal, nos parece que no recoge preocupaciones frecuentes que tienen las transexuales. Nos queda la duda de si habrían variado los resultados subjetivos que hemos obtenido si hubiéramos empleado un cuestionario más específico como el que Dacakis desarrolló en el año 2013 (en inglés, *Transsexual Voice Questionnaire Male to Female* (TVQ ^{MtF})) ⁵⁵, aún no validado al idioma español. En cuanto esté disponible, sería muy interesante emplearlo y ver si nos

aporta información adicional que nos ayude a entender mejor los resultados y a mejorar los tratamientos.

En conclusión, la F_0 nos parece un parámetro muy útil que informa al cirujano sobre lo que se ha *producido* tras las cirugías. Los cuestionarios de calidad de vida nos parecen también muy útiles, pues nos informan sobre lo que la transexual cree y siente que ha logrado con la cirugía. La combinación de ambas informaciones tiene aplicaciones en la clínica diaria, como por ejemplo, decidir reintervenir o completar el tratamiento quirúrgico con terapia vocal.

5.3. Papel de la terapia vocal en la feminización de la voz

Como ya también se ha dicho en la introducción, los principales parámetros acústicos que distinguen una voz femenina de una masculina, además de la F_0 (el más importante) son la frecuencia del segundo formante, cierto grado de aire en las voces femeninas, y la variación en la entonación³⁶. Estas otras variables, a día de hoy, sólo se pueden modificar mediante terapia vocal.

La terapia vocal presenta, por lo tanto, como ventajas el ser un tratamiento no invasivo y trabajar sobre varios parámetros acústicos de la voz. Revisando la literatura, las personas transexuales se muestran satisfechas con el resultado a corto plazo de la terapia vocal. Sin embargo, no se ha demostrado su consistencia a largo plazo como terapia aislada y a pesar de las modificaciones conseguidas en la emisión vocal, sigue surgiendo una voz masculina en situaciones espontáneas como reír, toser o llorar^{60,61}.

El grado de satisfacción con la terapia vocal como único tratamiento para feminizar la voz no es alto⁷⁹.

En nuestra serie ninguna persona había realizado terapia vocal previamente a la cirugía. Aunque este hecho asistencialmente puede ser cuestionable, ha supuesto una ventaja para nuestro estudio ya que hemos comparado pacientes tratados solamente

mediante cirugía, evitando una variable que *a priori* podría influir mucho en los resultados postquirúrgicos. No obstante, sí pensamos que cualquier tratamiento ideal de la androfonía ha de combinar fonocirugía y terapia vocal.

Conviene recordar que algunas personas transexuales modifican sus parámetros vocales de modo espontáneo, sin tratamientos. Del mismo modo, tras la cirugía hay individuos que espontáneamente consiguen más fácilmente patrones de producción de voz acorde a los cambios quirúrgicos producidos. Todo esto recuerda una vez más a los fonocirujanos que la producción de la voz depende tanto de la estructura anatómica como del fino y complejo sistema neuromuscular implicado. Aún más, hay una compleja interacción y retroalimentación entre las variaciones anatómicas y la función desarrollada. Todo esto, explica también en parte la variabilidad de los resultados.

5.4. Resultados de las técnicas de feminización quirúrgica de la voz

5.4.1 Aproximación cricotiroides (primer grupo)

El método más ampliamente conocido para feminizar de forma quirúrgica la voz es la **aproximación cricotiroides** o Tiroplastia tipo IV de Isshiki ⁶². Tras esta cirugía, la voz postoperatoria de las transexuales de hombre a mujer es percibida más femenina que la de los varones no transexuales, aunque no alcanza la feminidad percibida de las mujeres biológicas ⁹. Se han presentado buenos resultados objetivos tempranos aumentando la frecuencia fundamental (F_0) entre 16 y 131 Hz según las series (Yang ⁶³, Neuman ⁵⁰, Kanaglingam ⁵⁶). Las transexuales se encuentran satisfechas con su voz en el 55 a 79% de los casos, insatisfechos en el 29 a 30% de los casos e indiferentes en el 20%, dependiendo de las series ^{50, 62, 63}.

En nuestra serie se alcanzó un aumento medio de la F_0 de 15 Hz a los 4 años de la cirugía, situándose la F_0 en rango vocal femenino en la mayoría de los casos; mejoró la puntuación del VHI-10 y por tanto la calidad de la vida en relación a la voz; aumentó la feminidad percibida por las transexuales; y la satisfacción con el procedimiento se situó

en rangos moderados, lo que indica que es un procedimiento tolerado y valorado de forma satisfactoria por la mayoría de las personas intervenidas.

La principal *ventaja de esta técnica* es que al no alterar la estructura de la cuerda vocal la biomecánica vibratoria se mantiene intacta, por lo que se mantiene el timbre vocal ⁸⁸. Además, la tasa de disfonía postoperatoria es mínima. En nuestra serie el análisis perceptual de la voz medido mediante la escala GRABS no varía tras la cirugía, lo que confirma la ausencia de disfonía postoperatoria relevante.

Las *desventajas de esta técnica* son la presencia de una cicatriz externa y, sobre todo, la transitoriedad de sus resultados ya que se ha visto que el tono desciende entre los 6 y los 18 meses tras la cirugía ⁵¹. Incluso en la serie de Neumann que presenta los mejores resultados a largo plazo, un 25 % de las transexuales tenía un descenso significativo de la F_0 media que a menudo requería una revisión de la cirugía ⁵⁰. Se supone que esto ocurre porque la tensión del esqueleto laríngeo se va relajando ⁵⁶. Si este descenso de la F_0 supone que la voz de la transexual no sea percibida como femenina y repercute de manera importante en su satisfacción y en su calidad de vida, en algunas ocasiones tras la aproximación cricotiroides se puede ofrecer otra técnica quirúrgica para mejorar el resultado. Mastronikolis, en su serie de 31 personas transexuales intervenidas de glotoplastia, refiere que tres de ellas (9.7%) habían sido previamente intervenidas de aproximación cricotiroides ⁸⁹.

Esta desventaja de la técnica, el descenso progresivo del tono vocal, se objetiva en todos los pacientes de nuestra serie. Como puede observarse en la *Gráfica 1*, desde las primeras visitas postoperatorias la F_0 media va disminuyendo progresivamente tras la intervención.

En nuestra serie, cuatro transexuales a las que se realizó la aproximación cricotiroides fueron reintervenidas posteriormente de glotoplastia (17%). Sus datos no se incluyeron para el análisis estadístico comparativo, a diferencia del estudio de Mastronikolis, porque creemos que el resultado sobre la feminización de la voz de una persona ya intervenida puede verse modificado por la técnica anterior.

Las *complicaciones* que hemos tenido con la aproximación cricotiroides son escasas, ninguna relevante y coinciden con las descritas en la literatura. Pensamos que es importante evitar que las suturas entren en la luz laríngea para que no se produzca infección ni hematoma en el interior de la vía aérea. Una de las situaciones que hemos visto que puede complicar la realización de esta técnica es la osificación de los cartílagos cricoides y tiroides, aunque se puede solventar mediante el fresado de los mismos para facilitar el paso de las suturas.

En conclusión, consideramos que **la aproximación cricotiroides, acorde a nuestra experiencia y lo publicado en la literatura, es una técnica que permite feminizar la voz de las transexuales de hombre a mujer durante un tiempo variable, con un descenso progresivo del tono vocal en pocos años. No presenta complicaciones relevantes, pero sus resultados dejan de ser efectivos con el tiempo.**

Llama la atención, no obstante, que está disminución de la eficacia a largo plazo, no acabe con la reintervención de todos los individuos. En algunos casos se puede explicar por el *efecto techo*, es decir, transexuales con voces graves antes de la cirugía, a poco que se incremente la F_0 postoperatoria pueden sentirse satisfechas con el resultado. También se puede explicar por la modificación de la producción de los patrones de voz ocurrida tras la cirugía y *que feminiza* otros parámetros vocales. O simplemente, que el transexual reduce sus expectativas sobre conseguir una voz más femenina y no desea más cirugías.

5.4.2 Glotoplastia (segundo grupo)

La principal *ventaja de la glotoplastia* es que la elevación de la F_0 se mantiene en el tiempo a diferencia de otras técnicas quirúrgicas. Se ha visto que con la glotoplastia la F_0 aumenta de forma significativa a las seis semanas entre 44 - 85 Hz y esta variación parece mantenerse al menos entre 3 y 4 años tras la cirugía ⁷⁸. El rango frecuencial vocal disminuye, aunque esto no disminuye la calidad de vida ⁸⁹. Las transexuales reconocen la agudización del tono vocal y la feminización de la voz (hablando por teléfono las reconocen como mujeres).

En nuestra serie el aumento medio de la F_0 fue de 43 Hz a los 4 años de la cirugía. Se mantiene estable a partir del tercer mes tras la cirugía y hasta cuatro años después. En nuestra serie también descendió la puntuación del VHI-10, por lo tanto mejoró la calidad de vida en relación a la voz; aumentó la feminidad percibida por las transexuales; y la satisfacción con el procedimiento se situó en rango moderado, lo que indica que es un procedimiento tolerado y valorado de forma satisfactoria en la mayoría de los casos.

La principal *desventaja* de esta técnica es la presencia de disfonía postoperatoria que aparece en algunas de las personas intervenidas. En la literatura empeora de manera estadísticamente significativa la “G” de la escala GRABS, aunque sin relevancia clínica ya que la media de este parámetro alcanza apenas un punto en el postoperatorio^{77,79}. En nuestra serie tampoco parece ser relevante esta disfonía siendo los parámetros que varían significativamente la “R” y la puntuación GRABS total, que ascienden igualmente a un punto de forma postquirúrgica.

Dentro de las *complicaciones* que hemos tenido en nuestra serie destaca por su relevancia y repercusión una sinequia excesiva, no descrita en otras series.

En conclusión, consideramos que **la glotoplastia, basándonos tanto en nuestra experiencia como en lo publicado en la literatura, es una técnica que permite feminizar la voz de las transexuales de hombre a mujer, con resultados estables en el tiempo (al menos 4 años tras la cirugía), que no deja cicatriz externa en el cuello, pero que presenta el riesgo de disfonía postoperatoria.** Puede llegar a ser una complicación grave e imposible de resolver (en nuestra serie, una persona, un 4% de los casos, presentó una voz diplofónica y tensa tras la cirugía por la presencia de una sinequia de mayor tamaño al buscado).

5.5. Estudio comparativo de los resultados de la aproximación cricotiroides (primer grupo) y la glotoplastia (segundo grupo)

A corto plazo los resultados de ambas cirugías son similares, pero hay que tener en cuenta que en las personas transexuales lo importante es el resultado que se logra a largo plazo, ya que mejorará su adaptación al género sentido.

Cuando comparamos los resultados de ambas técnicas quirúrgicas de nuestro estudio vemos que **a largo plazo (4 años) se logra un mayor aumento de la F₀ media con la glotoplastia que con la aproximación cricotiroides**. Si se analiza la evolución de la F₀ media en el tiempo vemos como se eleva en las primeras 24 horas tras ambas cirugías y luego va descendiendo progresivamente en la aproximación cricotiroides a lo largo de todo el período postoperatorio, mientras que en la glotoplastia se observa un descenso inicial entre la primera semana y primer mes postoperatorio, más leve que en el primer grupo, que se estabiliza entre el primer mes y los tres meses tras la cirugía, manteniéndose estable posteriormente hasta la última visita postoperatoria del individuo (véanse la *Tabla 1* y la *Gráfica 1*).

En cuanto a la variación del **análisis perceptual** de la voz a largo plazo vemos como la glotoplastia eleva ligeramente dicha puntuación (empeora la ronquera y el grado general de disfonía) mientras que la aproximación cricotiroides no lo hace; sin embargo, a pesar de que este aumento es estadísticamente significativo, no es relevante clínicamente ni afecta a la calidad de vida de las transexuales. Este empeoramiento de la voz con la glotoplastia es esperado ya que altera la mucosa de superficie de las cuerdas vocales y por tanto, la biomecánica de la vibración. Esto no sucede con la aproximación cricotiroides donde la endolaringe se mantiene íntegra en todo momento salvo complicaciones.

En la *Gráfica 2* se observa la evolución de la puntuación del GRABS a lo largo del tiempo. Vemos cómo se eleva de manera importante a las 24 horas tras ambas cirugías, especialmente en el caso de la glotoplastia, y posteriormente va descendiendo. En la aproximación cricotiroides se estabiliza entre los 6 meses y 1 año para posteriormente seguir descendiendo hasta niveles similares a los prequirúrgicos a los 4

años de la intervención. En la glotoplastia se estabiliza al año tras la intervención y se mantiene estable hasta los 4 años de seguimiento.

La causa del empeoramiento inicial del análisis perceptual de la voz tras la aproximación cricotiroides pensamos que es consecuencia de la modificación de la biomecánica de la laringe a la que el sujeto poco a poco se ha de acostumbrar, produciendo al principio tensión y fonación rígida que empeora su calidad vocal. Otra explicación plausible es que esta mejoría del GRABS con el tiempo sigue al descenso de la F_0 , y que ambos parámetros no hacen más que reflejar la reversibilidad en parte de las modificaciones anatómicas logradas en un primer momento.

Nos resulta llamativo que la calidad de la voz tras la glotoplastia empeore tan poco teniendo en cuenta que la sinequia de las cuerdas vocales es la complicación más temida por cualquier cirujano especialmente cuando se sitúa cerca ó en la comisura anterior. No hemos encontrado en la literatura ninguna explicación sobre por qué la calidad de la voz tras la glotoplastia es buena, mientras que tras la aparición de una sinequia no buscada es mala. Pensamos que la creación de una sinequia controlada que afecta únicamente al epitelio de las cuerdas altera en menor medida la vibración vocal que cuando la estructura de la cuerda vocal se afecta más en profundidad.

La **feminidad de la voz** percibida por las transexuales intervenidas aumenta de manera significativa en mayor grado tras la realización de la glotoplastia, lo que se podría pensar que es debido al mayor aumento de la F_0 que consigue dicha técnica. Sin embargo, al analizar la correlación entre la feminidad de la voz y la F_0 no se encuentra una relación lineal de ambos parámetros, es decir, no aumentan de forma paralela. **A pesar de que la F_0 postquirúrgica aumente, no aumenta en la misma proporción la feminidad autopercebida** por la persona intervenida. La satisfacción con la feminidad de la voz tras estas intervenciones quirúrgicas a pesar de ser buena no es tan elevada como el aumento objetivo de la F_0 . Nuestros datos están en línea con lo que se recoge en la literatura. McNeill en el año 2008 sugiere ya también que la satisfacción de las transexuales intervenidas con la feminidad de su voz no está directamente relacionada con la F_0 ²³.

En la *Gráfica 3* se ve la evolución del grado de feminidad media percibida a lo largo del tiempo. En el primer grupo comienza a ascender a la semana y se mantiene estable hasta los 2 años, descendiendo levemente a los 4 años tras la cirugía. En el segundo grupo desciende levemente a las 24 horas tras la cirugía y posteriormente asciende de manera progresiva hasta los 2 años, para luego descender levemente a los 4 años tras la cirugía. En nuestra serie se observa como la feminidad de la voz es un parámetro cambiante a lo largo de tiempo en las transexuales intervenidas, y que dada la ausencia de relación lineal con la F_0 habría que buscar otros parámetros o circunstancias que influyan en su valoración. Aquí podemos tener un sesgo de expectativas. Además, al ser una variable subjetiva quizá el estado de ánimo y/o el éxito o fracaso de otras cirugías de reasignación de sexo determinen entre otros factores la percepción de feminidad en la voz que presentan estas personas.

La **calidad de vida en relación a la voz** medida mediante el VHI-10 mejora de manera leve pero significativa con ambas técnicas quirúrgicas por igual. A pesar de que la glotoplastia logra un mayor aumento de la F_0 y las transexuales perciben una mayor feminidad de su voz tras la cirugía, sin embargo no supone una mejora en su calidad de vida mayor que tras la aproximación cricotiroides. De hecho se ve **que no existe correlación lineal entre el VHI-10 y la F_0 , a pesar de que la F_0 postquirúrgica aumente, no aumenta en la misma proporción el VHI-10**. En la literatura se describe que el VHI-10 no varía de manera significativa con la glotoplastia ⁷⁹. Esta leve o nula mejoría de la calidad de vida en relación a la voz medida mediante el VHI-10 no se relaciona con la mejoría del resto de los parámetros tanto objetivos como subjetivos de las transexuales intervenidas. Una opción que se baraja, como ya hemos comentado antes, es que quizá este test no tenga la suficiente sensibilidad para detectar este cambio y sea necesario usar cuestionarios más específicos ^{55, 79}.

En la *Gráfica 4* se ve la evolución del VHI-10 medio a lo largo del tiempo. Ascende moderadamente en las primeras 24 horas tras la cirugía en ambos grupos y posteriormente en la aproximación cricotiroides desciende progresivamente con el tiempo, hasta estabilizarse a partir del año de la cirugía. En la glotoplastia desciende progresivamente durante todo el período postoperatorio.

La **satisfacción global de las transexuales con el procedimiento quirúrgico** es moderado y similar tras los dos procedimientos. Las molestias relacionadas con estas intervenciones no suponen un problema para que deseen someterse a ellas.

5.6. Ausencia de correlación entre la F_0 postquirúrgica y los parámetros subjetivos de feminidad de la voz y calidad de vida

Está clara la mejoría tras la cirugía del parámetro objetivo (la F_0) que se correlaciona acústicamente con la feminización quirúrgica de la voz. Sin embargo, los parámetros subjetivos que valoran la calidad vocal, feminidad y calidad de vida en relación a la voz, mejoran de forma escasa o no mejoran al realizar la aproximación cricotiroides o la glotoplastia. Esta discordancia puede deberse a varios factores.

Uno a tener muy en cuenta son las altas **expectativas que presentan estas personas con el resultado de la cirugía**, puesto que para ellas ser reconocidas como varones al hablar constituye una merma importante en su calidad de vida.

Otro factor no menos importante es que **la F_0 no es el único factor que determina la feminidad de la voz**. Existen además otras muchas variables como son el volumen, el timbre vocal, la resonancia (determinada entre otros factores por la morfología del tracto vocal), los patrones de entonación, así como características lingüísticas y paralingüísticas que son de vital importancia para la emisión de una voz femenina, así como para que se perciba como tal. Por lo tanto, la actuación de manera aislada sobre las cuerdas vocales no va a completar de manera satisfactoria el proceso de la feminización de la voz. **Probablemente la combinación de técnicas quirúrgicas con rehabilitación vocal sea el tratamiento más adecuado para que estas personas adecuen su voz con su identidad de género**, siendo conscientes de la limitación que supone emitir una voz femenina dentro de una caja de resonancia masculina.

5.7. Percepción de la feminidad de la voz por oyentes externos

Otro aspecto que frecuentemente se comenta con las diversas técnicas de feminización quirúrgica de la voz es que a pesar de elevarse de forma significativa la F_0 en las transexuales intervenidas, situando su tono vocal en rango femenino, muchas veces sus voces no son percibidas como claramente femeninas por oyentes externos. Se valoran como voces más femeninas que las de varones biológicos, pero no tan femeninas como las de mujeres biológicas⁵¹. Neumann en su serie publicada en 2004 de 67 transexuales intervenidas de aproximación cricotiroides modificada mediante miniplacas⁵⁰, sólo obtiene un 30% con una voz percibida como femenina tras la intervención, y un 32% con una voz neutra. En este sentido volvemos a insistir en que la F_0 no es el único parámetro que influye en el tono vocal. Además, la percepción del sexo a través de la voz va a depender también del tono vocal que presentaran los individuos antes de la cirugía, ya que existe el llamado “efecto techo”. Cuando el tono vocal es bajo, como en los varones biológicos, cualquier pequeña diferencia en el mismo tiene un importante efecto en la voz percibida. Sin embargo, este efecto disminuye cuando el tono vocal es más elevado de base, donde pequeños cambios no van a ser perceptualmente relevantes ni van a aumentar la feminidad de la voz⁵¹.

5.8. Predictores de éxito o fracaso de la feminización quirúrgica de la voz

De forma general, sabemos que tanto con la aproximación cricotiroides como con la glotoplastia la F_0 va a elevarse, aunque desconocemos cuánto va a cambiar y si va a ser suficiente para que la transexual se sienta satisfecha con el cambio. Sería interesante buscar aquellos parámetros que determinen o predigan el éxito o fracaso de la aproximación cricotiroides y de la glotoplastia. Probablemente estén en relación con factores epidemiológicos y hormonales de las personas intervenidas, y con las características morfológicas y funcionales de sus laringes.

5.8.1 Edad

La edad de los individuos y la edad a la que comenzaron a tomar el tratamiento hormonal probablemente determinen la morfología de la laringe y de las cuerdas vocales y por lo tanto los resultados en el cambio de su velocidad de vibración, parámetros que intentamos modificar con las dos técnicas quirúrgicas analizadas en este estudio.

Con respecto a la edad de las personas transexuales intervenidas, Mastronikolis en el año 2013 presentó los resultados de 31 transexuales de hombre a mujer intervenidas de glotoplastia analizando los resultados en dos grupos diferentes, las menores de 40 años y las mayores de 40 años ⁸⁹. La F_0 aumenta de manera significativa en ambos grupos y de forma más acentuada en las menores de 40 años. Establecen este corte de edad de manera arbitraria, señalando que aquellas personas de más de 40 años ya han desarrollado un cuerpo y una personalidad femeninos, y por lo tanto más difíciles de cambiar. En nuestro estudio no hemos podido realizar un análisis estratificado por edad porque en el grupo de individuos intervenidos de aproximación cricotiroides predominaban claramente los menores de 40 años (71%), haciendo que los grupos de comparación no resultaran homogéneos para el análisis estadístico.

5.8.2 Morfometría de la laringe

Otro factor predictivo interesante sería analizar la **morfometría de la laringe de las personas transexuales**. En el caso de la aproximación cricotiroides la estructura de la articulación cricotiroides va a determinar el grado de elongación de las cuerdas vocales ⁷¹. Existen tres tipos de articulación cricotiroides descritos por Maue y Dickson en 1971 ⁷² en función de cómo son los elementos que la constituyen y de cómo es la carilla articular:

a) Tipo A: la más frecuente, con potentes ligamentos, y donde la carilla articular protruye bien definida en el tercio inferior del cartílago cricoides ⁹⁰.

b) Tipo B: donde la cápsula articular es fina y la carilla es más plana, protruyendo mínimamente en el cartílago.

c) Tipo C: donde la unión ligamentosa sólo es una tenue presencia de tejido conectivo y no existe una clara carilla articular.

Tradicionalmente se ha descrito que el movimiento del cricoides es una rotación que se basa en un eje que pasa por ambas articulaciones cricoaritenoides. Según ha observado Storck esto no es siempre así, definiendo un eje supuesto y un eje real ⁷¹. En función de cómo coinciden estos ejes, Storck en el 2011 estableció tres tipos de articulación cricotiroides:

a) Tipo I: ambos ejes coinciden o están muy cercanos.

b) Tipos II y III: ambos ejes están separados de forma considerable.

Los tipos de articulación desde el punto de vista anatómico coinciden con los tipos de articulación según el eje:

a) Cuando la carilla articular está muy marcada (Tipo A) el eje real del giro está en esa zona (Tipo I).

b) Cuando la carilla prácticamente no se identifica (Tipos B y C) el eje real se sitúa lejos de esa zona (Tipos II y III).

Es decir, que el movimiento del cricoides viene determinado por la articulación cricotiroides: en la articulación tipo I el movimiento del cricoides es únicamente de rotación, obteniéndose como resultado una inclinación del cartílago; mientras que en los tipos II y III es de deslizamiento, obteniéndose como resultado el balanceo del mismo. El movimiento del cricoides sobre el tiroides que más elonga las cuerdas vocales es el de rotación frente al de deslizamiento horizontal o vertical, aunque los tres son movimientos posibles en esta articulación ⁹⁰. Estas consideraciones tienen su implicación en la aproximación cricotiroides.

En todos los casos el borde posterior y superior del cricoides se eleva tras la aproximación cricotiroidea, elongándose las cuerdas vocales. Sin embargo, cuánto se elongan las cuerdas vocales al realizar esta cirugía depende de dónde esté el eje de rotación efectivo ⁷¹. Cuanto más alto esté, menor es la elongación de las cuerdas, variando de un 12 % en la articulación cricotiroidea tipo I a un 8% en el tipo II y a un 3% en el tipo III.

La aplicación práctica de estos estudios para la previsión del grado de elongación de las cuerdas vocales tras la cirugía de la aproximación cricotiroidea habría de basarse en estudios de imagen en tres dimensiones donde se determinara el tipo de articulación cricotiroidea (anatómica) y asociarlo a la localización del eje de giro ⁹⁰. Así pues la articulación cricotiroidea tipo A sería la que mejor pronóstico tendría de cara a la cirugía de aproximación cricotiroidea, ya que presentaría una mayor posibilidad de elongación de las cuerdas vocales al tener mayor posibilidad de giro. En nuestro estudio no hemos realizado estudio de imagen preoperatoria de estos individuos por no disponer de estudio tridimensional de la laringe en el momento del inicio del mismo.

5.8.3. Tabaco

Es bien conocido que el tabaco es un irritante de la mucosa de toda la vía aéreo-digestiva. En las cuerdas vocales el tabaco tiene un papel precursor en la inducción del edema vocal. Si se combina con una mala técnica vocal favorece la aparición del Edema de Reinke. El consumo de tabaco se asocia claramente también con la laringitis crónica hiperplásica con engrosamiento generalizado de toda la mucosa de la laringe y frecuente aparición de leucoplasias. La mayoría de estas lesiones llevan a un aumento de volumen de las cuerdas vocales, bien sea por edema del espacio de Reinke, bien por engrosamiento del epitelio superficial, que según vimos en el capítulo 1.8 de este trabajo, supondrá una disminución de la F_0 de la emisión vocal y por tanto una voz más grave.

Es lógico suponer que aquellas personas transexuales de hombre a mujer fumadoras que se sometan a un procedimiento de feminización quirúrgica de la voz tendrán peor pronóstico en la agudización de su voz, pero probablemente dependerá de la situación de la laringe previa a la cirugía. En nuestra serie ninguna de las transexuales operadas presentaban edema relevante en las cuerdas vocales antes de la intervención, por lo que creemos que este factor no ha influido en los resultados.

En nuestro estudio no hemos podido realizar un análisis estratificado por tabaquismo ya que en el grupo de transexuales intervenidas de aproximación cricotiroides predominaban las fumadoras (57% frente al 31% en el grupo intervenido de glotoplastia), haciendo que los grupos de comparación no resultaran homogéneos para el análisis estadístico. No hemos encontrado tampoco en la literatura ningún análisis estratificado de los resultados de la feminización quirúrgica de la voz en función del tabaquismo.

Sería interesante en el futuro realizar estudios que comparen los resultados de las diferentes técnicas quirúrgicas para feminizar la voz en función de la presencia o ausencia de tabaquismo, para poder así establecer con más criterio si es imprescindible no fumar para lograr una voz más femenina tras la cirugía.

5.9. El futuro en la feminización quirúrgica de la voz

Con este trabajo hemos aportado la novedad a la literatura de comparar a largo plazo dos técnicas quirúrgicas realizadas por el mismo equipo de cirujanos para feminizar la voz de las transexuales de hombre a mujer. Nuestro objetivo asistencial es poder ofrecer a estas personas la técnica con mejores resultados y menor tasa de complicaciones. En nuestra serie la glotoplastia logra un mayor aumento de la F_0 , manteniéndose este aumento a largo plazo, al menos durante 4 años tras la cirugía. No obstante, esta técnica parece empeorar de forma mínima la calidad vocal, aunque, como mostramos, sin relevancia clínica. Resaltar que hemos tenido un caso con una complicación seria con disfonía permanente y mala calidad vocal. La aproximación

cricotiroides feminiza la voz de forma más sutil, desapareciendo este efecto con el paso del tiempo. Sin embargo, esta técnica no presenta ninguna complicación relevante, aunque crea una cicatriz cervical visible y a menudo aumenta la prominencia laríngea.

Cuando se consideran los resultados obtenidos mediante parámetros subjetivos, ambas técnicas se muestran semejantes. Como además no hemos encontrado que exista una correlación entre la F_0 y las valoraciones subjetivas, no podemos concluir que la glotoplastia sea superior basándonos sólo en el incremento de la F_0 mantenido a largo plazo.

Teniendo en cuenta estas consideraciones, no podemos concluir la superioridad de una técnica respecto a la otra. Creemos que ambas logran feminizar la voz. Pensamos que ambas técnicas se pueden ofrecer a las personas transexuales que deseen feminizar de forma quirúrgica su voz y en función de los intereses de cada persona individualizar la elección.

El procedimiento ideal para agudizar de forma quirúrgica la voz de las personas transexuales no existe a día de hoy. Sería aquel que se realice por vía endoscópica (para evitar la cicatriz en la región cervical anterior), que pudiera mejorar el aspecto externo de la laringe (que reduzca o al menos no haga más prominente la prominencia tiroidea), y que pudiera elevar el tono de la emisión vocal sin alterar la calidad de la voz, el rango vocal dinámico ni el volumen ⁷³.

Además de la aproximación cricotiroides y de la glotoplastia se han realizado otros procedimientos quirúrgicos para feminizar la voz de las pacientes, pero se pueden agrupar básicamente en dos grupos. En uno para agudizar la voz se actúa sobre el esqueleto laríngeo elongando las cuerdas vocales; en el otro, se actúa sobre las cuerdas vocales disminuyendo la masa vibrátil de las mismas.

El grupo de técnicas que actúan sobre el esqueleto laríngeo presentan las mismas ventajas e inconvenientes que la aproximación cricotiroides. Como ventajas se destacan: la ausencia de lesión de la superficie de la cuerda vocal, con lo que la disfonía postoperatoria es mínima; que son técnicas en general reversibles; y que permiten

realizar otra técnica de feminización quirúrgica de la voz si fracasan ⁸⁰. Como desventajas se señalan: que al tratarse de fuerzas tensionales las que determinan el aumento del tono vocal, es difícil que el aumento de tensión se mantenga en el tiempo, por lo que los resultados no se mantienen a largo plazo; que requieren una cervicotomía dejando una cicatriz en la región anterior del cuello; y que al modificar el esqueleto laríngeo puede acentuarse la prominencia de la quilla tiroidea.

En cuanto a **las técnicas que actúan sobre las cuerdas vocales** presentan como ventajas: que al realizarse mediante laringoscopia directa no dejan cicatriz externa; que no modifican la morfología del esqueleto laríngeo y por tanto no acentúan la quilla tiroidea; y que sus resultados se mantienen a largo plazo, ya que una vez modificada la estructura de la cuerda vocal (bien sea por disminuir su masa o por disminuir su porción vibrátil) esta modificación no varía con el tiempo presentando resultados más estables a largo plazo. Como desventajas presentan: que son procedimientos normalmente irreversibles; y que al alterar el epitelio de la cuerda vocal todos los pacientes presentan cierto grado de disfonía postoperatoria, aunque habitualmente sin relevancia clínica.

Con cualquier técnica, otro problema que tiene el fonocirujano con la feminización quirúrgica de la voz es saber cuánto tiene que incrementar la F_0 en cada sujeto y cómo lo puede anticipar al realizar una técnica. En este sentido, nos encontramos aún con técnicas poco individualizadas y sin capacidad predictiva fina.

Dado que existen numerosas técnicas para feminizar de forma quirúrgica la voz, basadas en diferentes mecanismos que aumenten la velocidad de vibración de las cuerdas vocales y que hasta el momento no se ha demostrado claramente la superioridad de ninguna de ellas, una posibilidad sería investigar si la **asociación de varias técnicas en un solo procedimiento** mejoraría los resultados y la satisfacción de las personas transexuales de hombre a mujer.

Por último, pensamos además que hay que asociar siempre a cualquier cirugía la terapia vocal tanto antes como después de la intervención, con el propósito de lograr todos los objetivos de la feminización de la voz, no sólo elevar la F_0 . Creemos que sólo

así se puede mejorar la satisfacción con su voz y la calidad de vida de las transexuales de hombre a mujer.

CONCLUSIONES

6.- CONCLUSIONES

Esta Tesis Doctoral ha tenido como objetivo hacer un estudio comparativo entre las dos técnicas quirúrgicas más empleadas para feminizar la voz en individuos transexuales de hombre a mujer, la aproximación cricotiroides y la glotoplastia. Hemos realizado un estudio retrospectivo comparando los resultados obtenidos con ambas técnicas mediante análisis estadístico. Las conclusiones de este trabajo son las siguientes:

1° La aproximación cricotiroides y la glotoplastia son dos técnicas quirúrgicas eficaces para feminizar la voz. Ambas aumentan la frecuencia fundamental de la voz en las personas intervenidas, aunque de modo diferente en grado y duración.

2° La glotoplastia aumenta la F_0 más que la aproximación cricotiroides, y esta elevación se mantiene a largo plazo. La elevación de la F_0 con la aproximación cricotiroides desciende progresivamente.

3° La femineidad de la voz percibida por las propias transexuales mejora de forma moderada y similar tras ambos procedimientos.

4° La calidad de vida percibida por las propias transexuales mejora de forma moderada y similar tras ambos procedimientos.

5° La satisfacción con el procedimiento quirúrgico es moderada y similar tras ambos procedimientos.

6° Los parámetros subjetivos de satisfacción de las transexuales no se correlacionan de forma lineal con la elevación de la F_0 . Si sólo se considera la F_0 , la glotoplastia parece una técnica mejor, pero si se consideran sólo los parámetros subjetivos ambos procedimientos muestran resultados similares.

7° Si se tienen en cuenta las complicaciones, la glotoplastia presenta algo más de riesgo de disfonía postoperatoria que la aproximación cricotiroides. No obstante, en general ambos procedimientos no presentan complicaciones relevantes.

8° La fonocirugía como tratamiento único no parece suficiente para tratar la disfonía tonal. Sugerimos que la terapia vocal debería asociarse siempre al tratamiento quirúrgico para feminizar la voz de las transexuales de hombre a mujer.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

7.- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1.- Fisk NM. Editorial comment: Gender dysphoria syndrome-the conceptualization that liberalizes indications for total gender reorientation and implies a broadly based multi-dimensional rehabilitative regimen. *West J Med.* 1974 May;120(5):386-91.
- 2.- Benjamin H. Transvestism and transsexualism. *Internat J Sexol.* 1953;8:124.
- 3.- Benjamin H. The transsexual phenomenon. New York: Julian Press; 1966.
- 4.- American Psychiatric Association. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, 4th ed. DSM-IV. Washington, DC. 1995.
- 5.- DSM-IV-TR. Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales, texto revisado. Barcelona: Masson; 2002. p. 645-52.
- 6.- American Psychiatric Association. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, 5th ed. DSM-V. Washington, DC. 2013.
- 7.- Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales. DSM-5. Ed. Panamericana. 2014.
- 8.- World Health Organization. International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems (ICD-10), 10th ed, 2014. Recuperado de: <http://apps.who.int/classifications/icd10/browse/2014/en#/F60-F69>.
- 9.- Coleman E., Bockting W., Botzer M, *et al.* Standards of care for the health of transsexual, transgender and gender-nonconforming people, Version 7. *Int J Transgend.* 2012,13:165-232.
- 10.- Fisk N. Gender dysphoria syndrome. II Interdisciplinary symposium of gender dysphoria syndrome. Laub and Gandy. Palo Alto: Stanford University Press; 1973. p. 7-14.

- 11.- Pera-Bajo FJ, Marote-González RM, Baladía-Olmedo C, García-Andrade C. Aspectos actuales de la transexualidad y su implicación médico-legal. *Med Clin (Barc)*. 2006;126(19):750-3.
- 12.- Becerra A. Transexualismo. *Endocrinol Nutr*. 2003;50(7):297-309.
- 13.- Eicher W, Spoljar M, Cleve H, Murken JD, Richter K, Stangel-Rutkowski S. H-Y antigen in transsexuality. *Lancet*. 1979;24(2):1137-8.
- 14.- Swaab DF, Chung WC, Kruijver FP, Hofman MA, Ishunina TA. Sexual differentiation of the human hypothalamus. *Adv Exp Med Biol*. 2002;511,75-105.
- 15.- Zhou JN, Hofman MA, Gooren LJ, Swaab DF. A sex difference in the human brain and its relation to transsexuality. *Nature*. 1995;378(2):68-70.
- 16.- Bao AM, Swaab DF. Sexual differentiation of the human brain: relation to gender identity, sexual orientation and neuropsychiatric disorders. *Front Neuroendocrinol*. 2011;32(2):214-226.
- 17.- Smith ES, Junger J, Derntl B, Habel U. The transsexual brain - A review of findings on the neural basis of transsexualism. *Neurosci Biobehav Rev*. 2015 Dec;59:251-66.
- 18.- Levine E, Shaicva C, Mihailovic FM. Male to female: the role transformation of transsexuals. *Arch Sex Behav*. 1975;4(2):173-85.
- 19.- Olyslager F, Conway L. On the calculation of the prevalence of transsexualism. Paper presented at the World Professional Association for Transgender Health 20th International Symposium, Chicago, Illinois. 2007. Recuperado de: <http://www.changelingaspects.com/PDF/2007-09-6/Prevalence of Transsexualism.pdf>.

- 20.- Usón A. Transexualidad: conferencia a los alumnos de la XII promoción de Médicos Forenses. Madrid: CEJAJ; 2003.
- 21.- Becerra A, Rodríguez-Molina JM, Asenjo N, Lucio MJ, Cuchí M, García-Camba E, et al. Prevalence, incidence and sex ratio of transsexualism in the province of Madrid (Spain) according to health care demand. *Arch Sex Behav*. 2016; in press.
- 22.- Asscheman H, Gooren LJ. Hormone treatment in transsexuals. In: Bocking WO, Coleman E. Gender dysphonia: Interdisciplinary Approaches In Clinical Management. New York, NY: Haworth Press;1992:39-54.
- 23.- McNeill EJ, Wilson JA, Clark S, Deakin J. Perception of voice in the transgender client. *J Voice*. 2008;22(6):727–733.
- 24.- Voelter Ch, Kleinsasser N, Joa P, Nowack I, Martínez R, Hagen R, Voelker HU. Detection of hormone receptors in the human vocal fold. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2008 Oct;265(10):1239-44.
- 25.- Damrose EJ. Quantifying the impact of androgen therapy on the female larynx. *Auris Nasus Larynx*. 2009;36(1):110–112.
- 26.- Cosyns M, Van Borsel J, Wierckx K, Dedekerckx D, Van de Peer F, Daelman T, Laenen S, T'Sjoen G. Voice in Female-to-Male Transsexual Persons After Long-Term Androgen Therapy. *Laryngoscope*. 2014;124(6):1409-1414.
- 27.- Baker J. A report on alterations to the speaking and singing voices of four women following hormonal therapy with virilizing agents. *J Voice*. 1999,13(4):496-507.
- 28.- Noordzij JP, Ossoff RH. Anatomy and Physiology of the Larynx. *Otolaryngol Clin North Am*. 2006;39:1–10.
- 29.- Titze IR. Principles of Voice Production. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall;1994:209-213.

- 30.- Scherer RC, Guo CG. Laryngeal modelling. Translaryngeal pressure for a model with many glottal shapes. *Proc Acoust Soc Jpn.* 1990;1:1-4.
- 31.- Atkinson JE. Correlation analysis of the physiological factors controlling fundamental voice frequency. *J Acoust Soc Am.* 1978;63(1):211-222.
- 32.- Van Borsel J, de Pot K, De Cuypere G. Voice and physical appearance in female-to-male Transsexuals. *J Voice.* 2009;23(4):494-497.
- 33.- Dacakis G. Long-term maintenance of fundamental frequency increases in male-to-female transsexuals. *J Voice.* 2000;14(4):549-556.
- 34.- Spencer LE. Speech characteristics of male-to-female transsexuals: a perceptual and acoustic study. *Folia Phoniatr (Basel).* 1988;40(1):31-42.
- 35.- Wolfe VI, Ratusnik DL, Smith FH, Northrop G. Intonation and fundamental frequency in male-to-female transsexuals. *J Speech Hear Disorder.* 1990;55(1):43-50.
- 36.- Gelfer MP, Schofield KJ. Comparison of acoustic and perceptual measures of voice in male-to-female transsexuals perceived as female versus those perceived as male. *J Voice.* 2000;14(1):22-33.
- 37.- Gorham-Rowan M, Morris R. Aerodynamic analysis of male-to-female transgender voice. *J Voice.* 2006;20(2):251-262.
- 38.- Ortego C. Detección de emociones en voz espontánea. Proyecto fin de carrera. Ingeniería Superior en Telecomunicación. Escuela Politécnica Superior. Universidad Autónoma de Madrid. 2009.
- 39.- Coleman RO. Acoustic correlates of speaker sex identification: implications for the transsexual voice. *J Sex Res.* 1983;19:293-306.

- 40.- Mount KH, Salmon SJ. Changing the vocal characteristics of a postoperative transsexual patient: a longitudinal study. *J Commun Disord.* 1988;21(3):229-238.
- 41.- Holmberg EB, Oates J, Dacakis G, Grant C. Phonetograms, aerodynamic measurements, self-evaluations, and auditory perceptual ratings of male-to-female transsexual voice. *J Voice.* 2010;24(5):511-522.
- 42.- Palmer D, Dietsch A, Searl J. Endoscopic and stroboscopic presentation of the larynx in male-to-female transsexual persons. *J Voice.* 2012;26(1):117-126.
- 43.- Södersten M, Hertegård S, Hammarberg B. Glottal closure, transglottal airflow, and voice quality in healthy middle-aged woman. *J Voice.* 1995;9(2):182-197.
- 44.- Andrews ML, Schmidt CP. Gender presentation: perceptual and acoustical analyses of voice. *J Voice.* 1997;11(3):307-313.
- 45.- Hancock A, Colton L, Douglas F. Intonation and gender perception: applications for transgender speakers. *J Voice.* 2014;28(2):203-209.
- 46.- Oates JM, Dacakis G. Speech pathology considerations in the management of transsexualism: a review. *Br J Disord Commun.* 1983;18(3):139-151.
- 47.- Hancock AB, Krissinger J, Owen K. Voice perceptions and quality of life of transgender people. *J Voice.* 2011;25(5):553-8.
- 48.- Oates JM, Dacakis G. Voice changes in transsexuals. *Venerol Intediscipl Int J Sex Health.* 1997;10:178-187.
- 49.- Dacakis G, Oates J, Douglas J. Beyond voice: perceptions of gender in male-to-female transsexuals. *Curr Opin Otolaryngol Head and Neck Surg.* 2012;20(3):165-170.

- 50.- Neumann K, Welzel C. The importance of the voice in male-to-female transsexualism. *J Voice*. 2004;18(1):153-167.
- 51.- Van Borsel J, Van Eynde E, De Cuyper G, Bonte K. Feminine after cricothyroid approximation? *J Voice*. 2008; 22(3):379–384.
- 52.- Jacobson BH, Jonson A, Grywalsky C, *et al.* The Voice Handicap Index (VHI): development and validation. *Am J Speech Lang Pathol*. 1997;6:66-70.
- 53.- Nuñez-Batalla F, Corte-Santos P, Señaris-González B, Górriz-Gil C, Suárez-Nieto C. Adaptación y Validación del Índice de Incapacidad Vocal (VHI-30) y su versión abreviada al español (VHI-10). *Acta Otorrinolaringol Esp*. 2007; 58(9):386-392.
- 54- Franic DM, Bramlett RE, Bothe AC. Psychometric evaluation of disease specific quality of life instruments in voice disorders. *J Voice*. 2005;19(2):300-315.
- 55.- Dacakis G, Davies S, Oates JM, Douglas JM, Johnston JR. Development and preliminary evaluation of the transsexual voice questionnaire for male-to-female transsexuals. *J Voice*. 2013; 27 (3): 312-320.
- 56.- Kanagalingam J, Georgalas C, Wood GR, Ahluwalia S, Sandhu G, Cheesman AD. Cricothyroid approximation and subluxation in 21 male-to-female transsexuals. *Laryngoscope*. 2005;115(4):611-618.
- 57.- Van Borsel J, Cayzeele M, Heirman E, T'Sjoen G. Conversational topics in transsexual persons. *Clin Linguist Phon*. 2014 Jun;28(6):428-436.
- 58.- Hillebrand JM, Clark MJ. The role of F₀ and formant frequencies in distinguishing the voices of men and women. *Attent Percept Psychophys*. 2009;71(5):1150-1166.
- 59.- Carew L, Dacakis G, Oates J. The effectiveness of oral resonance therapy on the perception of femininity of voice in male-to-female transsexuals. *J Voice*. 2007;21(5):591-603.

- 60.- De Bruin MD, Coerts MJ, Greven CAJ. Speech therapy in the management of male-to-female transsexuals. *Folia Phoniatr Logop.* 2000; 52(5):220–227.
- 61.- Casado JC, O'Connor C, Angulo MS, Adrián JA. Glotoplastia de Wendler y tratamiento logopédico en la feminización de la voz en transexuales: resultados de la valoración pre vs poscirugía. *Acta Otorrinolaringol Esp.* 2016;67(2):83-92.
- 62.- Isshiki N, Taira T, Tanabe M. Surgical alteration of the vocal pitch. *J Otolaryngol.* 1983;12(5):335–340.
- 63.- Yang CY, Palmer AD, Murray KD, Meltzer TR, Cohen JI. Cricothyroid approximation to elevate vocal pitch in male-to-female transsexuals: results of surgery. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 2002; 111(6):477–485.
- 64.- Lee SY, Liao TT, Hsieh T. Extralaryngeal approach in functional phonosurgery. In: Proceedings of the 20th Congress of the IALP. Tokyo. 1986:482-483.
- 65.- Pickuth D, Brandt S, Neumann K, Berghaus A, Spielmann RP, Heywang-Köbrunner SH. Value of spiral CT in patients with cricothyroid approximation. *Br J Radiol.* 2000, 73(872): 840-842.
- 66.- Dacakis G. The role of voice therapy in male-to-female transsexuals. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck.* 2002; 10:173–177.
- 67.- Koufman JA, Isaacson G. Laryngoplastic phonosurgery. *Otolaryngol Clin North Am.* 1991;24(5):1151-1177.
- 68.- Brown M, Perry A, Cheesman AD, Pring T. Pitch change in male-to-female transsexuals: has phonosurgery a role to play? *Int J Lang Commun Disord.* 2000;35(1):129-136.

- 69.- Wagner I, Fugain C, Monneron-Girard L, Cordier B, Chabolle F. Pitch raising surgery in fourteen male-to-female transsexuals. *Laryngoscope*. 2003;113(7):1157-1165.
- 70.- Storck C, Juergens P, Fischer C, Haenni O, Ebner F, Wolfensberger M, Sorantin E, Friedrich G, Gugatschka M. Three-dimensional imaging of the larynx for pre-operative planning of laryngeal framework surgery. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2010;267(4):557-563.
- 71.- Storck C, Gehrler R, Fischer C, Wolfensberger M, Honegger F, Friedrich G, Gugatschka M. The role of the cricothyroid joint anatomy in cricothyroid approximation surgery. *J Voice*. 2011;25(5):632-637.
- 72.- Maue WM, Dickson DR. Cartilages and ligaments of the adult human larynx. *Arch Otolaryngol*. 1971;94(5):432-439.
- 73.- Spiegel JH. Phonosurgery for pitch alteration: feminization and masculinization of the voice. *Otolaryngol Clin N Am*. 2006;39(1):77-86.
- 74.- Chung D, Tsuji DH, Sennes LU, Imamura R. Upper displacement of the anterior commissure: experimental study of a new phonosurgical approach to raising vocal pitch. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2007;116(6):462-470.
- 75.- LeJeune FE, Guice CE, Samuels PM. Early experiences with vocal ligament tightening. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 1983;92(5 Pt 1):475-477.
- 76.- Tucker HM. Anterior commissure laryngoplasty for adjustment of vocal fold tension. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 1985;94(6 Pt 1):547-549.
- 77.- Wendler J. Vocal pitch elevation after transsexualism male to female. In: Proceedings of the Union of the European Phoniaticians; Salsomaggiore, Italy, 1990.

- 78.- Gross M. Pitch-raising surgery in male-to-female transsexuals. *J Voice*. 1999; 13(2):246–250.
- 79.- Remacle M, Matar N, Morsomme D, Veduyck I, Lawson G. Glottoplasty for male-to-female transsexualism: Voice Results. *J Voice*. 2011, 25 (1): 120-123.
- 80.- Anderson J. Endoscopic laryngeal web formation for pitch elevation. *J Otolaryngol*. 2007;36(1):6-12.
- 81.- Anderson JA. Pitch elevation in transgendered patients: anterior glottic web formation assisted by temporary injection augmentation. *J Voice*. 2014;28(6):816-821.
- 82.- Kunachak S, Prakunhungsit S, Sujjalak K. Thyroid cartilage and vocal fold reduction: a new phonosurgical method for male-to-female transsexuals. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2000;109(11):1082-1086.
- 83.- Orloff LA, Mann AP, Damrose JF, Goldman SN. Laser-assisted voice adjustment (LAVA) in transsexuals. *Laryngoscope*. 2006;116(4):655–660.
- 84.- Koçak I, Akpınar ME, Çakır ZA, Dogan M, Bengisu S, Celikoyar MM. Laser reduction glottoplasty for managing androphonia after failed cricothyroid approximation surgery. *J Voice*. 2010;24(6): 758-764.
- 85.- Hirano M. *Clinical Examination of Voice*. New York, NY: Springer Verlag; 1981.
- 86.- Hirano M. Clinical applications of voice tests. In: NIDCD, ed. *Assessment of Speech and Voice Production*. Rockville, Md: NIDCD; 1990:196-203.
- 87.- De Bodt, MS. *A Framework for Voice Assessment: The Relation Between Subjective and Objective Parameters in the Judgement of Normal and Pathological Voice [dissertation]*. University of Antwerpen; 1997.

88- Matai V, Cheesman AD, Clarke PM. Cricothyroid approximation and thyroid chondroplasty: a patient survey. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2003;128(6):841-847.

89.- Mastronikolis NS, Remacle M, Biagini M, Kiagiadaki D, Lawson G. Wendler glottoplasty: an effective pitch raising surgery in male-to-female transsexuals. *J Voice.* 2013 Jul;27(4):516-22.

90.- Hammer GP, Windisch G, Prodinge PM, Anderhuber F, Friedrich G. The cricothyroid joint - Functional aspects with regard to different types of its structure. *J Voice.* 2010;24(2):140-145.

ABREVIATURAS

8.- ABREVIATURAS

- **3D:** Tres dimensiones
- **A:** Astenia de la voz de la escala GRABS
- **AC:** Anterior Comisure (en español Comisura anterior)
- **B:** Voz aérea (“Breathy” en inglés) de la escala GRABS
- **CAL:** Músculo cricoaritenoides lateral
- **CIE-10:** Código Internacional de Enfermedades, Edición 10ª (en inglés: ICD-10, International Classification of Diseases).
- **cm:** centímetros
- **Colectivo LGTBI:** Colectivo de lesbianas, gais, transexuales, bisexuales e intersexuales.
- **CT:** Músculo cricotiroides
- **dB:** Decibelios
- **DE:** Desviación estándar
- **DSM-IV:** Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales (en inglés: Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders), Versión IV.
- **DSM-IV-TR:** Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales, Texto Revisado (en inglés: Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders), Versión IV.
- **DSM-V:** Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales (en inglés: Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders), Versión V.
- **EE:** Error estándar
- **EH:** Músculo esternohioideo
- **ET:** Músculo esternotiroideo
- **EVA:** Escala Visual Analógica
- **G:** Grado general de disfonía de la escala GRABS
- **GRABS:** Escala GRABS
- **Hz:** Herzios
- **IC:** Intervalo de Confianza
- **F₀:** Frecuencia Fundamental
- **L:** Longitud de las cuerdas vocales

- **mm:** Milímetros
- **P:** Densidad del tejido de las cuerdas vocales
- **P25:** Percentil 25
- **P75:** Percentil 75
- **Pre Qx:** Antes de la cirugía
- **Post Qx:** Después de la cirugía
- **R:** Rugosidad de la voz de la escala GRABS
- **Rango min-max:** Rango mínimo-máximo
- **S:** Tensión de la voz (“Strain” en inglés) de la escala GRABS
- **seg:** Segundos
- **SPL:** Sound Presion Level (en español: Nivel de Presión Sonora)
- **T:** Tensión longitudinal principal de las cuerdas vocales
- **TA:** Músculo tiroaritenoides
- **TC:** Tomografía Computarizada
- **TSEQ:** Transgender Self-Evaluation Questionnaire
- **TIG:** Trastorno de Identidad de Género
- **TVQ^{MtF}:** Transsexual Voice Questionnaire Male to Female
- **VHI:** Voice Handicap Index (en español: Índice de Incapacidad Vocal)
- **VHI-10:** Voice Handicap Index – 10 (versión abreviada)
- **VHI-30:** Voice Handicap Index – 30
- **VP₁:** Distancia entre la comisura anterior y la apófisis vocal en posición neutra
- **VP₂:** Distancia entre la comisura anterior y la apófisis vocal tras la aproximación cricotiroides
- **WPATH:** World Professional Association of Transgender Health