

CON EVALUACIÓN DEL PACIENTE DISFONÍA

COORDINADORA GENERAL

Dra. Isabel García López

COORDINADORES DE CAPÍTULOS

Dr. Pedro Cabrera Morín

Dr. Juan Carlos Casado Morente

Dra. Isabel García López

Dra. María Uzcanga Lacabe



SEORL CCC

COMISIÓN DE LARINGOLOGÍA

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE OTORRINOLARINGOLOGÍA
Y CIRUGÍA DE CABEZA Y CUELLO

Con la colaboración de:

amplifon
Soluciones auditivas

EVALUACIÓN DEL
PACIENTE
CON **DISFONÍA**

COORDINADORA GENERAL

Dra. Isabel García López

COORDINADORES DE CAPÍTULOS

Dr. Pedro Cabrera Morín

Dr. Juan Carlos Casado Morente

Dra. Isabel García López

Dra. María Uzcanga Lacabe



SEORL CCC

COMISIÓN DE LARINGOLOGÍA

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE OTORRINOLARINGOLOGÍA
Y CIRUGÍA DE CABEZA Y CUELLO

© Los autores.

Diseño, realización y coordinación editorial:



Alberto Alcocer 13, 1.º D
28036 Madrid
Tel.: 91 353 33 70 · Fax: 91 353 33 73
www.imc-sa.es · imc@imc-sa.es

ISBN: 978-84-7867-593-7
Depósito Legal: M-12688-2018

Ni el propietario del copyright, ni el coordinador editorial, ni los patrocinadores, ni las entidades que avalan esta obra pueden ser considerados legalmente responsables de la aparición de información inexacta, errónea o difamatoria, siendo los autores los responsables de la misma.

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Reservados todos los derechos. Ninguna parte de esta publicación puede ser reproducida, transmitida en ninguna forma o medio alguno, electrónico o mecánico, incluyendo las fotocopias, grabaciones o cualquier sistema de recuperación de almacenaje de información, sin permiso escrito del titular del copyright.

PRÓLOGO

Dr. Mario Fernández Fernández.....7

INTRODUCCIÓN GENERAL

Dra. Isabel García López.....9

1. HISTORIA CLÍNICA Y VALORACIÓN PERCEPTUAL

Coordinador e introducción: **Dr. Juan Carlos Casado Morente**

Introducción.....13

1.1. Historia clínica-autoevaluación del paciente con disfonía: Índice de Incapacidad Vocal (VHI)

Dra. María Ángeles Mate Bayón, Dr. Agustín Pérez Izquierdo.....15

1.2. Autoevaluación del paciente con disfonía. Otros índices diferentes al VHI

Dr. Agustín Pérez Izquierdo, Dra. María Ángeles Mate Bayón.....22

1.3. Autoevaluación del niño con disfonía

Dra. Lorena Sanz López.....27

1.4. Tratamiento farmacológico y disfonía

Dra. Cristina Povedano Fernández.....32

1.5. Evaluación funcional de la voz hablada

D.ª Roxana Coll Barragán.....38

1.6. Evaluación funcional de la voz cantada

D.ª Judith Wuhl de Carli, D.ª Patricia Kleinman.....44

1.7. Exploración perceptual en el paciente con disfonía

Dra. Montserrat Ollé Moliner, Dr. Javier F. García Rodríguez.....51

2. ANÁLISIS ACÚSTICO. ANÁLISIS AERODINÁMICO

Coordinadora e introducción: **Dra. María Uzcanga Lacabe**

Introducción.....57

2.1. Análisis acústico: conocimientos básicos

Dra. María Bielsa Corrochano.....59

2.2. Análisis acústico: toma de muestras

Dr. Michael Bauer.....66

2.3. Análisis acústico: análisis de parámetros acústicos	
Dr. Rafael Fernández Liesa, Dra. Laura Pérez Delgado.....	70
2.4. Estudio espectrográfico	
Dra. Irene López Delgado.....	75
2.5. Nuevos parámetros acústicos útiles en la clínica: el índice acústico de calidad vocal	
Dr. Faustino Núñez Batalla, Dr. José Luis Llorente Pendás.....	81
2.6. Protocolo de análisis acústico	
Dr. F. Xavier Subirana Pozo, Dra. Isabel Homs Moreno.....	87
2.7. Análisis aerodinámico de la función vocal	
Dr. Secundino Fernández González.....	94
2.8. Parámetros de biomecánica laríngea a partir de la señal acústica	
Dr. Carlos Ramírez Calvo, Dr. Roberto Fernández-Baíllo Gallego de la Sacristana.....	106

3. ENDOSCOPIA LARÍNGEA

Coordinador e introducción: **Dr. Pedro Cabrera Morín**

Introducción	113
3.1. Endoscopia laríngea. Preparación: equipo, anestesia, registro	
Dr. David Herrero Calvo, Dra. Elisa Gil-Carcedo Sañudo.....	115
3.2. Laringoscopia flexible. Protocolo de exploración. Maniobras	
Dr. Jaime Sanabria Brassart.....	120
3.3. Laringoscopia flexible. Indicaciones	
Dra. Guadalupe Coello Casariego, Dr. Carlos Domingo Carrasco.....	124
3.4. Laringoscopia flexible. Parámetros	
Dr. Anton Francesc Aguilà Artal, Dra. M. ^a Àngels Martínez Árias.....	129
3.5. Laringoscopia rígida. Protocolo de exploración. Maniobras	
Dr. Enrique Maraví Aznar, Dra. Ana Macaya Martínez.....	136
3.6. Laringoscopia rígida. Indicaciones	
Dra. Rosa Hernández Sandemetro, Dra. Natsuki Oishi Konari.....	141
3.7. Laringoscopia rígida. Parámetros	
Dr. Enrique Cantillo Baños.....	145

3.8. Exploración laríngea con luz estroboscópica	
Dra. Cori Casanova Barberá.....	150
3.9. Endoscopia laríngea. Otras exploraciones: videoquimografía-videoendoscopia de alta velocidad	
Dra. Laura Pérez Delgado, Dr. Rafael Fernández Liesa.....	157
3.10. Exploración con endoscopio rígido versus flexible	
Dr. Juan Ramón González Herranz.....	164
3.11. Nuevas técnicas en endoscopia laríngea: 4K y NBI	
Dr. Daniel Poletti Serafini, Dra. Laura González Gala, Dr. Mario Fernández Fernández.....	170

4. ELECTROMIOGRAFÍA LARÍNGEA. EXPLORACIÓN QUIRÚRGICA

Coordinadora e introducción: **Dra. Isabel García López**

Introducción	179
4.1. Electromiografía laríngea. Instrumental y preparación del paciente	
Dra. Rosa Delia Ramírez Ruiz.....	181
4.2. Electromiografía laríngea. Indicaciones	
Dra. Carmen Górriz Gil, Dr. Óscar L. Álvarez Montero.....	189
4.3. Electromiografía laríngea. Técnica	
Dra. Itziar Gotxi Erezuma, Dra. Mónica Ortega Galán.....	196
4.4. Exploración quirúrgica. Preparación del paciente. Consentimiento informado	
Dr. Enrique Zapater Latorre, Dra. Isabel López Sánchez.....	202
4.5. Exploración quirúrgica. Indicaciones de la exploración laríngea bajo anestesia general	
Dr. Mikel Landa Aranzábal.....	206
4.6. Exploración quirúrgica. Técnica. Maniobras quirúrgicas exploradoras	
Dr. Ferran Ferran Vilà.....	211
Índice de autores	217



PRÓLOGO

Dr. Mario Fernández Fernández

Secretario General de la SEORL-CCC

La voz es una cualidad humana. La humanidad está presente donde la voz se establece como el canal de comunicación entre los hombres. El culto a la voz es siempre sinónimo del progreso de la civilización, y cuando falta la voz en la comunicación, es evidente el deterioro de las relaciones humanas y de la sociedad que los alberga. Y en este escenario, el cuidado de la voz se impone con el fin de preservar y cultivar estas facetas. Desde la Sociedad Española de Otorrinolaringología (SEORL) tenemos la responsabilidad de promover la parte que nos corresponde, para que luego se difunda a toda la sociedad.

La presente monografía “Evaluación del paciente con disfonía” es la primera de una sucesión de trabajos que desde la SEORL queremos impulsar con tres motivos fundamentales: por un lado, estimular la producción científica desde las comisiones de la Sociedad; en segundo lugar, disponer de un texto de fácil acceso, rápida lectura, práctico desde su concepto y con posibilidad de actualización sobre aquellos temas que las comisiones científicas consideren que tienen especial relevancia; y, por último, esta línea de monografías atiende también a la necesidad de ir definiendo de manera concisa nuestros protocolos y nuestra manera de enfocar la especialidad que define la personalidad de la Otorrinolaringología de nuestro país. Este último aspecto es alcanzado gracias a la amplia participación de especialistas de todo el país en la obra.

Para llevar a cabo este proyecto, era preciso alguien con el empuje suficiente y la capacidad integradora de la Dra. Isabel García López, presidenta de la Comisión de Laringología, Foniatría, Voz y Deglución. Una vida entregada al estudio de la voz y a la atención de sus padecimientos. A ella hay que atribuirle la mayor parte del mérito de que esta obra sea una realidad.

Agradecer también a todos los colaboradores que han puesto su trabajo a disposición de que esta obra sea la primera realidad de un proyecto que creemos tendrá un largo recorrido y aceptación.



INTRODUCCIÓN GENERAL

Dra. Isabel García López

Médica Especialista en Otorrinolaringología. Hospital Universitario La Paz. Madrid.
Presidenta de la Comisión de Laringología de la SEORL-CCC

La disfonía es uno de los síntomas más comunes entre la población general. Aunque la prevalencia de la disfonía es muy variable en las publicaciones, alcanza hasta el 75 % en grupos de riesgo específicos, como los docentes.

La disfonía es también, sin duda, un motivo de consulta frecuente en las consultas de Otorrinolaringología, así como en las de Atención Primaria.

Tradicionalmente, el objetivo fundamental del otorrinolaringólogo al enfrentarse a la disfonía era establecer si dicho síntoma estaba causado por una enfermedad grave (fundamentalmente el cáncer de laringe) o no.

Sin embargo, en el momento actual, asistimos a un desarrollo enorme de la laringología como parte de la especialidad, entendiéndose como tal todos aquellos aspectos fisiológicos y patológicos relacionados con las funciones de la laringe: protección de la vía aérea (deglución), respiración y fonación. En este ámbito, la parte funcional de la patología es inseparable de la parte orgánica, y podemos establecer, sin lugar a dudas, que la evaluación de la patología laríngea precisa una combinación de lo estructural con lo funcional.

Los otorrinolaringólogos españoles disponíamos de una guía-documento de consenso de la Sociedad Europea de Laringología (ELS)¹ para evaluar la voz, especialmente diseñada para determinar la eficacia del tratamiento fonocirúrgico. Este documento fue magníficamente adaptado al español, presentado y publicado en la Sociedad Española de Otorrinolaringología (SEORL) por Faustino Núñez Batalla, en aquel momento presidente de la Comisión de Voz y Deglución.

En 2002 se publicó otra guía española sobre evaluación clínica de la voz². Desde entonces ha habido numerosas publicaciones en España sobre voz y patología vocal³⁻⁸, reflejo, sin duda, del creciente interés que esta área tiene en nuestra especialidad. Sin embargo, el documento de la ELS es de hace más de 16 años, por lo que podemos

afirmar que no existe, desde 2002, un documento específico dirigido a la evaluación del paciente con disfonía.

Desde la Comisión de Laringología de la SEORL-CCC hemos querido retomar la idea de la ELS redactando una guía que permita al profesional que se enfrenta al paciente con problemas de voz conocer los elementos de que actualmente dispone durante el proceso diagnóstico.

Este documento está concebido y desarrollado con el objetivo de que sea útil desde el punto de vista práctico. En ese sentido, los capítulos están claramente estructurados, son concisos, aunque suficientemente claros como para que sean útiles a los que se inician en este campo y también a los que tienen amplia experiencia en el mismo. Otro aspecto al que hemos dado mucha importancia es el que sea un documento actual. Por ello, aunque basado, como hemos dicho, en lo escrito por los que nos han precedido, todos hemos hecho un esfuerzo por conseguir una publicación moderna, adecuada al momento presente.

Con la premisa de que la evaluación de la disfonía debe combinar los aspectos estructural y funcional, hemos contado con otros profesionales involucrados en este campo. Así, además de otorrinolaringólogos, disponemos de la aportación de foniatras y logopedas, reflejo, sin duda, de la necesidad de ese trabajo multidisciplinar que precisa el abordaje del paciente con disfonía.

Todos los autores de este documento son profesionales que tienen amplia experiencia clínica en los temas y que, además, conservan la ilusión por abordar de nuevo esta parcela de la laringología mediante la publicación de esta monografía de la que, estamos seguros, todos podremos beneficiarnos.

A todos ellos agradecemos, de corazón, el esfuerzo realizado, esperando que este sea un documento realmente útil en la práctica clínica.

Bibliografía

1. Dejonckere PH, Bradley P, Clemente P. A basic protocol for functional assessment of voice pathology, especially for investigating the efficacy of (phonosurgical) treatments and evaluating new assessment techniques. Guideline elaborated by the Committee on Phoniatrics of the European Laryngological Society (ELS). *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2001;258:77-82.
2. Adrián Torres JA, Casado Morente JC. La evaluación clínica de la voz: fundamentos médicos y logopédicos. Archidona: Ed. Aljibe; 2002.
3. Casado Morente JC, Pérez Izquierdo A. Trastornos de la voz: del diagnóstico al tratamiento. Archidona: Ed. Aljibe; 2009.
4. Cobeta I, Núñez Batalla F, Fernández González S. Patología de la Voz. Madrid: Marge Medica Books; 2013.

5. Lucas Bueso E, Gálvez Pacheco J, Ruiz Vozmediano P, Sanabria Brassart J, Esteban Ortega F. Voz profesional y artística. Madrid: Alcalá Grupo Editorial; 2014.
6. Sanabria Brossart J. Fonolaringología. Barcelona: Amplifon Ibérica SAU; 2014.
7. García López I. El otorrinolaringólogo ante el profesional de la voz. Madrid: Asociación Madrileña de Otorrinolaringología; 2015.
8. Maravi Aznar E. Laringoestroboscopia. Ibook Multi touch. Itunes, Ibooks store. 2013. https://itun.es/es/Z0_nR.l.



INTRODUCCIÓN

Dr. Juan Carlos Casado Morente

Codirector del Servicio de Otorrinolaringología del Hospital Quirónsalud Marbella y del Hospital Quirónsalud Campo de Gibraltar. Vocal de la Comisión de Laringología de la SEORL-CCC

Los autores del presente trabajo partimos de la idea y del convencimiento de que trabajar correctamente la evaluación y el diagnóstico de los trastornos de la voz debe pasar necesariamente por lograr que los diferentes profesionales y especialistas clínicos involucrados en esta tarea adopten una perspectiva interdisciplinar en su abordaje. Este trabajo interdisciplinar y multiprofesional ofrece las mayores posibilidades de identificar todos los aspectos de la patogenia que intervienen en la producción de una disfonía. El médico otorrinolaringólogo, el logopeda, el foniatra, el psicólogo y el profesor de canto, que son los encargados de intervenir en las disfunciones y trastornos de la voz, han de colaborar en una acción conjunta que redunde en el beneficio del paciente y del propio sistema sanitario. El estilo tradicional en el que el médico asumía la última responsabilidad del diagnóstico y del tratamiento del paciente (sistema piramidal) es sustituido por un modo de hacer en el que los distintos profesionales comprometidos trabajan conjuntamente y coordinados, cumpliendo cada cual su cometido específico y aportando su propia perspectiva de actuación (sistema horizontal). De esta manera, proponemos prescindir del tradicional modo de relación unidireccional (de arriba abajo) y apostamos por un estilo horizontal y de intercambio comunicativo de doble sentido (diálogo), con el que se pretende lograr un mejor entendimiento, diagnóstico y rehabilitación de los pacientes disfónicos.

La integración de todos estos profesionales lleva consigo la creación de un protocolo multiprofesional y multidimensional en el que se observa y se estudia la disfonía desde distintos puntos de vista.

En este primer bloque estudiaremos:

- ▶ **La historia clínica o anamnesis:** es la explicación que hace el paciente de los síntomas que le hacen acudir a la consulta. Hay que dejar que los exponga espontáneamente durante el tiempo que precise para ello. Para obtener un relato ordenado y sistemático se le puede ayudar al paciente con preguntas dirigidas para aclarar o completar algunos aspectos. Así, podemos preguntarle por la historia de la enfermedad (desde cuándo nota los síntomas, en qué ocasiones aparecen, cómo evolucionan, qué tratamiento ha realizado previamente), síntomas de la enfermedad (cambios en el timbre, potencia y tono de la voz; sensación de cuerpo extraño, parestesias, dolor, tirantez, opresión; cambios de los síntomas en función de la época del año, estrés, abuso vocal, etc.), factores asociados a la enfermedad (uso profesional de la voz; exposición a agentes irritantes, como tabaco; existencia de tensión emocional o ansiedad; antecedentes médicos de interés, como la presencia de enfermedad péptica, úlcera de estómago, acidez, reflujo gastroesofágico; intervenciones quirúrgicas previas de la esfera ORL). Por último, se debe exponer detalladamente la medicación que toma.
- ▶ **Los síntomas subjetivos del paciente:** obtenidos mediante distintos cuestionarios de autoevaluación (el más conocido es *Voice Handicap Index*, VHI), tanto en adultos como en niños.
- ▶ **El examen funcional:** en él se valoran, mediante la observación, la palpación y diferentes pruebas funcionales, algunos aspectos anatomofisiológicos y del gesto vocal (coordinación respiratoria-fonatoria-articulatoria) de un paciente, dedicando un apartado especial para los cantantes.
- ▶ **La exploración perceptual:** la valoración perceptual de la voz, también llamada psicoacústica, consiste en la apreciación subjetiva de las características de la voz del sujeto en función de la experiencia previa y de los conocimientos del examinador. Desde el punto de vista práctico-clínico, las características perceptuales de una voz disfónica se pueden describir utilizando diversos sistemas de análisis; sin duda, el más extendido de todos en nuestro país es el sistema GRBAS.

1.1. HISTORIA CLÍNICA-AUTOEVALUACIÓN DEL PACIENTE CON DISFONÍA: ÍNDICE DE INCAPACIDAD VOCAL (VHI)

Dra. María Ángeles Mate Bayón

Facultativa Especialista de Otorrinolaringología. Hospital Universitario Fundación Alcorcón. Madrid

Dr. Agustín Pérez Izquierdo

Facultativo Especialista de Otorrinolaringología. Hospital Universitario Basurto. Bilbao. Responsable de la Unidad de Voz de la Clínica Guimón. Bilbao

Introducción

Realizar una historia clínica cuidadosa y detallada es extremadamente importante para poder dilucidar la causa de las molestias vocales de un paciente. Además, ayuda al médico a comprender el problema vocal y a cómo interpretar los hallazgos de la exploración física.

La calidad de vida de los pacientes es cada vez más tenida en cuenta en muchas áreas de la medicina y por ello son muchas las herramientas que están a disposición para medir la importancia que tiene para el paciente su enfermedad. En el caso del paciente disfónico, el Índice de Incapacidad Vocal o VHI es, sin lugar a dudas, el cuestionario más relevante acerca de la calidad de vida relacionada con la voz.

Objetivos

Los objetivos de este capítulo son:

- ▶ Poder recabar una historia clínica vocal adecuada a un paciente que acuda a la consulta por disfonía.
- ▶ Conocer la importancia de realizar el test de autoevaluación o Índice de Incapacidad Vocal.

Historia clínica

Cuando un paciente acude a la consulta por disfonía, realizar una detallada historia clínica es esencial, junto con la exploración, y debe estar basada en una exhaustiva revisión de los antecedentes personales del paciente y de su historia vocal¹. La infor-

mación derivada de la historia clínica nos permitirá interpretar mejor los hallazgos del examen físico².

Resulta muy útil dar, previamente a la consulta, un cuestionario que recoja la información referente a su disfonía³.

El clásico formato de enfermedad actual, antecedentes médicos y quirúrgicos, medicación que toma y antecedentes sociolaborales sigue siendo el mejor modelo para obtener una historia clínica y vocal detallada y permitir así diagnosticar y tratar a cualquier paciente disfónico, incluidos los profesionales de la voz⁴.

Los pacientes utilizan el término ronquera para describir una variedad de síntomas vocales, como, por ejemplo, pérdida de los registros agudos, inestabilidad del tono, fatiga vocal o voz aérea. Cada uno de estos síntomas puede tener distintas implicaciones.

Determinar la duración del trastorno vocal distinguirá si estamos ante una disfunción crónica o aguda, pero también es importante determinar si existen factores desencadenantes en el origen de su disfonía.

Dentro de los antecedentes médicos, las enfermedades pulmonares o respiratorias más frecuentemente implicadas son el asma y la enfermedad pulmonar obstructiva crónica.

Se estima que aproximadamente la mitad de los pacientes con alteraciones vocales padecen reflujo faringolaríngeo como primera causa o como factor etiológico importante⁵. Es tan elevada su incidencia que el médico debería considerar su presencia casi en cada paciente⁶.

Las enfermedades que afectan al sistema nervioso pueden ser también la causa de disfonía. Algunas de ellas se caracterizan por presentar un determinado patrón de hipo o hiperaducción o temblor vocal⁷.

La artritis reumatoide o el lupus (LES) se han relacionado también con disfonía, por la presencia de ulceraciones y nódulos reumatoides en las cuerdas vocales, o la obstrucción de las vías aéreas por la aparición de una vasculitis necrotizante.

Clásicamente se ha referido el hipotiroidismo como trastorno endocrino originario de una disfunción vocal. Clínicamente el paciente refiere disfonía, fatiga vocal, voz apagada y pérdida de los tonos agudos.

El tratamiento con radioterapia sobre la cabeza y el cuello afecta a las glándulas salivales de las vías respiratorias y digestivas superiores, lo cual produce gran seque-

dad y aparición de secreciones espesas sobre las cuerdas vocales, con la consiguiente disfonía.

Cualquier intervención quirúrgica con anestesia general y necesidad de intubación orotraqueal, por breve que sea, debe ser incluida en la historia clínica vocal. La segunda causa más frecuente de parálisis del nervio laríngeo recurrente es la yatrogénica.

Dentro de los antecedentes sociales habría que destacar el consumo de tabaco y alcohol.

La profesión del paciente puede ser la principal causa de su afección vocal, por lo que siempre se debe reflejar en la historia clínica vocal.

El uso excesivo de la voz en profesiones que requieran un tiempo prolongado al teléfono, ambientes ruidosos o el contacto con sustancias químicas, o ambientes contaminados o muy secos, puede contribuir al trastorno y afectar al resultado del tratamiento.

Los fármacos también tienen efectos adversos sobre la voz, bien directos o indirectos⁸. Es importante que la lista de medicamentos que toma el paciente sea detallada para poder realizar la evaluación completa de la disfonía.

Autoevaluación

La European Laryngological Society (ELS) desarrolló en el año 2000⁹ el Protocolo Básico de Evaluación de la Voz. En él se revisan cinco aspectos fundamentales para la valoración de un trastorno vocal, que son: la percepción, la estroboscopia, la aerodinámica, el análisis acústico y la valoración que el propio paciente hace de su problema o autoevaluación.

Desde hace años se intenta evaluar la calidad de vida del paciente mediante diferentes herramientas. También en lo que respecta a la voz existen varios cuestionarios para estudiar la calidad de vida de los pacientes disfónicos.

Muchos aspectos percibidos por el propio paciente no pueden ser medidos por parámetros objetivos, como la severidad o la frecuencia de los síntomas, la capacidad funcional o el estado emocional.

El *Voice Handicap Index* (VHI) o Índice de Incapacidad Vocal¹⁰ es la herramienta con mayor difusión y utilización en el ámbito internacional. Expresa cuantitativamente en 30 preguntas la severidad del trastorno vocal percibida por los pacientes en tres aspectos: funcional, físico y emocional (tabla 1).

Tabla 1 VHI-30 o Índice de Incapacidad Vocal**Parte I-F (funcional)**

F1. La gente me oye con dificultad debido a mi voz	0 1 2 3 4
F2. La gente no me entiende en sitios ruidosos	0 1 2 3 4
F3. Mi familia no me oye si la llamo desde el otro lado de la casa	0 1 2 3 4
F4. Uso el teléfono menos de lo que desearía	0 1 2 3 4
F5. Tiendo a evitar las tertulias debido a mi voz	0 1 2 3 4
F6. Hablo menos con mis amigos, vecinos y familiares	0 1 2 3 4
F7. La gente me pide que repita lo que les digo	0 1 2 3 4
F8. Mis problemas con la voz alteran mi vida personal y social	0 1 2 3 4
F9. Me siento desplazado de las conversaciones por mi voz	0 1 2 3 4
F10. Mi problema con la voz afecta al rendimiento laboral	0 1 2 3 4

Parte II-P (física)

P1. Noto perder aire cuando hablo	0 1 2 3 4
P2. Mi voz suena distinto a lo largo del día	0 1 2 3 4
P3. La gente me pregunta: ¿qué te pasa con la voz?	0 1 2 3 4
P4. Mi voz suena quebrada y seca	0 1 2 3 4
P5. Siento que necesito tensar la garganta para producir la voz	0 1 2 3 4
P6. La calidad de mi voz es impredecible	0 1 2 3 4
P7. Trato de cambiar mi voz para que suene diferente	0 1 2 3 4
P8. Me esfuerzo mucho para hablar	0 1 2 3 4
P9. Mi voz empeora por la tarde	0 1 2 3 4
P10. Mi voz se altera en mitad de una frase	0 1 2 3 4

Parte III-E (emocional)

E1. Estoy tenso en las conversaciones por mi voz	0 1 2 3 4
E2. La gente parece irritada por mi voz	0 1 2 3 4
E3. Creo que la gente no comprende mi problema con la voz	0 1 2 3 4
E4. Mi voz me molesta	0 1 2 3 4
E5. Progreso menos debido a mi voz	0 1 2 3 4
E6. Mi voz me hace sentir cierta minusvalía	0 1 2 3 4
E7. Me siento contrariado cuando me piden que repita lo dicho	0 1 2 3 4
E8. Me siento avergonzado cuando me piden que repita lo dicho	0 1 2 3 4
E9. Mi voz me hace sentir incompetente	0 1 2 3 4
E10. Estoy avergonzado de mi problema con la voz	0 1 2 3 4

Tomada de referencia ¹¹.

Existe una versión abreviada, el VHI-10, también validado al español¹¹, que, al tener solo 10 preguntas, supone un importante ahorro de tiempo y simplifica en gran medida la realización de la prueba a determinados pacientes (tabla 2).

Tabla 2 VHI-10

F1. La gente me oye con dificultad debido a mi voz	① ② ③ ④
F2. La gente no me entiende en sitios ruidosos	① ② ③ ④
F8. Mis problemas con la voz alteran mi vida personal y social	① ② ③ ④
F9. Me siento desplazado de las conversaciones por mi voz	① ② ③ ④
F10. Mi problema con la voz afecta al rendimiento laboral	① ② ③ ④
P5. Siento que necesito tensar la garganta para producir la voz	① ② ③ ④
P6. La calidad de mi voz es impredecible	① ② ③ ④
E4. Mi voz me molesta	① ② ③ ④
E6. Mi voz me hace sentir cierta minusvalía	① ② ③ ④
P3. La gente me pregunta: ¿qué te pasa con la voz?	① ② ③ ④

Modificada de referencia ¹¹.

Se puntúa la frecuencia con que se experimenta cada ítem según una escala de 5 puntos:

① = Nunca. ② = Casi nunca. ③ = A veces. ④ = Casi siempre. ⑤ = Siempre.

Bibliografía

- Balzer T. Hoarseness. *MMW Fortschr Med.* 2010 Mar 11;152(10):36-7.
- Syed I, Daniels E, Bleach NR. Hoarse voice in adults: an evidence-based approach to the 12 minute consultation. *Clin Otolaryngol.* 2009 Feb;34(1):54-8.
- Stewart CM, Masood H, Pandian V, Laeeq K, Akst L, Francis HW, et al. Development and pilot testing of an objective structured clinical examination (OSCE) on hoarseness. *Laryngoscope.* 2010 Nov;120(11):2177-82.
- Simpson CB, Fleming DJ. Medical and vocal history in the evaluation of dysphonia. *Otolaryngol Clin North Am.* 2000 Aug;33(4):719-30.
- Koufman JA. The otolaryngologic manifestations of gastroesophageal reflux disease (GERD): a clinical investigation of 225 patients using ambulatory 24-hour pH monitoring and an experimental investigation of the role of acid and pepsin in the development of laryngeal injury. *Laryngoscope.* 1991;101(Suppl. 53):1-78.
- McCullough GH, Wertz RT, Rosenbek JC, Mills RH, Ross KB, Ashford JR. Inter- and intrajudge reliability of a clinical examination of swallowing in adults. *Dysphagia.* 2000 Spring;15(2):58-67.
- Mate MA, Cobeta I, Jiménez Jiménez FJ, Figueiras R. Digital voice analysis in patients with advanced Parkinson's disease undergoing deep brain stimulation therapy. *J Voice.* 2012;26(4):496-501.
- Levy S, Abaza MM, Hawkshaw MJ, Sataloff RT. Psychiatric manifestations of medications commonly prescribed in otolaryngology. *Ear Nose Throat J.* 2001 Apr;80(4):266-8, 270-1.
- Dejonckere PH, Bradley P, Clemente P, Cornut G, Crevier-Buchman L, Friedrich G, et al. A basic protocol for functional assessment of voice pathology, especially for investigating the efficacy of (phonosurgical) treatments and evaluating new assessment techniques. Guideline elaborated by the Committee on Phoniatrics of the European Laryngological Society (ELS). *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2001;258(2):77-82.

10. Jacobson BH, Johnson A, Grywalski C, Silbergleit A, Jacobson G, Benninger MS, et al. The Voice Handicap Index (VHI): development and validation. *Am J Speech Lang Pathol.* 1997;6:66-70.
11. Núñez Batalla F, Corte Santos P, Señaris González B, Llorente Pendás JL, Górriz Gil C, Suárez Nieto C. Adaptación y validación del Índice de Incapacidad Vocal (VHI-30) y su versión abreviada (VHI-10) al español. *Acta Otorrinolaringol Esp.* 2007;58:386-92.

Diapositiva Capítulo 1.1



EVALUACIÓN DEL
PACIENTE
CON
DISFONÍA

1

**HISTORIA CLÍNICA
Y VALORACIÓN
PERCEPTUAL**

1.1. HISTORIA CLÍNICA-AUTOEVALUACIÓN

Voice Handicap Index (VHI) o Índice de Incapacidad Vocal

- ▶ Cuestionario con mayor difusión y utilización en el ámbito internacional.
- ▶ Expresa cuantitativamente en 30 preguntas la severidad del trastorno vocal percibida por los pacientes:
 - Funcional.
 - Físico.
 - Emocional.
- ▶ VHI-10 o versión abreviada, la más utilizada.
- ▶ Validadas ambas al español.

Tabla 1 - VHI-10

F1. La gente me oye con dificultad debido a mi voz	0	1	2	3	4
F2. La gente no me entiende en sitios ruidosos	0	1	2	3	4
F8. Mis problemas con la voz alteran mi vida personal y social	0	1	2	3	4
F9. Me siento desplazado de las conversaciones por mi voz	0	1	2	3	4
F10. Mi problema con la voz afecta al rendimiento laboral	0	1	2	3	4
P5. Siento que necesito tensar la garganta para producir la voz	0	1	2	3	4
P6. La calidad de mi voz es impredecible	0	1	2	3	4
E4. Mi voz me molesta	0	1	2	3	4
E6. Mi voz me hace sentir cierta minusvalía	0	1	2	3	4
P3. La gente me pregunta: ¿qué te pasa con la voz?	0	1	2	3	4

Modificada de Núñez et al.

El **Voice Handicap Index (VHI) o Índice de Incapacidad Vocal** es la herramienta con mayor difusión y utilización en el ámbito internacional. Expresa cuantitativamente en 30 preguntas la severidad del trastorno vocal percibida por los pacientes en tres aspectos: funcional, físico y emocional.

Existe una versión abreviada, el VHI-10, también validado al español, que, al tener solo 10 preguntas, supone un importante ahorro de tiempo y simplifica en gran medida la realización de la prueba a determinados pacientes (ver tabla 1).

Se puntúa la frecuencia con que se experimenta cada ítem según una escala de 5 puntos (0, "nunca"; 1, "casi nunca"; 2, "a veces"; 3, "casi siempre"; 4, "siempre").

EVALUACIÓN DEL **PACIENTE** CON **DISFONÍA**

TEST DE EVALUACIÓN · CAPÍTULO 1.1**1. El VHI es:**

- Ⓐ Una valoración realizada por el otorrinolaringólogo.
- Ⓑ Una valoración realizada por los cantantes con problemas en la voz.
- Ⓒ Una valoración realizada por el logopeda.
- Ⓓ Una valoración realizada al mes de la intervención terapéutica.
- Ⓔ Una autoevaluación.**

Respuesta correcta: Ⓔ. Es un cuestionario que rellena el propio paciente sobre su problema vocal.

2. El VHI puntúa:

- Ⓐ La severidad del trastorno vocal en los aspectos funcional, físico y emocional.**
- Ⓑ La calidad de vida del paciente antes de un tratamiento quirúrgico.
- Ⓒ La calidad de vida del paciente antes de un tratamiento logopédico.
- Ⓓ La calidad de vida del paciente después de un tratamiento quirúrgico.
- Ⓔ La calidad de vida del paciente después de un tratamiento logopédico.

Respuesta correcta: Ⓐ. Es una herramienta para determinar qué afectación tiene para el propio paciente su alteración en la voz en tres aspectos concretos, y se puede realizar en cualquier momento.

1.2. AUTOEVALUACIÓN DEL PACIENTE CON DISFONÍA. OTROS ÍNDICES DIFERENTES AL VHI

Dr. Agustín Pérez Izquierdo

Médico Facultativo Especialista de Otorrinolaringología. Servicio de ORL. Hospital Universitario Basurto. Bilbao

Dra. María Ángeles Mate Bayón

Médica Facultativa Especialista de Otorrinolaringología. Servicio de ORL. Hospital Universitario Fundación Alcorcón. Madrid

Introducción y objetivos

Dentro de la valoración de la disfonía en consulta ORL, e incluido en el apartado de historia clínica-valoración perceptual, se ha expuesto la autoevaluación por medio del VHI, el cuestionario más usado hoy en día. Pero hay otros índices que merecen ser tenidos en cuenta y que vamos a explicar a continuación.

Cuestionarios de autoevaluación

En el siguiente cuadro (tabla 1) exponemos los instrumentos de autoevaluación más utilizados en la actualidad; sin embargo, el VHI, ya expuesto en el capítulo anterior, es el cuestionario más versátil y fácil de completar, además de tener disponible la versión validada en español¹.

Tabla 1 Cuestionarios de autoevaluación más utilizados

Instrumento y sigla	Autores
<i>Voice Handicap Index</i> (VHI)	Jacobson <i>et al.</i> ²
<i>Voice Handicap Index-10</i> (VHI-10)	Rosen <i>et al.</i> ³
<i>Voice Handicap Index-Partner</i> (VHI-P)	Zraick <i>et al.</i> ⁴
<i>Pediatric Voice Handicap Index</i> (pVHI)	Zur <i>et al.</i> ⁵
<i>Singing Voice Handicap Index</i> (SVHI)	Cohen <i>et al.</i> ⁶
<i>Vocal Performance Questionnaire</i> (VPQ)	Carding <i>et al.</i> ⁷
<i>Voice Symptom Scale</i> (VoiSS)	Deary <i>et al.</i> ⁸
<i>Voice Activity and Participation Profile</i> (VAPP)	Ma y Yiu ⁹
<i>Voice-Related Quality of Life</i> (V-RQOL)	Hogikyan y Sethuraman ¹⁰
<i>Pediatric Voice-Related Quality of Life</i> (PVRQOL)	Boseley <i>et al.</i> ¹¹
<i>Voice Outcomes Survey</i> (VOS)	Glicklich <i>et al.</i>
<i>Pediatric Voice Outcomes Survey</i> (PVOS)	Hartnick
<i>Reflux Symptom Index</i>	Belafsky PC <i>et al.</i> ¹²

Tomada de referencia ¹³.

Pero en los cuestionarios que existen actualmente en español no hay preguntas que hagan referencia específicamente a la voz cantada que valoren el impacto en la salud producido por los problemas de la voz para ser utilizado en cantantes.

La Comisión de Laringología de la Sociedad Española de Otorrinolaringología (SEORL)¹⁴ realizó la traducción y validación de un cuestionario de 36 preguntas denominado Índice de Incapacidad Vocal para la Voz Cantada (S-VHI), creado por Cohen (2007), y que consta de 36 afirmaciones para las cuales hay que elegir una respuesta según la frecuencia con que se experimenta cada ítem (tabla 2).

Tabla 2 S-VHI (Singing Voice Handicap Index)

Instrucciones: a través del uso de la escala que se le provee a continuación, enumere cada una de las aseveraciones siguientes, según lo que aplique para su caso.

① = Nunca. ② = Casi nunca. ③ = A veces. ④ = Casi siempre. ⑤ = Siempre.

1. Me cuesta mucho esfuerzo cantar	① ② ③ ④
2. Mi voz carece de fuerza y se rompe	① ② ③ ④
3. Me siento frustrado con mi forma de cantar	① ② ③ ④
4. Cuando canto, la gente me pregunta: ¿qué le pasa a tu voz?	① ② ③ ④
5. Mi habilidad para cantar varía de un día para otro	① ② ③ ④
6. Mi voz se va cuando canto	① ② ③ ④
7. Mi voz cantada me disgusta	① ② ③ ④
8. Mis problemas para cantar hacen que no desee cantar/actuar	① ② ③ ④
9. Me da vergüenza cantar	① ② ③ ④
10. Soy incapaz de cantar en el registro agudo	① ② ③ ④
11. Me pongo nervioso antes de cantar debido a mis problemas para cantar	① ② ③ ④
12. Mi voz hablada no es normal	① ② ③ ④
13. Tengo la garganta seca cuando canto	① ② ③ ④
14. He tenido que eliminar ciertos temas de mi repertorio	① ② ③ ④
15. No tengo confianza en mi voz cantada	① ② ③ ④
16. Mi voz cantada nunca es normal	① ② ③ ④
17. Me cuesta que mi voz haga lo que quiero	① ② ③ ④
18. Tengo que hacer esfuerzo para que me salga la voz cuando canto	① ② ③ ④
19. Me cuesta controlar el aire en la voz	① ② ③ ④
20. Tengo problemas para controlar la aspereza en mi voz	① ② ③ ④
21. Tengo problemas al cantar fuerte	① ② ③ ④
22. Tengo problemas para mantener la afinación mientras canto	① ② ③ ④
23. Me siento agobiado por mi forma de cantar	① ② ③ ④

>>>

Tabla 2 S-VHI (Singing Voice Handicap Index) (continuación)

24. Mi canto suena forzado	0 1 2 3 4
25. Mi voz hablada suena ronca después de cantar	0 1 2 3 4
26. La calidad de mi voz es variable	0 1 2 3 4
27. Al público le cuesta oír mi voz cuando canto	0 1 2 3 4
28. Mi forma de cantar me hace sentirme en desventaja	0 1 2 3 4
29. Mi voz cantada se cansa fácilmente	0 1 2 3 4
30. Siento dolor, picor o ahogo cuando canto	0 1 2 3 4
31. No me siento seguro de lo que va a salir cuando canto	0 1 2 3 4
32. Siento que falta algo en mi vida por mis limitaciones para cantar	0 1 2 3 4
33. Me preocupa que mis problemas para cantar me hagan perder dinero	0 1 2 3 4
34. Me siento excluido de la escena musical por mi voz	0 1 2 3 4
35. Mi forma de cantar me hace sentirme incompetente	0 1 2 3 4
36. Tengo que cancelar actuaciones, contratos, ensayos o clases por mi forma de cantar	0 1 2 3 4

Modificada de referencia ¹⁴.

Otra herramienta de autoevaluación útil hoy en día para la valoración de los síntomas extraesofágicos asociados al reflujo es el propuesto por Belafski¹², que consta de la valoración subjetiva de nueve síntomas y puntuables en una escala del 0 al 5 (tabla 3).

Tabla 3 Índice de síntomas de reflujo (Reflux Symptom Index) (> 10)**0-5**

Ronquera u otros problemas de voz
Moco en exceso o goteo posnasal
Dificultad para tragar
Tos después de comer o al acostarse
Atragantamiento, respiración alterada
Tos pertinaz incapacitante
Sensación de cuerpo extraño
Sensación de reflujo o ardor

Modificada de referencia ¹².

Se han propuesto varios cuestionarios que se les realiza a los padres para evaluar el impacto de la disfonía infantil. El más utilizado es el P-VHI⁵ y existe una versión adaptada y validada al español¹⁵, que será expuesta en otro capítulo de este documento.

Conclusión

Además del VHI, hay otros cuestionarios de autoevaluación que son muy útiles para la disfonía en cantantes, en niños y en casos de reflujo faringolaríngeo. Exponemos estos cuestionarios.

Bibliografía

1. Núñez Batalla F, Corte Santos P, Señaris González B, Llorente Pendás JL, Górriz Gil C, Suárez Nieto C. Adaptación y validación del Índice de Incapacidad Vocal (VHI-30) y su versión abreviada (VHI-10) al español. *Acta Otorrinolaringol Esp.* 2007;58:386-92.
2. Jacobson BH, Johnson A, Grywalski C, Silbergleit A, Jacobson G, Benninger MS, et al. The Voice Handicap Index (VHI): development and validation. *Am J Speech Lang Pathol.* 1997;6:66-70.
3. Rosen C, Lee AS, Osborne J, Zullo T, Murry T. Development and validation of the Voice Handicap Index-10. *Laryngoscope.* 2004;114(9):1549-50.
4. Zraick RI, Risner BY, Smith-Olinde L, Gregg BA, Johnson FL, McWeeny EK. Patient versus partner perception of voice handicap. *J Voice.* 2007;21(4):485-94.
5. Zur KB, Cotton S, Kelchner L, Baker S, Weinrich B, Lee L. Pediatric Voice Handicap Index (pVHI): a new tool for evaluating pediatric dysphonia. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2007;71(1):77-82.
6. Cohen SM, Jacobson BH, Garrett CG, Noordzij JP, Stewart MG, Attia A, et al. Creation and validation of the Singing Voice Handicap Index. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 2007;116(6):402-6.
7. Carding PN, Horsley IA, Docherty GJ. A study of the effectiveness of voice therapy in the treatment of 45 patients with nonorganic dysphonia. *J Voice.* 1999;13:72-104.
8. Deary IJ, Wilson JA, Carding PN, MacKenzie K. VoiSS: a patient-derived voice symptom scale. *J Psychosom Res.* 2003;54(5):483-9.
9. Ma E, Yiu E. Voice activity and participation profile: assessing the impact of voice disorders on daily activities. *J Speech Lang Hear Res.* 2001;44:511-24.
10. Hogikyan ND, Sethuraman G. Validation of an instrument to measure voice-related quality of life (V-RQOL). *J Voice.* 1999;13:557-69.
11. Boseley ME, Cunningham MJ, Volk MS, Hartnick CJ. Validation of the Pediatric Voice-Related Quality-of-Life Survey. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 2006;132(7):717-22.
12. Belafsky PC, Postma GN, Amin MR, Koufman JA. Symptoms and findings of laryngopharyngeal reflux. *Ear Nose Throat J.* 2002 Sep;81(9 Suppl. 2):10-3.
13. Núñez F, Mate MA. Historia clínica y valoración subjetiva de la voz (calidad de vida en relación con la voz). *Patología de la voz. Ponencia SEORL* 2013.
14. García López I, Núñez Batalla F, Gavilán Bouzas J, Górriz Gil C. Validación de la versión en español del Índice de Incapacidad Vocal (S-VHI) para el canto. *Acta Otorrinolaringol Esp.* 2010;61(4):247-54.
15. Sanz L, Bau P, Arribas I, Rivera T. Adaptation and validation of Spanish version of the pediatric Voice Handicap Index (P-VHI). *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2015 Sep;79(9):1439-43.

Diapositiva Capítulo 1.2



1.2. OTROS ÍNDICES DIFERENTES AL VHI

En el siguiente cuadro exponemos los instrumentos de autoevaluación más utilizados en la actualidad:

Instrumento y sigla	Autores	Instrumento y sigla	Autores
Voice Handicap Index (VHI)	Jacobson et al. ²	Voice Activity and Participation Profile (VAPP)	Ma y Yiu ⁹
Voice Handicap Index-10 (VHI-10)	Rosen et al. ³	Voice-Related Quality of Life (V-RQOL)	Hogikyan y Sethuraman ¹⁰
Voice Handicap Index-Partner (VHI-P)	Zraick et al. ⁴	Pediatric Voice-Related Quality of Life (PVRQOL)	Boseley et al. ¹¹
Pediatric Voice Handicap Index (pVHI)	Zur et al. ⁵	Voice Outcomes Survey (VOS)	Glicklich et al.
Singing Voice Handicap Index (SVHI)	Cohen et al. ⁶	Pediatric Voice Outcomes Survey (PVOS)	Hartnick
Vocal Performance Questionnaire (VPQ)	Carding et al. ⁷	Reflux Symptom Index	Belafsky PC et al. ¹²
Voice Symptom Scale (VoISS)	Deary et al. ⁸		

La Comisión de Laringología de la Sociedad Española de Otorrinolaringología (SEORL) realizó la traducción y validación de un cuestionario de 36 preguntas denominado Índice de Incapacidad Vocal para la Voz Cantada (S-VHI), creado por Cohen (2007), y que consta de 36 afirmaciones para las cuales hay que elegir una respuesta según la frecuencia con que se experimenta cada ítem.

Otra herramienta de autoevaluación útil hoy en día para la valoración de los síntomas extraesofágicos asociados al reflujo es el propuesto por Belafsky, que consta de la valoración subjetiva de nueve síntomas y puntuables en una escala del 0 al 5.

Se han propuesto varios cuestionarios que se les realiza a los padres para evaluar el impacto de la disfonía infantil.

TEST DE EVALUACIÓN · CAPÍTULO 1.2

1. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es falsa en relación a otros índices diferentes al VHI?:

- (A) El *Singing Voice Handicap Index* (S-VHI) consta de 36 cuestiones.
- (B) El *Reflux Symptom Index* consta de una valoración subjetiva de nueve síntomas del reflujo.
- (C) Se han propuesto varios cuestionarios para valorar la disfonía infantil que deben responder los niños.**
- (D) Hay una versión validada y traducida al español del S-VHI.
- (E) El *Reflux Symptom Index* fue propuesto por Belafsky.

Respuesta correcta: C. Los cuestionarios de valoración de la disfonía infantil se realizan a los padres y no a los niños. El resto de las afirmaciones son correctas.

2. En relación a la versión en español del S-VHI:

- (A) Basada en la versión original creada por Cohen (2007).
- (B) Fue validada y publicada en el Acta Otorrinolaringológica Española.
- (C) Consta de 36 cuestiones evaluables del 0 al 4.
- (D) Validada en 2010 por Isabel García López y cols.
- (E) Todas son ciertas.**

Respuesta correcta: E. La versión en español del S-VHI está basada en la versión original de Cohen, fue validada y publicada en el Acta Española de ORL en el 2010 por Isabel García López y cols. y consta de 36 cuestiones puntuables del 0 al 4. Por lo tanto, todas las afirmaciones son ciertas.

1.3. AUTOEVALUACIÓN DEL NIÑO CON DISFONÍA

Dra. Lorena Sanz López

Facultativa Especialista en Otorrinolaringología. Hospital Universitario de Torrejón. Madrid

Introducción

La voz en la infancia es un instrumento de comunicación y una forma de expresión emocional que forma parte del desarrollo psicosocial del niño¹. Es frecuente que los niños al llorar, reír, cantar o jugar hagan un uso excesivo de su voz^{1,2}. Por eso es importante que tengan conciencia del uso de su voz, para poder cambiar sus comportamientos vocales si aparecen alteraciones en la voz.

Los trastornos de la voz en la población infantil son menos frecuentes de lo que cabría esperar por lo generalizado que es el abuso vocal en esas edades, pero se sabe que la disfonía provoca un disconfort en la calidad de vida de los niños e incluso limita su participación en actividades sociales³.

Cabe destacar que los niños son una población especial a la hora de la colaboración durante la exploración, así como que no son ellos mismos quienes consultan, sino que son sus padres o profesores los que perciben los primeros síntomas de los trastornos en la voz^{2,4}.

Métodos de evaluación

Existen varios test de autoevaluación infantil para el uso clínico diario:

P-VHI

El Índice de Incapacidad Vocal Pediátrico (Pediatric Voice Handicap Index, P-VHI) es un test validado que se desarrolló en lengua inglesa, realizando modificaciones desde el VHI de adultos, para poder ser aplicado a la población infantil⁵.

La versión española del P-VHI consta de 23 afirmaciones, divididas en tres grupos, que valoran la repercusión de la patología de la voz en el ámbito funcional, físico y emocional (tabla 1). Para cada una de las afirmaciones se debe elegir una respuesta según la frecuencia con que se experimenta cada ítem. Cada respuesta se puntúa individual-

mente en una escala tipo Likert de 5 puntos, que va desde “Nunca” (puntuación de 0) hasta “Siempre” (puntuación de 4), con un rango de puntuación total que va de 0 a 92. El test está diseñado para ser aplicado a los padres o tutores legales que evalúan la incapacidad que genera la voz de los niños en la vida diaria⁶.

Tabla 1 P-VHI (Pediatric Voice Handicap Index)

Parte I: funcional

1. La gente escucha con dificultad la voz de mi hijo	0 1 2 3 4
2. La gente no entiende la voz de mi hijo en sitios ruidosos	0 1 2 3 4
3. Tengo dificultad para oír a mi hijo si me llama desde el otro lado de la casa	0 1 2 3 4
4. Mi hijo tiende a evitar las conversaciones debido a su voz	0 1 2 3 4
5. Mi hijo habla menos con sus amigos, vecinos y familiares debido a su voz	0 1 2 3 4
6. La gente pide a mi hijo que repita lo que dice al hablar cara a cara	0 1 2 3 4
7. Los problemas de voz de mi hijo limitan sus actividades personales, educativas y sociales	0 1 2 3 4

Parte II: física

1. Mi hijo se queda sin aire al hablar	0 1 2 3 4
2. La voz de mi hijo suena distinta a lo largo del día	0 1 2 3 4
3. La gente me pregunta: ¿qué le pasa a la voz de tu hijo?	0 1 2 3 4
4. La voz de mi hijo suena seca, áspera y ronca	0 1 2 3 4
5. La calidad de la voz de mi hijo es impredecible	0 1 2 3 4
6. Mi hijo hace mucho esfuerzo para hablar	0 1 2 3 4
7. La voz de mi hijo empeora por la tarde	0 1 2 3 4
8. La voz de mi hijo falla cuando habla	0 1 2 3 4
9. Mi hijo tiene que gritar para ser escuchado por los demás	0 1 2 3 4

Parte III: emocional

1. Mi hijo está tenso cuando habla con los demás debido a su voz	0 1 2 3 4
2. La gente parece molesta por la voz de mi hijo	0 1 2 3 4
3. Creo que la gente no comprende el problema de voz de mi hijo	0 1 2 3 4
4. Mi hijo está frustrado a causa de su problema de voz	0 1 2 3 4
5. Mi hijo es menos extrovertido a causa de su problema de voz	0 1 2 3 4
6. Mi hijo se molesta cuando la gente le pide que repita algo	0 1 2 3 4
7. Mi hijo se avergüenza cuando la gente le pide que repita algo	0 1 2 3 4

Versión extendida del P-VHI donde se reflejan los subapartados de parte funcional, física y emocional. Tomada de referencia ⁶.

P-VHI-10

Disponemos de una versión española reducida de 10 ítems del P-VHI que tiene el mismo valor y fiabilidad que la versión extendida, con el fin de facilitar a los padres del paciente su cumplimentación (tabla 2)⁷.

Sin embargo, estas herramientas de evaluación confían en los padres como fuente de información, pero los padres pueden no reflejar necesariamente las opiniones de sus hijos acerca de sus voces o su incapacidad vocal.

Tabla 2 P-VHI-10 (versión reducida del *Pediatric Voice Handicap Index*)

P-VHI-10

1. La voz de mi hijo suena seca, áspera y ronca (P4)	① ② ③ ④
2. Mi hijo hace mucho esfuerzo para hablar (P6)	① ② ③ ④
3. La voz de mi hijo empeora por la tarde (P7)	① ② ③ ④
4. La voz de mi hijo suena distinto a lo largo del día (P2)	① ② ③ ④
5. La calidad de la voz de mi hijo es impredecible (P5)	① ② ③ ④
6. La gente me pregunta: ¿qué le pasa a la voz de tu hijo? (P3)	① ② ③ ④
7. Mi hijo se queda sin aire al hablar (P1)	① ② ③ ④
8. La voz de mi hijo falla cuando habla (P8)	① ② ③ ④
9. La gente no entiende la voz de mi hijo en sitios ruidosos (P2)	① ② ③ ④
10. Mi hijo tiene que gritar para ser escuchado por los demás (P9)	① ② ③ ④

Versión reducida del P-VHI-10 para ser contestada por los padres con niños con disfonía.
Tomada de referencia ⁷.

C-VHI-10

El test *Children Voice Handicap Index-10* (C-VHI-10) es un test validado que se desarrolló en italiano como una versión reducida con 10 ítems del Índice de Incapacidad Vocal Pediátrico, y que está adaptado para ser contestado por los propios niños, siempre que se encuentren en un rango de edad entre 8 y 15 años⁸.

Las respuestas también se puntúan individualmente en una escala tipo Likert de 5 puntos, con un rango de puntuación total que va de 0 a 40. Existe una versión española validada del C-VHI-10 para uso clínico (tabla 3)⁷.

Este test permite evaluar el desconfort vocal de los propios pacientes y evita la sobreexpresión de los síntomas por parte de los padres de niños disfónicos.

Tabla 3 C-VHI-10 (Children Voice Handicap Index)**C-VHI-10**

1. La gente me escucha con dificultad	0 1 2 3 4
2. La gente no entiende mi voz en sitios ruidosos	0 1 2 3 4
3. Mis problemas de voz impiden que esté con la gente	0 1 2 3 4
4. Me siento fuera de las conversaciones debido a mi voz	0 1 2 3 4
5. Mis problemas de voz empeoran mis resultados escolares	0 1 2 3 4
6. Siento que tengo que esforzarme para hablar	0 1 2 3 4
7. Mi voz no es clara	0 1 2 3 4
8. Mi problema de voz me molesta	0 1 2 3 4
9. Mi voz me hace sentir inferior a los otros niños	0 1 2 3 4
10. La gente me pregunta: ¿qué te pasa en la voz?	0 1 2 3 4

Versión C-VHI-10 para ser contestada por los propios niños con disfonía.
Tomada de referencia ⁷.

Conclusión

Los test infantiles de incapacidad vocal P-VHI, P-VHI-10 y C-VHI-10 contribuyen a una mejor comprensión de cómo los niños perciben sus trastornos de la voz. Estos test son independientes, aportan aspectos distintos y no se superponen; se deberían utilizar ambos en la clínica diaria para evitar la sobreexpresión sintomática de los padres con disfonía. Son herramientas útiles para evaluar el grado de discomfort de los niños disfónicos, así como para ver la evolución de los resultados obtenidos tras un tratamiento vocal ⁶⁻⁸.

Bibliografía

1. Núñez F, Morato M. Disfonía infantil, en: I. Cobeta I, F. Núñez, S. Fernández (eds.), Patología de la voz, Ponencia oficial Sociedad Española de Otorrinolaringología y Patología Cérvico-Facial 2013. Barcelona: Marge Médica Books. 2013;295-304.
2. Carding PN, Roulstone S, Northstone K; ALSPAC Study Team. The prevalence of childhood dysphonia: a cross-sectional study. *J Voice*. 2006;20(4):623-30.
3. Connor NP, Cohen SB, Theis SM, Thibeault SL, Heatley DB, Bless DM. Attitudes of children with dysphonia. *J Voice*. 2008;22(2):197-209.
4. Tavares EL, Brasolotto A, Santana MF, Padovan CA, Martins RH. Epidemiological study of dysphonia in 4-12 year-old children. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2011;77(6):736-46.
5. Zur KB, Cotton S, Kelchner L, Baker S, Weinrich B, Lee L. Pediatric voice handicap index (pVHI): a new tool for evaluating pediatric dysphonia. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2007;71(1):77-82.
6. Sanz L, Bau P, Arribas I, Rivera T. Adaptation and validation of Spanish version of the pediatric Voice Handicap Index (P-VHI). *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2015;79(9):1439-43.
7. Sanz L, Bau P, Arribas I, Rivera T. Development and validation of a short version of the Spanish pediatric voice handicap index (P-VHI-10). *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2016;88:113-6.
8. Ricci Maccarini A, De Maio V, Murry T, Schindler A. Development and validation of the children's voice handicap index-10 (CVHI-10). *J Voice*. 2013;27(2):258.e23-e28.

Diapositiva Capítulo 1.3



1.3. AUTOEVALUACIÓN VHI INFANTIL

- La voz en la infancia es un instrumento de comunicación y una forma de expresión emocional.
- Los niños son una población especial, ya que no son ellos mismos quienes consultan, sino que son sus padres o profesores los que perciben los primeros síntomas de los trastornos en la voz.
- Los test infantiles P-VHI, P-VHI-10 y C-VHI-10 contribuyen a comprender cómo los niños y los padres perciben sus trastornos de la voz. Son herramientas útiles para evaluar el grado de disconfort de los niños, así como para ver la evolución de los resultados obtenidos tras un tratamiento vocal.

P-VHI-10

1. La voz de mi hijo suena seca, áspera y ronca (P4)	0 1 2 3 4
2. Mi hijo hace mucho esfuerzo para hablar (P6)	0 1 2 3 4
3. La voz de mi hijo empeora por la tarde (P7)	0 1 2 3 4
4. La voz de mi hijo suena distinto a lo largo del día (P2)	0 1 2 3 4
5. La calidad de la voz de mi hijo es impredecible (P5)	0 1 2 3 4
6. La gente me pregunta: ¿qué te pasa a la voz de tu hijo? (P3)	0 1 2 3 4
7. Mi hijo se queda sin aire al hablar (P1)	0 1 2 3 4
8. La voz de mi hijo falla cuando habla (P8)	0 1 2 3 4
9. La gente no entiende la voz de mi hijo en sitios ruidosos (P2)	0 1 2 3 4
10. Mi hijo tiene que gritar para ser escuchado por los demás (P9)	0 1 2 3 4

C-VHI-10

1. La gente me escucha con dificultad	0 1 2 3 4
2. La gente no entiende mi voz en sitios ruidosos	0 1 2 3 4
3. Mis problemas de voz impiden que esté con la gente	0 1 2 3 4
4. Me siento fuera de las conversaciones debido a mi voz	0 1 2 3 4
5. Mis problemas de voz empeoran mis resultados escolares	0 1 2 3 4
6. Siento que tengo que esforzarme para hablar	0 1 2 3 4
7. Mi voz no es clara	0 1 2 3 4
8. Mi problema de voz me molesta	0 1 2 3 4
9. Mi voz me hace sentir inferior a los otros niños	0 1 2 3 4
10. La gente me pregunta: ¿qué te pasa en la voz?	0 1 2 3 4

TEST DE EVALUACIÓN · CAPÍTULO 1.3

1. Señale la respuesta correcta:

- A La voz en la infancia no es una forma de expresión emocional.
- B La disfonía es una enfermedad muy frecuente en más del 80 % de la población infantil.
- C Los niños se caracterizan por ser muy colaboradores durante la nasofibroscofia.
- D La población infantil suele tener signos de abuso vocal.
- E Los niños son los primeros en percibir sus trastornos vocales.

Respuesta correcta: **D**. La disfonía infantil es una afectación en la calidad de la voz producida generalmente por un trastorno orgánico o un sobreesfuerzo vocal. La principal causa es el abuso vocal al forzar la voz, gritar, reír, llorar, hablar en exceso, mala coordinación de fonación y respiración.

2. Señale la respuesta correcta:

- A El test P-VHI está diseñado para ser contestado por los niños con disfonía.
- B El test C-VHI está diseñado para ser contestado por los niños con disfonía.
- C El test C-VHI está diseñado para ser contestado por los padres de niños con disfonía.
- D El test P-VHI-10 está diseñado para ser contestado por los niños con disfonía.
- E El test P-VHI-10 consta de tres partes elementales, centrándose en la escala funcional, física y emocional.

Respuesta correcta: **B**. El test C-VHI-10 es un test validado y adaptado para ser contestado por los propios niños para evaluar el grado de índice de incapacidad vocal que les producen sus trastornos en la voz.

1.4. TRATAMIENTO FARMACOLÓGICO Y DISFONÍA

Dra. Cristina Povedano Fernández

Facultativa Especialista de Otorrinolaringología. Hospital Universitario 12 de Octubre. Madrid

Introducción

Las disfonías iatrogénicas son comunes y deben ser consideradas en el diagnóstico diferencial de cualquier paciente con un problema de la voz¹. Algunas causas son obvias, como una disfonía después de una cirugía agresiva sobre las cuerdas vocales o la sequedad mucosa tras radioterapia sobre la laringe. La disfonía de causa medicamentosa puede ser menos obvia, pero igual de importante. Hay muchos fármacos que afectan a la voz (tabla 1). El objetivo de este capítulo es conocer aquellas sustancias que pueden tener un potencial efecto adverso sobre la calidad vocal.

Tabla 1 Sustancias con potencial efecto adverso sobre la voz

- | | |
|---|---|
| <p>1. Antihistamínicos</p> <ul style="list-style-type: none"> a. 1.ª generación b. 2.ª generación <p>2. Simpaticomiméticos</p> <p>3. Antitusígenos</p> <p>4. Antihipertensivos</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Diuréticos b. Agonistas alfa-adrenérgicos c. Inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina <p>5. Psicotrópicos</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Antidepresivos tricíclicos b. Tranquilizantes mayores | <p>6. Anticolinérgicos</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Escopolamina b. Antidiarreicos <p>7. Antiagregantes</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Ácido acetilsalicílico (AAS) b. Antiinflamatorios no esteroideos (AINE) c. Otros <p>8. Vitaminas</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Vitamina C b. Vitamina A c. Vitamina E <p>9. Hormonas</p> <p>10. Otros</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Antiangiogénicos b. Plantas medicinales |
|---|---|

Modificada de referencia ².

Mecanismos por los que se puede afectar la voz

En general, la voz se afecta por diferentes mecanismos (tabla 2). Muchos de los agentes con efectos adversos sobre la voz actúan a través de sistema nervioso autónomo, siendo la mayoría de estos efectos transitorios y reversibles².

Tabla 2 Medicamentos que afectan a la voz a través de diferentes mecanismos

<p>1. Sequedad de mucosas y/o secreciones espesas</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Antihistamínicos b. Simpaticomiméticos c. Antitusígenos d. Antihipertensivos e. Anticolinérgicos f. Diuréticos g. Psicotrópicos h. Vitaminas C y A <p>2. Retención de fluidos o aumento de volumen de las cuerdas vocales</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Andrógenos b. Fármacos que producen hipotiroidismo 	<p>3. Aumento del riesgo de sangrado (hemorragia de cuerda vocal)</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Ácido acetilsalicílico (AAS) b. Antiinflamatorios no esteroideos (AINE) c. Otros: vitamina E, ginkgo biloba, ajo <p>4. Medicamentos que pueden aumentar la sensibilidad laríngea y causar tos y carraspeo</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina (IECA) <p>5. Medicamentos que pueden causar infecciones por hongos en la laringe</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Corticoides inhalados b. Antibióticos de uso prolongado <p>6. Sustancias antiangiogénicas</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Bevacizumab, aflibercept, sunitinib, sorafenib, pazopanib, axitinib y regorafenib
--	---

Modificada de referencia ¹.

Agentes con potencial efecto adverso sobre la voz

Antihistamínicos

Los antihistamínicos³ son los fármacos más empleados en el tratamiento de las enfermedades alérgicas; están entre los medicamentos más prescritos a la población general, y muchos de ellos pueden adquirirse además sin receta médica. Además de los receptores H1 de la histamina, pueden inhibir algunos receptores de la acetilcolina, desencadenando los llamados efectos anticolinérgicos: sequedad de boca, estreñimiento, visión borrosa por dificultades en la acomodación (enfoque de los objetos), retención de orina y otros.

Los antihistamínicos clásicos o de primera generación son fármacos que penetran bien en el sistema nervioso central (SNC) y son poco selectivos en sus acciones. Por todo ello, causan diversos efectos indeseables, como sedación, somnolencia, aumento del apetito y efectos anticolinérgicos.

Los antihistamínicos no sedantes o de segunda generación actúan más selectivamente sobre los receptores H1 y penetran menos en el SNC.

Simpaticomiméticos

Este grupo de fármacos se prescriben por su efecto descongestionante. Su acción principal es la vasoconstricción. Este efecto farmacológico es beneficioso para aliviar es-

tados de hiperproducción de secreciones en cuadros respiratorios altos. Es fácil que se administren en combinación con fármacos antihistamínicos.

Los fármacos simpaticomiméticos hacen que las secreciones sean más viscosas y difíciles de expulsar, con el consiguiente aumento del carraspeo y el traumatismo mecánico sobre las cuerdas vocales que de ello se deriva.

Los efectos secundarios de los fármacos agonistas beta-adrenérgicos inhalados no son muy graves, pero las xantinas pueden disminuir la presión del esfínter esofágico inferior y predisponer a reflujo gastroesofágico, situación que también afecta adversamente a la voz.

Antitusígenos

Los antitusígenos⁴ son uno de los grupos farmacológicos más ampliamente prescritos en la práctica médica. Los antitusígenos de acción central con actividad opioide han demostrado que pueden producir sequedad en el tracto respiratorio también en monoterapia.

Antihipertensivos

Los antihipertensivos son de uso muy común. Se subdividen en diferentes grupos según su mecanismo de acción. Muchos de ellos tienen efectos secundarios que influyen en la calidad de la voz. Si tenemos un efecto indeseable sobre la voz con uno de ellos, es posible cambiarlo por otro con otro mecanismo de acción.

Los diuréticos pueden afectar a la voz por su efecto natriurético, y la consiguiente pérdida de agua asociada produce sequedad a nivel de las cuerdas vocales secundariamente a la deshidratación sistémica.

El grupo de los agonistas alfa-adrenérgicos, aun actuando a nivel central, siguen teniendo efecto simpaticomimético en las secreciones.

El grupo de los inhibidores de la enzima convertidora de la angiotensina (IECA) virtualmente no tienen efecto en la humedad de la mucosa respiratoria, pero producen tos aparentemente por la liberación de prostaglandinas. La tos crónica traumatiza las cuerdas vocales y puede ocasionar edema de Reinke, lo cual afecta a la calidad vocal.

Psicotrópicos

Dentro de este grupo se encuentran, entre otros, los antidepresivos tricíclicos. Poseen un fuerte efecto anticolinérgico, por lo que producen sequedad, entre otros efectos secundarios, como hemos visto anteriormente. Los inhibidores de la recaptación de serotonina, fluoxetina y paroxetina, por el contrario, son débilmente anticolinérgicos, por lo que producen menos sequedad que los anteriores. Las fenotiazidas, como

la clorpromacina, tienen un efecto antagonista potente sobre los receptores H1 y su uso se suele acompañar frecuentemente de sequedad de mucosas. Ocasionalmente causan temblor, que también puede afectar a las cuerdas vocales. El haloperidol, por el contrario, tiene un débil efecto anti-H1, por lo que no es frecuente que produzca sequedad.

Anticolinérgicos

Este grupo de fármacos se usa principalmente como tratamiento de la diarrea. Los alcaloides de la belladona tienen un fuerte efecto anticolinérgico. Dentro de este grupo de fármacos con marcado efecto anticolinérgico se encuentran los fármacos antiparkinsonianos.

Vitaminas

Grandes dosis de vitamina C producen sequedad en las mucosas por su efecto diurético leve. La isotretinoína, un derivado del retinol o vitamina A que se usa para el tratamiento del acné, también produce sequedad en piel y en la mucosa respiratoria.

Hormonas

El tratamiento con hormonas puede tener efectos en el tracto vocal. La medicación androgénica, como el danazol, que se usa en el tratamiento de la endometriosis y la mastopatía fibroquística, puede provocar masculinización de la voz. Esto se traduce en una disminución de la frecuencia fundamental en mujeres⁵.

Los agentes antitiroideos y, en general, el hipotiroidismo provocan acumulación de mucopolisacáridos, mixedema, en los tejidos. Cuando este depósito se localiza en las cuerdas vocales, disminuye igualmente la frecuencia fundamental. El tratamiento para alcanzar el estado eutiroideo mejora la calidad de la voz.

Corticoides inhalados

Existen efectos adversos locales y sistémicos con el uso de corticoides inhalados de manera crónica. Los principales efectos locales incluyen la candidiasis oral, la tos irritativa y la disfonía, que es un efecto adverso frecuente.

Otros

Los fármacos antiangiogénicos⁶ usados en monoterapia o en asociación con quimioterápicos presentan como complicación frecuente la disfonía. Quizás este efecto secundario no sea tenido mucho en cuenta. Particularmente, en tratamiento con axitinib, aflibercept y regorafenib, la inhibición de la angiogénesis posiblemente juegue un papel importante en la alteración de la laringe, modificando, de alguna manera, la vibración de las cuerdas vocales y predisponiendo a la disfonía.

La aspirina y el ibuprofeno, debido a su acción antiagregante plaquetaria, pueden facilitar una posible hemorragia intracordal.

Muchos pacientes recurren a tratamientos con plantas medicinales. Algunas de estas sustancias pueden producir efectos adversos sobre la voz o interferir con otras medicaciones⁷. En la tabla 3 se recogen algunas de ellas, así como sus efectos adversos.

Tabla 3 Algunos efectos adversos de plantas medicinales

Echinacea	Alergia, inmunosupresor después de 8 semanas de uso
Ephedra	Deshidratación, problemas cardiacos
Hinojo	Anticoagulante
Ajo, jengibre, ginkgo	Anticoagulante
Regaliz	Actividad hormonal (estrógeno/progesterona), hipertensión arterial (HTA), reflujo
Cardo mariano	Laxante
Ortiga	Efecto diurético
Hierba de San Juan	Insomnio, malestar gastrointestinal, fatiga, sangrado

Modificada de referencia ⁷.

Conclusión

Es esencial para los profesionales que trabajan con patología de la voz estar familiarizados con los efectos adversos que muchos medicamentos de uso frecuente pueden tener sobre la voz. En este capítulo se han estudiado algunos de los medicamentos y sustancias que pueden causar disfonía.

Bibliografía

1. Spiegel JR, Hawkshaw M, Satalof RT. Dysphonia related to medical therapy. *Otolaryngol Clin N Am*. 2000;33(4):771-83.
2. Thompson AR. Pharmacological agents with effects on voice. *Am J Otolaryngol*. 1995 Jan-Feb;16(1):12-8.
3. Jáuregui I. Antihistamínicos. En: Zubeldia JM, Baeza ML, Jáuregui I, Senent CJ. Libro de las enfermedades alérgicas de la fundación BBVA. 1.ª ed. Bilbao: Fundación BBVA. 2012;403-8.
4. Povedano C, Laguna D, García E. Tratamiento Farmacológico en el Profesional de la Voz. En: García López I. El Otorrinolaringólogo ante el Profesional de la Voz. Monografía AMORL n.º 5. Madrid: Asociación Madrileña de Otorrinolaringología. 2015;43-6.
5. Hari Kumar KV, Garg A, Ajai Chandra NS, Singh SP, Datta R. Voice and endocrinology. *Indian J Endocrinol Metab*. 2016;20(5):590-4.
6. Saavedra E, Hollebecque A, Soria JC, Hartl DM. Dysphonia induced by anti-angiogenic compounds. *Invest New Drugs*. 2014;32(4):774-82.
7. Abaza MM, Levy S, Hawkshaw MJ, Satalof RT. Effects of Medications on the Voice. *Otolaryngol Clin N Am*. 2007;40(5):1081-90.

Diapositiva Capítulo 1.4



1.4. TRATAMIENTO FARMACOLÓGICO Y DISFONÍA

Sustancias con potencial efecto adverso sobre la voz

- Antihistamínicos.
- Antihipertensivos.
- Antiagregantes.
- Simpaticomiméticos.
- Psicotrópicos.
- Vitaminas.
- Antitusígenos.
- Anticolinérgicos.

TEST DE EVALUACIÓN · CAPÍTULO 1.4

1. De entre las siguientes sustancias, indique cuál de ellas puede tener un potencial efecto adverso sobre la voz:

- A Antihistamínicos de 1.^a generación.
- B Antibióticos.
- C Corticoides orales.
- D Inhibidores de la bomba de protones (IBP).
- E Vitamina B.

Respuesta correcta: A. Los antihistamínicos clásicos o de primera generación son fármacos que penetran bien en el sistema nervioso central (SNC) y son poco selectivos en sus acciones, por lo que producen efectos anticolinérgicos, como la sequedad de la mucosa laríngea. Esta situación puede predisponer a la disfonía.

2. Algunos medicamentos y otras sustancias pueden afectar a la voz a través de diferentes mecanismos. Diga cuál es un mecanismo frecuentemente implicado en el desarrollo de la disfonía de causa medicamentosa:

- A Abuso vocal.
- B Cirugía agresiva sobre las cuerdas vocales.
- C Radioterapia laríngea.
- D Sequedad de la mucosa laríngea.
- E Infecciones bacterianas.

Respuesta correcta: D. Muchos medicamentos, como se ha visto en el capítulo, tienen como efecto adverso la sequedad de la mucosa laríngea. El resto de las opciones pueden ser causa de disfonía, pero no medicamentosa.

1.5. EVALUACIÓN FUNCIONAL DE LA VOZ HABLADA

D.ª Roxana Coll Barragán

Fonoaudióloga-Logopeda. Responsable del Servicio de Logopedia de RV ALFA. Madrid

Introducción

Determinar la normalidad o patología de una voz no es una tarea fácil, requiere tiempo, experiencia, saber observar y escuchar. El logopeda debe realizar una valoración funcional con el objetivo de observar el perfil vocal del sujeto y describir su comportamiento vocal, conocer los errores técnicos y los vicios vocales que comete. Esta evaluación, junto con el diagnóstico ORL y la información aportada por el otorrinolaringólogo, le permitirá realizar una rehabilitación vocal adecuada a las necesidades de cada paciente.

Evaluación funcional

La base del estudio funcional que realiza el rehabilitador vocal será el análisis auditivo de la cualidad de la voz, la observación y la palpación. A pesar de ser subjetivo, si se realiza correctamente, aporta datos importantes que deberán complementarse con el análisis acústico para cuantificar la señal sonora y analizar la función objetivamente.

La Unidad de Voz de la Universidad de Chile sugiere dividir el protocolo de evaluación en las áreas de anamnesis, evaluación de parámetros no locutivos y de parámetros locutivos¹. Se valora la voz coloquial, proyectada, de llamada y cantada. Para describir y dar un valor de desvío a una voz se propone la escucha de la voz coloquial durante el interrogatorio, la emisión de una vocal prolongada (/a/) y la lectura de un texto. La anamnesis y la evaluación perceptiva auditiva son los elementos más utilizados². Dado que la voz es un fenómeno multidimensional, las técnicas para evaluarla deben serlo también, debiendo combinar medidas perceptuales con instrumentales³.

Anamnesis

El logopeda debe realizar un interrogatorio exhaustivo. Debe solicitar información sobre los datos de filiación, antecedentes personales y familiares, historia médica, diagnóstico ORL, historia cronológica de la disfonía, demandas vocales, etc.

Evaluación de parámetros no locutivos

- **Corporal y estomatognático.** Se deben evaluar en reposo y en el habla las siguientes estructuras: labios, lengua, dientes, paladar duro, velo palatino, man-

díbula, articulación temporomandibular y laringe, para verificar si hay alguna alteración en su forma o tonicidad que pueda interferir en la dinámica del habla y provocar ajustes motores compensatorios inadecuados produciendo una fonación con sobreesfuerzo.

Se debe observar: si hay retracción lingual en la emisión de una /a/ prolongada, abertura de la boca durante el habla, nasalidad (prueba de Cutzmann), deglución atípica, posición laríngea (normal, elevada) y su capacidad de movilidad vertical durante la fonación. Farías propone evaluar la posibilidad de báscula laríngea a través de la emisión de un *glissando*. Palpación laríngea y presencia de craqueo. Prueba de hiperfunción con emisión de /i/⁴.

Verticalidad corporal, asimetrías, posición estática y dinámica. Cifosis, lordosis o escoliosis. Movimientos de cabeza y cuello: observar si hay dolor o crujido y la tonicidad a través de la palpación.

- **Respiración:** se evalúa el tipo respiratorio por observación y palpación (superior, abdominal o costodiafragmático); el modo respiratorio por observación (nasal, bucal o mixto); con la coordinación fonorrespiratoria puede observarse predominio del nivel respiratorio, fonatorio o articulatorio, con un grado de incoordinación discreto, moderado o extremo (implica el estudio de las características de la emisión: ataque, cuerpo y filatura). Inspiración audible. Permeabilidad nasal (prueba de Glatzel y prueba de Rosenthal).

Evaluación de parámetros locutivos

- **Análisis perceptivo-auditivo de la cualidad vocal:** existe consenso amplio en la consideración de que la evaluación perceptual es el mejor recurso para determinar la presencia de disfonía⁵. Su importancia radica en que en voces caóticas será el único medio fiable de valoración.
- **Descripción de la cualidad vocal:** la cualidad vocal es el conjunto de características que identifican una voz, que deriva de propiedades laríngeas y supralaríngeas. Es nuestra evaluación perceptiva principal. Desde el punto de vista fisiológico, está dada por las características de la fuente, los formantes y la forma y configuración del tracto vocal⁶. Aronson las divide en voces aéreas o susurradas, ásperas o tensas, roncadas y con temblor. Verdollini realiza una clasificación en cuanto a la base biomecánica, al grado de aducción de las cuerdas vocales y las divide en: voz apretada, resonante, fluida y susurrante.
- **Cuantificación de la cualidad vocal:** dentro de las diferentes escalas e índices aportados por la literatura para la utilización clínica, la escala más utilizada es la escala GRBAS. No nos extendemos aquí, ya que se expondrá en otro capítulo.

Habilidad fonatoria

- **Valoración aerodinámica:** se evalúa el tiempo de máxima fonación (TMF), las características de la emisión y la estabilidad de la emisión.

El TMF es una medida fiable que no se ve afectada por el número de ensayos ni por distintos observadores⁷. El TMF (tiempo máximo fonatorio) con una vocal en frecuencia e intensidad habituales, evalúa la eficiencia respiratoria y del cierre glótico. El TME es la emisión de fricativa sorda /s/ y el TMF con fricativa sonora /z/ y la relación entre ellas (indicador de la eficiencia laríngea). El TMF con habla encadenada, generalmente obtenido a través de enumeración, nos ofrece datos sobre la eficiencia del individuo para controlar la respiración y la fonación en el proceso del habla encadenada.

- **Características de la emisión.** Partes constitutivas de la nota: el ataque vocal puede ser normal, brusco o soplado; el cuerpo es el mantenimiento de la nota y puede ser sostenido, tembloroso o acortado; la filatura es el final de la emisión y puede ser normal o trunca.
- **Estabilidad de emisión:** requiere un buen control del sistema nervioso central (SNC). La simple observación auditiva de la calidad de sostenimiento de una vocal nos permite evaluar la relación de las fuerzas mioelásticas de la laringe y aerodinámicas de la corriente aérea pulmonar. Cuando esta prueba da mal puede indicar desde falta de entrenamiento vocal hasta alteraciones emocionales o incipiente manifestación de trastorno neurológico.

Frecuencia fundamental, extensión tonal, gama tonal

El tono en el que paciente habla y el rango de frecuencias que es capaz de emitir se evalúan con un teclado. La altura tonal podrá ser normal, agravada o agudizada.

La gama tonal del habla es el número de notas (generalmente alrededor de 3 a 5 tonos) usadas durante el habla encadenada. Puede ser normal, monótona, excesiva y repetida. Debemos evaluar la extensión vocal, o sea, de qué nota más grave a qué nota más aguda puede dar esa voz. Se toma con un piano o diapason, pidiéndole al paciente que emita una vocal sostenida en cada tono. Aproximadamente, lo normal son 20 semitonos.

Resonancia

Debe observarse si es equilibrada o con predominio laríngeo, faríngeo, bucal o nasal, y si la voz está en la parte anterior de la cara o en la garganta.

Registros

Diferentes modos de emitir los sonidos. Son tres: basal, modal y alto. Las frecuencias emitidas dentro de un mismo registro tienen la misma base fisiológica, perceptiva y acústica. Desde el punto de vista clínico, la conservación de los tres registros indica indemnidad de la onda mucosa⁸. Observar si es capaz de emitir en los tres registros. Evaluar a través de *glissando* ascendente y descendente.

Intensidad

Se evalúa con sonómetro, solicitando al paciente que diga series automáticas o que lea en las diferentes modalidades. Debe observarse si realiza esfuerzo con la musculatura de cuello, si hay protracción mentoniana, si modifica la postura o el tono y si hay ingurgitación yugular. Normalidad: voz susurrada, 30 dB; voz coloquial, 50-60 dB a 1 metro de distancia; voz proyectada, 80 dB⁹. La extensión dinámica es la variación de intensidad que el paciente puede producir desde la más baja a la más fuerte confortablemente (excluyendo el grito). Es mayor en las frecuencias medias y menor en los extremos graves y agudos.

Articulación

Se evalúa la habilidad del sujeto para producir los sonidos del habla en forma precisa. Una articulación adecuada indica control de los órganos fonoarticulatorios. Puede evaluarse por lectura o repetición de una lista de palabras con todos los fonemas. El tipo articulatorio puede ser normal, preciso, desdibujado o exagerado. Debe observarse la existencia de dislalias.

Ritmo y velocidad del habla

Los principales aspectos prosódicos son el ritmo, la velocidad del habla, las pausas, las inflexiones y la entonación. Su alteración es común en disfonías neurológicas. La velocidad puede ser normal, taquialia o bradialia.

Resistencia vocal

Es la habilidad de un hablante de utilizar la dinámica vocal en el habla encadenada intensamente por un determinado periodo sin mostrar signos de fatiga, manteniendo la cualidad vocal. Se pide al paciente que descante del 100 al 1.

Análisis acústico

Servirá para objetivar los resultados de la evaluación perceptiva.

Farías realiza una escala de severidad de la disfonía según la valoración perceptual, para ello tiene en cuenta los siguientes parámetros: TMF, eficiencia de cierre glótico y respiratorio, relación *s/z*, *messa di voce*, frecuencia fundamental, presencia de registros, intensidad, timbre, legatos en escalas, ruidos en la voz y fatigabilidad en examen⁴.

Bibliografía

1. Romero L, Nercelles L, Olea K, Pérez R, Guzmán M. Manual para la administración de protocolo de evaluación de la voz hablada. Unidad de voz, Escuela de Fonoaudiología, Facultad de Medicina, Universidad de Chile. 2011.
2. Pérez J, Ortiz V. Instrumentos aplicados en la evaluación de la voz en profesores: estudio bibliográfico. Rev. CEFAC Set-out. 2013;15(5):1357-63.
3. Elhendi-Halawa W, Rodríguez A, Soto A, Santos S. Evaluación perceptual de la voz en pacientes diagnosticados de nódulos vocales y disfonías funcionales. O.R.L. Aragón. 2012;15(1):6-9.
4. Farías P. Ejercicios que restauran la función vocal. Ed. Akadia. 2007.
5. Fernández-González S, Marques-Girbau M, Vázquez de la Iglesia F, Gimeno-Vilar C. Discapacidad vocal. Revista Médica Universidad de Navarra. 2006;50(3):73-80.
6. Farías P. La disfonía ocupacional. Ed. Akadia. 2012.
7. Speyer R, Bogaardt HC, Passos VL, Roodenburg NP, Zumach A, Heijnen MA, et al. Maximum phonation time: Variability and reliability. J Voice. 2010 May;24(3):281-4.
8. Farías P. Guía clínica para el especialista en laringe y voz. Ed. Akadia. 2016.
9. Jerez R, Portillo MP, Sastoque ME, Fretes M. Evaluación clínica de la voz. Ed. Akadia. 2016.

Diapositiva Capítulo 1.5



La evaluación funcional de la voz se divide en tres áreas: **anamnesis**, en la que se recaba información sobre la historia del paciente, sus antecedentes, la demanda vocal, sintomatología, etc.; la valoración de los **parámetros no locutivos**, que corresponde a la evaluación de la respiración (tipo, modo y coordinación fonorrespiratoria) y la valoración corporal y estomatognática, en la que se valoran los órganos fonoarticulatorios y la postura; y la evaluación de los **parámetros locutivos**, en los que se observan los siguientes parámetros: cualidad vocal (descripción y grado de desvío), habilidad fonatoria (valoración aerodinámica, características de la emisión y estabilidad), frecuencia fundamental, extensión vocal, registros, intensidad, resonancia y articulación, velocidad del habla, resistencia vocal y análisis acústico.

TEST DE EVALUACIÓN · CAPÍTULO 1.5**1. La evaluación funcional de la voz que realiza el logopeda incluye:**

- (A) Evaluación de parámetros locutivos.
- (B) Evaluación de parámetros no locutivos y locutivos.
- (C) Anamnesis, evaluación de parámetros locutivos y no locutivos.**
- (D) Anamnesis y parámetros locutivos.
- (E) Anamnesis, parámetros no locutivos.

Respuesta correcta: C. La evaluación funcional debe realizar primeramente una anamnesis detallada para reunir datos importantes sobre la historia de la patología, sobre el comportamiento vocal y los factores de riesgo del paciente. Asimismo, deben evaluarse tanto los aspectos no locutivos, como la respiración, la postura, los órganos fonoarticulatorios, etc., ya que intervienen en el funcionamiento adecuado del sistema fonatorio, como los aspectos propios de la fonación (parámetros locutivos), para poder establecer un plan de tratamiento adecuado basado en las necesidades de cada individuo.

2. La evaluación de la habilidad fonatoria involucra:

- (A) La valoración de la respiración y de las cualidades acústicas de la voz.
- (B) La valoración aerodinámica, la estabilidad de la emisión y las características de la emisión.**
- (C) La respiración, la resonancia y la articulación.
- (D) La frecuencia fundamental, la intensidad, los registros y la extensión vocal.
- (E) El tiempo máximo fonatorio.

Respuesta correcta: B. La habilidad fonatoria implica el tiempo de máxima fonación (TMF), las características de la emisión y la estabilidad de la emisión, que son los aspectos temporales de la emisión sostenida.

1.6. EVALUACIÓN FUNCIONAL DE LA VOZ CANTADA

D.^a Judith Wuhl de Carli

Logopeda. Grupo Quirón. Universidad San Pablo CEU. Instituto Integral de La Voz. Madrid

D.^a Patricia Kleinman

Profesora de Canto. Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja. Madrid

Introducción

En este capítulo abordaremos la valoración de la voz cantada, un gran desafío no solo por la interrelación existente entre tantos y tan distantes sistemas, sino también por ser en muchos casos la voz el medio de vida de aquellos que visitan nuestra consulta buscando un diagnóstico lo más pronto posible. Nada puede darse por sobreentendido.

Objetivos

- Ofrecer al profesional ORL una guía de pruebas complementarias para enriquecer el juicio diagnóstico ante el paciente con alteraciones en la voz.
- Ofrecer al profesional ORL conocimientos técnicos específicos de la voz cantada para realizar medicina preventiva con cantantes *nouvelle*, sin patología vocal.

Anamnesis

Para valorar a un cantante es necesario ampliar la información y también contrastar este cuestionario con la valoración funcional que hará luego el profesional en consulta. Estas informaciones no siempre coinciden y esta divergencia puede ser el principio de un diagnóstico. Está compuesta por dos partes insustituibles:

1. Completada por el paciente fuera de la consulta.
2. Completada por el profesional más el paciente en consulta.

Al hacer que el paciente rellene la primera parte de la anamnesis antes de entrar a consulta, no solo produce un ahorro de tiempo al profesional ORL, sino que lo disponemos a una actitud más clínica.

Paciente fuera de consulta

1. ¿Qué tipo de música es la que ejecuta usted? ¿Necesita de medios de amplificación? ¿Utiliza un retorno para tener *feedback* de su voz? ¿Canta en coro y le cuesta escucharse?
2. ¿Sabe su clasificación vocal?, ¿la respeta?
3. ¿Utiliza la técnica del *appoggio*?
4. ¿Cree necesario controlar su inspiración cuando va a hacer uso de su voz cantada?

Con la técnica del *appoggio* es tan importante el control de la espiración como de la inspiración. Gracias al entrenamiento se logra que la espiración pase a ser activa y controlada. Esto se logra por la acción de los intercostales internos y los músculos abdominales. La bibliografía sobre la voz cantada nos habla de evitar en la inspiración la entrada de gran volumen de aire. Dada la rapidez y precisión necesarias para producir y sostener el canto, es imprescindible la adecuación de las cavidades de resonancia durante la inspiración.

5. ¿Qué modo respiratorio utiliza durante la voz cantada? ¿Costal superior, costo-diafragmático, abdominal?
6. ¿Está atento a su postura corporal cuando utiliza su voz cantada?
7. Índice de Incapacidad Vocal.
8. ¿Siente que su afinación no es buena?
9. ¿Cómo es su tránsito intestinal? ¿Diarreas a repetición, estreñimiento crónico?

La cara inferior del diafragma está en contacto directo con el peritoneo y esto puede alterar o inhibir el sostén respiratorio.

En consulta, paciente y profesional ORL

1. ¿Cómo es su situación hormonal? ¿Todavía tiene menstruación? ¿Nota alteración en su voz previamente o durante el período? ¿Utiliza píldoras anticonceptivas, algún tratamiento hormonal de sustitución o ha sufrido cambios a partir de la ausencia de menstruación? Máxima atención a la muda vocal, sobre todo en los cantantes hombres.

No debemos ignorar que cualquier cambio a nivel hormonal puede o podría tener consecuencias en la voz, sobre todo en la cantada. Pero también es posible que un síndrome premenstrual (edemas, vasodilatación, cambio en la trama vascular) pueda confundir y entorpecer un diagnóstico. Valorar citarla nuevamente en otra fecha distinta según su ciclo hormonal.

2. ¿Qué músculos utiliza para el sostén espiratorio?

Gesto respiratorio

Valorar: realizar 10 respiraciones continuas, verificando (si así lo estableció en la anamnesis) si utiliza la técnica del *appoggio*.

1. Zona de mayor excursión muscular. Colocando manos simultáneamente en dos zonas diferentes de caja torácica y abdomen y/o método para el estudio de la respiración de Clínica de Navarra.
2. ¿Realiza una suave apnea para control de la espiración?
3. ¿Espiración paradojal impidiendo que el diafragma regrese a reposo?
4. ¿Existe una contracción diafragmática durante la inspiración?
5. Realizar registros de espirometría forzada.
6. La inspiración debe generar menos volumen, pero sí presión de aire.

Patrones/hábitos musculares

Valorar:

• Laringe

Valorar en respiración pasiva y durante el canto.

1. ¿Existe y mantiene espacio de membrana tirohioidea?
2. ¿En la inspiración para el canto desciende o asciende?
3. Ejecutar suaves movimientos de lateralización.
4. Reproducir una frecuencia y aumentar la intensidad. La frecuencia no debe alterarse si la laringe permite ajustes musculares.

• Musculatura suprahioidea

• Elasticidad y resistencia de cuerdas vocales: músculo cricotiroideo y músculo tiroaritenideo

1. Intercalar sonidos del frito vocal y falsete o flauta en una sola espiración varias veces.
2. *Glissando* lento desde la nota más grave hasta la más aguda. Grabarlo en software de análisis de voz.

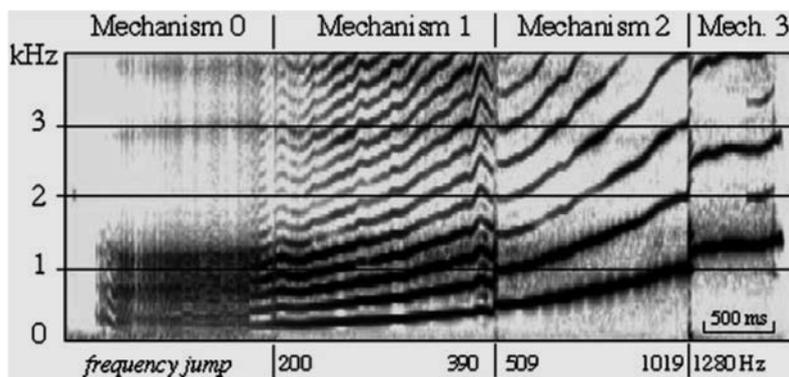
• Alineación de columna vertebral y espalda

1. Hiperlordosis lumbar, por tener en la columna lumbar inserciones de diafragma.
2. Posición de hombros caídos que afectaría sobre todo al uso y control diafragmático.
3. Cualquier alteración de espalda que no esté compensada.

Clasificación vocal

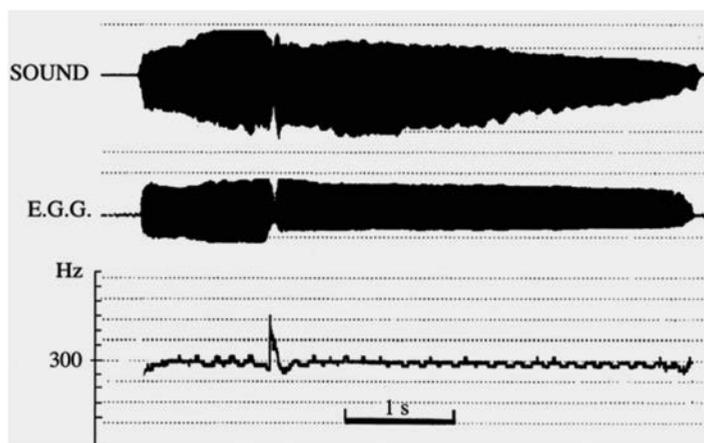
La observación objetiva de ORL del tamaño de cuerdas vocales y laringe permite establecer la clasificación vocal del cantante. La falta de respeto a esto produce buena parte de las patologías y envejecimiento prematuro de la voz. El estudio endoscópico es completado con un análisis espectrográfico (figura 1) y de los parámetros de la voz. Si no hubiera lesiones en el borde libre, utilizar gráficos de electroglotografía (figura 2).

Figura 1 Sonograma de un *glissando* vocal ascendente con el uso sucesivo de cuatro mecanismos vibratorios laríngeos. Sujeto femenino



Tomada de Roubeau B, Henrich N, Castellengo M. Laryngeal Vibratory Mechanisms: The Notion of Vocal Register Revisited. J Voice. 2009;23(4):425-38.

Figura 2 Sonido sostenido con cambio de mecanismo laríngeo. La transición de M1 a M2 puede detectarse mediante una modificación de la amplitud de la señal EGG y una variación abrupta de la frecuencia fundamental. Sujeto masculino



Tomada de Roubeau B, Henrich N, Castellengo M. Laryngeal Vibratory Mechanisms: The Notion of Vocal Register Revisited. J Voice. 2009;23(4):425-38.

Con el audio grabado (*glissando* lento desde nota grave a aguda): analizar las frecuencias donde hay roturas, temblores, modificaciones tímbricas que indicarían cambios de mecanismo vocal (“notas de paso”). También en espectrografía.

Aunque en la práctica las notas de paso pueden variar de un individuo a otro aun con la misma clasificación vocal, utilizamos las propuestas por Roubeau:

- Bajo: ReB (3) 139 Hz.
- Tenor: Fa (3) 175 Hz.
- Contralto: ReB (4) 277 Hz.
- Soprano: Fa (4) 349 Hz.

Calentamiento vocal, su eficacia. Valoración en consulta

Realizar el análisis de voz, el cociente de fonación y la endoscopia antes y después de una vocalización, calentamiento habitual o fragmento musical de, al menos, 20 minutos. Si la segunda valoración es después de un ensayo o concierto, mucho mejor. Contrastar valoraciones.

Bibliografía recomendada

- American Speech-Language-Hearing Association. Rockville, MD: 9 de abril de 2017. <http://www.asha.org/uploadedFiles/slp/healthcare/AATVoiceEvaluation.pdf>.
- Davies J, Anderson S, Huchison L, Stewart G. Interaction between voice clinics and singing teachers: A report on the British Voice Association questionnaire to voice clinics in the UK. *Logoped Phoniatr Vocol*. 2007;32(2):83-6.
- García López I, Gavilán Bauzas J. La voz cantada. *Acta Otorrinolaringol Esp*. 2010 Nov-Dec;61(6):441-51.
- García López I, Núñez Batalla F, Gavilán Bouzas J, Górriz Gil C. Validación de la versión en español del Índice de Incapacidad Vocal (S-VHI) para el canto. *Acta Otorrinolaringol Esp*. 2010 Jul-Aug;61(4):247-54.
- Jerez RM. Espectrografía de los registros vocales en la voz cantada. *RITV*. 2016;3(2):37-52.
- Liuzzi MJ, Brusso AY. La respiración en la voz cantada. *RITV*. 2014;2(2):40-57.
- Menin-Sicard A, Sicard E. Evaluation et réhabilitation de la voix. *Approche clinique et objective*. 1.ª ed. Paris: De Boeck-Supérieure; 2016.
- Roubeau B, Henrich N, Castellengo M. Laryngeal Vibratory Mechanisms: The Notion of Vocal Register Revisited. *J Voice*. 2009;23(4):425-38.
- Sataloff RT. The Professional Voice. En: Sataloff RT. *Professional Voice: The Science and Art of Clinical Care*. 3.ª ed. San Diego, CA: Editorial Singular. 1997;1-37.
- Sitio web de la SEORL. Madrid: 15 de abril de 2017. <http://seorl.net/wp-content/uploads/2015/09/Anexo-21-Aerodin%C3%A1mica-estudio-eficiencia-vocal.pdf>.
- The Liberated Voice. Nueva York: Claudia Friedlander; 15 de abril de 2017. <http://www.claudiafriedlander.com/the-liberated-voice/2013/12/objective-evaluation.html>.

- Torres Gallardo B. La voz y nuestro cuerpo. Un análisis funcional. RITV. 2015;1:40-58.
- Torres Gallardo B, Masó Ortigosa N, Rey Abella F, Sala-Blanch X, Gimeno Aragón E, Germán Romero A, et al. Patrones musculares en el estudio del canto, un estudio piloto. RITV. 2016;4(1):7-22.
- Uzcanga Lacabe M, Fernández González S, Marqués Girbau M, Sarrasqueta L, García-Tapia Urrutia R. Voz Cantada. RMUN. 2006;50(3):49-55.

Diapositiva Capítulo 1.6



EVALUACIÓN DEL PACIENTE CON DISFONÍA 1

HISTORIA CLÍNICA Y VALORACIÓN PERCEPTUAL

1.6. EXPLORACIÓN FUNCIONAL DE LA VOZ CANTADA

La valoración de la voz cantada supone un gran desafío por la interrelación que existe entre complejos musculares y órganos.

Proponemos, pues, dos anamnesis:

1. Completada por el paciente previamente a la consulta.
2. Realizada por el paciente junto al profesional ORL.

Se sugiere una escucha crítica que contraste ambas informaciones.

Corresponde, asimismo, al profesional indagar acerca del gesto respiratorio, los hábitos musculares, la adecuación de la clasificación de la voz y la eficacia del calentamiento vocal del paciente.

TEST DE EVALUACIÓN · CAPÍTULO 1.6

1. La valoración de la voz cantada en consulta...

- (A) Resulta efectiva y suficiente con el análisis perceptual por parte del profesional.
- (B) Debe basarse en el uso de *software* de análisis de la voz, por ser este un medio no sujeto a influencias subjetivas ni ambientales.
- (C) Debe tomar en cuenta la compleja y sutil interrelación entre muy diversos sistemas en la producción vocal. Así, además de los parámetros propiamente fonatorios, el profesional debe investigar aspectos tales como la situación hormonal del paciente, sus patrones musculares, su postura corporal al cantar, etc.**
- (D) Debe basarse en el análisis del gesto respiratorio del paciente, así como en los patrones musculares laríngeos (en respiración pasiva y al cantar).
- (E) Debe restringirse al análisis de la eficacia del calentamiento vocal, realizando un análisis de voz exhaustivo antes y después de cantar, para contrastar ambas valoraciones.

Respuesta correcta: C. En tanto que órgano sexual secundario, la laringe se ve afectada por numerosos cambios hormonales a lo largo de la vida del cantante (hombre o mujer, adolescente o adulto, profesional o *amateur*). Estos cambios pueden ser especialmente notorios en la voz cantada. Por otra parte, la eficacia del gesto respiratorio y de la fonación están en íntima relación con los hábitos y patrones musculares del paciente.

2. La información que nos provee el paciente acerca de sí mismo...

- (A) Debe ser el punto de partida con la que abordar la valoración de la voz en consulta, en pos de un diagnóstico certero y rápido.
- (B) Es poco relevante, ya que lo primordial es la valoración, tanto perceptual como mediante *software* de la voz, por parte del profesional.
- (C) Debe ser dada espontáneamente durante la consulta, sin una guía que condicione ni priorice algunos factores sobre otros.
- (D) Debe ser recogida previamente a la consulta y contrastada luego por el profesional, ya que en la posible divergencia entre las respuestas del paciente y la valoración funcional puede estar el comienzo de un diagnóstico.**
- (E) Es un dato a tener en cuenta solamente cuando el paciente fuera profesional, ya que en este caso su autopercepción del instrumento estará muy desarrollada, lo que no ocurre con pacientes *amateurs*.

Respuesta correcta: D. La información que facilita el paciente aporta datos sobre el contexto en el que desarrolla su actividad, su conocimiento del propio instrumento y de la técnica vocal, pero debe ser tomada críticamente y ampliada en consulta por el profesional.

1.7. EXPLORACIÓN PERCEPTUAL EN EL PACIENTE CON DISFONÍA

Dra. Montserrat Ollé Moliner

Facultativa Especialista de Otorrinolaringología y de la Unidad de Voz. Hospital Son Llàtzer. Palma de Mallorca

Dr. Javier F. García Rodríguez

Facultativo Especialista de Otorrinolaringología y de la Unidad de Voz. Hospital Son Llàtzer. Palma de Mallorca

Introducción

La calidad vocal no depende de parámetros acústicos, ni de una forma de vibración de las cuerdas vocales, sino de “la cadena del habla”, en la que, aparte de las características físico-acústicas conocidas, intervienen las emociones, la personalidad, el bagaje cultural..., siendo difícil determinar los criterios de una voz normal, y más aún describir la voz patológica.

Evaluación perceptual

La evaluación auditiva-perceptual es uno de los eslabones del protocolo de estudio multidimensional de la voz propuesto por la European Laryngology Society en 2001 (ELS). Se fundamenta en la impresión auditiva del explorador desde el primer momento en que percibe la voz del paciente, y su objetivo es calificarla mediante la puntuación de una serie de parámetros o cualidades vocales. A pesar de su carácter subjetivo y numerosas controversias sobre la fiabilidad y validez de los test utilizados^{1,2}, sigue siendo fundamental en el estudio de la voz e imprescindible en el caso de voces aperiódicas, caóticas, donde la evaluación perceptual es el único método posible de análisis, según el National Center for Voice and Speech³.

Hay muchos sistemas para evaluar la calidad vocal, bien desde una perspectiva fonética, como el *Voice Profile Analysis Scheme* (Laver, 1981), o eminentemente clínica, como el *Buffalo Voice Profile* (Wilson, 1987), el *Perceptual Voice Profile* (Oates, 1998) o el *Stockholm Voice Evaluation Approach* (Hammarberg, 2000)², pero, sin duda, los más aceptados y extendidos por su capacidad de proporcionar protocolos consistentes son: la escala GRBAS y el método CAPE-V^{1,4}.

La escala GRBAS

Desarrollada por Hirano (1981), de la Sociedad Japonesa de Logopedia y Foniatría, valora cinco parámetros relacionados con el timbre, que corresponden a las siglas G de *Grade* (grado de disfonía o calidad vocal global), R de *Roughness* (aspereza, impresión audible de pulsos glóticos irregulares y roturas de voz), B de *Breathness* (voz aérea, sensación de pérdida de aire turbulento a través de una glotis insuficiente), A de *Asthenicity* (astenia, voz hipotónica) y S de *Strain* (voz con tensión, hipertónica). La diplofonía, si existe, se registra como “d”. Cada parámetro se puntúa en una escala ordinal de 0 a 3 (normal, leve, moderado, severo), donde una mayor puntuación supone peor voz. También es posible usar una escala analógico-visual de 100 mm que aporta mayor sensibilidad¹. Se evalúa la conversación espontánea, pero es aceptable puntuar una vocal /a/ mantenida unos segundos o una lectura estandarizada. La grabación de la voz es recomendable, pues permite la comparación y el seguimiento. Los parámetros con mayor fiabilidad son: G, R y B, por ello la ELS elaboró una escala simplificada, la GRB equivalente a la RBH germánica (*Roughness, Breathiness, Hoarseness*), suprimiendo los parámetros de comportamiento A y S. El GRBAS es el paradigma de la evaluación perceptual de la voz por su rapidez de ejecución, sencillez de aprendizaje y consistencia^{5,6}.

Ejemplo de análisis perceptual de disfonía por nódulos vocales: G34, R18, B52, d (grado 34/100, aspereza 18/100, voz aérea 52/100, con diplofonía presente).

El método CAPE-V (*Consensus Auditory-Perceptual Evaluation of Voice*)

Fue concebido en 2002 por un grupo de expertos de la American Speech-Language-Hearing Association (ASHA) con el objetivo de estandarizar una herramienta fiable para la evaluación clínica auditivo-perceptual de la calidad vocal y elaborar un protocolo útil en clínica e investigación⁷. El método evalúa, como mínimo, seis parámetros: los tres más fiables del GRBAS (G: grado; R: aspereza; B: voz aérea), además de tensión (S), y añade tono e intensidad. Permite agregar características perceptuales, como diplofonía, afonía, astenia, inestabilidad en el tono, temblor, crepitación vocal (*vocal fry*), falsete, voz húmeda... Se compone de tres tareas, siempre grabadas:

1. La emisión de dos vocales sostenidas /a/ e /i/, repetidas tres veces, porque evita sesgos de articulación y permite la reproducción.
2. Seis tipos de frases que cubran el espectro de sonidos deseado y varios comportamientos vocales (ataque vocal suave/duro, interrupciones, prosodia, nasalidad).
3. Habla espontánea (20 segundos de conversación).

Puntúa cada ítem en una escala analógico-visual de 100 mm, pero también se recomienda usar una descripción cualitativa de forma adicional (grados leve, moderado, severo)⁸ (apéndice 1)⁷.

El CAPE-V ha sido adaptado y validado al español en 2015⁴. Es más complejo que el GRBAS, pero con mayor sensibilidad para captar el nivel de alteración. Las bases de su diseño fueron: 1) que se evaluara un conjunto mínimo de parámetros con significado clínico; 2) que los procedimientos y los resultados fueran fáciles de obtener; 3) que fueran aplicables a una amplia variedad de afecciones vocales y situaciones clínicas; 4) fiabilidad en las puntuaciones intra/interobservador en los ulteriores estudios de validación; y 5) que se seleccionaran voces para su futuro uso como patrones y posible entrenamiento^{5,7}.

Conclusiones

No existe un método “ideal” y la mayoría de dificultades han venido referidas al método (condiciones de medición, muestras, escalas), a la subjetividad del explorador (estado psíquico-físico, prejuicios socioculturales) y también a su experiencia profesional^{2,9}.

El futuro radica en consolidar los protocolos y conseguir:

1. Máxima fiabilidad en las valoraciones y poder monitorizar los cambios vocales a lo largo del tiempo (por ejemplo, postratamiento).
2. Una buena correlación con otros métodos de evaluación (acústicos, anatómicos).
3. Un plan de entrenamiento en el ejercicio de percepción vocal, con métodos de ayuda visual y disponibilidad de bases de datos con registros de voces-patrón^{3,7}.

Bibliografía

1. Karnell MP, Melton SD, Childes JM, Coleman TC, Dailey SA, Hoffman HT. Reliability of clinician-based (GRBAS and CAPE-V) and patient-based (V-RQOL and IPVI) documentation of voice disorders. *J Voice*. 2007;21(5):576-90.
2. Oates J. Auditory-perceptual evaluation of disordered voice quality: pros, cons and future directions. *Folia Phoniatr Logop*. 2009;61(1):49-56.
3. Núñez Batalla F, Díaz Molina JP, García López I, Moreno Méndez A, Costales Marcos M, Moreno Galindo C, et al. El espectrograma de banda estrecha como ayuda para el aprendizaje del método GRABS de análisis perceptual de la disfonía. *Acta Otorrinolaringol Esp*. 2012;63:173-9.
4. Núñez Batalla F, Morato Galán M, García López I, Ávila Menéndez A. Adaptación fonética y validación del método de valoración perceptual de la voz CAPE-V al español. *Acta Otorrinolaringol Esp*. 2015;66:249-57.
5. Núñez Batalla F, Mate A. Historia clínica y valoración subjetiva de la voz (Valoración perceptual de la disfonía. Metodología). En: Cobeta I, Núñez F, Fernández S, eds. *Patología de la voz*. Barcelona: Marge Médica Books. 2013;111-8.

6. Del Palacio Muñoz AJ. La exploración perceptual, aerodinámica y el análisis acústico en el profesional de la voz. En: Isabel García López. El Otorrinolaringólogo ante el profesional de la voz. Monografía AMORL n.º 5. Madrid: AMORL. 2015;10-4.
7. Kempster GB, Garrett BR, Verdolini Abbott K, Barkmeier-Kraemer J, Hillman RE. Consensus auditory perceptual evaluation of voice: Development of a standardized clinical protocol. *Am J Speech Lang Pathol.* 2009;18:124-32.
8. Consensus Auditory-Perceptual Evaluation of Voice (CAPE-V). Purpose and Applications [Internet]. Rockville, Maryland (USA): American Speech Language Association; 4/01/2006 [22/04/2017]. Disponible en: <http://www.asha.org/uploadedFiles/ASHA/SIG/03/CAPE-V-Procedures.pdf>.
9. Barsties B, De Bodt M. Assessment of voice quality: Current state-of-the-art. *Auris Nasus Larynx.* 2015 Jun;42(3):183-8.

Diapositiva Capítulo 1.7



EVALUACIÓN DEL
CON **PACIENTE**
DISFONÍA **1**

HISTORIA CLÍNICA
Y VALORACIÓN
PERCEPTUAL

1.7. EXPLORACIÓN PERCEPTUAL DE LA VOZ (EXPLORACIÓN AUDITIVO-PERCEPTUAL)

- **Impresión auditiva del explorador desde que “percibe” la voz del paciente**
 - Objetivo: puntuar parámetros o cualidades vocales.
 - Pros:
 - Calidad vocal = fenómeno perceptivo.
 - Básico en el estudio multidimensional de la voz e imprescindible en voces aperiódicas .
 - Contras:
 - Estudio subjetivo.
 - Deficiencias en fiabilidad y validez de los test.
- **Dos sistemas principales: GRBAS y CAPE-V**
 - **GRBAS** (Hirano, 1981): rápido, sencillo y consistente. GRB: escala simplificada.
 - **CAPE-V** (Asha, 2002): más complejo, pero con mayor sensibilidad para detectar el nivel de alteración.
- **Futuro: consolidar protocolos**
 1. Máxima fiabilidad en las mediciones (método/explorador).
 2. Correlación con otros sistemas de exploración.
 3. Plan de entrenamiento en la percepción vocal.

El primer punto se refiere a la importancia que sigue teniendo la exploración perceptual, a pesar de los avances tecnológicos, en el estudio funcional de la voz. Por el contrario, ha suscitado mucha controversia el déficit de fiabilidad y validez de los test utilizados, debido sobre todo a la subjetividad del explorador y a la falta de método estandarizado.

El segundo punto se centra en los dos métodos más utilizados: el sistema GRBAS, acrónimo de *Grade, Roughness, Breathness, Asthenicity* y *Strain*, que son los parámetros utilizados para calificar la calidad vocal, y el CAPE-V, método creado por un comité de expertos de la ASHA en 2002, con el objetivo de configurar un sistema más completo que sirva de protocolo en clínica e investigación.

El tercer punto señala qué requisitos son necesarios para consolidar los protocolos establecidos.

TEST DE EVALUACIÓN · CAPÍTULO 1.7

1. Respecto a la escala GRBAS, indique la respuesta verdadera:

- (A) Su uso es el más extendido desde su desarrollo en 1981.**
- (B) Los parámetros perceptuales con mayor fiabilidad son: aspereza, voz aérea y voz con tensión.
- (C) La escala simplificada GRB es equivalente a la RBH anglosajona.
- (D) A mayor puntuación, mejor voz.
- (E) Es recomendable que la muestra sonora a medir sea una vocal sostenida.

Respuesta correcta: A. La escala GRBAS fue desarrollada por Hirano en 1981 y la Sociedad Japonesa de Logopedia y Foniatría. Desde entonces es la escala más usada según la bibliografía y se ha considerado el paradigma de la evaluación perceptual de la voz por su rapidez de ejecución, sencillez de aprendizaje y consistencia.

2. Respecto al método CAPE-V, indique la respuesta falsa:

- (A) Utiliza tres tipos de muestras sonoras: vocales sostenidas, frases estandarizadas y habla espontánea.
- (B) Evalúa, como mínimo, seis parámetros perceptuales.
- (C) Tiene buena sensibilidad para captar el nivel de alteración vocal.
- (D) Utiliza básicamente una escala de medición ordinal.**
- (E) Está validado al español desde 2015.

Respuesta correcta: D. Una de las características diferenciales del CAPE-V en su diseño fue el uso de una escala analógico-visual de 100 mm, que, según los autores⁷, aportaba mayor fiabilidad. Adicionalmente se recomienda completar la medición mediante una escala cualitativa ordinal con grados de leve, moderado y severo.



INTRODUCCIÓN

Dra. María Uzcanga Lacabe

Facultativa Especialista de Otorrinolaringología. Complejo Hospitalario de Navarra. Pamplona.
Vocal de la Comisión de Laringología de la SEORL-CCC

A medida que se desarrollan los capítulos de esta monografía, el carácter multidimensional de la voz va quedando claramente patente, y en este bloque pretendemos transmitir ideas claras, concretas y consensuadas sobre las dimensiones acústica y aerodinámica de la voz.

El análisis acústico es el estudio del resultado de la emisión de la voz irradiada desde los labios, y podremos analizar parámetros que pretenden objetivar de forma cualitativa y cuantitativa la voz del paciente.

El análisis aerodinámico es el estudio de la fisiología y fisiopatología de la emisión de la voz, se analizan parámetros que cuantifican de qué manera se está produciendo la función vocal en la relación que existe entre la respiración, el paso de flujo de aire a través de la glotis y la resistencia que opone la misma para poder llegar a producir una serie de ciclos glóticos, un sonido vocal.

La variabilidad que encontramos en el análisis acústico ha supuesto que sea muy difícil llegar a un consenso, y la distribución de los capítulos está orientada a conseguir minimizar la posibilidad de sesgos, identificando adecuadamente cuáles son los conceptos que sí están aceptados.

1. En el capítulo sobre las bases de parámetros acústicos queremos definir de manera clara los conceptos de acústica para poder llegar a comprender con qué herramientas vamos a trabajar.
2. En el relacionado con la toma de muestras pretendemos explicar la técnica de la grabación, definir las condiciones acústicas necesarias para que la muestra sea analizable y establecer cómo se selecciona la muestra para poder ser analizada sin errores.

3. En el dedicado al análisis de parámetros aerodinámicos aspiramos a determinar los parámetros, la medición, el análisis y la interpretación de los parámetros cuantitativos, intentando explicar su utilidad clínica y científica.
4. En el capítulo sobre el estudio espectrográfico deseamos exponer los conceptos del análisis cualitativo, su clasificación y la utilidad clínica y científica.
5. Una actualización en la utilidad del análisis acústico, con descripción de las nuevas posibilidades del estudio acústico de la voz y con una didáctica presentación para poder incluirla en las unidades de estudio de la voz.
6. El dedicado al protocolo del estudio acústico reúne todos los conceptos descritos y permite seguir una metodología correctamente establecida para poder obtener resultados comparables entre las diferentes unidades de estudio de la voz.
7. En el capítulo del estudio aerodinámico se explican las bases de este procedimiento, se describen los parámetros a estudiar y su significación en la patología de la voz.

Mediante la utilización de las herramientas descritas, podremos completar el estudio de la patología de la voz, intentando, por un lado, comprender la alteración de mecanismos fisiológicos del órgano vocal y, por otro lado, medir de forma cualitativa y cuantitativa estas disfunciones. Nuestro objetivo es que de manera crítica seamos capaces de obtener el mayor rendimiento de los estudios aerodinámico y acústico de la voz para poder evaluar resultados y establecer comparaciones.

2.1. ANÁLISIS ACÚSTICO. CONOCIMIENTOS BÁSICOS

Dra. María Bielsa Corrochano

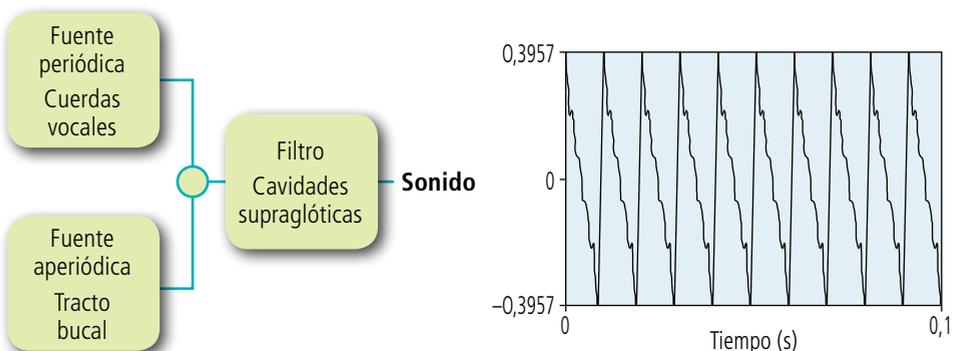
Foniatra. Profesora Asociada al Departamento de Ciencias Médicas. Universidad de Castilla-La Mancha.
Dirección médica. Centro de Foniatría y Logopedia. Talavera de la Reina. Toledo

Introducción y objetivos

La evaluación de la voz debe ser multidimensional. En este capítulo se describen los fundamentos de acústica vocal y se relacionan con la fisiología para comprender e integrar los resultados con fines diagnósticos.

Según la teoría de la fuente filtro¹ (figura 1), la voz es una onda sonora compleja formada por ondas simples: una periódica generada por la fuente (vibración de los pliegues vocales), amplificada en las cavidades resonanciales, y varias ondas aperiódicas producidas por la constricción, roce y explosión del tracto vocal (filtro) para formar las vocales y consonantes sordas y sonoras del habla.

Figura 1 Esquema simplificado de la señal de la voz y de la formación de la onda compleja según la teoría de la fuente filtro



Procedencia: <http://web.udg.edu/labfon/imatge.htm>
http://liceu.uab.es/~joaquim/phonetics/fon_anal_acus/fon_acust.html

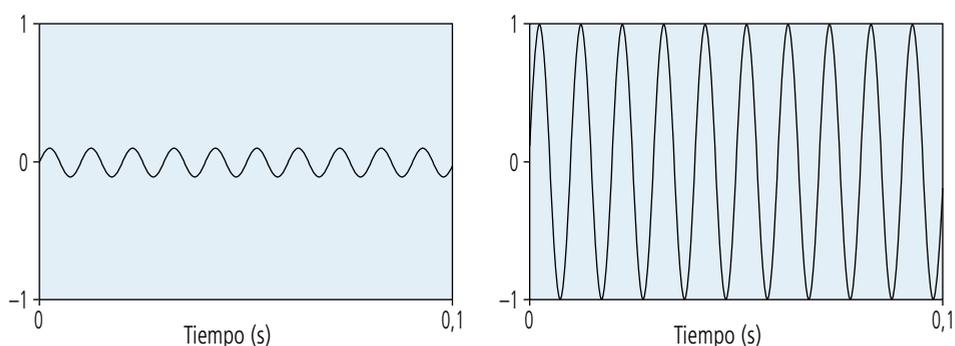
Los parámetros acústicos son medidas objetivas no invasivas asequibles, usadas en la clínica para monitorizar la calidad vocal en el tiempo². Los de más utilidad son la intensidad, la frecuencia y el timbre.

Intensidad. Rango dinámico

Es la energía sonora por unidad de área medida en decibelios (dB). El dB es una unidad relativa. La escala de dB es logarítmica, por lo que grandes diferencias en presión sonora causan pequeños cambios en la intensidad (figura 2). Los términos volumen, amplitud, sonoridad y potencia son sinónimos. La altura de la onda representa gráficamente la intensidad³.

La diferencia entre el volumen mínimo y máximo de la voz se denomina rango dinámico^{4,5}.

Figura 2 Ondas de diferente intensidad e igual frecuencia



Procedencia: <http://web.udg.edu/labfon/imatge.htm>

http://liceu.uab.es/~joaquim/phonetics/fon_ana_acus/fon_acust.html

Regulación

La intensidad de la voz es cambiante a lo largo del habla en función del tipo de emisión hablada, susurrada, proyectada o cantada.

Los tres niveles de control son los pulmones, la glotis y el tracto vocal. El aumento de la presión subglótica actúa sobre la fuente glotal incrementando la intensidad. La presión umbral de fonación es la presión mínima necesaria para iniciar la fonación sostenida. Por encima de ella, la intensidad aumenta 6 dB por cada duplicación de la presión pulmonar⁵.

El tiempo de contacto de los pliegues vocales durante el ciclo vibratorio, la aducción y el aumento de tensión de los mismos determina la resistencia glótica al paso del aire. La acción de la musculatura intrínseca genera diferencias de intensidad. En el mecanismo laríngeo tipo I o registro de pecho la superficie de contacto entre los pliegues vocales es mayor que en el tipo II o voz de cabeza. Al contraerse el músculo tiroaritenoides (TA) se eleva la resistencia al paso del aire y se necesita mayor presión subglótica para vencerla^{6,7}.

El tercer factor responsable de la intensidad es el tracto vocal. En él los armónicos se amplifican produciendo “formantes”. Los armónicos de frecuencias cercanas o iguales al formante se refuerzan, percibiéndose un aumento de intensidad (sintonización de formantes)^{6,8}.

Registro

En la evaluación acústica registramos el rango dinámico o intensidades mínima y máxima de la voz. La intensidad media del habla en ambiente tranquilo está en torno a los 65-70 dB, pudiendo llegar en el grito y en el canto a los 110 dB.

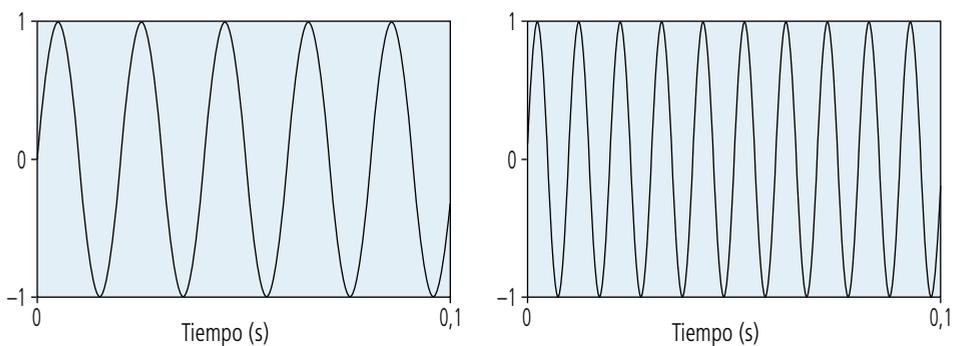
En voces sanas el rango dinámico es, al menos, de 30 dB. La intensidad es parcialmente dependiente de la frecuencia. El rango dinámico es más estrecho en los extremos grave y agudo del registro y más amplio en frecuencias medias^{6,9-11}.

Un sonómetro analógico o digital a 30 cm de la boca o un *software* de análisis conectado a un micrófono en sala insonorizada permiten registrar estos parámetros.

Frecuencia. Frecuencia fundamental. Extensión vocal. Fonetograma

La frecuencia o tono de un sonido es el número de ondas producidas por segundo por la fuente (figura 3). La unidad de medida es el hercio (Hz o ciclo/s).

Figura 3 Ondas de diferente frecuencia e igual intensidad



Procedencia: <http://web.udg.edu/labfon/imatge.htm>
http://liceu.uab.es/~joaquim/phonetics/fon_ana_acus/fon_acust.html

La frecuencia fundamental (F_0) o frecuencia básica de la voz es la onda sonora simple de frecuencia más baja entre las que forman una onda sonora compleja. Corresponde a la frecuencia de apertura-cierre de los pliegues vocales. Está relacionada con el pe-

riodo vocal o tiempo (T) en segundos que dura un ciclo completo de vibración según la fórmula $F \times T = 1$. Las variaciones de F0 durante el habla forman la curva melódica^{1,3,4}.

La extensión vocal es el número total de tonos entre la frecuencia máxima y la mínima.

Un fonetograma es la representación gráfica conjunta de intensidad y frecuencia.

Regulación

La F0 depende de la masa y la longitud de los pliegues vocales. Su rango es cambiante durante el desarrollo y envejecimiento de las estructuras óseas, cartilaginosas y de las capas del pliegue vocal, por tanto, influida por factores hormonales. Se regula a nivel glótico por los cambios de longitud, masa y elasticidad debido a la interacción diferencial de los músculos cricotiroideo (CT) y tiroaritenosoideo (TA). Si el músculo TA está contraído y el CT en reposo, aumenta la tensión del pliegue vocal. Cuando el músculo CT está contraído y el TA relajado, se elonga el pliegue vocal, disminuye la masa y la superficie de contacto y se eleva la frecuencia de la voz. El acortamiento del pliegue cuando se relaja el músculo CT produce un sonido más grave al disminuir la tensión y aumentar la masa vibrátil^{6,7}.

Registro

En la evaluación vocal interesan la F0 y las frecuencias mínima y máxima o extensión vocal. Un analizador de frecuencias (incluido en el estroboscopio) o un *software* de análisis nos permiten registrar estos valores.

La F0 de la voz hablada se sitúa en el primer tercio o zona grave de la extensión vocal. En la voz masculina está en torno a los 120 Hz, en la femenina en los 220 Hz y en la infancia en los 350 Hz. La vocal /i/ tiene una F0 mayor que el resto de vocales. Se requieren al menos tres muestras de una vocal /a/ sostenida en tono e intensidad confortable con el equipo y condiciones acústicas adecuadas para que este valor sea fiable^{2,5,10}.

La extensión de la voz sana abarca dos octavas musicales. En voces profesionales llega a tres octavas. Las frecuencias extremas de la voz son 80 Hz-1.300 Hz^{11,12}.

El fonetograma registra las intensidades mínima y máxima de la voz en los diferentes tonos de la extensión, delimitando el campo o perfil vocal. Resulta interesante en la evaluación de cantantes. De forma abreviada se puede usar con tres puntos críticos sensibles a los cambios en la calidad vocal: la frecuencia más alta, la frecuencia mínima y la intensidad mínima, que suele corresponder con la presión umbral mínima de fonación^{2,5}.

Timbre. Armónicos y formantes

El timbre es la característica que permite diferenciar dos sonidos de la misma frecuencia e intensidad como distintos en calidad.

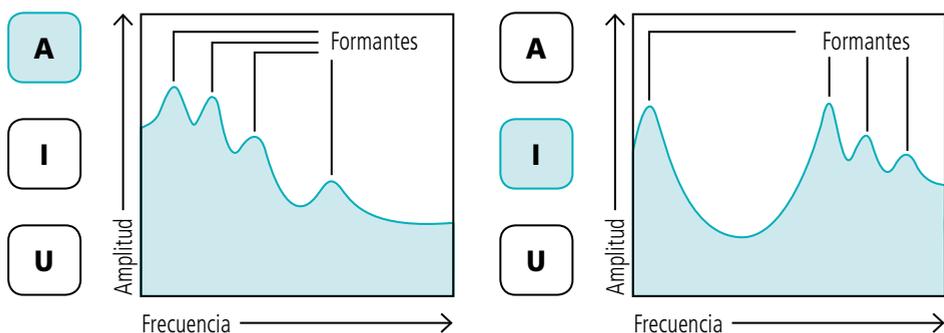
El sonido de la fuente glótica posee un espectro acústico regular, reforzándose su energía al pasar por las cavidades de resonancia. Un armónico es una frecuencia componente de la onda sonora compleja que es múltiplo de la frecuencia fundamental. Así, para una FO de 100 Hz el segundo armónico está en 200 Hz, el tercer armónico en 300 Hz. Para una FO de 250 Hz, el segundo armónico está en 500 Hz, el tercero en 750 Hz, etc.

Los formantes son zonas de la escala de frecuencias en las que se producen acúmulos de energía resultantes de la amplificación del sonido glótico en las cavidades de resonancia. También se definen como cada una de las zonas de resonancia del tracto vocal. Se identifican en el espectrograma como bandas de mayor densidad de color^{1,6,8}.

Regulación

La configuración de los resonadores, la dinámica del tracto vocal, los cambios en la presión subglótica y el ajuste laríngeo en las diferentes frecuencias son responsables del timbre. Por regla general, las cavidades pequeñas refuerzan la amplitud de los armónicos de frecuencia alta y las cavidades grandes refuerzan los armónicos de frecuencia baja. El tracto vocal modifica la frecuencia de los formantes según la posición articulatoria. Desde el punto de vista acústico, las vocales se diferencian por la frecuencia en la que se encuentran los formantes⁶⁻⁸ (figura 4).

Figura 4 Distribución de formantes en las vocales A e I



Procedencia: <http://web.udg.edu/labfon/imatge.htm>
http://liceu.uab.es/~joaquim/phonetics/fon_anal_acus/fon_acust.html

Registro

Un *software* de análisis acústico permite hacer espectrogramas de banda ancha en los que se observa la distribución de los formantes, su regularidad, la pérdida de aire, etc. El propio oído entrenado es la mejor herramienta para apreciar el timbre de la voz, pero es subjetivo, por lo que utilizamos medidas perceptuales que se describen en el capítulo correspondiente.

Conclusión

El análisis acústico es una herramienta valiosa para el clínico. Hay que tener en cuenta la variabilidad inter e intralocutor de estos valores, por lo que la toma de la muestra debe ser rigurosa y repetida, dudando de su fiabilidad si la señal es fuertemente aperiódica⁵, por lo que se proponen parámetros complementarios en siguientes capítulos.

Bibliografía

1. Godino JI, Gómez Vilda P. Notas sobre acústica vocal. En: Cobeta I, Núñez F, Fernández S. Patología de la Voz. Ponencia oficial de la Sociedad Española de ORL y Patología cervicofacial. Madrid: Marge Medica Books. 2013;76-109.
2. Dejonckere PH, Bradley P, Clemente P, Cornut G, Crevier-Buchman L, Friedrich G, et al. A basic protocol for functional assessment of voice pathology, especially for investigating the efficacy of phonosurgical treatments and evaluating new assessment techniques. Guideline elaborated by the Committee on Phoniatrics of the European Laryngological Society (ELS). Eur Arch Otorhinolaryngol. 2001 Feb;258(2):77-82.
3. Cobeta I, Núñez F. Laboratorio de voz. Análisis de la señal acústica. En: Cobeta I, Núñez F, Fernández S. Patología de la Voz. Ponencia oficial de la Sociedad Española de ORL y Patología cervicofacial. Madrid: Marge Medica Books. 2013;189-98.
4. Hirano M. Acoustic Analysis of the voice signal. En: Hirano M. Clinical Examination of Voice. New York: Springer-Verlag Wien. 1981;67-79.
5. Jackson Menaldi MC. Análisis y características de la voz hablada y cantada. En: La voz Normal. Ed. Médica Panamericana. 2005;167-88.
6. Heuillet Martin G, Garson Bavard H, Legré A. Análisis acústico de la voz. Fisiología. La Voz del canto. En: Una voz para todos. Tomo 1. Marsella: Ed. Solal. 2003;6-12, 30-39, 42-78.
7. Uzcanga M, Fernández S, Marqués M. Voz cantada. Rev Med Univ Navarra. 2006;50(3):49-55.
8. Núñez F, Suárez C. Espectrografía Clínica de la Voz. Universidad de Oviedo: Servicio de Publicaciones. 1999.
9. Núñez F. Protocolo básico para la valoración funcional de la patología vocal. Comisión de Voz y Disfagia. SEORL y PCF.
10. Adrián JA, Casado JC, González M. Protocolo preliminar Teatinos de evaluación y diagnóstico funcional de la voz. Escritos de Psicología. 2001;5:81-8.
11. Carding PN, Wilson JA, MacKenzie K, Deary IJ. Measuring voice outcomes: State of the science review. J Laryngol Otol. 2009 Aug;123(8):823-9.
12. Vila Rovira JM, Valero García J, González Sanvisens L. Indicadores fonorrespiratorios de normalidad y patología en la clínica vocal. Revista de Investigación en Logopedia. 2011;(1):35-55.
13. <http://web.udg.edu/labfon/imatge.htm>. Disponible en http://liceu.uab.es/~joaquim/phonetics/fon_ana_l_acus/fon_acust.html. Última actualización: 17 de marzo de 2017. Recuperada el 28 de abril de 2017.

Diapositiva Capítulo 2.1



2.1. ANÁLISIS ACÚSTICO. CONOCIMIENTOS BÁSICOS

- **Intensidad I (dB): energía sonora/unidad de área**
 - Rango dinámico: Vol. máximo – Vol. mínimo. N: 30 dB.
- **Frecuencia F (Hz): ciclos/s.**
 - F0: frecuencia básica de la voz. Duración del ciclo vocal: $F \times T = 1$.
 - Extensión vocal: F máxima – F mínima. N: 2 octavas.
 - Fonetograma: campo vocal (I/F).
- **Timbre: color diferencial de la voz condicionado por los resonadores (filtro).**
 - Armónicos: amplificación en las cavidades de resonancia. Múltiplos de la F0.
 - Formantes: acúmulos de energía sonora en el tracto vocal.
- **Parámetros de perturbación vocal: jitter, shimmer. HNR.**

TEST DE EVALUACIÓN · CAPÍTULO 2.1

1. Un fonetograma es:

- (A) Una valoración cuantitativa del timbre vocal.
- (B) Una gráfica que relaciona intensidades y frecuencias de la voz.**
- (C) Una prueba de resistencia glótica.
- (D) El cociente entre la frecuencia y el volumen máximo de fonación.
- (E) Una representación espectral de los fonemas.

Respuesta correcta: B. El fonetograma es la gráfica que representa en abscisas la frecuencia de la voz y en ordenadas la intensidad. Se obtiene midiendo la intensidad mínima y máxima en cada nota del campo vocal. Es de utilidad en la evaluación vocal de cantantes. En la práctica se registran tres puntos sensibles: la frecuencia mínima y máxima y la intensidad mínima o presión umbral de fonación.

2. ¿En qué frecuencia aproximada encontramos la FO (frecuencia fundamental) en una mujer adulta?:

- (A) 85 Hz.
- (B) 125 Hz.
- (C) 210 Hz.**
- (D) 350 Hz.
- (E) 430 Hz.

Respuesta correcta: C. El grosor y la longitud de los pliegues vocales condicionan la frecuencia fundamental. En el hombre está situada en torno a los 120 Hz, en la mujer en torno a los 220 Hz y en el niño alrededor de los 350 Hz. Se obtiene a partir de una vocal “a” sostenida en una frecuencia confortable. El registro debe hacerse repetidamente para que el valor sea fiable. La pantalla del estroboscopio o un frecuencímetro son los instrumentos para medirla.

2.2. ANÁLISIS ACÚSTICO. TOMA DE MUESTRAS

Dr. Michael Bauer

Facultativo Especialista. Servicio de Otorrinolaringología. Hospital Clínico Universitario. Valladolid

Introducción y objetivos

- Establecer normativas y conceptos básicos que puedan introducir al análisis acústico, su metodología y sus aplicaciones clínicas.
- Introducir conceptos sobre diferencias de sistemas de análisis informático en procesamiento de sonidos.

Concepto de análisis acústico

El análisis de la voz es una evaluación que se origina desde el mismo momento en que un paciente se presenta en la consulta.

Incluye un componente subjetivo y otros componentes que se intentan objetivar por parámetros acústicos y aerodinámicos.

Las mayores aplicaciones clínicas del análisis acústico se basan en las siguientes categorías:

- *Screening*.
- Soporte del diagnóstico.
- Evaluación de la efectividad relativa o diferentes abordajes terapéuticos.
- Seguimiento del progreso durante el tratamiento¹.

El mayor problema del uso de medidas acústicas es la interpretación de las mismas.

Grabación de la voz. Metodología

Un aspecto fundamental de la grabación, cuestiones técnicas a considerar:

- Emisión de sonidos a una intensidad cómoda y mantenida, siendo en su mayoría vocales monótonas.

- Habitación insonorizada o con ruido ambiente inferior a 40 dB^{2,3}.
- Para la correcta medición de la intensidad vocal es muy importante la distancia de la boca con el micrófono, el doble de la distancia produce una diferencia de intensidad de 6 dB. Se puede estandarizar mediante el uso de sonómetros adecuados.
- El sistema de grabación debe tener unos requisitos mínimos; como la voz puede tener un rango frecuencial de 10 kHz, se debe realizar una frecuencia de muestreo de, al menos, 20 kHz para evitar errores^{2,3}.
- El micrófono debe tener una sensibilidad de, al menos, 60 dB y una distancia boca-micrófono de 10 cm, siempre considerando un ángulo de 45 a 90° del eje de la boca para evitar al máximo los ruidos provocados por la respiración.

Luego de tener en cuenta estos aspectos, debemos considerar el sistema informático o plataforma de grabación, que son responsables en gran parte de la variabilidad de resultados y la dificultad de comparar o normalizar resultados acústicos.

Karnell y col. han comparado la frecuencia fundamental, el *jitter* y el *shimmer* utilizando tres programas distintos, y han establecido una tendencia a la correlación entre la frecuencia fundamental, no así para el *jitter* o el *shimmer*⁴.

En otro estudio comparativo más reciente se obtiene que valores de F0 y F1-F4 son generalmente más consistentes y acertados para vocales en adultos y algunos niños usando la configuración estándar de Praat, Wavesurfer o TF32. La manipulación de la configuración puede mejorar los resultados en TF32 o CSL. Se recomienda tomar precauciones para valorar los resultados de F1-F4 en niños y B1-B4 para todos los pacientes en general⁵⁻⁷.

¿Qué grabar?

Realizar un protocolo de grabación

Implica una metodología sencilla de secuencias a grabar:

- /a/ o /e/: vocal mantenida en tono confortable, con tres repeticiones para valorar variabilidad y obtener promedios. En la muestra se debe seleccionar la región estable y despreciar el inicio o ataque glótico, así como el fin de la fonación.
- /a/: intensidad mayor, para valorar posibles aspectos o cambios en la calidad relacionados con la presión acústica.

- Oraciones cortas o párrafos adaptados en cada idioma. El aspecto cultural del paciente es de fundamental importancia, incluso en el mismo idioma, según la zona de procedencia, para valorar el grado de voz aérea o tonalidades.
- Cantar una canción conocida con las mismas características socioculturales.

Aspectos a tener en cuenta

Sobre todo en seguimientos de tratamientos, una manera de mejorar la validez del estudio es realizando promedios sobre las muestras, así como otorgar puntuaciones o valoraciones subjetivas sobre las muestras de manera ciega sin conocimiento del muestreo anterior y posterior².

Bibliografía

1. Hillenbrand JM. Acoustic analysis of voice: A tutorial. *Perspectives on Speech Science and Orofacial Disorders*. 2011;21(2):31-43.
2. Dejonckere PH, Bradley P, Clemente P, Cornut G, Crevier-Buchman L, Friedrich G, et al. A basic protocol for functional assessment of voice pathology. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2001 Feb;258(2):77-82.
3. García-Tapia R, Cobeta M. Diagnóstico y tratamiento de los trastornos de la voz. 1.ª ed. Madrid: Editorial Garsi SA; 1996.
4. Karnell MP, Hall KD, Landahl KL. Comparison of fundamental frequency and perturbation measurements among three analysis systems. *J Voice*. 1995;9(4):383-93.
5. Burris C, Vorperian HK, Fourakis M, Kent RD, Bolt DM. Quantitative and descriptive comparison of four acoustic analysis systems: vowel measurements. *J Speech Lang Hear Res*. 2014 February; 57(1):26-45.
6. Naufel AC, Martelletti Grillo HM, Grechi TH. Standardization of acoustic measures for normal voice patterns. *Rev Bras Otorrinolaringol*. 2006;72(5):659-64.
7. Elisei N. Análisis Acústico de la voz normal y patológica utilizando dos sistemas diferentes: Anagraf y Praat. *Interdisciplinaria*. 2012;29(2):339-57.

Diapositiva Capítulo 2.2



EVALUACIÓN DEL
PACIENTE
CON
DISFONÍA

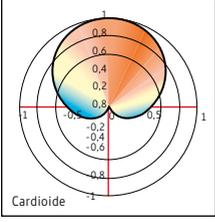
2

ANÁLISIS
ACÚSTICO
ANÁLISIS
AERODINÁMICO

2.2. ANÁLISIS ACÚSTICO. TOMA DE MUESTRAS







Cardioide

Grabar:

- “a”, “e”, vocales.
- Párrafos o frases adaptados al idioma.
- Cantar una canción.

- Cabina insonorizada o ruido ambiente menor de 40 dB.
- Emitir sonidos a volumen cómodo y mantenido.
- Distancia boca-micrófono.
- Tipo de micrófono.
- Sistema informático adecuado: Praat, Wavesurfer.

Analizar:

- F0.
- Jitter.
- Shimmer.
- Relación armónico-ruido.

TEST DE EVALUACIÓN · CAPÍTULO 2.2

1. ¿Cuáles de los siguientes corresponden a parámetros acústicos?:

- A *Harmonic to Noise Ratio.*
- B *Shimmer.*
- C *Jitter.*
- D F0.
- E **Todas son correctas.**

Respuesta correcta: **E**. Todas las citadas en el enunciado corresponden a parámetros acústicos.

2. En la valoración vocal de un paciente es ideal lo siguiente:

- A Se puede grabar en una cabina con ruido de 50-60 dB.
- B Un sonómetro adecuado es poco importante.
- C **Se debe tener en cuenta el tipo sociocultural del paciente.**
- D Tener un micrófono convencional multidireccional.
- E La distancia ideal del micrófono a la boca es de 60 cm.

Respuesta correcta: **C**. Habíamos comentado la necesidad de adaptar los sonidos y formatos de lectura o canciones en la grabación vocal basados en sus particularidades socioculturales. Es también ideal contar con un micrófono unidireccional para realizar la grabación.

2.3. ANÁLISIS ACÚSTICO. ANÁLISIS DE PARÁMETROS ACÚSTICOS

Dr. Rafael Fernández Liesa

Jefe del Servicio de Otorrinolaringología. Hospital Universitario Miguel Servet. Zaragoza

Dra. Laura Pérez Delgado

Médica Adjunta del Servicio de Otorrinolaringología. Hospital Universitario Miguel Servet. Zaragoza

Introducción

La voz es un sonido, un fenómeno físico, con ondas de presión que son percibidas por el oído. La audición permite una discriminación sutil de los sonidos vocales. La disfonía se define por la apreciación del oyente de que el sonido de la voz está alterado, es un juicio del oyente.

Como hecho físico, la voz permite su estudio mediante mediciones objetivas y ofrece la oportunidad de evaluar con parámetros distintos aspectos de la calidad vocal. Por ello, puede tener utilidad para objetivar y cuantificar aspectos de la disfonía, aumentar la precisión diagnóstica y ayudar en el control de la evolución clínica del paciente.

La universal disponibilidad de sistemas informáticos hace posible que con un micrófono adecuado, la incorporación de una tarjeta de sonido que permita la digitalización de la señal a 44.000 Hz (o en cualquier caso por encima de > 20 kHz) y el *software* adecuado se pueda realizar con facilidad el análisis acústico de la voz. Hay numerosos programas de análisis acústico de la voz: Praat –gratuito–¹, Medivoz, Dr. Speech, MDVP, Vox-metria, SpeechTool y otros muchos.

Recogida de la muestra

El análisis acústico se realiza sobre una muestra de sonido vocal mantenido recogida por un micrófono. Las variaciones que la persona puede realizar al emitir el sonido son una fuente importante de variabilidad en el análisis acústico que dificulta su interpretación. Pueden deberse a cambios en la vocal, en la intensidad o en el estilo vocal^{2,3}. También se introducen variaciones por los cambios en la metodología del registro, los diferentes equipos y algoritmos empleados por los distintos programas^{1,4}. Para un

uso más fiable, más reproducible de los resultados del análisis acústico, debe de reducirse la variabilidad en el procedimiento usando el mismo fonema (/a/), un nivel de intensidad similar (por ejemplo, cerca de 80 dB SPL), la misma distancia al micrófono, escaso nivel de ruido en la sala, etc. Deben de considerarse los valores de normalidad ofrecidos por los programas⁵, aunque sus resultados son puestos en entredicho⁶ y no está bien precisada su valoración clínica^{7,8}.

Parámetros principales en análisis acústico de la voz

Mencionamos, a continuación, algunos de los parámetros acústicos más relevantes:

- **Frecuencia fundamental (F0), frecuencia de ciclos de apertura y cierre de las cuerdas vocales en 1 segundo (Hz).** Corresponde a la percepción del tono de la voz. Obviamente, cambia según el género y también de la infancia a la edad adulta. Es normal en el hombre alrededor de 125 Hz (85-165 Hz) y en la mujer alrededor de 210 Hz (170-250 Hz). Cambia con la patología, por ejemplo, en el edema de Reinke baja la frecuencia, en la puberfonía se mantiene inusualmente elevada para la edad del paciente, en algunas patologías el paciente compensa un cierre inadecuado de los pliegues vocales forzando un incremento de la tensión que aumenta el tono vocal.
- **Desviación estándar de la frecuencia fundamental (FOSD).** Es una medida de la variabilidad de la frecuencia de la voz, de su irregularidad. En el MDVP por encima de 1,04 Hz es patológico⁹, en el Dr. Speech 3 Hz. Se relaciona con la presencia de disfonía.
- **Jitter (Ji), perturbación de frecuencia.** Mide el grado de variación entre la duración de ciclos vocales consecutivos. Se asocia al grado de ronquera, roce o dureza de la voz. Si se mide la variabilidad de la frecuencia comparando la duración de ciclos consecutivos en una muestra vocal es el *jitter* relativo, si promedia la diferencia de tres en tres ciclos es el *jitter* medido por RAP (*Relative Average Perturbation*) y si promedia grupos de cinco ciclos es el *jitter* por PPQ (*Pitch Period Perturbation Cotient*). El *jitter* aumenta en la disfonía y es sensible a su detección. En el MDVP el límite de normalidad es 0,84 % (PPQ), en el Dr. Speech es 0,5 %.
- **Shimmer (Shi), perturbación de intensidad.** Mide el grado de variación que hay en la amplitud entre ciclos vocales consecutivos. Se puede estimar con diferentes algoritmos. *Shimmer* relativo promediando las diferencias de amplitud entre ciclos consecutivos. *Shimmer* APQ (*Amplitud Perturbation Quotient*) si promedia la diferencia entre grupos de cinco ciclos o de tres ciclos, según el algoritmo. En el MDVP y en el Dr. Speech el límite de normalidad es 3 %.

- **Relación armónico-ruido.** Se realiza comparando en el sonido de la emisión vocal el componente armónico del componente de ruido acompañante. Este es mayor en las disfonías que en la voz normal. El HNR (*Harmonic to Noise Ratio*), el NNE (*Normalized Noise Energy*), el VTI (*Voice Turbulence Index*) y el GNE (*Glotal to Noise Excitation Ratio*) comparan la intensidad del sonido regular con la del ruido usando algoritmos diferentes. Se asocia al escape aéreo y a la aspereza o roce vocal. Un HNR menor de 20 es patológico, para el NNE es < -10 .
- **Intensidad vocal.** Se mide la intensidad del sonido emitido con sonómetro. Se mide en decibelios (dB). Debe de señalarse la distancia al micrófono y el tipo de voz emitida, asumiendo que en la emisión vocal puede haber importantes cambios en la intensidad emitida por la persona. Es útil para interpretar otros parámetros que pueden verse afectados por la intensidad⁴.
- **Fonetograma.** Registrando la intensidad mínima y máxima para cada semitono a lo largo del rango de frecuencias. Pueden seleccionarse para abreviar la intensidad mínima, la frecuencia más alta y la más baja.

Conclusión

A pesar de todos estos parámetros, el análisis acústico todavía presenta limitaciones a la hora de diferenciar con precisión la voz normal de la patológica¹⁰ y por ello se han propuesto variaciones en el análisis combinando varios parámetros⁷, o con el uso de parámetros que no dependen del análisis temporal, como el CPP (*Cepstral Peak Prominence*)¹¹, o índices que lo incluyen, como el CSID (*Cepstral Spectral Index of Dysphonia*)¹².

Bibliografía

1. Núñez Batalla F, González Márquez R, Peláez González MB, González Laborda I, Fernández Fernández M, Morato Galán M. Análisis acústico de la voz mediante el programa Praat: Estudio comparativo con el programa Dr. Speech. *Acta Otorrinolaringol Esp.* 2014;65(3):170-6.
2. Brockmann M, Drinnan MJ, Storck C, Carding PN. Reliable jitter and shimmer measurements in voice clinics: The relevance of vowel, gender, vocal intensity, and fundamental frequency effects in a typical clinical task. *J Voice.* 2011;25(1):44-53.
3. Brockmann-Bauser M, Beyer D, Bohlender JE. Reliable acoustic measurements in children between 5; 0 and 9;11 years: Gender, age, height and weight effects on fundamental frequency, jitter and shimmer in phonations without and with controlled voice SPL. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2015;79(12):2035-42.
4. Barsties B, De Bodt M. Assessment of voice quality: Current state-of-the-art. *Auris Nasus Larynx.* 2015;42(3):183-8.
5. Godino Llorente JI, Osma Ruiz V, Sáenz Lechón N, Cobeta Marco I, González Herranz R, Ramírez Calvo C. Acoustic analysis of voice using WPCVox: A comparative study with Multi Dimensional Voice Program. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2008;265(4):465-76.

6. Leong K, Hawkshaw MJ, Dentchev D, Gupta R, Lurie D, Sataloff RT. Reliability of objective voice measures of normal speaking voices. *J Voice*. 2013;27(2):170-6.
7. Vaz Freitas S, Melo Pestana P, Almeida V, Ferreira A. Integrating voice evaluation: Correlation between acoustic and audio-perceptual measures. *J Voice*. 2015;29(3):390.e1-e7.
8. Brockmann-Bauser M, Drinnan MJ. Routine acoustic voice analysis: time to think again? *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*. 2011;19(3):165-70.
9. Jackson-Menaldi MCA. Aspectos generales del trabajo vocal. La voz patológica. Buenos Aires: Ed. Panamericana. 2002;207-27.
10. Lopes LW, Batista Simões L, Delfino da Silva J, Da Silva Evangelista D, Da Nóbrega E, Ugulino AC, et al. Accuracy of Acoustic Analysis Measurements in the Evaluation of Patients With Different Laryngeal Diagnoses. *J Voice*. 2016. pii: S0892-1997(16)30158-8.
11. Sauder C, Bretl M, Eadie T, Seattle W. Predicting Voice Disorder Status From Smoothed Measures of Cepstral Peak Prominence Using Praat and Analysis of Dysphonia in Speech and Voice (ADSV). *J Voice*. 2017. pii: S0892-1997(16)30401-5.
12. Awan SN, Roy N, Dromey C. Estimating dysphonia severity in continuous speech: application of a multi-parameter spectral/cepstral model. *Clin Linguist Phon*. 2009;23(11):825-41.

Diapositiva Capítulo 2.3



EVALUACIÓN DEL
PACIENTE
CON
DISFONÍA

2

ANÁLISIS
ACÚSTICO
ANÁLISIS
AERODINÁMICO

2.3. ANÁLISIS DE PARÁMETROS ACÚSTICOS

- Permite el estudio objetivo del sonido vocal.
- Es útil en el seguimiento del paciente.
- La variabilidad limita su aplicación.
- La combinación de parámetros mejora su uso.
- Está en evolución.

F0
F0SD
Jitter
Shimmer
HNR/NNE
Intensidad
Fonetograma
Cepstral

TEST DE EVALUACIÓN · CAPÍTULO 2.3

1. ¿Cuál de los siguientes no es un parámetro acústico de la voz?:

- (A) *Jitter*.
- (B) Coeficiente de contacto.**
- (C) *Shimmer*.
- (D) *Harmonic to Noise Ratio* (HNR).
- (E) Frecuencia fundamental.

Respuesta correcta: (B). El coeficiente de contacto es un parámetro de la electroglotografía y no del análisis acústico de la voz.

2. El *jitter* como parámetro del análisis acústico de la voz está relacionado con:

- (A) Las perturbaciones de intensidad del ciclo vocal.
- (B) La presencia de ruido junto al sonido armónico.
- (C) Las perturbaciones de frecuencia del ciclo vocal.**
- (D) Los decibelios de la intensidad de la señal.
- (E) La presión sonora mínima.

Respuesta correcta: (C). El *jitter* mide el grado de variación entre la duración de ciclos vocales consecutivos para cuantificar las modificaciones ciclo a ciclo de la frecuencia vocal.

2.4. ESTUDIO ESPECTROGRÁFICO

Dra. Irene López Delgado

Médica Especialista en Otorrinolaringología. Hospital Quirónsalud Valencia

Introducción

El estudio espectrográfico es una herramienta complementaria dentro de la valoración de la patología de la voz en la consulta del otorrinolaringólogo. El objetivo de este capítulo es aportar un conocimiento básico sobre el mismo que ayude a familiarizarse con la interpretación de los resultados.

Definición y características del estudio espectrográfico

El análisis espectrográfico de la voz estudia los parámetros de frecuencia, tiempo e intensidad de la energía sonora que emitimos durante la producción vocal. Aunque para el otorrinolaringólogo puede resultar una herramienta poco amigable y de difícil comprensión, resulta de gran utilidad para el estudio de la voz¹. A diferencia de los parámetros acústicos empleados habitualmente en la consulta (*jitter*, *shimmer*, relación armónico-ruido), el análisis espectrográfico es comparable entre diferentes programas de análisis de voz y su resultado no necesita ser contrarrestado con la base de datos de cada programa, lo cual facilita la interpretación de los resultados y compararlos entre poblaciones de diferentes idiomas/regiones sin sesgos en su valoración. Sin embargo, su mayor inconveniente es que la interpretación depende de la interpretación visual del explorador². Por ello, debemos saber correlacionar el producto acústico con el comportamiento fisiológico, cuyo conocimiento garantiza la correcta interpretación del estudio.

Bases de la representación gráfica del sonido

La voz humana es un sonido complejo armónicamente rico, el cual se puede descomponer en ondas sinusoidales simples periódicas (armónicos). No todos los sonidos son puramente complejos armónicos, ya que incluso en el habla podemos identificar dentro de ellos ruidos, sonidos que no presentan un patrón vibratorio periódico. El

ruido tiene una naturaleza más desordenada y su energía no se concentra en puntos concretos del espectro, sino que se extiende a muchas frecuencias distintas¹.

La vibración sonora se define por tres dimensiones: amplitud, frecuencia y tiempo, y su representación gráfica permite el análisis de resultados. Según el plano de proyección, se obtendrán del mismo objeto tres formas distintas de representación:

- **Oscilograma:** representa la amplitud vs. tiempo.
- **Espectrograma:** representa la frecuencia vs. tiempo.
- **Sonograma (habitualmente denominado espectrograma):** representa frecuencia vs. tiempo vs. amplitud, siendo la representación más completa de todas, y de la cual hablaremos el resto del capítulo, refiriéndonos a ella como espectrograma en el resto del texto.

Componentes del espectrograma y tipos

En el trazado del espectrograma se debe tener en cuenta que en el eje de las X se encuentra representado todo el rango de la frecuencia, desde 0 a 5.000 Hz, y en el eje de las Y se encuentra representado el tiempo, por lo común, desde 0 a 3 segundos.

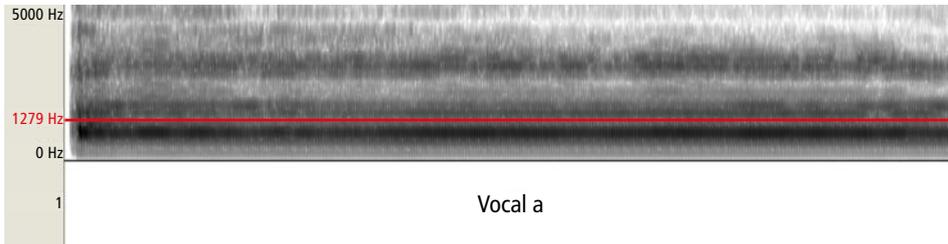
Cada línea representa un armónico de la descomposición del sonido complejo. La frecuencia más baja es considerada como el armónico fundamental (frecuencia fundamental, F0) y las otras líneas por encima son el resto de armónicos, encontrando en ocasiones los subarmónicos por debajo de la línea de la frecuencia fundamental.

La amplitud se representa por medio del grosor de cada línea; a mayor grosor, mayor amplitud o intensidad del sonido¹.

El espectrograma utiliza el filtrado de la señal sonora mediante filtros de diferente anchura de banda:

- **Filtros de banda ancha (300 Hz):** aumentan la resolución temporal a costa de sacrificar resolución frecuencial. Esto mejora la visualización de los formantes, pero perjudica la identificación de los armónicos individuales y su distinción del ruido³. Los formantes son unas barras horizontales que se relacionan con la forma y el tamaño de las cavidades de resonancia del tracto vocal (figura 1).

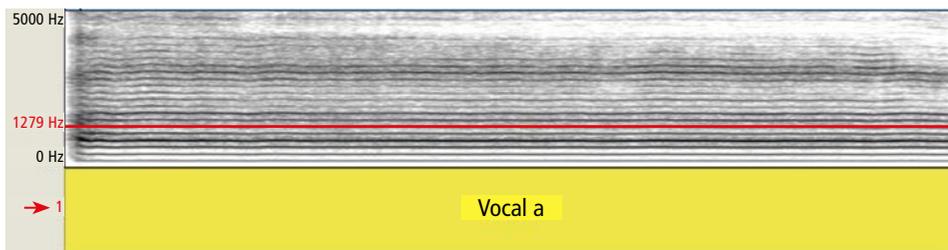
Figura 1 Espectrograma de banda ancha, sonido: vocal "a" en paciente sano. Obtenido con el programa Praat



Elaboración propia.

- **Filtros de banda estrecha (45 Hz):** permiten la discriminación de frecuencias muy próximas, pero su respuesta es lenta. Es el tipo de espectrograma más utilizado en análisis de voz porque distingue entre armónicos y ruido subyacente, y evidencia cambios de frecuencia en el tiempo, como el vibrato o un temblor, aunque en detrimento de la distinción de los formantes (figura 2).

Figura 2 Espectrograma de banda estrecha, sonido: vocal "a". Obtenido con el programa Praat



Elaboración propia.

Indicaciones para la interpretación del espectrograma

El espectrograma de una voz ideal tendría un fondo blanco sobre el que se dibujan líneas paralelas, negras o grises conforme a la intensidad de los armónicos que representan. En el espectrograma podría verse ausencia de armónicos y ruido en algunas bandas de frecuencia, o aparecer subarmónicos³. Debemos consignar todos los hallazgos, valorar su visión espectral (estructura) y la riqueza espectral (concentración de energía) de los mismos. Según el grado de patología, Yanagihara⁴ clasifica las disfonías en cuatro tipos:

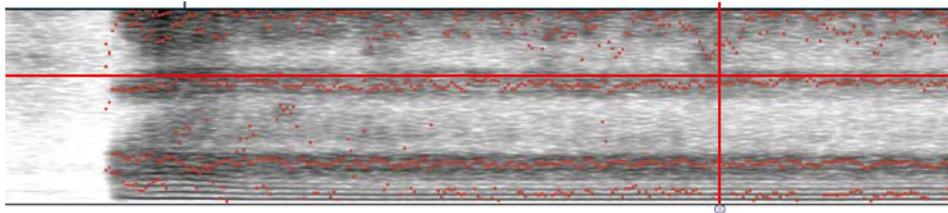
- **Tipo I:** se distinguen los armónicos en todas las frecuencias con trazas de ruido entre algunos de ellos en las zonas correspondientes a los formantes. Es un espectrograma normal.

- **Tipo II:** la cantidad de ruido aumenta y predomina sobre los armónicos en la zona del segundo formante (entre 1.900 y 2.300 Hz según la FO), con componentes adicionales de ruido por encima de 3 kHz.
- **Tipo III:** los armónicos del segundo formante desaparecen y se sustituyen por ruido. La cantidad de este aumenta alrededor de 3 kHz.
- **Tipo IV:** la desestructuración afecta al primer formante, cuyos componentes armónicos son reemplazados por ruido. Puede aumentar el nivel de ruido por encima de 3 kHz.

Otra clasificación que se ha empleado habitualmente es la de Titze⁵, muy utilizada por otros autores⁶. Según este autor, es útil clasificar, en primer lugar, las voces en tres tipos: las voces tipo 1 son prácticamente periódicas; las voces tipo 2 contienen aperiodicidad, subarmónicos o roturas de la voz; las voces tipo 3 son caóticas. Por tanto, recomienda comenzar la evaluación de la voz patológica con la realización de un análisis espectrográfico con el fin de determinar los métodos de estudio más idóneos para cada caso en particular.

En este ejemplo tenemos una paciente mujer de 30 años con voz patológica diagnosticada de nódulos vocales en la que se aprecian importantes alteraciones del espectrograma respecto a una voz normal: en el espectrograma de banda ancha (figura 3) podemos observar que disminuye el número de formantes respecto al espectrograma de la voz no patológica, lo que se atribuye a una pérdida de la cualidad de la voz. Apenas se identifican hasta tres formantes, respecto a los cinco o incluso más formantes que se reconocen en una voz no patológica.

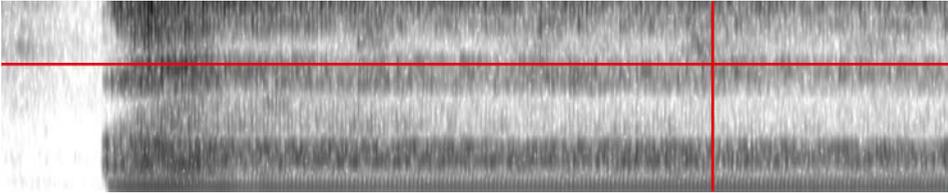
Figura 3 Espectrograma de banda ancha, sonido: vocal “a”, voz patológica, nódulos vocales. Obtenido con el programa Praat



Elaboración propia.

En el espectrograma de banda estrecha (figura 4) nos cuesta discernir los armónicos y subarmónicos, y llama la atención la borrosidad del mismo, el cual indica la presencia de ruido en la voz. Según la clasificación de Yanagihara, se atribuiría a un tipo IV, en el que no identificamos ni siquiera los armónicos ni subarmónicos del primer formante.

Figura 4 Espectrograma de banda estrecha, sonido: vocal "a", voz patológica, nódulos vocales. Obtenido con el programa Praat



Elaboración propia.

Conclusión

Por medio del estudio espectrográfico, el otorrinolaringólogo puede obtener una información valiosa acerca de las características de la patología vocal de su paciente, y junto a la interpretación del resto de pruebas y análisis, obtener un diagnóstico clínico correcto, fundamental a la hora de decidir las mejores opciones terapéuticas para la curación y rehabilitación de nuestros pacientes. El uso habitual de esta herramienta permite adquirir experiencia y comprender los hallazgos del mismo en base a la patología, y comprobar la evolución de los pacientes en función de la mejora de los parámetros de su espectrograma.

Bibliografía

1. Núñez Batalla F, Suárez Nieto C. Espectrografía clínica de la voz. Servicio de publicaciones de la universidad de Oviedo. Mayo 1999.
2. Núñez Batalla F, González Márquez R, Peláez González MB, González Laborda I, Fernández Fernández M, Morato Galán M. Acoustic voice analysis using the Praat program: comparative study with the Dr. Speech program. *Acta Otorrinolaringol Esp.* 2014 May-Jun;65(3):170-6.
3. Del Palacio Muñoz AJ. La exploración perceptual, aerodinámica y el análisis acústico en el profesional de la voz. En: García López I. *El Otorrinolaringólogo ante el profesional de la voz.* Monografía AMORL núm. 5. 1.ª ed. Madrid: Asociación Madrileña de Otorrinolaringología. Junio 2015;11-6.
4. Yanagihara N. Significance of harmonic changes and noise components in hoarseness. *J Speech Hear Res.* 1967;10:531-41.
5. Titze IR. National Center for Voice and Speech. Denver: Workshop on acoustic voice analysis. Summary statement; 1994.
6. Rodríguez Parra MJ, Adrián JA, Casado JC. Voice therapy used to test a basic protocol for multidimensional assessment of dysphonia. *J Voice.* 2009 May;23(3):304-18.

Diapositiva Capítulo 2.4



EVALUACIÓN DEL
PACIENTE
CON
DISFONÍA **2**

ANÁLISIS ACÚSTICO
ANÁLISIS AERODINÁMICO

2.4. ESTUDIO ESPECTROGRÁFICO

- Características del estudio espectrográfico.
- Representación gráfica del sonido.
- Componentes del espectrograma: banda ancha y estrecha.
- Interpretación del estudio.

En este capítulo realizamos una revisión y estudio del análisis espectrográfico y su aplicación a la práctica clínica diaria. Para ello, debemos repasar las bases anatómicas y fisiológicas del estudio y la representación gráfica del sonido. Hay que diferenciar las aportaciones que ofrece el espectrograma de banda estrecha respecto al de banda ancha y, por último, conseguir una correcta interpretación del estudio, exhaustiva y simple a la vez, que permita trasladar su utilidad al día a día del clínico.

TEST DE EVALUACIÓN · CAPÍTULO 2.4

1. Qué representa el grosor de las líneas horizontales que aparecen en el sonograma/espectrograma?:

- (A) La frecuencia del armónico.
- (B) La intensidad del armónico.**
- (C) El tiempo del armónico.
- (D) El porcentaje de ruido.
- (E) La relación tiempo/ruido.

Respuesta correcta: (B). El grosor de cada armónico de la onda compleja, representada cada una de ellas por una línea horizontal, indica la amplitud o intensidad del sonido; a mayor grosor, mayor intensidad.

2. ¿Qué ventaja tiene el espectrograma de banda estrecha frente al de banda ancha?:

- (A) Se diferencian mejor los formantes.
- (B) Permite distinguir mejor los armónicos y la aparición de ruidos o subarmónicos.**
- (C) En la práctica clínica no se emplea el espectrograma de banda estrecha porque no tiene ninguna ventaja.
- (D) El espectrograma de banda estrecha permite diferenciar mejor tanto los armónicos y ruidos como los formantes.
- (E) Son ambos similares.

Respuesta correcta: (B). La filtración de banda estrecha permite discernir mejor los armónicos y los ruidos, mientras que la filtración de banda ancha diferencia mejor los formantes del sonido registrado.

2.5. NUEVOS PARÁMETROS ACÚSTICOS ÚTILES EN LA CLÍNICA: EL ÍNDICE ACÚSTICO DE CALIDAD VOCAL

Dr. Faustino Núñez Batalla

Servicio de Otorrinolaringología. Hospital Universitario Central de Asturias

Dr. José Luis Llorente Pendás

Servicio de Otorrinolaringología. Hospital Universitario Central de Asturias

Introducción

La gran variedad de parámetros vocales que resultan de los distintos programas diseñados para el análisis acústico de la voz, junto con la falta de correlación con la calidad percibida, ha dificultado su uso sistemático en la clínica. En este capítulo se estudian brevemente las bases de las nuevas tendencias en el estudio acústico de la disfonía.

Estado actual del análisis acústico de la voz

Se pueden encontrar más de 100 algoritmos acústicos y un gran número de programas informáticos que calculan distintos parámetros vocales, pero el hecho de que las correlaciones entre la calidad global de la voz y los parámetros acústicos varíen sustancialmente han puesto en entredicho la validez y la utilidad práctica de esos determinantes acústicos. A este respecto, se estudió mediante el coeficiente de correlación la relación entre dichos parámetros y las valoraciones perceptuales globales de la calidad vocal y se organizaron los parámetros de acuerdo a una jerarquía basada en los resultados del análisis estadístico¹. Los parámetros que mostraron un coeficiente de correlación con la severidad de la disfonía más alto estaban relacionados con el pico cepstral. Derivado de este estudio se desarrolló un constructo multivariante denominado Índice Acústico de Calidad Vocal (AVQI). Este índice se propone aglutinar en un dato numérico único una serie de parámetros acústicos relevantes, donde el mayor peso recae sobre el análisis cepstral de la señal vocal y puede suponer un cambio en el paradigma del análisis acústico de la disfonía.

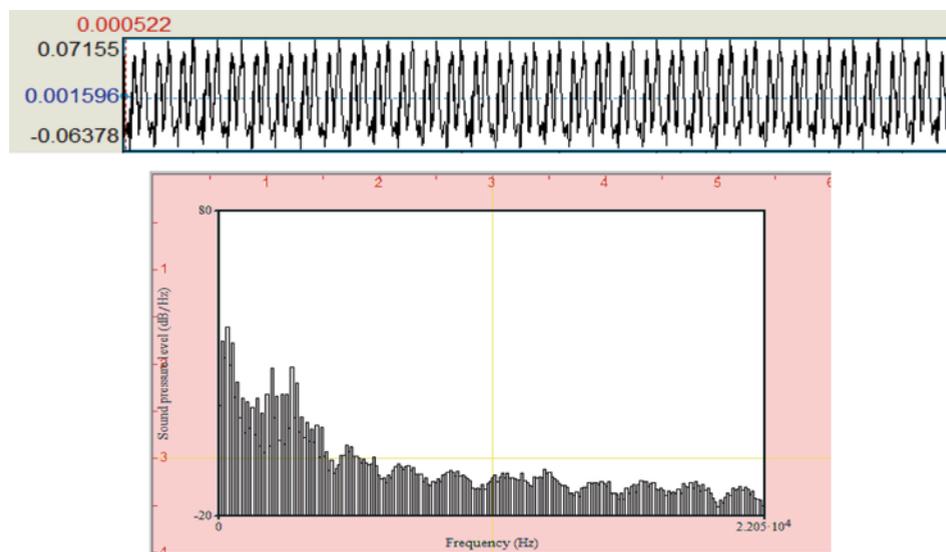
Uno de los puntos débiles de las medidas de la perturbación y del ruido (*jitter*, *shimmer*, relación armónico-ruido –HNR–) es que dependen de un análisis temporal para separar la señal vocal en periodos de tono discretos, por lo que pueden producirse errores de análisis. Este problema hace imposible estudiar mediante estos parámetros las voces moderada o severamente disfónicas. Por otra parte, las medidas de ruido precisan una posición vocal

constante, donde los armónicos puedan ser definidos, así como una frecuencia fundamental del habla estable. De esta forma, con el fin de obtener unas medidas más exactas del ruido en las voces, se precisa de un abordaje analítico que no sea dependiente del tiempo, como es el análisis espectral a largo plazo y el cepstrum.

Análisis cepstral

El análisis espectral a largo plazo tiene el potencial de medir el espectro del sonido de una muestra moderadamente prolongada, se aplica una transformada discreta de Fourier para calcular un espectro promediado a largo plazo y convierte la señal hablada del dominio temporal al dominio frecuencial² (figura 1).

Figura 1 Espectro promediado a largo plazo obtenido de la conversión de la señal del dominio temporal al dominio frecuencial mediante la transformada discreta de Fourier

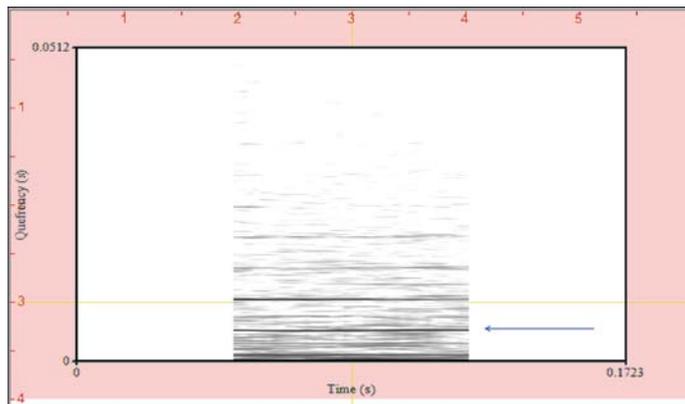


Elaboración propia del autor.

La transformada de Fourier es un espectro logarítmico que presenta la energía en frecuencias armónicamente relacionadas por medio de la separación de los componentes de amplitud y frecuencia³. Utilizando la transformada de Fourier como base, el análisis cepstral es la transformada de Fourier de la transformada de Fourier descrita anteriormente. El cepstrum es un espectro de magnitud *versus* “*quefrequency*” (tiempo), medido en decibelios (dB) y milisegundos, respectivamente. Creando un espectro logarítmico de un espectro logarítmico previo, el análisis cepstral puede mostrar una estructura armónica bien definida con un robusto componente de frecuencia fundamental y un ruido reducido (figura 2). De la relación entre la “*quefrequency*” y la magnitud

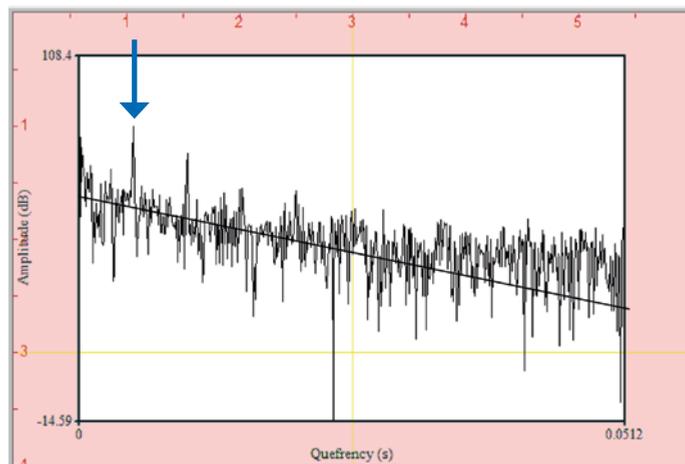
cepstral se obtiene una línea de regresión lineal muy útil para normalizar la amplitud global de la señal (figura 3). Las señales periódicas se asocian a los picos cepstrales más prominentes o de mayor amplitud comparados con la línea de regresión, mientras que una señal aperiódica se relaciona con una menor amplitud del pico cepstral en relación con dicha línea de regresión⁴. De esta forma, la cantidad de ruido o energía en una muestra de habla conectada puede ser cuantificada mediante la medida de la distancia entre el pico cepstral más prominente y la línea de regresión. Esta medida se denomina “prominencia del pico cepstral” o CPP (figura 3).

Figura 2 *Power cepstrogram* obtenido de aplicar la transformada de Fourier sobre la anterior representada en la figura 1. La flecha señala el primer harmónico



Elaboración propia del autor.

Figura 3 CPPS obtenido desde el *Power cepstrogram* representado en la figura 2. La línea recta es la línea de regresión lineal, la flecha señala el pico cepstral más prominente o primer harmónico



Elaboración propia del autor.

En conjunto, las medidas cepstrales y las del “espectro promediado a largo plazo” tienen menos posibilidad de error debido a que la muestra se integra en toda su duración, a diferencia con las medidas dependientes del tiempo, que miden la diferencia de ciclo a ciclo y que se basan en una prolongada colección de periodos tonales individuales.

Lo más importante es averiguar si cualquiera de esas medidas acústicas es capaz de ofrecer parámetros objetivos clínicos útiles en el diagnóstico y tratamiento de los trastornos vocales.

El índice acústico de calidad vocal (*Acoustic Voice Quality Index, AVQI*)

Se trata de una ecuación de regresión que incluye marcadores acústicos en el dominio temporal, en el dominio frecuencial y en el dominio de la *quefrecy*, con lo que es una representación multidimensional de la severidad de la disfonía. Los parámetros que recoge dicha ecuación son: la prominencia del pico cepstral (CPPS), la HNR, el *shimmer* local, el *shimmer* local en dB, la pendiente del espectro promediado a largo plazo (LTAS) y la inclinación de la línea de tendencia a través del LTAS⁵. El parámetro más importante de este modelo AVQI es la versión suavizada de CPPS. Este marcador acústico se fundamenta en que cuanto más periódica es una señal vocal, mejor configuración armónica tiene definida en el espectro, y consecuentemente, se obtiene un pico cepstral más prominente. La CPPS predice mejor que el *jitter* y el *shimmer* la disfonía⁶.

Se ha demostrado que el AVQI discrimina las voces patológicas de las normales tomando como referencia la calidad global percibida por el examinador, de esta forma, el índice se puede utilizar para documentar de forma longitudinal los resultados de los tratamientos vocales. También se observa buena correlación entre el resultado numérico del índice y la clasificación de Yanagihara del espectrograma de banda estrecha, lo que apoya, junto con la calificación perceptual global, su validez⁷.

Conclusión

El AVQI es una medida multivariante, accesible, factible y razonablemente válida para medir clínicamente la severidad global de la severidad de la disfonía en muestras de vocales sostenidas y habla conectada que puede imponerse en un futuro como referencia en el análisis acústico de la voz.

Bibliografía

1. Maryn Y, De Bodt M, Van Cauwenberge PB, Corthals P. Acoustic measurement of overall voice quality: A meta-analysis. *J Acoust Soc Am*. 2009;126(5):2619-34.
2. Baken RJ, Orlikoff RF. *Clinical measurement of Speech and Voice* (2nd ed.). San Diego, CA: Singular Publishing Group; 2000.

3. Hillenbrand J, Houde RA. Acoustic correlates of breathy vocal quality: dysphonic voices and continuous speech. *J Speech Hear Res.* 1996 Apr;39(2):311-21.
4. Awan SN, Roy N, Jetté ME, Meltzner GS, Hillman RE. Quantifying dysphonia severity using a spectral/cepstral-based acoustic index: comparisons with auditory perceptual judgments from the CAPE-V. *Clin Linguist Phon.* 2010 Sep;24(9):742-58.
5. Maryn Y, Weenink D. Objective dysphonia measures in the program Praat: smoothed cepstral peak prominence and Acoustic Voice Quality Index. *J Voice.* 2015;29:35-43.
6. Núñez Batalla F, Morato Galán M, García López I, Ávila Menéndez A. Validation of the Spanish adaptation of the Consensus Auditory-Perceptual Evaluation of Voice (CAPE-V). *Acta Otorrinolaringol Esp.* 2015;66:249-57.
7. Núñez Batalla F, Díaz Fresno E, Álvarez Fernández A, Muñoz Cordero G, Llorente Pendás JL. Application of the acoustic voice quality index for objective measurement of dysphonia severity. *Acta Otorrinolaringol Esp.* 2017 Jul-Aug;68(4):204-11.

Diapositiva Capítulo 2.5



EVALUACIÓN DEL
PACIENTE
CON
DISFONÍA

2

ANÁLISIS
ACÚSTICO
ANÁLISIS
AERODINÁMICO

2.5. NUEVOS PARÁMETROS ACÚSTICOS ÚTILES EN LA CLÍNICA: EL ÍNDICE ACÚSTICO DE CALIDAD VOCAL

- En las últimas décadas se han estudiado muchos parámetros acústicos con el fin de cuantificar la disfonía; sin embargo, las medidas actuales podrían no ser sensibles a la calidad vocal percibida. En un metaanálisis donde se evaluó la relación entre la calidad global percibida de la voz, se identificaron numerosas medidas acústicas que no dependen de la extracción del periodo fundamental, tales como las derivadas del cepstrum, y que pueden ser usadas tanto en vocales sostenidas como en habla conectada. Un método específico recientemente diseñado para cuantificar la severidad global de la disfonía es el Índice Acústico de Calidad Vocal (AVQI), que es un constructo multivariante que combina múltiples marcadores acústicos para generar un único número que se correlaciona razonablemente con la calidad global vocal.
- En conclusión, el AVQI es una medida multivariante, accesible, factible y razonablemente válida para medir clínicamente la severidad global de la severidad de la disfonía. Aporta valiosa información acerca del grado en el cual puede ser detectada una estructura armónica bien definida en la señal vocal, sin basarse en la detección de la periodicidad.

TEST DE EVALUACIÓN · CAPÍTULO 2.5

1. El Índice Acústico de Calidad Vocal (*Acoustic Voice Quality Index, AVQI*) se trata de una ecuación de regresión que incluye todos los siguientes parámetros, excepto:

- (A) La CPPS, la relación armónico-ruido (HNR).
- (B) El *shimmer* local.
- (C) El *shimmer* local en dB.
- (D) La pendiente del espectro promediado a largo plazo (LTAS).
- (E) El espectrograma de banda estrecha.**

Respuesta correcta: (E). El espectrograma de banda estrecha se trata de un parámetro semicuantitativo que no puede ser contemplado dentro del cálculo de un índice, por lo que no forma parte del AVQI.

2. Indicar uno de los puntos débiles de las medidas de la perturbación y del ruido (*jitter, shimmer, HNR*):

- (A) Dependen de un análisis temporal para separar la señal vocal en periodos de tono discretos, por lo que pueden producirse errores de análisis.**
- (B) No dan información objetiva.
- (C) Son parámetros semicuantitativos.
- (D) No generan gráficos.
- (E) Dependen del examinador.

Respuesta correcta: (A). Los errores del análisis temporal han hecho que se tienda a abandonar parámetros tradicionales, como el *jitter*, el *shimmer* y la relación armónico-ruido.

2.6. PROTOCOLO DE ANÁLISIS ACÚSTICO

Dr. F. Xavier Subirana Pozo

Facultativo Especialista de Otorrinolaringología. Hospital General de Granollers. Barcelona

Dra. Isabel Homs Moreno

Facultativa Especialista de Otorrinolaringología. Hospital General de Granollers. Barcelona

Introducción

Los parámetros acústicos proveen medidas objetivas de la función vocal. Existen múltiples programas de análisis acústico, como el *Multi-dimensional Voice Program* (MDVP), con el mayor número de publicaciones¹, el Dr. Speech y el Praat, de código libre, entre otros. La bibliografía publicada reclama reiteradamente protocolizar un método de exploración uniforme para poder comparar los diversos estudios.

Proponemos el siguiente protocolo de análisis acústico:

- Valoración de la frecuencia fundamental y la intensidad.
- Espectrograma de banda estrecha.
- Obtención de los parámetros de perturbación de la frecuencia e intensidad, así como de la relación armónico-ruido.
- Fonetograma.

Valoración de la frecuencia fundamental y la intensidad de la voz

La determinación de la frecuencia fundamental (F0) puede verse alterada si el explorador da una muestra vocal al paciente. Así, los exploradores varones tienden a provocar una agravación en la F0 de las mujeres si dan un modelo a repetir. Por ello, se aconseja no dar muestra vocal al paciente, creemos mejor dar órdenes sencillas de qué es lo que se le pide que realice.

Proponemos dos métodos:

- Instar al paciente a que reproduzca una secuencia automática, por ejemplo, los días de la semana. La segunda vez se le pide que mantenga la primera /e/ de miércoles. Así, el paciente debe decir: lunes, martes, miéeeeeeeee.

- Solicitar al paciente que cuente hasta cinco. La segunda vez se le instruye para que mantenga la /a/ de cuatro. En este caso, el paciente dirá: uno, dos, tres, cuaaaaaaaa.

Una vez en fonación mantenida /e/ o /a/ en cada caso, se mide la frecuencia fundamental. Al realizarlo en el curso del habla espontánea es más fácil que se use el tono habitual. Pero si el explorador advierte un cambio de tono respecto al percibido durante la conversación previa, se debe repetir la prueba.

En la medición del volumen de una voz se debe especificar la distancia labios-micrófono². Se puede utilizar un micrófono conectado a un sistema de análisis acústico o un sonómetro.

El parámetro físico es la intensidad, se expresa en decibelios (dB) y para calcularla se utilizará el habla espontánea, por lo que sugerimos pedir al paciente que nos relate algún hecho reciente de su día a día.

Espectrograma de banda estrecha

Según el National Center for Voice and Speech, es recomendable realizar un espectrograma para clasificar el tipo de voz. Esto nos permitirá decidir el mejor método de análisis para cada muestra de voz.

Las voces se clasifican en tres tipos:

- **Tipo 1:** predominio del componente periódico. Voces normales o disfonías tipo 1, se pueden evaluar con parámetros acústicos.
- **Tipo 2:** gran componente aperiódico, subarmónicos o roturas de voz, normalmente con perturbaciones superiores al 5 %, se deben estudiar mediante espectrograma y estudio perceptual.
- **Tipo 3:** voces caóticas, deben estudiarse mediante análisis perceptual³.

Obtención de los parámetros de perturbación de la frecuencia e intensidad, así como de la relación armónico-ruido

Las medidas de la perturbación de frecuencia (*jitter*) y amplitud (*shimmer*) obtenidos como porcentaje son las medidas objetivas más reproducibles⁴ y, junto con la relación armónico-ruido, las más utilizadas⁵⁻⁷. Se relacionan con los parámetros perceptivos básicos de la calidad vocal: grado de disfonía, aspereza y aire en la voz. Estas medidas aisladas no permiten diferenciar voces normales de patológicas, pero tienen una capacidad aceptable para diferenciar patología laríngea⁶.

Los dos primeros, *jitter* y *shimmer*, son los parámetros acústicos básicos. Valores superiores al 5 % no se consideran fiables, por lo que dichas voces deben ser evaluadas mediante espectrografía y análisis perceptual⁸.

Para analizar estos parámetros debemos obtener una muestra de voz de, al menos, 5 segundos con el fonema /a/, según las características detalladas en capítulos previos. Una vez grabada, se debe desechar el primer y último segundos, para descartar los cambios propios del ataque vocal y filatura. Finalmente, con los 3 segundos centrales de la muestra vocal se realizará el análisis acústico.

Se aconseja repetir este estudio en tres ocasiones, buscando la mejor voz que el sujeto sea capaz de realizar, escogiendo la muestra de voz con menor perturbación.

La intensidad puede condicionar cambios en el *jitter* y especialmente en el *shimmer*, tanto en niños⁹ como en adultos¹⁰. Las muestras deben ser en tono cómodo e intensidad elevada, pero controlada, de aproximadamente 80 dB.

Se han observado cambios en el *jitter* y en el *shimmer* según la vocal utilizada¹⁰, por lo que sugerimos utilizar siempre la vocal /a/ para la muestra de voz.

Los parámetros de ruido, *harmonic to noise ratio* (HNR), *normalized noise energy* (NNE) y *noise to harmonic ratio* (NHR), nos informan de la calidad del cierre glótico. Aun así, están insuficientemente estandarizados, por lo que recomendamos preferiblemente observar el ruido en el espectrograma.

Fonetograma

Es la representación gráfica de la capacidad fonatoria de la laringe. Mide la extensión o rango vocal y se representa en un gráfico utilizando la frecuencia y la intensidad.

Se considera una medida precisa, reproducible y muy completa de la severidad de la disfonía¹¹. No es útil para realizar diagnósticos, ya que no hay rasgos concretos en la exploración asociados a patologías específicas².

Puede hacerse de forma manual, utilizando un sonómetro y un piano (fonetograma manual), o bien utilizando programas informáticos (fonetograma automático).

En el fonetograma manual (FM), se trata de medir la intensidad (dBA) máxima y mínima que una persona es capaz de emitir y mantener en un tono determinado durante un mínimo de 2 segundos^{2,11}.

Se pide al paciente que emita al micrófono una vocal (normalmente la /a/), en su frecuencia fundamental (espontánea). Debe emitirla al menor volumen posible y lue-

go al mayor, pero sin variar la frecuencia (los cambios de intensidad suelen afectar al tono, con tendencia a dar una nota más aguda cuando se aumenta el volumen en laringes no entrenadas). Así, se obtienen dos puntos por cada nota explorada.

Se miden al menos tres notas por octava, entre la más grave y la más aguda que es capaz de realizar el paciente.

El intervalo entre la nota más grave y la más aguda es el “rango vocal” y el intervalo entre el menor y el mayor volumen es el “rango dinámico”. El “campo vocal” es la superficie obtenida entre las curvas de intensidades máximas y mínimas¹¹.

El máximo inconveniente del FM es el tiempo requerido. Se recomienda usar el fonetograma automático (FA), ya que nos será más efectivo en la práctica habitual¹². Requiere menos tiempo y no necesita que el paciente tenga un buen oído musical. Además, usando el FA podemos calcular el rango vocal en voz hablada “*speech range profile*”. Este refleja las variaciones de intensidad y de frecuencia de una persona durante un discurso oral¹³.

Habitualmente, para la recopilación de los datos usamos un programa de análisis vocal equipado con un micrófono. El registro se realiza en una sala con suficiente protección acústica para que los datos no sufran contaminación por ruido externo (< 50 db, ruido ambiental).

Dada la multitud de programas que existen actualmente, es difícil definir un protocolo único para ellos¹⁴, aunque se proponen utilizar dos pruebas conjuntas: el *glissando* ascendente-descendente y el *glissando* ascendente simple¹⁵.

Se obtienen los datos buscando el tono máximo y el mínimo en forma de *glissando*^{11,15}:

- **Glissando ascendente-descendente:** se realiza con la vocal “a” a la intensidad más suave posible, en una sola espiración y sin pausas. Este *glissando* debe ser lo más amplio posible (partiendo del sonido más grave y volviendo a él después de haber alcanzado el más agudo).
- **Glissando ascendente simple:** se realiza con la vocal “i”, sin limitación de intensidad. Se trata de un *glissando* ascendente muy rápido, sin tratar de mantener el sonido. Este *glissando* debe ascenderse hasta el sonido más agudo posible. Por lo general, el paciente alcanza frecuencias más elevadas. La más aguda obtenida es el límite de la extensión vocal.

Reflejaremos los tres puntos críticos, que son: la frecuencia máxima y mínima, y la menor intensidad posible, ya que son los parámetros más sensibles a los cambios en la calidad vocal¹², y son los que mayor nivel de correlación muestran con el FA¹¹.

Existe una falta de estandarización, ya que los datos obtenidos pueden variar según el programa que se use y la mayoría de estudios están realizados con sujetos sanos. Los datos obtenidos podrían ser comparables si se usan equipos similares y protocolos de obtención y registro¹⁴.

Bibliografía

1. Lovato A, De Colle W, Giacomelli L, Piacente A, Righetto L, Marioni G, et al. Multi-Dimensional Voice Program (MDVP) vs Praat for Assessing Euphonic Subjects: A Preliminary Study on the Gender-discriminating Power of Acoustic Analysis Software. *J Voice*. 2016 Nov;30(6):765.e1-765.e5.
2. Cobeta I, Núñez F. Análisis de la señal acústica. En: *Patología de la Voz*. 1a ed. Valencia: Marge Médica Books; 2013 (Ponencia de la SEORL).
3. Núñez Batalla F, Díaz Molina JP, García López I, Moreno Méndez A, Costales Marcos M, Moreno Galindo C, et al. The effect of anchor voices and visible speech in training in the GRABS scale of perceptual evaluation of dysphonia. *Acta Otorrinolaringol Esp*. 2012 May-Jun;63(3):173-9.
4. Maryn Y, Corthals P, De Bodt M, Van Cauwenberge P, Deliyski D. Perturbation measures of voice: a comparative study between Multi-Dimensional Voice Program and Praat. *Folia Phoniatr Logop*. 2009;61(4):217-26.
5. Chitguppi C, Raj A, Meher R, Rathore PK. Speaking and Nonspeaking Voice Professionals: Who Has the Better Voice? *J Voice*. 2018 Jan;32(1):45-50
6. Lopes LW, Batista Simões L, Delfino da Silva J, Da Silva Evangelista D, Da Nóbrega E, Ugulino AC, et al. Accuracy of Acoustic Analysis Measurements in the Evaluation of Patients With Different Laryngeal Diagnoses. *J Voice*. 2017 May;31(3):382.e15-382.e26.
7. Pinar D, Cincik H, Erkul E, Gungor A. Investigating the Effects of Smoking on Young Adult Male Voice by Using Multidimensional Methods. *J Voice Off J Voice Found*. noviembre de 2016;30(6):721-5.
8. Núñez-Batalla F, Díaz-Fresno E, Álvarez-Fernández A, Muñoz Cordero G, Llorente Pendás JL. Application of the acoustic voice quality index for objective measurement of dysphonia severity. *Acta Otorrinolaringol Esp*. 2017 Jul-Aug;68(4):204-211.
9. Brockmann-Bauser M, Beyer D, Bohlender JE. Clinical relevance of speaking voice intensity effects on acoustic jitter and shimmer in children between 5;0 and 9;11 years. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2014 Dec;78(12):2121-6.
10. Brockmann M, Drinnan MJ, Storck C, Carding PN. Reliable jitter and shimmer measurements in voice clinics: the relevance of vowel, gender, vocal intensity, and fundamental frequency effects in a typical clinical task. *J Voice*. 2011 Jan;25(1):44-53.
11. Montojo J, Garmendia G, Cobeta I. Comparison of the results obtained through manual and automatic phonetogram. *Acta Otorrinolaringol Esp*. 2006 Aug-Sep;57(7):313-8.
12. Dejonckere PH, Bradley P, Clemente P, Cornut G, Crevier-Buchman L, Friedrich G, et al. A basic protocol for functional assessment of voice pathology, especially for investigating the efficacy of (phonosurgical) treatments and evaluating new assessment techniques. Guideline elaborated by the Committee on Phoniatics of the European Laryngological Society (ELS). *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2001 Feb;258(2):77-82.
13. Hallin AE, Fröst K, Holmberg EB, Södersten M. Voice and speech range profiles and Voice Handicap Index for males-methodological issues and data. *Logoped Phoniatr Vocol*. 2012 Jul;37(2):47-61.
14. Sánchez K, Oates J, Dacakis G, Holmberg EB. Speech and voice range profiles of adults with untrained normal voices: methodological implications. *Logoped Phoniatr Vocol*. 2014 Jul;39(2):62-71.
15. Weissard-Bassols V. Bilan clinique de la voix. En: *Encyclopédie médico-Chirurgicale*. Paris: Editions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS; 2001.

Diapositiva Capítulo 2.6



2.6. PROTOCOLO DE ANÁLISIS ACÚSTICO

- Valoración de F0 e intensidad.
- Espectrograma de banda estrecha.
- Determinación del *jitter*, el *shimmer* y parámetros de ruido.
- Fonetograma.
- Homogenización de los parámetros estudiados en el análisis acústico de las voces normales y patológicas.

La valoración de la frecuencia fundamental requerirá la realización de la medición sin condicionar al paciente. La intensidad debe realizarse en habla espontánea.

El espectrograma de banda estrecha nos va a permitir decidir el mejor método de valoración de cada voz.

Hay que determinar los parámetros de perturbación de la frecuencia y de la intensidad, así como los parámetros de ruido.

En la mayoría de los casos nos basaremos en el fonetograma de tres puntos.

TEST DE EVALUACIÓN · CAPÍTULO 2.6

1. En relación a la determinación de las perturbaciones de frecuencia e intensidad, ¿cuál de las siguientes es falsa?:

- (A) El *jitter* y el *shimmer* son las medidas objetivas más reproducibles.
- (B) Valores por encima del 5 % no se consideran fiables.
- (C) Si los valores son > 5 %, se debe utilizar la electroglotografía.**
- (D) De los 5 segundos mínimos de la muestra se debe desechar el ataque y la filatura.
- (E) La intensidad y la vocal utilizada pueden condicionar cambios en el *jitter* y en el *shimmer*.

Respuesta correcta: C. El *jitter* y el *shimmer* son los parámetros acústicos básicos, y valores superiores al 5 % no se consideran fiables, por lo que se deben estudiar mediante espectrografía y análisis perceptual.

Se debe utilizar la mejor muestra de voz posible, descartando zonas con posibles artefactos, como el ataque y la filatura de la muestra.

Según algunos estudios, la intensidad en la recogida de la muestra debe ser alta y según qué vocal puede condicionar cambios significativos del *jitter* y del *shimmer*, por lo que se recomienda utilizar la vocal /a/ de forma sistemática.

2. En relación al fonetograma, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es cierta?:

- (A) Nos da un diagnóstico en las voces disfónicas.
- (B) El campo vocal es el área total dibujada entre las curvas.**
- (C) El *glissando* ascendente de la vocal /a/ nos ayudará a encontrar la intensidad más baja que es capaz de producir el sujeto.
- (D) El fonetograma manual es más rápido de realizar que el fonetograma automático.
- (E) Detalla la relación entre intensidad y grado de disfonía.

Respuesta correcta: B. El fonetograma no es útil para realizar diagnósticos, ya que no hay rasgos patognomónicos asociados a patologías concretas.

El intervalo entre la nota más grave y la más aguda es el rango vocal, mientras que el campo vocal es la superficie obtenida entre las curvas de intensidades máximas y mínimas.

El *glissando* ascendente simple se realiza con la vocal /i/ sin limitación de intensidad. Se trata de un *glissando* ascendente muy rápido hasta el sonido más agudo.

El fonetograma automático es más corto y, por tanto, más rápido de realizar, y nos detalla la relación entre la intensidad y la frecuencia.

2.7. ANÁLISIS AERODINÁMICO DE LA FUNCIÓN VOCAL

Dr. Secundino Fernández González

Profesor Titular de Otorrinolaringología. Facultad de Medicina. Universidad de Navarra

Introducción

La voz es el resultado de la acción conjunta, coordinada y extremadamente precisa de parte de varios sistemas, aparatos y órganos que regulan el flujo de aire procedente de los pulmones y que con una determinada presión es capaz de atravesar la glotis deformando la mucosa de las cuerdas vocales cuando estas están en posición de aducción. El aire a presión es capaz de hacer ondular la mucosa y generar sonido.

La sucesión de ciclos ondulatorios de la mucosa vocal supone contactos o ciclos vocales cuya frecuencia vendrá dada por la frecuencia de contactos de la mucosa y la intensidad por la presión o la fuerza con la que se realiza cada contacto o ciclo vocal. El sonido así generado se amplificará, filtrará y modulará en las cavidades de resonancia supraglóticas, fundamentalmente del tracto vocal.

Valoración funcional de la voz

En la génesis de la voz, como se ha comentado anteriormente, intervienen varios sistemas, aparatos y órganos.

La valoración aerodinámica se presenta como esencial, ya que el sustrato, el alma de la voz, es el aire. La voz y sus trastornos dependen en gran medida de cómo se controle, se utilice y se maneje el aire cuando fonamos. En muchas ocasiones este estudio del aire, el análisis aerodinámico, nos informará sobre las causas por las que se ha podido desarrollar una lesión orgánica o por qué una voz que no se acompaña de lesiones es poco eficiente o de poca calidad. También permite identificar un determinado problema de técnica vocal. La valoración aerodinámica tiene una relación directa con los mecanismos fisiológicos o fisiopatológicos fonatorios y no solo permite informar sobre la etiopatogenia de un determinado trastorno, sino que contribuye a orientar las posibles modalidades de tratamiento y permite evaluar los resultados obtenidos con los tratamientos que se hayan seguido.

La valoración aerodinámica de la voz incluye, por un lado, la valoración del aparato respiratorio mediante las técnicas habituales de espirometría y supone la medición de los volúmenes, capacidades y flujos espirométricos y, por otro, la valoración de los tiempos, resistencias, presiones, volúmenes y flujos fonatorios. Los principales parámetros que se valoran son el tiempo máximo de fonación (TMF), el tiempo de espiración, el índice s/e, el flujo aéreo medio fonatorio (FMF), la presión intraoral fonatoria (PIO), que equivale a la presión subglótica, la resistencia laríngea o glótica ($RG = PO/FMF$), el volumen fonatorio (VF), el glotograma aéreo, *maximum flow declination rate* (MFDR) y el umbral de presión fonatoria (UPF).

Valoración espirométrica

El sistema respiratorio es el que aporta la energía y el aire para la generación de la voz. Frecuentemente, los pacientes con una reserva pulmonar disminuida, con problemas restrictivos, con enfermedades pulmonares obstructivas crónicas, etc., padecen disfonía, fonostenia o desarrollan hábitos fonatorios anormales para compensar un déficit respiratorio en la función respiratoria^{1,2}.

Es muy conveniente que todos los pacientes con disfonía y que padezcan o que se sospeche algún trastorno de la función respiratoria se sometan a una valoración espirométrica según los protocolos habituales de las pruebas de función respiratoria realizados en Neumología: determinación del volumen corriente (VC), de la capacidad vital (CV) y de la ventilación voluntaria máxima (VVM). También puede aportar datos relevantes el estudio del flujo forzado máximo (VEF).

Valoración fonatoria

TIEMPO MÁXIMO DE FONACIÓN

Un parámetro aerodinámico fonatorio básico es el TMF, que es el tiempo máximo que un paciente puede mantener una vocal sostenida (/a/, /e/) con una intensidad y frecuencia cómodas después de haber realizado una inspiración máxima.

Es importante explicar detalladamente al paciente en qué consiste la prueba, para que la realice correctamente y los resultados sean válidos. Se realizarán al menos tres mediciones y se calculará el valor medio^{1,2}.

El TMF varía en función de la edad y el sexo del paciente. En las tablas 1 y 2 se presentan los rangos de valores normales de referencia más utilizados en nuestro medio^{1,3,4}.

Desde el punto de vista clínico se considera patológico un TMF menor de 10 segundos. Los rangos normales para varones adultos se sitúan alrededor de los 25 ± 7 s y en mujeres en 21 ± 5 s.

Tabla 1 Valores normales para el tiempo máximo de fonación (TMF)

Autores	TMF (s)			Edad
	Varones	Mujeres	Varones y mujeres	
Ptacek y Sander (1963)	22,6 (9,3-43,3)	15,2 (6,2-28,6)	–	Adultos jóvenes
Hirano <i>et al.</i> (1968)	34,6 (23,7-30,2)	25,7 (14,3-40,4)	–	Adultos
Yanagihara y Koike (1967)	27,4 (23,7-30,2)	20,3 (16,4-22,5)	–	Edad media Varones = 26 Mujeres = 28
Finnegan (1984)	18,23	15,79	–	Niños
Cielo y Cappellari (2008)	–	–	5,77 7,16 10,32	4 años 5 años 6 años

Elaboración propia.

Tabla 2 Valores normales para el tiempo máximo de fonación (TMF)

Edad	Valor medio TMF (s)	DE
Varones		
Niños pequeños, infancia I	8,9	2,1
Niños mayores, infancia II	17,7	4,1
Adultos	25,9	7,4
Personas mayores	14,7	6,2
Mujeres		
Niñas pequeñas, infancia I	7,5	1,8
Niñas mayores, infancia II	14,9	3,8
Adultas	21,3	5,6
Personas mayores	13,5	5,7

Elaboración propia.

Los valores de TMF bajos se suelen corresponder con incompetencias o insuficiencias glóticas y defectos de cierre, con patrones hiperfuncionales y con capacidades pulmonares reducidas.

ÍNDICE S/E

El índice s/e también se denomina índice o cociente fonorrespiratorio, índice s/a e índice s/z. Es el cociente entre el tiempo máximo de fonación y el tiempo máximo de espiración. El tiempo máximo de espiración se calcula pidiendo al paciente que, después de realizar una inspiración profunda o máxima, expulse el aire produciendo el sonido de la letra /s/ el mayor tiempo que le sea posible. El índice tiene como finalidad relacionar las funciones pulmonar y laríngea. El índice s/e permite valorar la

eficiencia del sistema fonorrespiratorio. En condiciones normales este cociente debe ser aproximadamente 1. Los valores del cociente superiores a 1,3 se consideran patológicos. Para valorar correctamente el índice s/e es necesario conocer la función pulmonar, pues un TMF reducido relacionado con un tiempo de espiración reducido podría resultar en un índice normal cuando en realidad existe una deficiencia tanto en el sistema pulmonar como en el sistema fonador.

También es posible calcular o realizar una estimación del TMF mediante la siguiente fórmula:

$$\text{TMF} = 0,67 \times \text{CV}/110 \text{ para hombres.}$$

$$\text{TMF} = 0,59 \times \text{CV}/110 \text{ para mujeres.}$$

COCIENTE DE FONACIÓN

El cociente de fonación (CF) es la media básica del control respiratorio y de la eficiencia del cierre glótico.

$$\text{CF} = \text{CV}/\text{TMF}$$

Los valores normales se sitúan entre 155 ± 45 ml/s. Valores superiores a esta cifra indican una función ineficiente de la glotis y una pérdida de aire.

Análisis aerodinámico fonatorio instrumental

El análisis aerodinámico aporta información muy valiosa desde el punto de vista fisiológico y fisiopatológico en lo que a la voz normal y patológica se refiere, aportando en muchos casos información relevante para conocer cuál es el mecanismo por el que se produce un fenómeno determinado, la posible causa de un trastorno funcional o información muy útil para dirigir el tratamiento rehabilitador.

Basados en los principios de la aerodinámica se han podido desarrollar procedimientos clínicos para la evaluación de la función laríngea. Los procedimientos más ampliamente utilizados son la determinación no invasiva de la resistencia de la laringe, del umbral de presión fonatoria y del flujo medio fonatorio^{1,4}.

RESISTENCIA DE LA LARINGE, FLUJO FONATORIO Y PRESIÓN SUBGLÓTICA

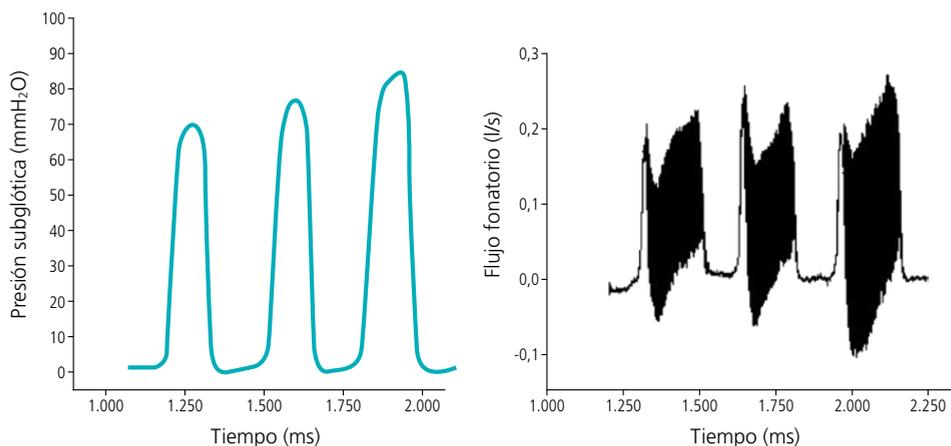
La resistencia laríngea se calcula a partir de la presión del aire empleado en la fonación en relación con el flujo fonatorio transglótico^{1,4}.

Durante la fonación la presión translaríngea se calcula como la diferencia entre la presión subglótica o traqueal y la presión supraglótica o faríngea. La presión subglótica o presión traqueal se puede calcular a partir de la presión intraoral si se dan determinadas condiciones. De esta manera es posible registrar el valor de este parámetro en

condiciones no invasivas y válidas tanto para la investigación como para la práctica clínica.

La presión intraoral equivale a la presión subglótica y la presión alveolar en cualquier lugar de la vía aérea desde los labios hasta los alveolos cuando la vía aérea constituye un tubo cerrado, regular, sin estrechamientos importantes. Si se mantiene la glotis y el resto del tracto vocal abiertos y los labios están completamente cerrados, al igual que el velo del paladar, la presión registrada en la vía aérea es exactamente la misma en todo su recorrido. Es importante evitar el estrechamiento del tracto vocal que se pueda producir a nivel de la base de la lengua, del paladar o de la glotis. De esta manera es posible registrar la presión subglótica cuando se generan las consonantes bilabiales sordas, como la /p/ (figura 1). Este método para el cálculo de la presión subglótica ha demostrado ser válido, preciso, reproducible y fiable^{1,4}.

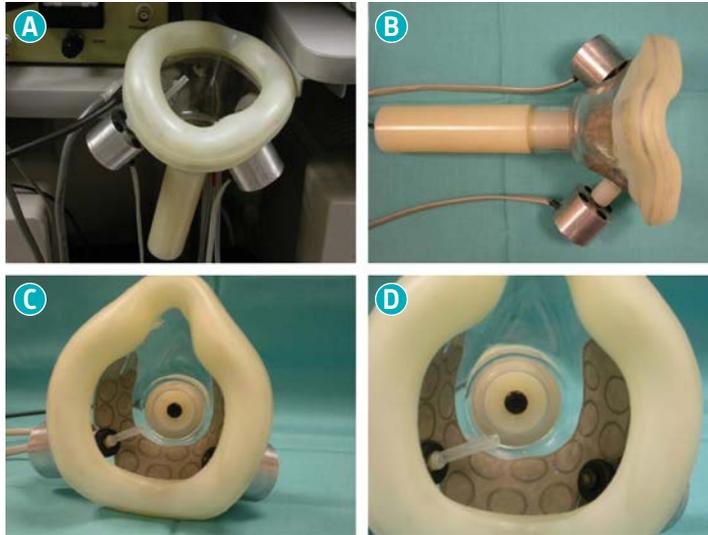
Figura 1. Ejemplo del registro de presión subglótica (PIO mmH₂O) y flujo fonatorio (L/s) durante la fonación de varias sílabas



Elaboración propia.

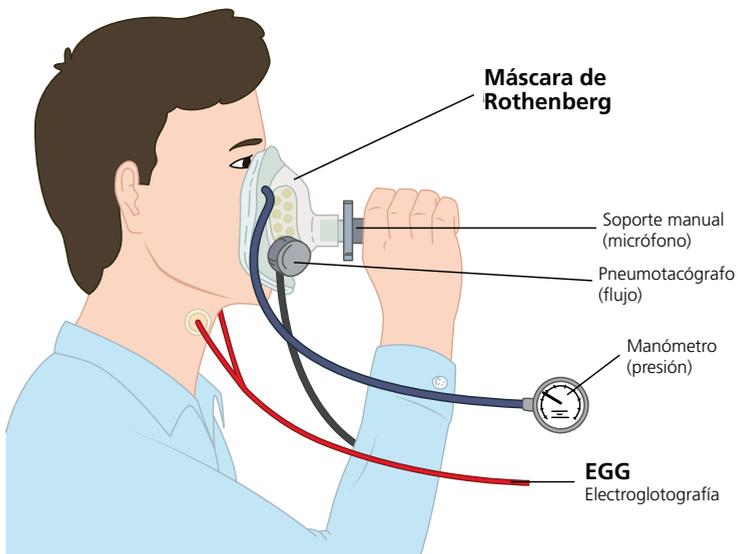
El flujo tranlaríngeo se mide fácilmente registrando el aire que se espira por la nariz o por la boca durante la fonación. Este flujo se registra mediante la utilización de un neumotacógrafo. Habitualmente, para el registro del flujo fonatorio se emplea una máscara facial circunferencial abierta que se ajusta firmemente a la cara, que se conoce habitualmente como máscara de Rothenberg (figuras 2 y 3). En esta máscara se adaptan los transductores para el registro del flujo (neumotacógrafo) y para el registro de la presión (manómetro). Este último tiene una prolongación mediante un tubo de silicona que se introduce en la cavidad oral a nivel de la comisura labial, permitiendo así el registro de la presión sin alterar la dinámica de la fonación^{4,6}.

Figura 2 Detalle de la máscara de Rothenberg (B) donde se aprecia a la derecha el transductor de presión (manómetro) con el tubo de silicona que se colocará en la comisura labial (A, C, D), el micrófono alojado en el centro del mango de la máscara (C, D) y el transductor de flujo pneumotacógrafo localizado colocado a la izquierda de la pared de la máscara (A, C, D)



Elaboración propia.

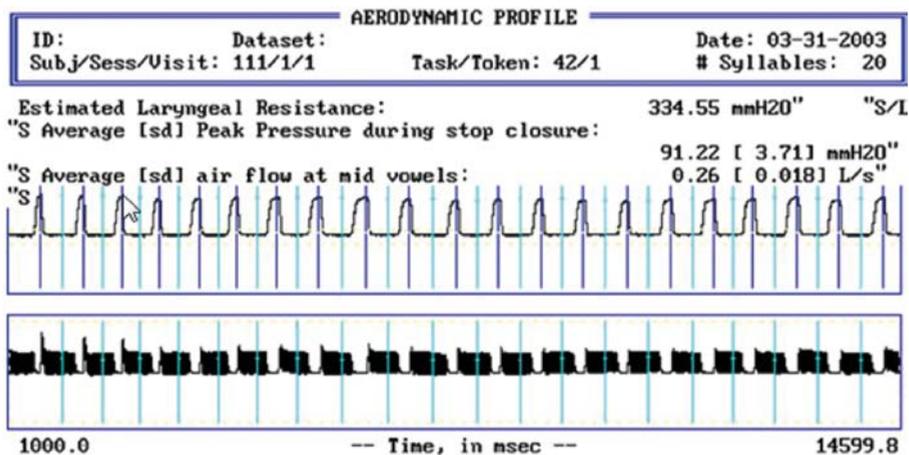
Figura 3 Esquema del sistema de valoración aerodinámica. Máscara de Rothenberg con micrófono incorporado, transductores de flujo (neumotacógrafo) y de presión (manómetro). Electrodo para el registro electroglotográfico



Elaboración propia.

Se determinarán los valores del flujo y del volumen fonatorios durante la fonación sostenida, en el ataque o inicio de la fonación y en la conversación fluida. El flujo medio fonatorio es el que habitualmente se tiene en cuenta para el cálculo de la resistencia laríngea en la voz hablada (figura 4).

Figura 4 Ejemplo de análisis del flujo transglótico medio, de la presión subglótica (PIO) y del cálculo de la resistencia laríngea de media mediante un sistema automático informatizado de una voz normal



Elaboración propia.

Junto con los registros de flujo y presión, se registra habitualmente el oscilograma acústico, el electroglotograma, etc., que son amplificadas antes de ser digitalizados en un sistema informático que permita el análisis cuantitativo.

Es aconsejable que durante el registro exista un equipo de monitorización (osciloscopio digital) para ajustar la ganancia de cada una de las señales registradas, evitar posibles artefactos, saturaciones de la señal y garantizar un registro fiable.

En las tablas 3 a 5 se resumen los valores normales para la PIO, el FMF y la RG.

CALIBRACIÓN DE LOS EQUIPOS DE REGISTRO

La calibración es un aspecto relevante en el análisis aerodinámico. Las magnitudes que se miden, exigen una calibración precisa para cada registro. La calibración de la presión se realiza con un manómetro de agua y la calibración del flujo mediante un rotámetro.

PREPARACIÓN DEL PACIENTE Y REGISTRO

Siempre que se realiza una exploración con un paciente es importante el apartado dedicado a las instrucciones que se le dan al paciente. La máscara debe de sujetarse firmemente en la cara de manera que no exista ningún tipo de escape de aire y permita

Tabla 3 Valores normales para la presión máxima fonatoria, presión intraoral (PIO) y presión subglótica (PSG) para distintas intensidades (confortable, alta y baja)

Fonación /pa/	Presión máxima fonatoria (PIO - cm H ₂ O)
Intensidad confortable	7 cm H ₂ O
Intensidad baja	5 cm H ₂ O
Intensidad alta	11 cm H ₂ O

Elaboración propia.

Tabla 4 Valores normales para el flujo medio fonatorio (FMF) para distintas intensidades (confortable, alta y baja) y con diferentes frecuencias fundamentales (FO)

Fonación /pa/	Flujo medio fonatorio (FMF - ml/s)
FO normal e intensidad confortable	120 ml/s
FO baja e intensidad confortable	105 ml/s
FO alta e intensidad confortable	92 ml/s
FO normal e intensidad baja	145 ml/s
FO normal e intensidad alta	200 ml /s

Elaboración propia.

Tabla 5 Valores normales para la resistencia glótica (RG); cm H₂O x s/ml para distintas frecuencias fundamentales (FO) y a diferentes intensidades (confortable, baja y alta)

	Resistencia glótica (RG) $RG = PIO/FMF$ cm H ₂ O x s/ml
FO normal e intensidad confortable	38,83 cm H ₂ O x s/ml
FO baja e intensidad confortable	55,29 cm H ₂ O x s/ml
FO alta e intensidad confortable	34,12 cm H ₂ O x s/ml
FO normal e intensidad baja	57,35 cm H ₂ O x s/ml
FO normal e intensidad alta	93,67 cm H ₂ O x s/ml

Elaboración propia.

la fonación y la articulación. El paciente deberá sentirse cómodo y procurar realizar los distintos ejercicios que se le piden de una manera tal como lo realiza habitualmente. El paciente puede realizar la prueba de pie o sentado.

Los principales juicios que se emitirán teniendo en cuenta los resultados del análisis aerodinámico harán referencia a diferentes patrones fonatorios:

- Normal.
- Hiperfuncional o tensión muscular.
- Hipofuncional.

- Insuficiencia glótica.
- Constricción glótica.
- Inestabilidad glótica.
- Falta de apoyo.

Protocolo para la valoración aerodinámica de la voz

Función respiratoria no vocal (espirometría)

- Medición de la capacidad vital (CV): espiración forzada después de una inspiración máxima, tres intentos.
- Volumen corriente (VC): durante 60 segundos respiración tranquila.
- Ventilación voluntaria máxima (VVM): durante 15 segundos, si es posible.

Valoración fonatoria

- Tiempo máximo fonatorio (TMF).
- Cociente s/e.
- Cociente de fonación.

Flujos y volúmenes fonatorios

- Vocales sostenidas: mínimo tres fonaciones (/a/, /i/, /e/) a una intensidad y frecuencia cómodas y a una intensidad y frecuencia máxima y mínima.
- Flujos y volúmenes/TMF: a una intensidad y frecuencia cómoda se registrarán el flujo y el volumen fonatorio del TMF.
- *Glissandos*: mínimo tres intentos.
- Conversación fluida, locución: se le pedirá que cuente del 1 al 15, que tenga una conversación espontánea acerca de sus ocupaciones, aficiones, etc., y se le pedirá que repita las frases siguientes:
 - “Papá pinta la pared de color púrpura con la pintura que compró por la tarde”.
 - “El domingo por la mañana voy a la bodega de mi hermano, a mediodía mi hermano y yo bebemos vino”.

Flujo fonatorio medio, presión subglótica y resistencia laríngea

- Se le pedirá al paciente que diga “pa, pa, pa” a una velocidad aproximada de una sílaba y media por segundo (intensidad y frecuencia cómodas). Se obtendrán las

presiones intraorales (PIO) que equivalen a la presión subglótica /p/ y el flujo medio fonatorio (FMF) /a/.

- Resistencia de la glotis (RG) = PIO/FMF. Se realizará un mínimo de tres intentos, cada uno con 10 repeticiones.

Conclusiones

- El flujo de aire procedente de los pulmones es capaz de hacer ondular la mucosa de las cuerdas vocales y generar sonido, el sonido de la voz.
- La voz y sus trastornos dependen en gran medida de cómo se controle, se utilice y se maneje el aire cuando fonamos.
- El análisis aerodinámico informa sobre los mecanismos fisiológicos y fisiopatológicos de la fonación. La valoración aerodinámica de la voz incluye, por un lado, la valoración del aparato respiratorio mediante las técnicas habituales de espirometría y supone la medición de los volúmenes, capacidades y flujos espirométricos y, por otro, la valoración de los tiempos, resistencias, presiones, volúmenes y flujos fonatorios. Algunos de estos parámetros exigen un instrumental específico, como el empleo de una máscara de Rothemberg y transductores o equipos espirométricos, y una técnica de registro concreta, pero otros, como el TMF o el cociente fonorrespiratorio, se pueden obtener fácilmente sin equipamiento y proporcionan una información muy relevante y útil sobre la eficiencia fonatoria.
- En todo análisis de la voz y en todo paciente disfónico se debe realizar una valoración aerodinámica como complemento diagnóstico y para la valoración de resultados postratamiento.

Bibliografía

1. Baken RJ, Orlikoff RJ. Clinical measurement of speech and voice. 2nd ed. San Diego, CA: Singular Publishing Group; 2000.
2. Cobeta Marco I, Núñez Batalla F. Exploración de la voz y evaluación de los trastornos del habla y el lenguaje. En: Gil-Carcedo LM. Exploración general en ORL. Barcelona, España: Ed. Masson. 2000;142-54.
3. Colton RH, Casper KJ, Leonard R. Understanding voice problems: A physiological for diagnosis and treatment. 3rd ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2006.
4. Fernández González S, Núñez Batalla F. Estudio aerodinámico de la función vocal. En Cobeta Marco I, Núñez Batalla F, Fernández González S. Patología de la Voz. 1.ª ed. Valencia: Marge Médica Books. 2013;178-87.
5. García Tapia R, Fernández González S. Fisiología de la fonación. En: García Tapia R, Cobeta Marco I. Diagnóstico y tratamiento de los trastornos de la voz. 1.ª ed. Madrid: Editorial Garsi. 1996;54-74.
6. Barona Lleo L, Fernández S. Hyperfunctional Voice Disorder in Children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD). A Phenotypic Characteristic? J Voice. 2016 Jan;30(1):114-9.



TEST DE EVALUACIÓN · CAPÍTULO 2.7

1. El índice s/e también se denomina índice o cociente fonorrespiratorio, índice s/a e índice s/z. Señale la respuesta verdadera:

- (A) Este índice tiene como finalidad valorar la función pulmonar.
- (B) Este cociente debe ser superior a 1,5.
- (C) En condiciones normales, los individuos deben ser capaces de mantener la fonación sostenida del sonido /s/ durante un periodo de tiempo igual o ligeramente inferior al que mantienen durante la fonación del sonido /e/.
- (D) El índice s/e permite valorar la eficiencia del sistema fonorrespiratorio.**
- (E) También es posible calcularlo o realizar una estimación mediante la siguiente fórmula: índice s/e = $0,67 \times CV/110$ para hombres.

Respuesta correcta: (D). El índice tiene como finalidad relacionar las funciones pulmonar y laríngea, no para valorar la función pulmonar. El índice s/e permite valorar la eficiencia del sistema fonorrespiratorio. En condiciones normales, los individuos deben ser capaces de mantener la fonación sostenida de la vocal /e/ durante un periodo de tiempo igual o ligeramente inferior al que mantienen durante la espiración controlada produciendo el sonido /s/, y no a la inversa, como aparece en la respuesta c). Este cociente debe ser, aproximadamente, 1. Los valores del cociente superiores a 1,3 se consideran patológicos.

La fórmula: $TMF = 0,67 \times CV/110$ (para hombres) permite realizar una estimación del tiempo máximo de fonación, no el cálculo del índice s/e.

2. El análisis aerodinámico aporta información muy valiosa desde el punto de vista fisiológico y fisiopatológico. Señale la respuesta verdadera:

- (A) Durante la fonación, la presión translaríngea se calcula como la diferencia entre la presión subglótica o traqueal y la presión pulmonar.
- (B) Habitualmente, para el registro del flujo fonatorio se emplea una máscara facial circunferencial abierta o máscara de Rothenberg.**
- (C) Para el registro del flujo translótico es preciso un transductor de flujo o manómetro.
- (D) El electroglotograma es un elemento fundamental en la valoración aerodinámica de la voz.
- (E) El registro de la resistencia laríngea mediante la máscara de Rothenberg supone una técnica invasiva bien tolerada.

Respuesta correcta: (B). Durante la fonación, la presión translaríngea se calcula como la diferencia entre la presión subglótica o traqueal y la presión supraglótica o faríngea. No tiene en cuenta la presión pulmonar, como aparece en la respuesta a). Habitualmente, para el registro del flujo fonatorio se emplea una máscara facial circunferencial abierta que se ajusta firmemente a la cara, que se conoce habitualmente como máscara de Rothenberg. El transductor para el registro del flujo es un neumotacógrafo; el manómetro sirve para la medición de presiones. El electroglotograma permite registrar la conductancia a nivel de la glotis, que informa sobre la superficie de contacto de las cuerdas vocales entre sí. No tiene ningún papel en el registro de los parámetros aerodinámicos. El registro de la resistencia laríngea mediante la máscara de Rothenberg no es una técnica invasiva.

2.8. PARÁMETROS DE BIOMECÁNICA LARÍNGEA A PARTIR DE LA SEÑAL ACÚSTICA

Dr. Carlos Ramírez Calvo

Especialista en Otorrinolaringología. Hospital Vithas Nuestra Señora de América. Madrid

Dr. Roberto Fernández-Baillo Gallego de la Sacristana

Profesor Titular. Facultad de Ciencias Biomédicas y de la Salud. Universidad Europea de Madrid

Introducción y objetivos

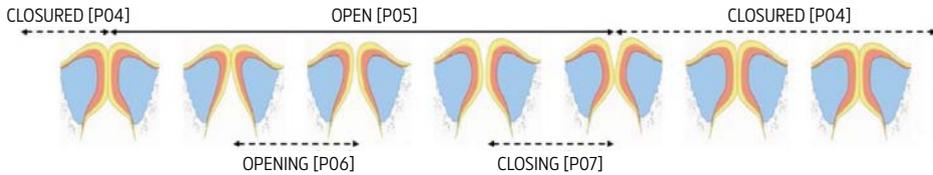
En el presente capítulo se plantea la necesidad de afrontar el estudio de la voz desde una perspectiva biomecánica, utilizando parámetros que permitan establecer correlatos directos con la dinámica de los pliegues vocales y, en consecuencia, poder de esta forma caracterizar los principales rasgos y limitaciones encontrados en los pacientes con patología de voz. Los objetivos del capítulo incluyen:

- Aproximación al concepto de biomecánica de los pliegues vocales.
- Conocimiento de los principales parámetros que describen la biomecánica de los pliegues vocales.
- Aproximación al estudio de la patología a través del análisis biomecánico.

Concepto de biomecánica

El estudio biomecánico se define como el análisis de todos los factores mecánicos y estructurales que están participando en el desarrollo de un movimiento, en este caso del movimiento del borde libre de los pliegues vocales.

La voz es el resultado final de una biomecánica desarrollada por los pliegues vocales, y la biomecánica desarrollada por los pliegues vocales es consecuencia de factores funcionales y estructurales dependientes de la histología de los propios pliegues (figura 1), estableciendo un grado de relación tal que la estructura histológica de los pliegues vocales es decisiva para su biomecánica, pero que, a su vez, una determinada biomecánica puede ocasionar alteraciones estructurales. Se puede concluir que el movimiento de los pliegues vocales y, por tanto, la voz es biomecánica y que debe ser analizada desde este punto de vista^{1,2}.

Figura 1 Diferentes fases del ciclo glótico que se diferencian en el estudio biomecánico

Elaboración propia.

Parámetros biomecánicos

Actualmente existe la posibilidad de realizar este tipo de estudios de biomecánica desde una grabación de señal vocal, a partir de un conjunto de parámetros que permiten una descripción completa de la dinámica desarrollada por los pliegues vocales durante la fonación³.

Nuestro grupo⁴ ha descrito un total de 20 parámetros agrupados en nueve categorías (figura 2), según el ámbito de la información sobre la que permiten establecer correlatos:

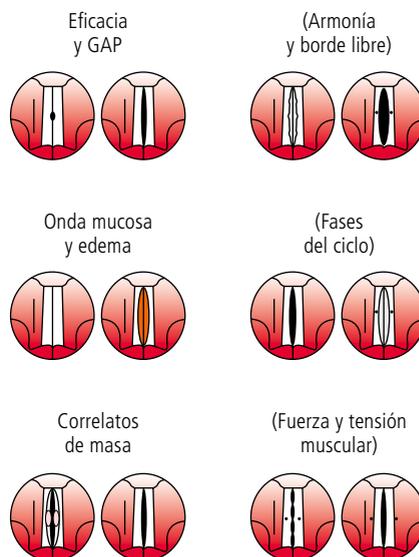
- **Grupo A.** Incluye un único parámetro P01 (F0), el cual ofrece información que posibilita establecer un correlato preciso del periodo asociado a la reconstrucción de un ciclo de vibración de la onda mucosa.
- **Grupo B.** Ofrece dos parámetros (P02 Regularidad y P03 Asimetría) que permiten valorar lo acompasado y regular que es el movimiento del borde libre de cada pliegue vocal implicado en el ciclo vocal.
- **Grupo C.** Cuatro parámetros interrelacionados (P04 Fase de Cerrado, P05 Fase de Abierto, P06 Fase de Abriendo y P07 Fase de Cerrando) que permiten valorar de forma precisa el modo en el que están ocurriendo la fase de abierto y de cerrado de los pliegues vocales.
- **Grupo D.** Incluye parámetros que permiten establecer correlatos con la tensión existente en los pliegues vocales durante el cierre (P08 Índice de Tensión y P09 Fuerza de Cierre Glótico).
- **Grupo E.** Grupo que incluye tres parámetros para valorar la eficacia del cierre y el defecto de cierre (P10 Índice de Eficiencia, P11 Amplitud del GAP y P12 Tamaño del GAP).
- **Grupo F.** Incluye el parámetro P13 Inestabilidad. El valor del mismo correlaciona con la inestabilidad surgida al mantener una tensión.
- **Grupo G.** En este apartado se encuentra el parámetro P14 Amplitud, que es un correlato de la amplitud del movimiento existente en los bordes libres de los pliegues vocales.

- **Grupo H.** Se incluyen cuatro parámetros para establecer un correlato de la onda mucosa (P15 Índice de Onda Mucosa en Cerrado, P16 Índice de Onda Mucosa en Abierto, P17 Adecuación de la Onda Mucosa en Cerrado y P18 Adecuación de la Onda Mucosa en Abierto).
- **Grupo I.** Son dos parámetros relacionados con el efecto masa. Uno de ellos correlaciona con la presencia de masa consolidada (P20 Índice de Masa) y el otro con la presencia de un contacto que todavía no ha generado una masa consolidada, es de poco tamaño o está compensado en la fonación (P19 Índice de Consolidación de Masa).

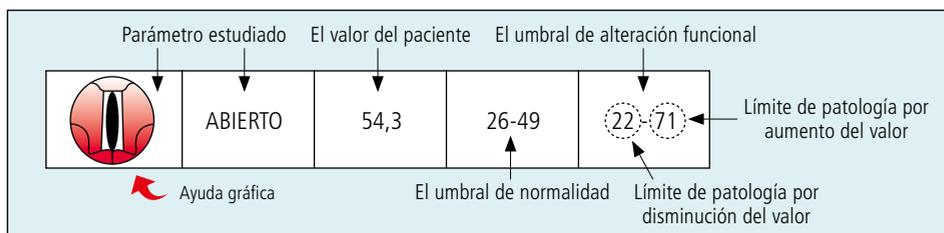
Figura 2 Descripción de los 20 parámetros biomecánicos y representación gráfica de los más significativos

PARÁMETROS BIOMECÁNICOS

1. Frecuencia fundamental.
2. Regularidad en los cierres intermedios previos a la consecución del cierre glótico máximo.
3. Asimetría en el movimiento de los bordes de los pliegues vocales durante el cierre glótico.
4. % de tiempo en el cual los bordes de los pliegues vocales están separados.
5. % de tiempo en el cual los bordes de los pliegues vocales están aproximados para conseguir el cierre glótico máximo.
6. % de la fase de abierto (separación).
7. % de la fase de abierto (aproximación).
8. Tensión asociada al cierre glótico (hiperfunción glótica).
9. Trabajo desarrollado para conseguir el cierre máximo y mantenerlo.
10. Uso óptimo de la energía durante la producción de la voz.
11. Cierre glótico incompleto (gap entre bordes).
12. Cierre glótico incompleto en relación al cerrado (proporción de la fase de cerrado alterada).
13. Inestabilidad o incapacidad para soportar la tensión durante la vibración.
14. Separación entre los bordes de los pliegues vocales.
15. Correlato de onda mucosa observado durante la fase de cerrado.
16. Correlato de onda mucosa observado durante la fase de abriendo. Es un correlato del edema observado durante la fase de cerrado.
17. (Aumentado/disminuido). Es un correlato del edema observado durante la fase de abriendo.
18. (Aumentado/disminuido).
19. Correlato de la presencia de una zona de contacto favorecedora de masa.
20. Correlato indicativo de efecto masa.



P05 ABIERTO



En la parte inferior se incluye la representación completa del parámetro P05 correspondiente con la fase de abierto.

Elaboración propia.

Patología y patrón biomecánico

Hay que considerar que la técnica vocal es muy importante y la misma puede compensar defectos existentes. Es decir, una persona con un gran control y una técnica muy depurada para la fonación podría enmascarar o minimizar los efectos de una patología.

Generalmente, siempre que hay una patología en los pliegues vocales el paciente ha desarrollado algún mecanismo compensatorio para solventar las deficiencias en la voz que ocasiona la lesión y, a veces, son los cambios en los patrones biomecánicos los que ocasionan la patología⁵.

Podemos evidenciarlo en los siguientes ejemplos:

- a) Paciente que tiene un edema de Reinke y que para compensar el efecto en la voz ha subido su frecuencia fundamental. El análisis biomecánico identificaría un patrón fonatorio alterado que implicaría a las fases de abierto-cerrado, a la FO y a la tensión. Dependiendo del tamaño del edema, podría pasar desapercibido o incluso obtener unos valores de onda mucosa disminuida, ya que al subir la frecuencia fundamental se afecta la onda mucosa asociada.
- b) Paciente con edema de Reinke y sin patrón compensatorio. El análisis biomecánico identificaría la lesión y cómo la misma afecta a la biomecánica del ciclo fonatorio. Mostraría una onda mucosa aumentada y afectación de la fase de cerrado-abierto, la FO estaría disminuida. Esta alteración biomecánica quedaría reflejada en un aumento del cerrado y una disminución del abierto (figura 3).

Es por ello que es muy importante analizar la biomecánica de los pliegues vocales, ya que no solo ofrece información valiosa para el cribado de la patología, sino también para entender los mecanismos que la favorecen, la mantienen o la han desencadenado.

Conclusiones

- Se puede realizar el estudio biomecánico a partir de una muestra vocal radiada a nivel de los labios.
- El estudio biomecánico de la voz nos permite establecer correlatos directos con la dinámica de los pliegues vocales.

Figura 3 Ejemplo de estudio biomecánico para un caso de edema de Reinke



	Value	Norm.*	Exten.*	Units	Alt.	
*SETA (Fundamental Frequency)						
P01	FO	95,7	180 - 240	160 - 260	(Hz.)	Red
*SETB (Harmony in the movement of the edge)						
P02	Regularity	0,40	0,15 - 0,44	0,05 - 0,54	(r.u)	Green
P03	Asymmetry	0,0	0	0	(r.u)	Green
*SETC (Phases of the cycle)						
P04	Closed	72,9	55 - 70	50 - 75	(%)	Green
P05	Open	27,1	30 - 45	25 - 50	(%)	Yellow
P06	Opening	21,4	30 - 35	15 - 40	(%)	Yellow
P07	Closing	5,7	8 - 11	6,5 - 12,5	(%)	Red
*SETD (Muscular tension and stress)						
P08	Strain Ind.	0,2	1,0 - 2,6	0,46 - 44	(r.u)	Red
P09	Closing Func. Power	12,5	80 - 749	40 - 1360	(r.u)	Red
*SETE (Sufficiency of the closure)						
P10	Efficiency Ind.	2,2	1,2 - 1,7	1 - 2,8	(r.u)	Green
P11	Gap Amplitude	0,000000	0	(-0,005)	(r.u)	Green
P12	Gap size	0,0	0	1 - 32	(r.u)	Green
*SETF (Tension with instability)						
P13	Tremor	13,3	0 - 8	> 21	(r.u)	Green
*SETG (Separation between edges)						
P14	Amplitude Ind.	0,0	0,20 - 1,10	0,09 - 2,20	(r.u)	Red
*SETH (Mucosal wave and edema correlates)						
P15	MW Ind. Closing	437,1	190 - 330	130 - 370	(r.u)	Red
P16	MW Ind. Opening	42,9	20 - 65	10 - 100	(r.u)	Green
P17	Adequacy ratio MW closing	100,0	(-10) - 60	(-40) - 90	(r.u)	Red
P18	Adequacy ratio MW opening	100,0	0 - 100	200	(r.u)	Green
*SETI (Mass correlates)						
P19	Mass Consolidation Ind.	62,6	< 75	75 - 85	(r.u)	Green
P20	Mass Ind.	0,0	0	0	(r.u)	Green

* Estimated from the values of VCS Version 1-Oct-2016

Elaboración propia.

- Analizar la biomecánica de los pliegues vocales nos permite cribar y caracterizar la patología del borde libre de los pliegues vocales y entender los mecanismos que la favorecen, la mantienen o la han desencadenado.
- Este análisis objetiva y caracteriza de forma numérica la biomecánica de los pliegues vocales.
- El análisis biomecánico nos ayuda en la caracterización de la patología, la determinación del tratamiento y la monitorización de la rehabilitación.

Bibliografía

1. Fant G, Liljencrants J, Lin Q. A four-parameter model of glottal flow, STL-QSPR. 1985;4:1-13. Reprinted in Speech Acoustics and Phonetics: Selected Writings, G. Fant, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht. 2004;95:108.
2. Fernández Jáñez C, Ramírez Calvo C, Fernández-Baíllo R, Cardoso I. Perfil biomecánico e identificación de la presencia de masa en los pliegues vocales. Estudio preliminar. Proc. Congress. SEORL Sevilla. 2016.
3. Ramírez Calvo C, Fernández-Baíllo R. A new set of parameters for a clinical approach to the biomechanics of vocal folds. Proc. Congress, IFOS, París. 2017.
4. Fernández-Baíllo R, Ramírez Calvo R, Ruiz Galea JI. Biomechanical Analysis of Voice. Voice Clinical Systems. 1.ª Ed. Madrid. 2017. 978-84-8198-975-5 (e-book en www.voicecs.com).
5. Fernández-Baíllo R. Estudio acústico y biomecánico de la voz: aportaciones para la planificación y desarrollo del tratamiento médico, quirúrgico y rehabilitador. Proc Congress. XXVIII AELFA. 2012. 84-695-3850-0.

Diapositiva Capítulo 2.8

EVALUACIÓN DEL
PACIENTE
CON
DISFONÍA

2

ANÁLISIS ACÚSTICO
ANÁLISIS AERODINÁMICO

2.8. PARÁMETROS DE BIOMECÁNICA LARÍNGEA A PARTIR DE LA SEÑAL ACÚSTICA

ANÁLISIS BIOMECÁNICO DE LOS PLIEGUES VOCALES
Una nueva tecnología y una nueva metodología para el estudio objetivo de la voz basado en un conjunto de parámetros biomecánicos

¿QUÉ ES UN ESTUDIO BIOMECÁNICO?
Es el análisis de todos los factores mecánicos y estructurales que están participando en el desarrollo de un movimiento o en el mantenimiento de la postura

Figura 1. Se establece un grado de relación tal que la estructura histológica de los pliegues vocales es decisiva para su biomecánica, pero que, a su vez, una determinada biomecánica puede ocasionar alteraciones estructurales.

PARÁMETROS BIOMECÁNICOS

1. Frecuencia fundamental
2. Régimen en los cuersos intermedios previos a la conexión del cierre
3. Régimen en el cierre
4. Asimetría en el movimiento de los bordes de los pliegues vocales durante el cierre glótico.
5. % de tiempo en el cual los bordes de los pliegues vocales están separados.
6. % de tiempo en el cual los bordes de los pliegues vocales están aproximándose para cerrarse al cierre glótico estacionario.
7. % de la fase de abertura (apertura)
8. % de la fase de cierre (cierre)
9. Frecuencia asociada al cierre glótico (desperfección glótica)
10. Tiempo observado para cerrarse al cierre estacionario o reabrirse
11. Uso efectivo de la energía durante la aproximación de los bordes
12. Cierre glótico incompleto (Gap entre bordes)
13. Cierre glótico incompleto en relación al cierre (separación de la fase de cierre: entrada)
14. Inestabilidad e incapacidad para superar la tensión durante la vibración
15. Separación entre los bordes de los pliegues vocales
16. Correlato de onda mucosa observado durante la fase de cierre
17. Correlato de onda mucosa observado durante la fase de abertura
18. Es un correlato del Edema observado durante la fase de cierre
19. Es un correlato del Edema observado durante la fase de abertura
20. Inestabilidad (divergencia)
21. Correlato de la presencia de una zona de contacto favorecedora de masa
22. Correlato indicativo de exceso de masa

Éficia y GAP

Armonía y borde libre

Onda Mucosa y Edema

(Fases del Ciclo)

Correlatos de Masa (Fuerza y Tensión Muscular)

Figura 2. Se han descrito 20 parámetros agrupados en nueve categorías, según el ámbito de la información sobre la que permiten establecer correlatos.

CONCLUSIONES

Figura 3. Se concluye que dichos parámetros permiten el screening, la caracterización de la patología y conocer la dinámica que la favorece o que mantiene la alteración.

ITEM	UNIDAD	VALOR	VALOR	VALOR	VALOR
01					
02					
03					
04					
05					
06					
07					
08					
09					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					

TEST DE EVALUACIÓN · CAPÍTULO 2.8**1. El análisis biomecánico de los pliegues vocales se realiza gracias a una señal:**

- (A) De vídeo, obtenida en la estroboscopia.
- (B) De vídeo, obtenida por imagen fibroscópica.
- (C) De electroglotografía.
- (D) De audio, a partir de la señal de voz radiada en los labios.**
- (E) De electromiografía.

Respuesta correcta: (D). Actualmente, el análisis biomecánico de los pliegues vocales se puede obtener a partir de la señal de voz radiada en los labios.

2. Los parámetros biomecánicos que podemos obtener incluyen:

- (A) Parámetros para el estudio de la onda mucosa.
- (B) Parámetros para el estudio del ciclo vocal.
- (C) Parámetros para estudiar la tensión a nivel de los pliegues.
- (D) Parámetros que estudian el efecto masa en los pliegues vocales.
- (E) Todos los anteriores.**

Respuesta correcta: (E). El estudio biomecánico nos oferta hasta 20 parámetros capaces de estudiar todos los aspectos de la biomecánica de los pliegues vocales en fonación.

INTRODUCCIÓN

Dr. Pedro Cabrera Morín

Médico Adjunto del Servicio de Otorrinolaringología. Hospital Universitario del Sureste. Madrid.
Vocal de la Comisión de Laringología de la SEORL-CCC

En la práctica médica, la base del diagnóstico se basa en la anamnesis y en la exploración física. La exploración de la voz incluye la visualización directa de la laringe mediante diferentes técnicas que hoy en día englobamos en el término “laringoscopia”.

Desde que en el siglo XIX Manuel García, movido por la curiosidad y ayudado de su ingenio, logró ver por primera vez las cuerdas vocales en movimiento durante la emisión de la voz, haciendo la primera laringoscopia indirecta documentada, la técnica ha evolucionado a la par de la tecnología disponible, y actualmente contamos con diversas formas de valorar la laringe, todas ellas complementarias entre sí, y cuya técnica el otorrinolaringólogo debe dominar a la perfección.

La laringoscopia rígida nos ofrece la posibilidad de valorar las cuerdas vocales con una calidad de imagen adecuada para diagnosticar patologías difíciles de evaluar por otras técnicas, aunque tiene limitaciones claras para valorar la voz durante el canto.

La laringoscopia flexible ha dado un salto de calidad en los últimos años, y actualmente, además de los nasofibrolaringoscopios, presentes en casi todas las consultas de Otorrinolaringología, se suman los laringoscopios flexibles, que incluyen una microcámara en su punta, mejorando la calidad de imagen, y permitiendo valorar la voz cantada al realizar la prueba a través de la nariz, siendo su principal problema su elevado coste.

Ambas técnicas, tanto la laringoscopia rígida como la flexible, pueden realizarse con luz continua y estroboscópica. La luz continua permite explorar las alteraciones anatómicas, estructurales y la movilidad laríngea, mientras que la luz estroboscópica nos permite valorar en detalle la onda mucosa, el cierre glótico y lesiones de difícil diag-

nóstico. La combinación de la calidad de imagen ofrecida por la laringoscopia rígida y la luz estroboscópica nos permite una excelente visión de la estructura y función de la laringe durante la exploración.

La evolución de la tecnología nos permite que las novedades actuales sean utilizadas en nuestro medio. La laringoscopia de alta velocidad y la quimografía nos dan la opción de valorar irregularidades en la vibración y otras características de la fonación que por otras técnicas no es posible. Sin embargo, todavía existen limitaciones para su uso en la práctica clínica.

Aunque la exploración endoscópica laríngea se realiza de forma rutinaria en la consulta de Otorrinolaringología, no existe un protocolo de valoración ni parámetros estándar a la hora de cuantificar y describir los hallazgos. Por eso se hace necesario desarrollar guías como esta, para intentar orientar y unificar criterios a la hora de afrontar la patología de la voz.

En este capítulo presentamos las diferentes técnicas de exploración endoscópica de la laringe, sus indicaciones y el equipo necesario, se plantea un protocolo de exploración y se describen los parámetros de cada una de las técnicas descritas, con la finalidad de facilitar la exploración, reproducibilidad y comprensión de la información obtenida al explorar la laringe de nuestros pacientes.

3.1. ENDOSCOPIA LARÍNGEA. PREPARACIÓN: EQUIPO, ANESTESIA, REGISTRO

Dr. David Herrero Calvo

Facultativo Especialista de Otorrinolaringología. Servicio de Otorrinolaringología. Hospital Universitario Río Hortega. Valladolid. Profesor Asociado de Ciencias de la Salud. Universidad de Valladolid

Dra. Elisa Gil-Carcedo Sañudo

Facultativa Especialista de Otorrinolaringología. Servicio de Otorrinolaringología. Hospital Universitario Río Hortega. Valladolid. Profesora Asociada de Ciencias de la Salud. Universidad de Valladolid

Introducción

Antes de exponer los procedimientos de endoscopia laríngea, es preciso definir la instrumentación necesaria, así como una serie de actuaciones y recursos que aseguren la correcta realización de las pruebas, una adecuada interpretación de los hallazgos y, todo ello, con el mayor confort del paciente. Debe tenerse en cuenta que las características de los diferentes equipos pueden dar lugar a una notable variabilidad en la interpretación de las imágenes que afecten a la precisión diagnóstica¹.

Equipo necesario

Endoscopio flexible

Existen numerosas opciones, desde los tradicionales de fibra óptica hasta los modelos digitales con cámara en la punta, con mejor resolución. Suelen tener una longitud de trabajo de 30 cm con calibres de unos 3,6 mm, aunque existen otros diámetros mayores, de unos 4,8 mm (con canales de trabajo), o menores, de unos 2,2 mm (para uso pediátrico). Todos ellos pueden flexionar la punta unos 130-140° (algunos hasta 180°). El ángulo óptico de trabajo es de 0°, con diferentes campos de visión desde unos 70° los tradicionales hasta 85° los de chip en punta. La profundidad de campo varía desde 5-6 mm hasta 50-60 mm.

Teelaringoscopia

El tradicional tubo de metal rígido con sistema de lentes y prismas es el sistema que permite obtener imágenes de mayor calidad de las cuerdas vocales^{2,3}. Con una longitud de trabajo de 15-19 cm y un calibre entre 6 y 10 mm, el ángulo más utilizado es el

de 70°, aunque también existen instrumentos de 90°. El campo de visión suele estar en unos 35-40°, con profundidades de campo por lo general también menores que los endoscopios flexibles, lo que hace necesario un enfoque más preciso. Diferencias entre ópticas pueden dar lugar a diferentes imágenes, lo que ha de tenerse en cuenta a la hora de comparar varias exploraciones.

Cámara

En el caso de equipos ópticos, será necesario disponer de una cámara conectada al endoscopio con un sistema de ópticas que permita el enfoque manual y, en ocasiones, la posibilidad de zoom. La cámara habitual tiene un sensor 1 CCD de 1/3" con salida analógica y/o digital. Equipos más modernos incluyen un sensor 3 CCD con resolución 1080 Full-HD y salida digital, pero muchos precisan mayor intensidad de luz y pueden no ser idóneos para ciertos endoscopios. Los fibrolaringoscopios con chip tienen el sistema de recogida integrado y, por ello, son más ligeros.

Monitor

Se trata del elemento con mayor variabilidad de opciones en el mercado. Por regla general, deberá disponerse de un sistema acorde con el resto del equipamiento. Un aparato de poca calidad puede arruinar al final la imagen obtenida, igual que un moderno monitor con tecnología digital puede no acoplarse correctamente con el resto de componentes analógicos.

Fuente de luz

Desde las tradicionales lámparas halógenas hasta las modernas fuentes de led, cualquier sistema que produzca una buena intensidad y estabilidad de luz es una opción aceptable. Es necesario el balance de blancos cada vez que se cambie de fuente de luz, ya que cada lámpara tiene una temperatura de color.

Estroboscopia

Es el elemento habitual más específico para la valoración endoscópica en el estudio de las disfonías^{2,3}. Consta de una fuente de luz estroboscópica acoplada a un sistema de análisis acústico a través de un micrófono estándar, o bien un micrófono de contacto ajustado al cuello. Algunos equipos reciben esta información de un sistema de electroglotografía integrado⁴. Los más comunes recogen la frecuencia fundamental de la voz entre 60 y 1000 Hz (hasta 50-2000 Hz). Asocia habitualmente un pedal o mando manual que regula la frecuencia y el desfase del disparo del flash con respecto a la frecuencia vocal analizada⁵. El disparo de luz se realiza habitualmente a 50-60 Hz, con dos tipos de presentación: 1) imagen fija, con posibilidad de barrer el ciclo vocal

de -180 a $+180^\circ$ mediante el pedal de desfase, o 2) imagen a cámara lenta, con una frecuencia de 1,5-2 ciclos por segundo, por lo general. Algunos equipos realizan el muestreo a partir de disparos intermitentes de la cámara mediante un obturador electrónico. El uso del estroboscopio va clásicamente asociado al telelaringoscopio, pero también puede usarse con un endoscopio flexible debidamente adaptado para que la intensidad de luz sea suficiente.

Anestesia

La anestesia tópica puede utilizarse previa a la realización de las pruebas con el objetivo de reducir las molestias del endoscopio o el reflejo de náusea. Permite la colocación del instrumento en una posición más cercana a las cuerdas, lo que revierte en una mejor definición de la imagen y poder variar el ángulo de visión⁶. Los descongestionantes tópicos mejoran el paso del endoscopio flexible por las fosas nasales y pueden disminuir las molestias. No obstante, muchos profesionales rechazan el uso de medicación tópica para evitar alterar los mecanismos propioceptivos de la laringe, entre otros efectos indeseables⁷. En cualquier caso, su uso dependerá de las preferencias del facultativo y de las características del paciente.

Existen dos grupos farmacológicos de anestésicos locales que se emplean de forma tópica: los tipo amida (lidocaína, prilocaína) y los tipo éster (tetracaína, benzocaína), siendo los primeros los más utilizados actualmente por la menor incidencia de efectos secundarios. La lidocaína es el anestésico local más empleado, ya que su acción es muy rápida. Algo más lento, pero más duradero, es el efecto de la tetracaína⁸. Los fenómenos de toxicidad cardiaca y del sistema nervioso central son infrecuentes, pero deben tenerse en cuenta en niños y ancianos, así como en enfermos crónicos. Pueden aplicarse mediante pulverizador, hisopos, instilación, nebulización o en forma de gel, dependiendo de la técnica endoscópica que se vaya a emplear.

Registro

El registro y almacenamiento de las imágenes obtenidas permite un examen más pormenorizado de la prueba, habilita la posibilidad de realizar un análisis morfométrico y da la oportunidad de comparar exploraciones del paciente en diferentes momentos del proceso diagnóstico y terapéutico^{4, 9, 10}. La grabación de las imágenes se hace habitualmente con una tasa de 30 fps. Debido a la gran cantidad de datos que se pueden almacenar, es recomendable usar un sistema de compresión, como el H.264/AVC, para conservar una buena calidad de imagen. Existen numerosos sistemas de gestión de datos que permiten organizar el material audiovisual que se recoge en la consulta.

Conclusiones

- Dentro de las múltiples alternativas, es recomendable disponer, al menos, de un endoscopio flexible, un telelarinoscopio de 70°, una fuente de luz continua y una estroboscópica.
- El uso de anestésicos tópicos, como la lidocaína, no es obligado, aunque dependerá de cada caso.
- Debe procurarse el almacenamiento de las pruebas en formato de vídeo para su análisis y posterior estudio.

Bibliografía

1. Milstein CF. Reliability in the interpretation of laryngeal imaging. En: Kendall KA, Leonard RJ. Laryngeal Evaluation. New York: Thieme Medical Publishers. 2010;45-51.
2. Mehta DD, Hillman RE. Current role of stroboscopy in laryngeal imaging. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*. 2012 Dec;20(6):429-36.
3. Kendall KA. Introduction to videostroboscopy. En: Kendall KA, Leonard RJ. Laryngeal Evaluation. New York: Thieme Medical Publishers. 2010;91-100.
4. Fernández S, Ruba D. Exploración visual de la laringe. En: Suárez C, Gil-Carcedo LM, Marco J, Medina JE, Ortega P, Trinidad J. Tratado de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello. Tomo 3. 2.ª Ed. Madrid: Editorial Panamericana. 2008;2519-44.
5. Cobeta I, Núñez F, Fernández S. Estroboscopia. En: Cobeta I, Núñez F, Fernández S. Patología de la voz. Madrid: Marge Medica Books. 2013;146-58.
6. Hu A, Moore JE, Rose B, Fort S, Gracely EJ, Sataloff RT. The effect of oral topical anesthesia on the characteristics of voice. *J Voice*. 2014 Jan;28(1):92-7.
7. Sunkaraneni VS, Jones SE. Topical anaesthetic or vasoconstrictor preparations for flexible fibre-optic nasal pharyngoscopy and laryngoscopy. *Cochrane Database Syst Rev*. 2011;CD005606.
8. Gaviola GC, Chen V, Chia SH. A prospective, randomized, double-blind study comparing the efficacy of topical anesthetics in nasal endoscopy. *Laryngoscope*. 2013 Apr;123(4):852-8.
9. Rosen CA, Simpson CB. Videostroboscopy and Dynamic Voice Evaluation with Flexible Laryngoscopy. En: Rosen CA, Simpson CB. Operative Techniques in Laryngology. Berlin: Springer-Verlag. 2008;17-20.
10. Gora S, Yavin N, Elad D, Wolf M, Primov-Fever A. Computerized Analysis of Vocal Folds Vibration from Laryngeal Videostroboscopy. *J Voice*. 2016 Jul;30(4):478-84.

Diapositiva Capítulo 3.1



3.1. ENDOSCOPIA LARÍNGEA. PREPARACIÓN: EQUIPO, ANESTESIA, REGISTRO

- **Equipo necesario:**
 - Fibrolaringoscopio.
 - Telelaringoscopio (70°).
 - Cámara.
 - Monitor.
 - Fuente de luz.
 - Estroboscopio.
- **Anestesia:**
 - Tipo amida (lidocaína, prilocaína).
Acción rápida. Menos efectos secundarios.
 - Tipo éster (tetracaína, benzocaína).
Efecto más lento.



Dentro de las múltiples posibilidades que existen, es recomendable disponer, al menos, de un endoscopio flexible, un telelaringoscopio de 70°, una fuente de luz continua y una estroboscópica.

A estos elementos deberían sumarse una cámara y un monitor, además de un sistema de recogida que permita el almacenamiento de las pruebas en formato de vídeo para su análisis y posterior estudio.

La anestesia local se puede usar dependiendo de las costumbres de cada profesional y, fundamentalmente, dependiendo de cada caso.

El uso de anestésicos del grupo amida, como la lidocaína, está más extendido por su rapidez de acción y su baja frecuencia de efectos secundarios.

TEST DE EVALUACIÓN · CAPÍTULO 3.1

1. De los siguientes elementos para la realización de una endoscopia laríngea, indique cuál considera menos necesario disponer en la consulta:

- A) Telelaringoscopio de 70°.
- B) Fibrolaringoscopio.
- C) Fuente de luz continua.
- D) Estroboscopio.
- E) Videoquimógrafo.

Respuesta correcta: **E**. Dentro de las múltiples alternativas que existen, es recomendable disponer, al menos, de un endoscopio flexible, un telelaringoscopio, una fuente de luz continua y una estroboscópica.

2. Para la realización de la endoscopia laríngea pueden utilizarse anestésicos locales. Por su disponibilidad, rapidez de acción y menores efectos secundarios, el más empleado es:

- A) Prilocaína.
- B) Tetracaína.
- C) Lidocaína.
- D) Bupivacaína.
- E) Benzocaína.

Respuesta correcta: **C**. La lidocaína es el anestésico local más empleado, ya que su acción es muy rápida. Pertenece al grupo amida, con menor incidencia de efectos secundarios que los del grupo éster.

3.2. LARINGOSCOPIA FLEXIBLE. PROTOCOLO DE EXPLORACIÓN. MANIOBRAS

Dr. Jaime Sanabria Brassart

Facultativo Especialista de Otorrinolaringología. Hospital Universitario Fundación Jiménez Díaz. Madrid

Introducción y objetivos

Como especialistas en Otorrinolaringología, en nuestra rutina diaria hacemos la exploración endoscópica de la vía aerodigestiva superior de forma habitual y en ella nos basamos para valorar al paciente con disfonía de forma inicial. Posteriormente se puede complementar esta exploración con otras parecidas, pero tecnológicamente más complejas, o bien con otros dispositivos.

La endoscopia flexible se comienza a usar en ORL en 1968 por Sawashima e Hirose¹, habiéndose popularizado ya en los años 90 del siglo pasado². En lo que llevamos de siglo XXI han ido apareciendo nuevas técnicas y desarrollos tanto ópticos como de *software* informático aplicados a las mismas, como la videolaringoscopia de alta velocidad, con un elevado poder potencial³ o la tecnología de chip distal o en la punta⁴, que seguramente veremos crecer y popularizarse en el quehacer diario.

Los objetivos reales de esta prueba diagnóstica son:

- Valoración anatómica de la vía aérea superior.
- Valoración dinámica de la movilidad laríngea en fonación.
- Diagnóstico de patologías vocales correlacionando el sonido emitido y la visualización dinámica de la laringe.

Protocolo de exploración

Manipulación

Dado que la exploración con nasofibrolaringoscopio flexible es muy dinámica y no requiere sacar la lengua fuera de la cavidad oral ni retenerla de ninguna manera, es el método recomendado para valorar problemas funcionales vocales, alteraciones neurológicas o de la tensión muscular, problemas de técnica vocal o disfunciones de la

coordinación fonorrespiratoria. En principio se usa la vía nasal para realizarla, pero, en ciertas circunstancias y pacientes, se puede realizar, sin merma de calidad, mediante la vía oral. Durante años se ha realizado esta exploración con la mano más hábil y el dedo índice como dedo dominante en la palanca de control para la realización de movimientos de flexo-extensión de la punta del fibroscopio, pero en los últimos años cada vez más profesionales usan el dedo pulgar como dominante y están apareciendo laringoscopios específicos para ello.

Realización⁵

Valoración anatómica y funcional orofaríngea, hipofaríngea y laríngea:

El endoscopio se situará a distancia suficiente para una valoración panorámica de todo el aparato fonatorio, visualizando la laringe y la hipofaringe completa, así como la base de lengua; generalmente, nos colocamos detrás de la úvula, a cierta distancia de la epiglotis para no generar náuseas ni interrumpir su mecánica de ascenso laríngeo e inversión epiglótica, es lo que se denomina posición “home”.

En algunos momentos puede ser deseable progresar el endoscopio para acercarse a las estructuras para tener una visión con más detalle específico, es la denominada posición “close”, ideal para valorar la función laríngea.

Maniobras

Se invita al paciente a fonar con un sonido vocálico continuo con distintas vocales, sobre todo la e y la i (para valorar la activación del músculo tiroaritenoides), además invitar al paciente a toser y comprobar cómo es su dinámica fonorrespiratoria. Posteriormente pediremos al paciente la realización de un *glissando*, incrementando paulatinamente la frecuencia del sonido y/o la realización de un sonido en falsete (para valorar la activación del músculo cricotiroideo).

Una maniobra interesante para aquellas personas que ocultan sus cuerdas vocales por una participación exagerada de las bandas ventriculares en fonación (la usurpación de bandas) es la denominada fonación invertida, mediante la cual el sonido se produce en inhalación y no en exhalación.

Otra maniobra de valor es la que permite explorar las disdiadococinesias mediante la visualización de movimientos repetitivos o de aclaramiento glótico⁶.

Existen descritos otros gestos o maniobras de exploración con laringoscopia flexible más relacionados con patologías o pacientes concretos, no tanto del paciente general de disfonía, como son reír, cantar, silbar, susurrar, etc.

Tabla 1 Maniobras de nasofibrolaringoscopia

Gesto o movimiento	Observación
<i>Home</i>	General, asimetrías, rotaciones
<i>Close</i>	Aproximación glótica
<i>Toser</i>	Mecánica fonorrespiratoria y parálisis
<i>Glissando y falsete</i>	Defectos de cierre y músculo cricotiroideo
Fonación invertida	Usurpación de bandas ventriculares
Fonación repetitiva corta	Disdiadococinesias
Cambio del patrón de fonación (de hablar a cantar)	Patología neurológica

Elaboración propia.

Bibliografía

1. Sawashima M, Hirose H. New laryngoscopic technique by use of fiber optics. *J Acoust Soc Am.* 1968 Jan;43(1):168-9.
2. Casiano R. Efficacy of videostroboscopy in the diagnosis of voice disorders. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 1992 Jul;107(1):95-100.
3. Tsuji D. Improvement of vocal pathologies diagnosis using high-speed videolaryngoscopy. *Int Arch Otorhinolaryngol.* 2014 Jul;18(3):294-302.
4. Sataloff R. Flexible laryngoscopy: a comparison of fiber optic and distal chip technologies. Part 1: vocal fold masses. *J Voice.* 2008 Nov;22(6):746-50.
5. Gutiérrez Fonseca R. Monografía AMORL n.º 6, Raimundo Gutiérrez Fonseca, en fase de impresión (comunicación personal).
6. García López I. El otorrinolaringólogo ante el profesional de la voz. Monografía AMORL n.º 5. 2015;16-19.

Diapositiva Capítulo 3.2



EVALUACIÓN DEL
PACIENTE
CON **DISFONÍA**

3

ENDOSCOPIA
LARÍNGEA

3.2. LARINGOSCOPIA FLEXIBLE. PROTOCOLO DE EXPLORACIÓN. MANIOBRAS

La **LARINGOSCOPIA FLEXIBLE** se marca como objetivos clínicos:

- Valoración anatómica de la vía aérea superior.
- Valoración dinámica de la movilidad laríngea en fonación.
- Diagnóstico de patologías vocales, correlacionando el sonido emitido y la visualización dinámica de la laringe.

Durante su realización, se recomiendan las siguientes maniobras técnicas:

- Fonación hablada, cantada, vocal abierta, vocal cerrada, toser, *glissando*, falsete, fonación invertida y/o cambio del patrón de fonación.

TEST DE EVALUACIÓN · CAPÍTULO 3.2

1. Ante un paciente con sospecha de parálisis del nervio recurrente izquierdo que tiene voz aérea en fonación hablada normal, pero mejora claramente realizando un falsete, la exploración y maniobra más acertadas de laringoscopia flexible para el diagnóstico serían:

- (A) Posición *home* y toser.
- (B) Posición *close* y fonación invertida.
- (C) Posición *close* y *glissando*.**
- (D) Posición *home* y deglución.
- (E) Posición *close* y toser.

Respuesta correcta: C. Cuando un paciente tiene voz aérea por parálisis laríngea unilateral, posiblemente tiene un hiato fonatorio relevante para dar ese tono aéreo, pero si mejora en falsete es por compensación por parte del músculo cricotiroides ipsilateral. La mejor forma de verlo y explorarlo es aproximar el fibrolaringoscopio a la cuerda vocal parética (*close*) y pedir al paciente que haga una escala ascendente de tonos (*glissando*) para ver la activación del cricotiroides y la aproximación glótica.

2. Ante un paciente con sospecha de distonía laríngea (disfonía espasmódica en aproximación), la exploración y maniobra más acertadas de laringoscopia flexible para el diagnóstico serían:

- (A) Posición *home* y toser.
- (B) Posición *close* y fonación cantada.
- (C) Posición *close* y *glissando*.
- (D) Posición *home* y fonación hablada.**
- (E) Posición *close* y toser.

Respuesta correcta: D. Cuando un paciente tiene voz entrecortada por distonía laríngea en la que se aprecian contracturas de la hemilaringe o de ambos lados de la laringe en fonación espontánea, pero no en reposo vocal y respiración, la mejor forma de verlo y explorarlo es alejar el fibrolaringoscopio de las cuerdas vocales (*home*) y pedir al paciente que hable o sostenga una vocal para ver las contracturas erráticas y las rupturas vocales.

3.3. LARINGOSCOPIA FLEXIBLE. INDICACIONES

Dra. Guadalupe Coello Casariego

Facultativa Especialista de Otorrinolaringología. Servicio de Otorrinolaringología. Hospital Universitario Infanta Leonor. Madrid

Dr. Carlos Domingo Carrasco

Jefe de Servicio de Otorrinolaringología (responsable de Unidad). Hospital Universitario Infanta Leonor. Madrid

Introducción

En los pacientes con disfonía la precisión diagnóstica de la historia clínica y el examen físico, excluyendo la laringoscopia, es del 5 %, esta precisión aumenta hasta el 68 % cuando se realiza una exploración endoscópica¹.

La exploración endoscópica se puede realizar con endoscopio flexible o rígido. La endoscopia flexible es, en general, mejor tolerada, permite la exploración funcional más real de todo el aparato faringolaríngeo y es una de las maneras más seguras de visualizar las cuerdas vocales², permitiendo valorar de manera fiable lesiones de borde libre y de la cara superior de cuerdas vocales con la menor distorsión de la dinámica y la fisiología laríngea durante la fonación.

Está disponible en casi todas las consultas de Otorrinolaringología y permite valorar los distintos patrones vocales: voz conversacional, voz de apremio, voz proyectada, voz cantada, *glissandos...*, así como el estado de la laringe en reposo, en inspiración, con la tos y el comportamiento laríngeo con determinadas maniobras.

La exploración laríngea tradicional con luz continua es útil en la valoración de la anatomía laríngea, las lesiones laríngeas y la contracción supraglótica. La exploración con luz estroboscópica es más útil para valorar la vibración de la mucosa de las cuerdas vocales y el patrón de cierre glótico³. El procedimiento crea la ilusión visual de un ciclo vibratorio completo a cámara lenta³.

La exploración bajo luz estroboscópica nos ofrece una imagen compuesta del ciclo vibratorio obtenida por la iluminación intermitente de varios ciclos consecutivos.

Se trata de sincronizar un destello de luz con un objeto que tenga un movimiento cíclico o periódico, la ilusión del movimiento se basa en:

- Un cierto desfase del destello de ciclo a ciclo, lo que hace que las cuerdas no sean iluminadas siempre en el mismo punto exactamente.
- En la inercia retiniana (ley de Talbot), que hace que la imagen permanezca en la retina 0,2 segundos, de manera que imágenes ofrecidas a intervalos menores de tiempo se funden con las imágenes siguientes dando lugar al efecto óptico de movimiento.

Indicaciones de la técnica de exploración

Podemos explorar:

- Temblores o fasciculaciones en reposo.
- Movimientos paradójicos o anormales.
- Parálisis o paresias laríngicas.
- Rotaciones laríngicas.
- Patrones de fonación hiperfuncional (véanse los patrones descritos por Morrison y Ramage) primarios o secundarios.
- Patrón fonatorio en las distintas modalidades de la voz cantada. En estos pacientes es imprescindible el uso de la endoscopia flexible, ya que en ellos la valoración de la fonación en condiciones fisiológicas es de suma importancia.

Todas estas ventajas hacen de la exploración mediante laringoscopia flexible el mejor método de exploración en:

- Enfermedades neurológicas.
- Disfonía espasmódica.
- Alteraciones de la movilidad laríngea.
- Parálisis laríngicas.
- Paresias laríngicas.
- Movimientos paradójicos de las cuerdas vocales, sincinesias.
- Disfonía de tensión muscular.
- Cantantes.

Limitaciones de la estroboscopia

Depende de que la generación de los pulsos de luz esté bien sincronizada con la frecuencia de vibración y, para que esta sincronización sea fiable, es necesaria una frecuencia periódica y regular. La vibración aperiódica e irregular de la mucosa de las cuerdas vocales es un hecho muy habitual en las disfonías. Si es severo, puede comprometer la calidad de la imagen².

Precisa una fonación estable al menos durante 3 segundos, y en voces muy aéreas con escaso contacto de la mucosa la imagen se puede ver también severamente afectada.

A pesar de estas limitaciones, la estroboscopia se considera el *“gold standard”* en el diagnóstico de los problemas de voz y la única manera práctica de evaluar la vibración de la mucosa de las cuerdas vocales². Comparada con la laringoscopia con luz continua, la estroboscopia es capaz de modificar el diagnóstico de voz en y 10-47 % de los casos¹.

La Sociedad Europea de Laringología recomienda que la valoración del paciente disfónico incluya siempre una valoración bajo luz estroboscópica¹.

La estroboscopia es especialmente útil cuando en un paciente disfónico, la exploración con luz continua no revela ninguna alteración laríngea que justifique la clínica, la disfonía persiste a pesar del tratamiento o existe una disfonía tras una microcirugía laríngea no justificada por la exploración².

La estroboscopia tradicionalmente se ha realizado mediante laringoscopia rígida, ya que esta óptica aporta una mejor calidad de imagen.

Si no es posible realizarla por mala tolerancia, se puede realizar mediante fibroscopia flexible.

En los últimos años, con la aparición de fibroscopios flexibles con tecnología de cámara/microchip en la punta (que permiten calidad de imagen similar o incluso superior a la aportada con los endoscopios rígidos), esto está cambiando, siendo sin duda la exploración flexible con dicha tecnología, primero con luz continua y después con luz estroboscópica, la mejor manera de realizar la exploración del paciente disfónico.

Conclusiones

- La endoscopia laríngea flexible es la técnica que menos distorsiona la fisiología normal del habla, por ello es la técnica más indicada en las patologías en las que se altera la movilidad laríngea.
- Toda valoración de la voz debería incluir una exploración con luz estroboscópica.
- A día de hoy, la opción más útil y versátil en la exploración de la voz es la realización de una endoscopia flexible con tecnología de chip en la punta que permite realizar exploración con luz continua y con luz estroboscópica con excelente calidad de imagen.

Bibliografía

1. Cohen SM, Thomas S, Roy N, Kim J, Courey M. Frequency and factors associated with use of videolaryngostroboscopy in voice disorder assessment. *Laryngoscope*. 2014;124(9):2118-24.
2. Sulica L. Laryngoscopy, stroboscopy and other tools for the evaluation of voice disorders. *Otolaryngol Clin N Am*. 2013;46(1):21-30.
3. Yiu EML, Lau VCY, Ma EPM, Chan KMK, Barrett E. Reliability of laryngostroboscopic evaluation on lesión size and glottal configuration: A Revisit. *Laryngoscope*. 2014;124(7):1638-44.
4. Bohila HS, Focht KL, Martin-Harris B. Rater methodology for stroboscopy: A Systematic review. *J Voice*. 2015 January;29(1):101-8.
5. Cabrera Morín P, García Triguero D. La exploración endoscópica laríngea en el profesional de la voz. En Isabel García López, El otorrinolaringólogo ante el profesional de la voz. Madrid. 2015;15-8.

Diapositiva Capítulo 3.3



3.3. LARINGOSCOPIA FLEXIBLE. INDICACIONES

La laringoscopia es el método de exploración más indicado en:

1. Enfermedades neurológicas.
2. Disfonía espasmódica.
3. Alteraciones de la movilidad laríngea:
 - Parálisis laríngeas.
 - Paresias laríngeas.
 - Movimientos paradójicos de las cuerdas vocales, sincinesias.
4. Disfonía por tensión muscular.
5. Cantantes.

Mediante la fibroscopia flexible podemos explorar sin distorsionar:

- Temblores o fasciculaciones en reposo.
- Movimientos paradójicos o anormales.
- Parálisis o paresias laríngeas.
- Rotaciones laríngeas.
- Patrones de fonación hiperfuncional primarios o secundarios.
- Patrón fonatorio en las distintas modalidades de la voz cantada; en estos pacientes es imprescindible el uso de la endoscopia flexible, ya que en ellos la valoración de la fonación en condiciones fisiológicas es de suma importancia.

Por ello, se considera el método de exploración más indicado para:

- Disfonía en enfermedades neurológicas.
- Disfonía espasmódica.
- Alteraciones de la movilidad laríngea, como parálisis, paresias o sincinesias.
- Evaluación de la disfonía de tensión muscular.
- Evaluación de disfonía y problemas vocales en cantantes.

TEST DE EVALUACIÓN · CAPÍTULO 3.3

1. La exploración que menos distorsiona la dinámica y la fisiología faringolaríngea es la:

- (A) Telelaringoscopia rígida.
- (B) Estroboscopia.
- (C) Endoscopia flexible.**
- (D) Videoquimografía.
- (E) Laringoscopia indirecta.

Respuesta correcta: C. Al no tener que alterar la posición anatómica normal para realizar la exploración, la fibroscopia flexible se realiza en las condiciones más fisiológicas posibles y además permite valorar el aparato vocal con los distintos patrones vocales.

2. El “gold standard” para el diagnóstico en el paciente disfónico es:

- (A) La laringoscopia indirecta.
- (B) La electromiografía laríngea.
- (C) La electroglotografía.
- (D) El fonetograma.
- (E) La exploración endoscópica bajo luz estroboscópica.**

Respuesta correcta: E. La exploración bajo luz estroboscópica nos ofrece una imagen compuesta del ciclo vibratorio, siendo la única exploración que permite valorar la función vibratoria de la mucosa de la cuerda vocal y el patrón de cierre glótico.

3.4. LARINGOSCOPIA FLEXIBLE. PARÁMETROS

Dr. Anton Francesc Aguilà Artal

Profesor Asociado de Otorrinolaringología, Grado de Medicina (UAB). Coordinador del Servicio de Otorrinolaringología. Hospital Parc Taulí de Sabadell. Barcelona

Dra. M.^a Àngels Martínez Árias

Médica Adjunta del Servicio de Otorrinolaringología. Hospital Parc Taulí de Sabadell. Barcelona

Introducción: el problema de la evaluación, su validez y fiabilidad en la laringoscopia flexible

La claridad y calidad de una exploración videofibrolaringoscópica y sus posibilidades de análisis vendrán determinadas por:

- Las prestaciones del equipo de registro de imágenes que dispongamos; la definición final viene determinada por el componente de menor capacidad de resolución¹.
- La relación entre las frecuencias de captación y visualización de las imágenes y la FO².
- Las prestaciones del estroboscopio, si realizamos la exploración estroboscópica con él.
- Los conocimientos, habilidades y experiencia del explorador³.

Aunque el concepto de medición objetiva de la vibración de las cuerdas vocales es atractiva, y técnicamente posible, no se ha logrado todavía una aplicación clínica práctica⁴. Quedan pues los sistemas de gradación perceptual.

No existe un sistema de gradación o escala de evaluación de la exploración laringoes-troboscópica universalmente aceptado⁵.

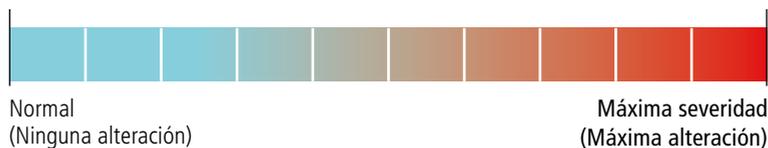
Hay dos sistemas básicos de gradación para cuantificar los signos elucidados de la exploración estroboscópica:

- Escalas de partición: en las que el explorador clasifica la observación entre un conjunto finito de descriptores, o categorías.

- Escalas de magnitud: en las que el explorador asigna a su observación un número en proporción a la magnitud del signo analizado (por ejemplo: Escala Visual Analógica –EVA–).

Las más utilizadas en la exploración laringostroboscópica son:

- Una escala de partición de cuatro puntos de calificación donde:
 - “0” indica normal o ninguna alteración.
 - “1” indica una alteración ligera.
 - “2” indica una alteración moderada.
 - “3” una alteración severa.
- Una escala analógica visual de 10 cm donde el extremo izquierdo indica normal o ninguna alteración y el derecho marca la máxima alteración o severidad del signo.



Estas mismas dificultades las vemos referidas a las otras indicaciones de la exploración fibroscópica de la laringofaringe, donde en ocasiones solo se realiza la descripción literal del hallazgo sin una clara o validada gradación.

Parámetros en las diferentes maniobras, indicaciones y aplicaciones de la exploración laringoscópica flexible

Parámetros en la evaluación del cierre palatal

Para la evaluación de la competencia del cierre palatal (para el estudio de la rinolalia) con la fonación:

- /e/ sostenida: descartar temblor.
- /k/ repetida, /S/ sibilante: descartar insuficiencia velopalatina (falta de contacto o fuga de aire entre borde libre palatal y pared posterior)⁶.

Signos de reflujo faringolaríngeo (RFL): *Reflux Finding Score (RFS)*

Se considera patológico una puntuación total ≥ 7 (tabla 1).

Tabla 1 Gradación y puntuación de los signos laringoscópicos de reflujo faringolaríngeo

Imagen fibroscópica	Puntuación				
	0	1	2	3	4
Pseudosulcus	No		Sí		
Obliteración ventricular	No		Parcial		Total
Eritema/hiperemia	No		Aritenoides		Difuso
Edema de cuerdas vocales	No	Leve	Moderado	Severo	Pólipo
Edema laríngeo difuso	No	Leve	Moderado	Severo	Obstructivo
Hipertrofia comisura posterior	No	Leve	Moderado	Severo	Obstructivo
Granuloma/granulación	No		Sí		
Moco endolaríngeo denso	No		Sí		
TOTAL					

Traducido y adaptado de referencia ⁷.

Estudio de la sensibilidad supraglótica y faríngea

Este apartado sí que dispone de una tecnología y metodología específicas: *Flexible Endoscopic Evaluation of Swallowing with Sensory Testing (FEESST)*⁸, con parámetros establecidos: LART (*Laryngeal Adductor Reflex Threshold*).

- Normal: presión del pulso (PP) de aire necesaria < 4 mmHg.
- Alteración moderada: PP entre 4 y 6 mmHg.
- Alteración severa: PP > 6 mmHg.

Pero su popularidad y uso en nuestro medio son muy limitados.

Signos de tensión muscular

Los signos exploratorios fibrolaringoscópicos considerados criterios diagnósticos de disfonía por tensión muscular (DTM) también han demostrado poca especificidad⁹. Sigue en uso clínico la clasificación de Morrison y Rammage¹⁰ teniendo presente el resto de la exploración e historia clínica para diferenciar los casos secundarios de los primarios y de las causas psicógenas, puberfonía incluida.

- **Tipo I:** compresión isométrica: hiato posterior superior a la mitad de la longitud de las cuerdas vocales.
- **Tipo II:** compresión medial (eje transversal).
 - IIa: compresión medial glótica.
 - IIb: compresión medial supraglótica (participación de bandas).
- **Tipo III:** compresión anteroposterior.
- **Tipo IV:** compresión esfinteriana (tipo II + tipo III).

Signos de hipofunción laríngea

Hiato fusiforme, en ausencia de causa estructural o neurológica.

Signos de parálisis de los nervios laríngeos

- Descripción de la lateralidad: izquierda, derecha, bilateral.
 - Nervio laríngeo superior: durante la maniobra del *glissando* explicada, la parálisis unilateral se manifiesta como una incapacidad para alargar la cuerda vocal ipsilateral.
 - Nervio laríngeo inferior: durante las maniobras de alternancia rápida de fonación e inspiración nasal describiremos:
- Posición:
 - Plano vertical. ¿Está la cuerda vocal paralizada en un nivel inferior a lo normal?
 - Plano axial. Posición de la cuerda vocal paralizada: media/paramedia/lateral.
- Tamaño de la cuerda vocal afecta: ¿atrofia?
- Grado: parálisis/paresia.

Signos de movimiento paradójico de las cuerdas vocales

Hiperaducción de las cuerdas vocales durante la inspiración, acompañada habitualmente de hiperaducción de la supraglotis y también en la espiración.

Los parámetros publicados para su diagnóstico diferencial con el asma atienden más a síntomas que a hallazgos endoscópicos¹¹.

Diagnóstico y diagnóstico diferencial del temblor laríngeo

La presencia de temblor laríngeo en sentido horizontal durante la emisión sostenida del sonido /S/ sibilante, el silbido y su reducción con la emisión de /i/ en falsete permitiría diferenciar el temblor distónico del esencial¹².

Signos de disfonía espasmódica

- De aducción: aducción glótica intensa y contundente, incluyendo hallazgos supraglóticos similares a DTM, con cortes de voz.
- De abducción: abducción glótica nítida, brusca, incongruente, con cortes de voz.

Conclusiones

- La parametrización de la exploración laringoscópica flexible adolece de falta de un sistema de cuantificación objetivo, e incluso de un acuerdo universalmente aceptado en las evaluaciones subjetivas de los diferentes apartados.
- La formación, experiencia y trabajo en equipo mejoran la reproductividad y fiabilidad de las exploraciones (tabla 2).

Tabla 2 Técnica, indicaciones y parámetros en la exploración laringoscópica flexible

LUZ FIJA	Evaluación morfológica	Aspecto de la mucosa Signos de reflujo laringofaríngeo Descripción literal de lesiones específicas
	Evaluación dinámica	Evaluación cierre palatal Estimación de la sensibilidad laríngea Signos de tensión laríngea Signos de hipotonía Signos de paresia o parálisis de cuerdas vocales Signos de movimiento paradójico de cuerdas vocales Signos del temblor faringolaríngeo Signos de disfonía espasmódica

		Parámetro	Opciones de cuantificación			
LUZ ESTROBOSCÓPICA EN DESFASE	Cierre glótico	0 1 2 3	0	50 %	100 %	Completo Incompleto
	Calidad de la onda mucosa cuerda vocal derecha	0 1 2 3	0	50 %	100 %	Normal Moderadamente disminuida Abolida
	Calidad de la onda mucosa cuerda vocal izquierda	0 1 2 3	0	50 %	100 %	Normal Moderadamente disminuida Abolida
	Amplitud de la onda mucosa cuerda vocal derecha	0 1 2 3	0	50 %	100 %	Normal Moderadamente disminuida Abolida
	Amplitud de la onda mucosa cuerda vocal izquierda	0 1 2 3	0	50 %	100 %	Normal Moderadamente disminuida Abolida
	Regularidad de la onda mucosa	0 1 2 3	0	50 %	100 %	Siempre A veces irregular Siempre irregular
	Simetría de la onda mucosa	0 1 2 3	0	50 %	100 %	Siempre A veces irregular Siempre irregular
LUZ ESTROBOSCÓPICA EN FASE	Borde libre	0 1 2 3	0	50 %	100 %	Regular Irregular
	Periodicidad onda mucosa	0 1 2 3	0	50 %	100 %	Regular A veces irregular Siempre irregular

Elaboración propia.

TEST DE EVALUACIÓN · CAPÍTULO 3.4

1. ¿Cuál de las siguientes condiciones pueden ser valoradas por la laringoscopia flexible y no por la rígida?:

- (A) La parálisis del laríngeo inferior.
- (B) La disfonía por tensión muscular.
- (C) La incompetencia velopalatina.**
- (D) El reflujo faringolaríngeo.
- (E) El movimiento paradójico de las cuerdas vocales.

Respuesta correcta: C. La exploración fibroscópica de la laringe se efectúa, habitualmente, por la nariz, con lo cual se puede observar y estudiar los movimientos del velo del paladar; no así la laringoscopia rígida, que se efectúa por la boca y enfocada a la laringe.

2. En la disfonía por tensión muscular tipo III de la clasificación de Morrison y Rammage, hallamos:

- (A) Compresión isométrica.
- (B) Compresión medial glótica.
- (C) Compresión medial supraglótica.
- (D) Compresión anteroposterior.**
- (E) Compresión esfinteriana.

Respuesta correcta: D. Patrón que ocasiona una reducción del espacio entre la epiglotis y los aritenoides durante la fonación.

3.5. LARINGOSCOPIA RÍGIDA. PROTOCOLO DE EXPLORACIÓN. MANIOBRAS

Dr. Enrique Maraví Aznar

Jefe Sección Rinolaringe. Complejo Hospitalario de Navarra. Pamplona

Dra. Ana Macaya Martínez

Facultativa Especialista de Otorrinolaringología. Complejo Hospitalario de Navarra. Pamplona

Introducción

La laringoscopia rígida es una prueba fundamental en consulta de voz, por lo que debemos conseguir la mejor exploración posible en cada paciente, ya que el diagnóstico y la orientación terapéutica dependerán en gran medida del resultado de la misma.

La realización de una exploración con laringoscopio rígido y luz estroboscópica debe realizarse de forma sistematizada y protocolizada en todo paciente con patología de voz.

El objetivo de este capítulo es describir el protocolo de exploración y las maniobras necesarias para obtener un resultado satisfactorio.

Protocolo de exploración, maniobras

- Debemos grabar las exploraciones para poder visualizar los vídeos fotograma a fotograma, y describir de forma correcta todos los parámetros a estudiar en la laringoestroboscopia.
- Es una exploración aparentemente sencilla, aunque dominarla y conseguir el rendimiento adecuado de la misma para obtener una buena imagen puede llevar años de aprendizaje.
- Debemos intentar realizar la exploración de forma protocolizada:
 - Informar previamente al paciente en qué consiste la prueba, maniobras que vamos a realizar y la posición que debe adoptar en la silla de exploración.
 - Recordar al paciente que no debe tragar saliva durante la exploración para evitar el contacto con las paredes faríngeas y el reflejo nauseoso. No suele ser necesaria la utilización de anestésicos.

- Indicar al paciente que saque la lengua y sujetarla suavemente sin tirar de ella. Si conseguimos que el paciente esté relajado, la exploración se realiza con la lengua dentro de la boca.
- El laringoscopio debe estar caliente para evitar que se empañe (introducirlo en agua caliente), o podemos aplicar un spray antivaho con el mismo objetivo.
- Si utilizamos un laringoscopio de 90° debemos introducirlo paralelo a la base de la lengua, mientras que si es de 70° se introducirá de manera oblicua. Un buen endoscopio nos va a permitir disponer de mayor profundidad de campo y, por tanto, facilita el enfoque del plano glótico, ya que en los endoscopios de 70° el enfoque se realiza mediante el movimiento de la óptica de arriba abajo mientras nos apoyamos en la lengua.
- Pedimos al paciente que respire por la boca e introducimos el endoscopio a través de la misma. Evitaremos el contacto con la úvula para no provocar náuseas.
- Nuestro objetivo es conseguir una imagen lo más “grande” posible, esto supone situar la punta del laringoscopio lo más cerca posible de las cuerdas vocales.
- En la tabla 1 se detallan la exploración y maniobras básicas que debemos intentar realizar en cada paciente.
- En función de las características del paciente, de su anatomía, de su patología o de su tolerancia a la prueba, debemos individualizar nuestras exploraciones.
- Existen muchas maniobras o trucos de exploración que debemos conocer y utilizar en una estroboscopia (extensión-flexión cervical, suspiros, escalas, etc.).

Tabla 1 Protocolo de estudio con laringoscopia rígida

Maniobra	Tipo de luz	Objetivo
Respiración tranquila, /i/ mantenida	Luz continua	Valoración global laringe, simetría, abducción y aducción
Tos	Luz continua	Limpiar laringe de secreciones
/i/, /e/ mantenida (> 3 s)	Luz estroboscópica	Valoración de parámetros de laringoestroboscopia. Con la emisión de una /e/ grave aumenta onda mucosa
/i/ mantenida (> 3 s)	Luz estroboscópica sincronizada con el ciclo vocal	Valorar periodicidad de onda mucosa en ambas cuerdas
Glissando o sirena	Luz estroboscópica	Valoramos la acción del cricotiroido
/i/ fonación inspirada	Luz estroboscópica	Valorar la patología congénita y la disfonía por tensión

Elaboración propia.

Conclusiones

- La exploración con laringoscopio rígido consiste en introducir una óptica rígida a través de la boca y observar a tiempo real las estructuras laríngeas. Acoplado a luz estroboscópica, es la herramienta exploradora más importante en consulta de voz.
- La exploración de forma sistematizada y la individualización de la exploración según las características del paciente y/o patología son las claves para obtener el máximo rendimiento de esta prueba.
- Solo una buena exploración por un explorador experimentado nos va a permitir describir de forma correcta los parámetros de la laringoestroboscopia.

Bibliografía recomendada

- Maraví E. Métodos de exploración de la voz. Laringoestroboscopia. Pamplona: ibooks store. 2013;19-20 (https://itun.es/es/Z0_nR.U).
- Printza A, Triaridis S, Themelis C, Constantinidis J. Stroboscopy for benign laryngeal pathology in evidence based health care. Hippokratia. 2012;16:324-8.
- Shah RN, Altman KW, Woo P. Discrepancies in laryngeal diagnoses between otolaryngologists: a descriptive review. 2013 Aug 20.
- Suárez C, Gil-Carcedo L. Tratado de otorrinolaringología y cirugía de cabeza y cuello. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2007.
- Sulica L. Laryngoscopy, stroboscopy, and other tools for the evaluation of voice disorders. Otolaryngol Clin N Am. 2013;46:21-30.
- Uloza V, Vegien'e A, Pribuišien'e R, Šaferis V. Quantitative Evaluation of Video Laryngostroboscopy: Reliability of the Basic Parameters. J Voice. 2013;27(3):361-8.
- Yiu EML, Lau VCY, Ma EPM, Chan KMK, Barrett E. Reliability of laryngostroboscopic evaluation on lesion size and glottal configuration: A revisit. Laryngoscope. 2014;124:1638-44. doi:10.1002/lary.24521.

Diapositiva Capítulo 3.5



EVALUACIÓN DEL
PACIENTE
 CON **DISFONÍA**

3

**ENDOSCOPIA
LARÍNGEA**

3.5. LARINGOSCOPIA RÍGIDA. PROTOCOLO DE EXPLORACIÓN. MANIOBRAS

- La prueba más valiosa en consulta de voz.
- Se debe realizar de forma sistematizada y protocolizada en todo paciente con patología de voz.
- Explicar al paciente en qué consiste la realización de la prueba.

Protocolo de estudio con laringoscopia rígida





Maniobra	Tipo de luz	Objetivo
Respiración tranquila, /i/ mantenida	Luz continua	Valoración global laringe, simetría, abducción y aducción
Tos	Luz continua	Limpieza laringe de secreciones
/i/, /e/ mantenida (> 3 s)	Luz estroboscópica	Valoración de parámetros de laringoestroboscopia. Con la emisión de una /e/ grave aumenta onda mucosa
/i/ mantenida (> 3 s)	Luz estroboscópica sincronizada con el ciclo vocal	Valorar periodicidad de onda mucosa en ambas cuerdas
Glissando o sirena	Luz estroboscópica	Valoramos la acción del cricotiroides
/i/ fonación inspirada	Luz estroboscópica	Valorar la patología congénita y la disfonía por tensión

TEST DE EVALUACIÓN · CAPÍTULO 3.5

1. Señale la respuesta correcta respecto al protocolo de exploración con telaringscopia y luz estroboscópica:

- A La utilización de anestesia tópica es habitual en esta prueba.
- B Debemos pedir al paciente que diga una /i/ mantenida.
- C Es la prueba más importante para valorar la voz cantada.
- D Es una prueba fácil de realizar.
- E No es útil la exploración con luz continua.

Respuesta correcta: B

- Habitualmente es una prueba bien tolerada y rara vez precisa de la utilización de anestesia tópica.
- La emisión de una /i/ se suele pedir al paciente, ya que la base de la lengua y la epiglotis va hacia delante y el plano glótico se alarga en sentido anteroposterior. Esto hace que la visión del plano glótico sea más fácil. Una vez realizado esto, podemos pedir al paciente que emita una /e/ y observar cómo acorta la laringe y aumenta la onda mucosa, de esta forma nos permite valorar mejor alteraciones de la onda mucosa. En muchas ocasiones, con la emisión de la /e/ no es posible observar el plano glótico, por lo que es importante individualizar las exploraciones a las características del paciente.

>>>

TEST DE EVALUACIÓN · CAPÍTULO 3.5 (continuación)

- La posición de la boca y lengua en esta exploración no permiten la voz cantada. La exploración con endoscopio flexible no altera la anatomía faringolaríngea, por lo que será más útil para exploraciones dinámicas y voz cantada.
- Como toda prueba diagnóstica, necesita una curva de aprendizaje. Es cierto que es una prueba al alcance de todos los ORL, pero conseguir una buena imagen no es fácil, y mucho más complicado es la interpretación de la exploración e individualizar maniobras según la patología de cada paciente.
- La exploración con luz continua nos permite ver una panorámica de la laringe, alteraciones de movilidad, aspecto de la mucosa, etc.

2. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta respecto a la laringostroboscopia?:

- (A)** Es la prueba de exploración más importante en consulta de voz.
- (B) No suele ser necesario grabar las exploraciones en vídeo.
- (C) Debemos colocar la óptica lo más arriba posible para no producir náuseas al paciente.
- (D) Se recomienda no explicar al paciente en qué consiste la prueba con el objetivo de que esté lo más tranquilo posible.
- (E) Es necesario tirar de la lengua con fuerza para conseguir mejor exposición de la laringe.

Respuesta correcta: **(A)**

- La única manera de ver la ondulación de la cuerda vocal es mediante la luz estroboscópica. El máximo rendimiento en calidad de imagen se consigue acoplando este tipo de luz a un telarlaringoscopio rígido. El sistema de lentes de estos endoscopios hace que la imagen sea, a día de hoy, muy superior a los videoendoscopios con chip CCD en la punta. Un buen telarlaringoscopio con un buen cabezal de cámara de 3 CCD consigue imágenes muy superiores a cualquier videoendoscopio disponible en el mercado.
- Repasar las exploraciones una vez realizadas, pasar fotograma a fotograma, es fundamental para un diagnóstico correcto. Además, permite valorar la evolución de las lesiones, controlar resultados y, por supuesto, es vital para la docencia de médicos especialistas en formación.
- La punta de la óptica debe situarse lo más cerca posible de las cuerdas vocales, solo de esta manera conseguiremos una buena exploración y unas buenas imágenes.
- El paciente debe colaborar en la realización de la prueba y debe conocer qué es lo que vamos a hacer y qué es lo que le vamos a pedir. Si el paciente sabe que no es una prueba cruenta ni dolorosa, se enfrenta a la exploración mucho más relajado y la exploración será más rentable (por ejemplo: si pensamos que el paciente puede tener patología congénita, es útil ensayar una fonación inspirada antes de comenzar la prueba).
- Uno de los grandes errores en esta exploración es “tirar de la lengua”. Hace que el paciente esté más incómodo y “luche” contra nuestra mano, tirando de la lengua hacia atrás. Basta con sujetar la lengua para que el paciente la lleve hacia atrás. La tendencia del paciente es a sacar con fuerza la lengua, y es nuestro trabajo explicarle que una vez que la hemos sujetado, debe dejar la lengua relajada y no empujar ni hacia fuera ni hacia dentro. Esto nos va a permitir soltar la lengua durante la prueba y conseguir una exploración relajada, aunque es cierto que esto no siempre se consigue.

3.6. LARINGOSCOPIA RÍGIDA. INDICACIONES

Dra. Rosa Hernández Sandemetro

Facultativa Especialista de Otorrinolaringología. Hospital General Universitario de Valencia

Dra. Natsuki Oishi Konari

Facultativa Especialista de Otorrinolaringología. Hospital General Universitario de Valencia

Introducción

Aunque la exploración mediante endoscopia flexible ofrece una mejor panorámica de la laringe y del tracto vocal, la laringoscopia rígida con luz estroboscópica sigue siendo un recurso óptimo para visualizar las cuerdas vocales porque ofrece imágenes de gran calidad, la pérdida lumínica es despreciable y magnifica las imágenes. Se puede utilizar tanto con luz continua como con luz estroboscópica y existen laringoscopios de distintas angulaciones (70 o 90°) para visualizar mejor el espacio glótico. Esta técnica es especialmente útil para evaluar lesiones pequeñas de la cuerda vocal o anomalías de la mucosa. Su uso requiere una habilidad técnica similar al manejo del espejo laríngeo¹.

Los objetivos de este capítulo son repasar las indicaciones de la laringoscopia rígida para la exploración dinámica de la laringe, comentar sus ventajas e inconvenientes y subrayar la importancia y utilidad del empleo de la luz estroboscópica.

Indicaciones de la laringoscopia rígida

Aconsejamos utilizar el laringoscopio rígido en las siguientes ocasiones:

- Por preferencia del paciente: hay pacientes que eligen esta técnica porque la toleran mejor o por motivos anatómicos (obstrucción nasal bilateral severa).
- Para explorar las laringes infantiles: los niños toleran mejor, por regla general, esta prueba comparándola con la exploración laríngea a través de la nariz².
- En las disfonías por hipofunción laríngea: la exploración con laringoscopio rígido permite visualizar mejor el defecto de cierre glótico, dado que al traccionar de la lengua se deshace en parte el mecanismo compensador de las bandas ventriculares³.

Ventajas de la laringoscopia rígida

- Excelente calidad óptica: es el mejor método de exploración para obtener imágenes laríngeas.
- Magnificación: ofrece un buen aumento para el estudio de las lesiones del borde libre de la cuerda vocal sobre todo.

Inconvenientes de la laringoscopia rígida

- Puede resultar mal tolerada, por desencadenar el reflejo nauseoso.
- Modifica la biomecánica de la laringe al tener que traccionar la lengua.
- Solamente evalúa las vocales en fase fonatoria y no permite evaluar la laringe durante el habla encadenada o el canto. Tampoco puede explorar todo el tracto vocal en su conjunto.

Utilidad de la luz estroboscópica

La visualización laríngea mediante videoestroboscopia es la herramienta más utilizada en un protocolo de exploración de patología vocal. Representa un elemento indispensable en el diagnóstico preciso de los trastornos vocales. A diferencia de la luz continua, la luz estroboscópica permite un estudio minucioso del borde libre de la cuerda y de su vibración durante la fonación, es decir, la valoración de la onda mucosa⁴. Además, su bajo coste, rapidez y utilidad la convierten en un método efectivo para la evaluación de los pacientes con disfonía⁵. Se puede emplear con telarlaringoscopia rígida o con endoscopio flexible, pero, como se ha comentado, la telarlaringoscopia rígida ofrece una imagen magnificada y de gran calidad, lo cual permite detectar lesiones pequeñas del borde libre, alteración de la vascularización mucosa, porciones adinámicas de la cuerda vocal, etc., aunque la calidad de la imagen depende de la periodicidad de la vibración mucosa¹.

Se aconseja el uso de la telarlaringoscopia rígida con luz estroboscópica en los siguientes casos:

- Cuando existe una discordancia entre los hallazgos en la exploración laríngea bajo la luz continua y la clínica vocal¹.
- Si persiste disfonía después de aplicar un tratamiento logopédico¹.
- Si aparece una alteración en la voz inesperada tras realizar una microcirugía laríngea¹, ante la duda de una cicatriz vocal.
- Si hay sospecha clínica de una lesión estructural en la cuerda vocal con luz continua (ante la presencia de vascularización radial o transversal o un defecto de cierre glótico anterior, por ejemplo).
- Ante una leucoplasia, donde interesa valorar el estado de la onda mucosa y descartar infiltración submucosa.

Conclusión

La laringoscopia rígida ofrece imágenes ampliadas y de gran calidad del plano glótico. Utilizada con luz estroboscópica es una herramienta muy útil para el estudio de las lesiones del borde libre, visualizar la onda mucosa y observar alteraciones de la vibración de la cuerda vocal, que son causa de disfonía en muchas ocasiones.

Bibliografía

1. Sulica L. Laryngoscopy, stroboscopy and other tools for the evaluation of voice disorders. *Otolaryngol Clin North Am.* 2013 Feb;46(1):21-30.
2. Demirci S, Tuzuner A, Callioglu EE, Akkoca O, Aktar G, Arslan N. Rigid or flexible laryngoscope: The preference of children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngo.* 2015 Aug;79(8):1330-2.
3. Cobeta F, Núñez S, Fernández. Disfonías funcionales. En: Cobeta I, Núñez F, Fernández S. *Patología de la voz.* Barcelona (España): Marge Médica Books. 2013;323-33.
4. Kaszuba SM, Garrett CG. Stroboscoped laryngoscopy and laboratory voice evaluation. *Otolaryngol Clin North Am.* 2007 Oct;40(5):991-1001.
5. Krausert CR, Olszewski AE, Taylor LN, McMurray JS, Dailey SH, Jiang JJ. Mucosal wave measurement and visualization techniques. *J Voice.* 2011 Jul;25(4):395-405.

Diapositiva Capítulo 3.6



EVALUACIÓN DEL
PACIENTE
CON
DISFONÍA

3

**ENDOSCOPIA
LARÍNGEA**

3.6. LARINGOSCOPIA RÍGIDA. INDICACIONES

Esta técnica ofrece imágenes ampliadas y de gran calidad del plano glótico.

Utilizada con luz estroboscópica es una herramienta muy útil para:

- El estudio de las lesiones del borde libre del pliegue vocal.
- Visualizar y describir la ondulación de la cuerda vocal.
- Diagnosticar patologías cuya característica fundamental es la alteración de la vibración de la mucosa vocal.

Se aconseja su uso en determinadas situaciones clínicas.



Laringoscopios rígidos de 70° y 90°

Aconsejamos el uso del telarlaringoscopio rígido en las siguientes ocasiones:

- Cuando existe una discordancia entre los hallazgos en la exploración laríngea bajo la luz continua y la clínica vocal.
- Si persiste disfonía después de aplicar un tratamiento logopédico.
- Si aparece una alteración en la voz inesperada tras realizar una microcirugía laríngea, ante la duda de una cicatriz vocal.
- Si hay sospecha clínica de una lesión estructural en la cuerda vocal (ante la presencia de vascularización radial o transversal o un defecto de cierre glótico anterior, por ejemplo).
- Ante una leucoplasia, donde interesa valorar el estado de la onda mucosa y descartar infiltración submucosa.

TEST DE EVALUACIÓN · CAPÍTULO 3.6**1. Respecto a la estroboscopia laríngea, señale la respuesta verdadera:**

- (A) La luz estroboscópica es equiparable a la luz continua.
- (B) Solamente se puede utilizar con el telarinoscopio rígido.
- (C) **Permite visualizar la ondulación de la mucosa vocal.**
- (D) No es útil para diagnosticar lesiones estructurales o submucosas.
- (E) Es aplicable en todos los tipos de voces.

Respuesta correcta: C. La utilidad y aplicación clínica de la luz estroboscópica es que permite ver “a cámara lenta” la vibración de los pliegues vocales y con ello observar y describir la onda mucosa.

2. Respecto a la telarinoscopia rígida, marque la respuesta correcta:

- (A) No supera en calidad de imagen a ningún endoscopio flexible.
- (B) Siempre hay que utilizar anestésico tópico para controlar el reflejo nauseoso.
- (C) Ofrece una imagen comparable a cualquier endoscopio flexible.
- (D) **La imagen del plano glótico es de gran calidad y magnificada.**
- (E) Proporciona una visión panorámica de la laringe.

Respuesta correcta: D. La telarinoscopia rígida se caracteriza por ofrecer imágenes laríngeas de alta calidad y magnitud, pero no supera en calidad a las exploraciones realizadas con endoscopios flexibles con chip en la punta.

3.7. LARINGOSCOPIA RÍGIDA. PARÁMETROS

Dr. Enrique Cantillo Baños

Médico Adjunto de Otorrinolaringología. Hospital Reina Sofía. Córdoba.
Director Médico. Hospital San Juan de Dios. Córdoba

Introducción

La laringoscopia rígida (LR) ofrece al explorador unas imágenes nítidas, excelentes y de alta resolución que permiten evaluar con precisión anomalías de la mucosa laríngea y la existencia o no de masas intra o extracordales. Su combinación con la estroboscopia nos permite asegurar que actualmente debe considerarse como la técnica diagnóstica de elección para la detección fiable y precoz de cualquier patología laríngea.

Objetivos

Parametrizar los ítems a valorar antes de realizar la LR y los que hay que valorar durante su exploración o al acabar la misma, si se ha podido realizar una vídeo-LR.

Parámetros a valorar previos a la laringoscopia rígida

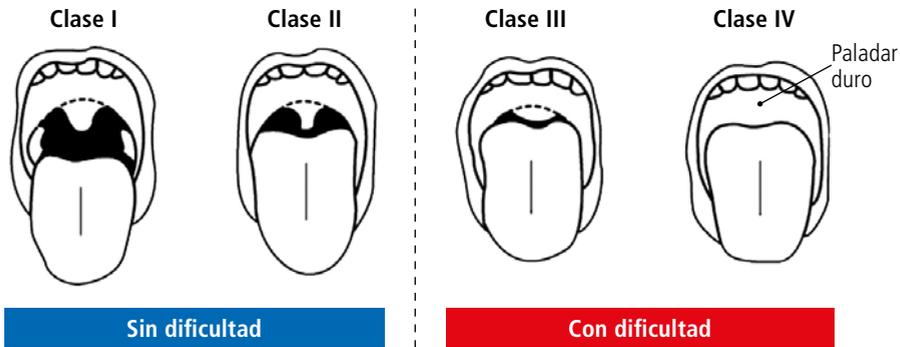
Van encaminados a prever la dificultad en la ejecución de la LR según las condiciones anatómicas del cuello, apertura bucal y orofaringe del paciente a explorar. Al mismo tiempo, ya nos puede orientar (si el paciente tuviera que ser intervenido mediante microcirugía laríngea transoral) sobre la dificultad en la propia intubación del paciente y la posterior introducción del tubo endolaríngeo.

Para ello nos podemos basar en los diferentes test que habitualmente se emplean en Anestesiología o en la consulta de Preanestesia para valorarlos. Aconsejamos emplear en nuestra práctica diaria, por su facilidad y rapidez, el test de Mallampati¹, que tiene una estrecha correlación con el test de Cormack², que parametriza la dificultad de la intubación anestésica.

Un grado I de Mallampati nos predice una fácil exploración transoral con la LR y una fácil intubación anestésica; por el contrario, un grado IV en Mallampati nos predice que la exploración con laringoscopio rígido va a ser muy complicada, o imposible en algunos casos, teniendo que decidir en estos casos por la opción de la laringoscopia flexible.

En la figura 1 se detallan los predictores de dificultad para la propia laringoscopia y la posterior intubación transoral.

Figura 1 Clasificación de Mallampati



Tomado de farauzorl.org.ar

Parámetros durante la laringoscopia rígida

En el momento de realizarla, independientemente de que la exploración pueda ser videoregistrada, deben de tenerse en cuenta los siguientes parámetros³ o signos:

- Frecuencia fundamental.
- Movimientos de cierre/apertura de ambas cuerdas vocales.
- Onda vibratoria: ausencia/existencia, regularidad, periodicidad y simetría.
- Cierre glótico.

Antes de valorar aislada y conjuntamente estos parámetros, es necesario que el explorador tenga una sistemática de acciones a efectuar por el paciente mientras que es explorado⁴. Sistemáticamente deben de ser:

- Respirar durante la exploración con inspiración normal y forzada.
- Emitir fonema /i/ de manera continua y de forma intermitente /i-/i-/i/ en un tono e intensidad “normal”. De esta última manera podremos valorar la actividad del músculo cricotiroides.
- Emitir fonema /i/ en tono agudo y en máxima y mínima intensidad posible.
- Emitir fonema /i/ en tono grave y en máxima y mínima intensidad posible.
- Invitar al paciente a generar un golpe o varios golpes de tos.

Bien mientras se realizan y ejecutan estas acciones o de manera diferida tras la grabación de la exploración si esta ha sido posible, se deben de valorar los ítems físicos reseñados más arriba.

- Frecuencia fundamental (FO): automáticamente la proporciona el estroboscopio. No deja de ser una “ayuda” o dato más, que de todas maneras se verá mejor valorado si se realiza un análisis acústico de la voz del paciente.
- Movimientos de cierre/apertura de cuerdas vocales:
 - Valoración por separado de cada cuerda vocal.
 - Ataque glótico: duro-normal-suave.
 - Amplitud del desplazamiento horizontal de las cuerdas vocales.
 - Objetivación de los aritenoides, sus ligamentos y el espacio interaritenoides.
- Onda vibratoria:
 - Presente o ausente: si no aparece, ver en qué cuerda y en qué segmento de la misma no se presenta o está disminuido.
 - Regularidad: si se presenta y modifica de manera regular (o no) en ambos pliegues vocales. Básicamente hay que parametrizar si es o no es regular.
 - Periodicidad: valorar si predomina la “fase de cierre” sobre la “fase de apertura” en el contexto global del ciclo vocal estudiado.
 - Simetría: la onda vocal vibratoria debe tener un “*envelòpe*” o aspecto general, casi idéntico en ambos pliegues vocales. Es muy gráfica la correlación con la imagen de “dos banderas al viento” moviéndose a la par.
- Cierre glótico:
 - Completo.
 - Incompleto: identificar qué zona es la que lo provoca.
 - Irregular: fusiforme, oval, en “cascanueces”, localizado a nivel posterior o en comisura anterior.

Conclusiones

- La laringoscopia rígida es actualmente la técnica de elección para el diagnóstico de la patología de la voz.
- De su correcta parametrización y sistematización depende la cantidad de información que podemos obtener al realizarla en cada paciente.
- Su sistematización favorece la comparación de resultados entre los equipos de laringólogos.

Bibliografía

1. Hogikyan ND, Sethuraman G. Validation of an instrument to measure voicerelated quality of life. J Voice 1999;13:557-69.
2. Sánchez Morillo J, Estruch Pérez MJ, Hernández Cádiz MJ, Tamarit Conejeros JM, Gómez Diago L, Richart Aznar M. La laringoscopia indirecta mediante endoscopio rígido de 70 como valor predictivo de la dificultad de visión de la laringe. Acta Otorrinolaringol Esp. 2012;63(4):272-9.
3. Kelley RT, Colton RH, Casper J, Paseman A, Brewer D. Evaluation of stroboscopic signs. J Voice. 2010;25(4):490-5.
4. Sataloff RT, Spiegel JR, Hawkshaw MJ. Strobovideolaryngoscopy: results and clinical value. Ann Otol Rhinol Laryngol. 1991;100(9):725-7.

Diapositiva Capítulo 3.7



3.7. LARINGOSCOPIA RÍGIDA. PARÁMETROS

- Clasificación de Mallampati.
- Apertura oral.
- Extensión de cuello (articulación atlanto-occipital).
- Distancia tiromentoniana.
- Distancia interincisivos.
- Clasificación de Cormack.

De la correlación entre los ítems valorados en la clasificación de Mallampati y los relacionados con la distancia tiromentoniana, entre incisivos, etc., Cormack valoró el grado de dificultad para la intubación orotraqueal. De ahí la importancia de realizar sistemáticamente el test de Mallampati como indicador de la previsible dificultad para ejecutar la laringoscopia rígida.

TEST DE EVALUACIÓN · CAPÍTULO 3.7

1. ¿Cuál de los parámetros siguientes que se evalúan en la laringoscopia rígida puede obtenerse en el análisis acústico de la voz?:

- (A) Amplitud de onda vibratoria.
- (B) Ataque glótico duro.
- (C) Frecuencia fundamental.**
- (D) Hiato fusiforme.
- (E) Ausencia de onda vocal.

Respuesta correcta: C. La frecuencia fundamental (FO) es un dato cuantitativo de la emisión vocal, cuyo registro es obtenido con más precisión en el análisis acústico de la señal vocal.

2. La fibrolaringoscopia, frente a la laringoscopia rígida, permite valorar durante su realización uno de los siguientes signos. Indique cuál es:

- (A) Comisura anterior.
- (B) Asimetría de onda vocal a nivel gloto-subglótico.
- (C) Ligamentos ariepiglóticos.
- (D) La onda vibratoria realizando el paciente un *glissando*.**
- (E) La ausencia de onda en un segmento de un pliegue vocal.

Respuesta correcta: D. La fibrolaringoscopia, por su propia forma de realización, aporta en algunos casos información anatomofuncional más global del comportamiento de la laringe durante la fonación activa (en este caso, en registros de voz cantada).

3.8. EXPLORACIÓN LARÍNGEA CON LUZ ESTROBOSCÓPICA

Dra. Cori Casanova Barberá

Médica Foniatra. Consulta Veu. Barcelona.

Profesora de la Universidad Ramón Llull, Blanquerna y de la Escuela Superior de Música de Catalunya

Introducción y objetivos

La laringoestroboscopia consiste en la aplicación de la luz estroboscópica a la exploración de la laringe, coordinando la emisión del haz de luz con la frecuencia emitida por la laringe, que permite una visualización del ciclo vibratorio de las cuerdas vocales¹.

El presente capítulo pretende abordar los parámetros de esta técnica para obtener la máxima información de esta prueba. Se obviarán aquellos aspectos que son comunes a la endoscopia tradicional (características del borde libre, asimetría aritenoides, cara superior de las cuerdas vocales (ectasias, protrusiones).

Aportación de la estroboscopia respecto a la endoscopia

La estroboscopia es técnica recomendada tanto por el protocolo de la ELS² como por la revisión Cochrane, con un nivel moderado de evidencia³⁻⁵.

Su aportación fundamental respecto a la endoscopia tradicional reside en:

- **Valoración de la onda mucosa de cada cuerda vocal:** permite valorar la adherencia del epitelio al plano profundo de la cuerda. Sus alteraciones permiten sospechar lesiones intracordales de tipo quístico que se adhieren a ligamento vocal y/o epitelio, así como cicatrices por exceso de exéresis de epitelio o adherencias. También aumento de la onda en lesiones que cursan con dilatación del epitelio (edema de Reinke en estadio inicial). Las asimetrías de una cuerda respecto a la otra aportan información sustancial.
- **Valoración de la amplitud:** la afectación de la medialización de una o ambas cuerdas durante el ciclo vibratorio y, sobre todo, la asimetría de una cuerda respecto a la otra aportan información sobre la afectación del músculo vocal, sea por afectación neuropática, muscular o por adherencia importante del epitelio al plano profundo (ligamento vocal).

- **Afectación del cierre glótico:** será importante valor la estabilidad del cierre tanto en mecanismo 1 como 2 , lo que aportará la forma del cierre o, en su ausencia, del hiato de la fase de apertura del ciclo vibratorio.

Ciclo vibratorio: parámetros de exploración

Para no sobrepasar los límites de esta monografía, nos remitimos a la bibliografía de Hirano y Bless⁶, en un texto de referencia en la historia de la laringoestroboscopia, así como de Peak Woo⁷ en las que se aporta información sobre el ciclo vibratorio y los parámetros observables en estroboscopia laríngea. La figura 1 muestra la sucesión de fotogramas de un ciclo vibratorio observado con luz estroboscópica.

A continuación hacemos referencia exclusivamente a los parámetros más significativos.

El ciclo vibratorio consta de una fase de apertura y una de cierre (figura 1):

Figura 1 Ciclo vibratorio completo con luz estroboscópica



Tomado de <http://www.svas.com.au/evaluating-the-voice/>

- **Fase de apertura:** separación de las cuerdas vocales con cierre interaritenoido, producida por el aumento de presión subglótica que vence la fuerza de cierre del músculo tiroaritenoido (TA). Las características de la fase de apertura nos permiten sospechar algunas lesiones, especialmente malformaciones ligamentarias o sulcus (quiste abierto).
- **Fase de cierre:** debe ser total a lo largo de ambos bordes libres de las cuerdas vocales. Cuando no se produce nos permite sospechar determinadas lesiones, algunas más evidentes (las de masa), otras pueden pasar desapercibidas (sulcus, vergetures) (figura 2) . A los déficits de cierre se les denomina “hiato” y pueden ser:

Figura 2 Sulcus CVI y sospecha de sulcus CVD. Imagen sobre sonidos aspirados



Elaboración propia.

- Hiato posterior: triángulo posterior, que denota esfuerzo sobre respiración en adultos, mientras que puede ser normal en niños.
- Hiato en reloj de arena: característico de lesiones de masa del borde libre o, en ausencia de lesiones, de mecanismo hiperfuncional incipiente.
- Hiato oval: propio de lesiones malformativas de borde libre (sulcus, vergetures) (figura 3).

Figura 3 Hiato oval en fase de cierre. Vergetures bilaterales



Elaboración propia.

- Hiato longitudinal: lesiones malformativas de borde libre, disfonía psicógena.
- Hiato irregular, asimétrico: en alteraciones de la movilidad laríngea (parálisis, paresias, anquilosis) o edemas y lesiones inflamatorias del borde libre en estado incipiente.

- **Inspiración:** relajación de la musculatura constrictora de la laringe con predominio del cricoaritenideo posterior (CAP). Nos permite la observación de:
 - Bordes libres: rectilíneos y simétricos
 - Simetría en la abertura interaritenodea.

Onda mucosa

Definición

La onda mucosa se define como el desplazamiento del epitelio por el cuerpo de la cuerda vocal producido por el flujo espiratorio durante el ciclo vibratorio. La imagen estroboscópica se corresponde a una línea luminosa que, de forma simétrica y uniforme, se desplaza desde la cara inferior hasta la cara superior de la cuerda hacia la pared laríngea.

Afectación de la onda mucosa

Su alteración puede consistir en:

- Abolición total: el epitelio no se desplaza por encima del cuerpo de la cuerda vocal. Causas: adherencia cicatricial, hipertonías laríngeas severas, laringitis agudas...
- Abolición parcial: se observa desaparición o parada de la onda mucosa en una zona de la superficie o del borde libre de la cuerda. Causas: adherencias cicatriciales, masa quística (figura 4) o neoformación que se adhiere al epitelio impidiendo su desplazamiento.

Figura 4 Quiste epidérmico evidente en CVI y sospecha de quiste epidérmico CVD por abolición de onda mucosa en tercio medio con deformación del borde libre



Elaboración propia.

- Asimetría intracordal: la onda mucosa se desestructura, aparece dispersa. Causas: quiste abierto, puente mucoso...
- Asimetría respecto a la cuerda no explorada: nos permite valorar la diferencia entre una cuerda y otra para comprender las dificultades tímbricas, frecuenciales y de intensidad.

Amplitud

Hirano describe la amplitud como el movimiento de desplazamiento horizontal/ latero-medial) de cada cuerda vocal durante la vibración.

Para Cornut⁷: “la amplitud vibratoria corresponde a la distancia recorrida por el borde libre de la cuerda vocal, entre la fase de cierre y la fase de apertura. Varía fisiológicamente en función de los parámetros del sonido laríngeo:

- Aumenta cuando aumenta la intensidad.
- Disminuye cuando pasa de frecuencias graves a frecuencias agudas.

En patología, cualquier aumento de la masa o de la rigidez de la cuerda vocal comporta una disminución de la amplitud.

La evaluación de la amplitud vibratoria debe hacerse de forma independiente para cada cuerda vocal, lo que permite evidenciar una asimetría. Habitualmente se lleva a cabo de forma subjetiva utilizando los términos “normal”, “aumentada”, “disminuida”, “ausente”. La digitalización de la imagen permite mayor precisión en estas medidas”.

La afectación de la amplitud (inexistente/disminuida/aumentada) se valora por comparación entre ambas cuerdas (figura 5).

Figura 5 Vergetures bilaterales, probable puente mucosa CVI. Permite observar tanto la irregularidad del hiato como la diferencia de amplitud



Elaboración propia.

Límites de la estroboscopia laríngea

La estroboscopia laríngea presenta algunas limitaciones:

- La calidad de la imagen depende de la periodicidad del sonido laríngeo. En patologías con un grado elevado de aperiodicidad la imagen es errática y poco fiable.
- El ciclo vibratorio resultante de la estroboscopia es virtual, pudiendo aparecer ocasionalmente falsas imágenes.
- La transición entre el mecanismo 1 y 2 (modal hacia *falsetto*) puede presentar a menudo inestabilidades vibratorias que no coincidan forzosamente con la realidad.

Conclusiones

- En resumen, la estroboscopia es el medio de elección para valorar la funcionalidad de la vibración laríngea, más allá de la descripción de lesiones de masa que pueden observarse con endoscopia tradicional.
- Un explorador entrenado puede no solo identificar lesiones, sino, en función de los parámetros vibratorios observados, valorar el nivel de hándicap vocal que la lesión, o su ausencia, puede generar en la emisión vocal del paciente.
- La estroboscopia está especialmente indicada en seguimiento pre y posquirúrgico de lesiones de cuerdas vocales.
- Está especialmente indicada en el seguimiento de profesionales de la voz, especialmente cantantes, que pueden presentar dificultades vocales como consecuencia de lesiones mínimas de difícil diagnóstico endoscópico.
- Está específicamente indicada en casos de insuficiencia de resultados en reeducación vocal y cuando no se observan lesiones evidentes bajo endoscopia.

Bibliografía

1. Cobeta I, Núñez F. Estroboscopia. In Cobeta I, Núñez F, Fernández S. Patología de la Voz. SEORL. Ponencia oficial. Barcelona: Marge Medica Books; 2013.
2. Dejonckere P, Bradley P, Clemente P, Cornut Gea. A basic protocol for functional assessment of voice pathology, especially for investigating the efficacy of (phonosurgical) treatments and evaluating new assessment techniques. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2001;258:77-82.
3. Ruotsalainen J, Sellman J, Lehto L, Verbeek J. Systematic review of the treatment of functional dysphonia and prevention of voice disorders. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2008;138(5):557-565.
4. Ruotsalainen J, Sellman J, Lehto L, Jauhainen M, Verbeek JH. Interventions for treating functional dysphonia in adults. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2007 Jul 18;(3):CD006373.
5. Woo P. Stroboscopy. San Diego, CA: Plural Publishing. 2009.
6. Hirano M, Bless D. Videostroboscopic examination of the larynx. San Diego, CA: Singular Publishing. 1993:1-20.
7. Cornut G, Bouchayer M. Atlas videostroboscopico de las principales patologías benignas de cuerdas vocales. Marsella: Solal; 2007.

Diapositiva Capítulo 3.8



EVALUACIÓN DEL
PACIENTE
CON **DISFONÍA**

3

**ENDOSCOPIA
LARÍNGEA**

3.8. EXPLORACIÓN LARÍNGEA CON LUZ ESTROBOSCÓPICA

PARÁMETROS VIBRATORIOS EN LESIONES FUNCIONALES

<p>Nódulos:</p> <p style="font-size: 2em; color: #00838f; text-align: center;">↓</p> <ul style="list-style-type: none"> • Posible disminución de amplitud bilateral según hipertonía. • Cierre glótico: <ul style="list-style-type: none"> – Posible en centros y graves (edematoso, según tamaño). – Reloj de arena en toda la extensión (fibrosos, organizados) <p>Pseudoquiste seroso:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menor afectación amplitud y onda mucosa. • Posible cierre en graves. • Cierre afectado en toda la extensión. 	<p>Pólipo:</p> <p style="font-size: 2em; color: #00838f; text-align: center;">↓</p> <ul style="list-style-type: none"> • Afectación de la amplitud y onda mucosa. • Asimetría de amplitud. • Cierre glótico imposible en toda extensión (según localización). <p>Quiste mucoso por retención:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Asimetría de amplitud (según tamaño). • Localización subglótica (sonidos aspirados). • Posible cierre glótico en toda la extensión o afectación aguda.
---	---

TEST DE EVALUACIÓN · CAPÍTULO 3.8

1. La aportación de la estroboscopia laríngea respecto a la endoscopia convencional consiste en:

- (A) Su ejecución es más sencilla y más confortable para el paciente.
- (B) Es mínima; las lesiones pueden observarse igualmente por endoscopia.
- (C) Permite visualizar mejor las lesiones funcionales (pólipos, nódulos, edemas...).
- (D) Aporta información sobre lesiones intracordales de difícil diagnóstico.**
- (E) Su mayor calidad de imagen.

Respuesta correcta: D. Las lesiones intracordales, sobre todo si son mínimas y no deforman borde libre, solo pueden sospecharse por la afectación de la onda mucosa, que la estroboscopia permite observar.

2. La estroboscopia laríngea está especialmente indicada:

- (A) En el *screening* del cáncer de laringe.
- (B) Para diagnosticar pólipos de cuerdas vocales.
- (C) En el seguimiento pre y posquirúrgico de cirugía de lesiones de cuerdas vocales.**
- (D) En casos de disfagia severa.
- (E) En papilomatosis laríngea.

Respuesta correcta: C. La ausencia de lesiones no significa un buen resultado quirúrgico, los excesos de exéresis o las adherencias epiteliales pueden generar voces muy invalidantes en ausencia de lesión observable por endoscopia convencional. La estroboscopia permite un mejor diagnóstico de las complicaciones cicatriciales.

3.9. ENDOSCOPIA LARÍNGEA. OTRAS EXPLORACIONES: VIDEOQUIMOGRAFÍA-VIDEOENDOSCOPIA DE ALTA VELOCIDAD

Dra. Laura Pérez Delgado

Médica Adjunta del Servicio de Otorrinolaringología. Hospital Universitario Miguel Servet. Zaragoza

Dr. Rafael Fernández Liesa

Jefe de Servicio Otorrinolaringología. Hospital Universitario Miguel Servet. Zaragoza

Introducción y objetivos

A pesar del importante progreso tecnológico en la imagen laringoscópica de alta velocidad de las últimas décadas, su utilidad en la práctica clínica sigue siendo limitada. Los objetivos de este capítulo son analizar las técnicas que se utilizan actualmente, sus posibles aplicaciones y limitaciones, así como definir las indicaciones en la práctica clínica y sus ventajas con respecto a la estroboscopia.

Técnicas de imagen por laringoscopia de alta velocidad y videoquimografía: descripción y aplicaciones

Es indudable que la estroboscopia no ha perdido vigencia, y su importancia en la práctica clínica ha sido clara e indiscutible a través de los años. La limitación más importante de este examen es que las vibraciones irregulares no pueden ser estudiadas adecuadamente y otras muchas características de la fonación no se pueden visualizar¹ (tabla 1). Es aquí donde nuevos métodos, como la laringoscopia de alta velocidad y la videoquimografía, juegan un papel muy importante en el proceso diagnóstico.

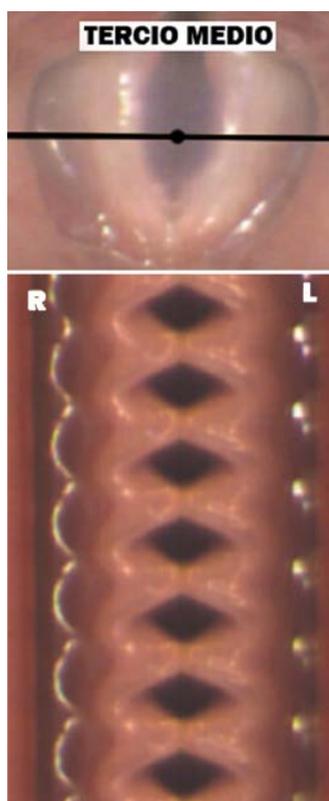
Tabla 1 Muestras características del comportamiento vocal que no pueden ser correctamente estudiadas mediante videoestroboscopia

• Quiebro de voz	• Disfonía espasmódica
• Diplofonía	• Calidad de voz extremadamente áspera
• Función vocal durante el inicio y fin de la fonación	• Vibración alternante faringolaríngea
• Temblores vocales	

Modificada de referencia ¹.

Las cámaras de alta velocidad han permitido el desarrollo de una técnica de gran utilidad para la evaluación precisa del comportamiento de los bordes libres de los pliegues vocales durante el proceso vibratorio: la videoquimografía. Los equipos actuales tienen un escáner lineal que captura lo que se encuentra en una línea seleccionada, la cual es generalmente transversal a los pliegues vocales. Las imágenes obtenidas en esta línea se acomodan, una detrás de la otra, creando la imagen videoquimográfica que muestra el patrón vibratorio de la zona seleccionada (figura 1)². En estas imágenes es posible analizar con precisión los detalles del comportamiento vibratorio de las cuerdas vocales en cualquier momento, permitiendo la evaluación detallada de fenómenos que de otra manera serían imposibles de analizar (figura 2). Es posible determinar la medición del tiempo en que se inicia la vibración, o las irregularidades en la vibración cuando se presentan interrupciones del tono. Asimismo, la videoquimografía es de gran ayuda en la evaluación de la vibración de estructuras diferentes a los pliegues vocales con las cuales es posible producir voz, como en casos de reconstrucción laringotraqueal o laringectomías parciales.

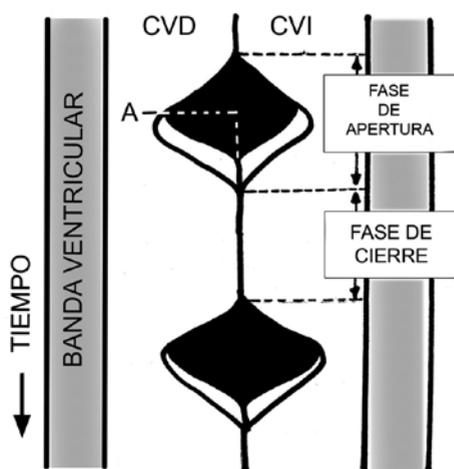
Figura 1 Imagen videoquimográfica obtenida por escaneo del tercio medio de los pliegues vocales (línea negra), mostrando siete ciclos vocales



R: derecha; L: izquierda
Modificada de referencia ².

Figura 2: Representación esquemática de videoquimografía que muestra las fases del ciclo glótico. El diagrama muestra la vibración de las cuerdas vocales (CVD y CVI) en relación con la banda ventricular y el tiempo. Se indican las fases de apertura y cierre.

Figura 2 Representación esquemática de videoquimografía que muestra las fases del ciclo glótico



A: amplitud; CVD: cuerda vocal derecha; CVI: cuerda vocal izquierda.

Elaboración propia.

Análisis de los parámetros quimográficos: estado actual

Con el fin de distinguir visualmente entre los trastornos de la vibración de las cuerdas vocales mediante quimografía, Svec^{3,4} determinó 33 características de vibración de los pliegues vocales para fonaciones sostenidas en un protocolo de evaluación basado en pictogramas (tabla 2)⁵. Deliyiski y colaboradores⁶ añadieron herramientas de *software* para obtener imágenes quimográficas a lo largo del eje glótico en una secuencia de vídeo capaz de evaluar visualmente las asimetrías de la vibración, la onda mucosa, así

Tabla 2 Anomalías quimográficas de la vibración sostenida del pliegue vocal y sus posibles causas

Hallazgos quimográficos	Posible causa
• Ausencia completa de vibración	• Tumor, cicatriz, rigidez mucosa excesiva
• Vibración parcialmente ausente	• Rigidez del pliegue vocal, implante de pliegue vocal extruido
• Gran vibración de la banda ventricular	• Hiperfunción, compensación de la insuficiencia glótica
• Covibración de fluidos	• Moco excesivo o retención de saliva
• Importante variabilidad de ciclo a ciclo	• Asimetría I-D o A-P, tensión de CV excesivamente baja
• Ausencia de cierre glótico	• Problema serio de la aducción
• Duración de fase de cierre corta (1-20 %)	• Hipoadducción
• Duración de fase de cierre prolongado (> 60 %)	• Hiperadducción
• Grandes diferencias de amplitud I-D	• Asimetría estructural I-D de CV
• Diferencias de frecuencia I-D	• Parálisis unilateral de CV, asimetría estructural importante
• Grandes diferencias de fase I-D	• Asimetría I-D de tensión o masa
• Cambio de eje durante el cierre I-D	• Asimetría de tensión, diferencia de nivel
• Disminución de la nitidez de los picos laterales	• Mucosa de CV excesivamente rígida
• Ausencia o reducción de la onda mucosa	• Mucosa en la cara superior de la CV excesivamente rígida
• Ondas mucosas distantes	• Mucosa excesivamente gruesa, edema de Reinke bajo epitelio flexible
• Apertura notablemente más corta que el cierre	• Mucosa de CV demasiado rígida o tensa
• Apertura notablemente más larga que el cierre	• Mucosa del CV demasiado flexible
• Picos medianos afilados	• Borde libre de CV delgado
Presencia de aberración:	
• Ondas	• Lesión localizada en CV
• Doble pico medial	• Sulcus, hendidura en la superficie medial de la CV
• Irregularidad medial	• Defecto morfológico medial de CV

I-D: izquierda-derecha; A-P: antero-posterior; CV: cuerda vocal.

Modificada de referencia ¹.

como las irregularidades de la vibración, y compararlos con otras técnicas. Otro hallazgo importante fue que la velocidad del sensor de la cámara de 2.000 fotogramas por segundo fue insuficiente para mostrar claramente las características vibratorias de los pliegues vocales y de la onda mucosa en fonaciones femeninas⁷, por lo que se recomiendan tasas de 4.000 fotogramas por segundo o más en los modernos sistemas de vídeo de alta velocidad.

Una meta importante del análisis de la vibración del pliegue vocal es cuantificar las propiedades vibratorias numéricamente. Ha habido progresos en los últimos años mediante métodos de análisis que detectan los bordes libres de las cuerdas vocales, obteniendo parámetros quimográficos⁸. Se han documentado alteraciones de las propiedades vibratorias quimográficamente en diversas patologías: lesiones benignas del pliegue vocal, parálisis unilateral, y también los cambios en el comportamiento del pliegue vocal tras diversos tratamientos quirúrgicos y terapia vocal². También se han intentado distinguir automáticamente los patrones de vibración patológicos de los normales, pero los criterios de evaluación aún no han sido estandarizados^{9,10} y las aplicaciones en la práctica clínica son limitadas, sobre todo debido al complejo proceso de registro y análisis de las imágenes laríngeas.

Un desarrollo notable fue el análisis mediante fonovibrografía (FVG) para grabaciones de vídeo digital de alta velocidad¹¹. Mientras los quimogramas muestran las vibraciones en una sola línea seleccionada, la FVG resume visualmente las propiedades de vibración de los pliegues vocales en tiempo real de anterior a posterior en una sola imagen. Las imágenes FVG se parecen visualmente a los quimogramas, pero su interpretación es diferente y más compleja.

Indicaciones en la práctica clínica: comparación con la estroboscopia

La estroboscopia y la videoquimografía evalúan de manera independiente las alteraciones en la amplitud, la periodicidad y la simetría de fase. La laringoscopia de alta velocidad ha demostrado ser significativamente más exacta e interpretable que la estroboscopia para el estudio de los trastornos de voz que producen voces aperiódicas¹². Permite la observación de la asimetría de fase y proporciona una medición cuantitativa de los parámetros de la onda mucosa. Se ha afirmado que tiene el potencial de distinguir entre la disfonía por tensión y la disfonía espasmódica, así como mejorar la precisión diagnóstica en casos de parálisis de cuerda vocal^{12, 13}. Patel¹² propuso unas indicaciones clínicas para la realización de estas técnicas que incluían los grados mo-

derado y severo de ronquera, las enfermedades neuromusculares (disonías laríngicas, temblor...) y los valores de *jitter* > 0,87 %, *shimmer* > 4,4 % y relación armónico-ruído (HNR) < 15,4 dB del análisis acústico.

Conclusiones

- Las técnicas de laringoscopia de alta velocidad complementan, pero no sustituyen, a la estroboscopia.
- La videoquimografía ofrece nuevas fuentes de información sobre las alteraciones de la vibración de la cuerda vocal en la producción de la voz normal y patológica.
- La videoquimografía ha demostrado ser una técnica accesible para analizar y cuantificar la amplitud e irregularidades de la vibración. Sin embargo, los datos disponibles hasta el momento no son suficientes para estandarizar los parámetros cualitativos y cuantitativos de las imágenes laríngicas.
- La laringoscopia de alta velocidad tiene el potencial de mejorar la precisión diagnóstica, especialmente en los casos de parálisis del pliegue vocal, disfonía por tensión y disfonía espasmódica. Así mismo, se puede utilizar para demostrar la mejoría de las características vibratorias después del tratamiento, por lo que puede ser en el futuro una herramienta importante en la evaluación de los trastornos de la voz.

Bibliografía

1. Woo P. Objective measures of laryngeal imaging: what have we learned since Dr. Paul Moore. *J Voice*. 2014 Jan;28(1):69-81.
2. Tsuji DH, Hachiya A, Dajer ME, Ishikawa CC, Takahashi MT, Montagnoli AN. Improvement of vocal pathologies diagnosis using high-speed videolaryngoscopy. *Int Arch Otorhinolaryngol*. 2014 Jul;18(3):294-302.
3. Svec JG, Sram F, Schutte HK. Videokymography. In: Fried MP, Ferlito A, editors. *The Larynx*. 2nd Ed. San Diego, CA: Plural Publishing. 2009;253-74.
4. Svec JG, Sram F, Schutte HK. Videokymography in voice disorders: what to look for? *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2007;116:172-80.
5. Svec JG, Schutte HK. Kymographic imaging of laryngeal vibrations. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*. 2012 Dec;20(6):458-65.
6. Deliyski DD, Petrushev PP, Bonilha HS, Gerlach TT, Martin-Harris B, Hillman RE. Clinical implementation of laryngeal high-speed videoendoscopy: challenges and evolution. *Folia Phoniatr Logop*. 2008;60:33-44.
7. Shaw HS, Deliyski DD. Mucosal wave: a normophonic study across visualization techniques. *J Voice*. 2008;22:23-33.
8. Mehta DD, Deliyski DD, Quatieri TF, Hillman RE. Automated measurement of vocal fold vibratory asymmetry from high-speed videoendoscopy recordings. *J Speech Lang Hear Res*. 2011;54:47-54.
9. Tsutsumi M, Isotani S, Pimenta RA, Dajer ME, Hachiya A, Tsuji DH, et al. High-speed Videolaryngoscopy: Quantitative Parameters of Glottal Area Waveforms and High-speed Kymography in Healthy Individuals. *J Voice*. 2017 May;31(3):282-90.

10. Baravieira PB, Brasolotto AG, Hachiya A, Takahashi-Ramos MT, Tsuji DH, Montagnoli AN. Comparative analysis of vocal fold vibration using high speed videoendoscopy and digital kymography. *J Voice*. 2014 Sep;28(5):603-7.
11. Lohscheller J, Eysholdt U. Phonovibrogram visualization of entire vocal fold dynamics. *Laryngoscope*. 2008;118:753-8.
12. Patel R, Dailey S, Bless D. Comparison of high-speed digital imaging with stroboscopy for laryngeal imaging of glottal disorders. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2008 Jun;117(6):413-24.
13. Kendall KA. High-speed digital imaging of the larynx: recent advances. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*. 2012 Dec;20(6):466-71.

Diapositiva Capítulo 3.9

EVALUACIÓN DEL
PACIENTE
CON
DISFONÍA

3

ENDOSCOPIA
LARÍNGEA

3.9. ENDOSCOPIA LARÍNGEA. OTRAS EXPLORACIONES: VIDEOQUIMOGRAFÍA-VIDEOENDOSCOPIA DE ALTA VELOCIDAD

La videoquimografía permite:

- Estudiar la asimetría de fase.
- Obtener mediciones cuantitativas de los parámetros de la onda mucosa.
- Cuantificar la amplitud e irregularidades de la vibración.
- Obtener la medición del tiempo en que se inicia la fonación.
- Evaluar la vibración de cualquier estructura que participe en la fonación.
- Demostrar la mejoría de las características vibratorias después del tratamiento.

Indicaciones en la práctica clínica:

- Grados moderado y severo de ronquera.
- Enfermedades neuromusculares de la laringe.
- Jitter* > 0,87 %, *shimmer* > 4,4 % y HNR < 15,4 dB.
- Estudio de otras características del comportamiento vocal que no se pueden visualizar por estroboscopia: quiebras de voz, diplofonía, inicio y fin de la fonación, vibración faringolaríngea...

Representación esquemática de un videoquimograma que muestra las fases del ciclo glótico (izquierda). A la derecha, imagen obtenida mediante videoquimografía que muestra siete ciclos vocales del tercio de medio de una cuerda vocal normal.

TEST DE EVALUACIÓN · CAPÍTULO 3.9

1. La laringoscopia de alta velocidad ha demostrado ser más exacta que la estroboscopia para el estudio de uno de los siguientes trastornos de la voz:

- (A) Laringitis crónica.
- (B) Quiste intracordal.
- (C) Edema de Reinke.
- (D) Nódulos vocales.
- (E) Disfonía espasmódica.**

Respuesta correcta: E. La laringoscopia de alta velocidad ha demostrado ser significativamente más exacta e interpretable que la estroboscopia para el estudio de los trastornos de voz que producen voces aperiódicas.

2. Con respecto a la videoquimografía, señale cuál de las siguientes afirmaciones es correcta:

- (A) La duración de fase de cierre prolongada (> 60 %) es indicativa de hipoaducción.
- (B) La mucosa cordal excesivamente rígida puede dar una imagen de mayor nitidez de los picos laterales.
- (C) Los criterios de evaluación de los patrones de vibración cordal no han sido estandarizados.**
- (D) La presencia de una aberración con doble pico medial es sugestiva de cicatriz.
- (E) Los valores de F0 del análisis acústico se han propuesto como criterios de indicación clínica para su realización.

Respuesta correcta: C. La duración de fase de cierre prolongada (> 60 %) es indicativa de hiperaducción; la mucosa cordal excesivamente rígida puede dar una imagen de menor nitidez de los picos laterales; la presencia de una aberración con doble pico medial es sugestiva de sulcus; los valores de algunos parámetros del análisis acústico (*jittery shimmer*) se han propuesto como criterios de indicación clínica para su realización.

3.10. EXPLORACIÓN CON ENDOSCOPIO RÍGIDO VERSUS FLEXIBLE

Dr. Juan Ramón González Herranz

Médico especialista en Otorrinolaringología. Unidad de Otorrinolaringología. Hospital Universitario La Zarzuela. Madrid.
Facultativo Especialista de Otorrinolaringología. Hospital de Fuenlabrada. Madrid

Introducción

Todos los que nos dedicamos a la exploración de pacientes con disfonía o patología laríngea tenemos el dilema de qué método exploratorio nos da mejor imagen y, por tanto, un diagnóstico más certero.

La incorporación de las nuevas tecnologías ha hecho que las diferencias entre los endoscopios rígidos y los flexibles se haya estrechado de una manera muy notable, habiendo dejado atrás las carencias de calidad que tenían las exploraciones obtenidas mediante fibroscopios a los que acoplábamos nuestras cámaras de endoscopia. La aparición de los videofibroscopios y la alta definición de estos ha mejorado sustancialmente la imagen que nos aportan estas herramientas.

Por tanto, si las imágenes son de alta calidad usando endoscopios rígidos y flexibles, ¿cómo escogemos qué utilizar en cada momento?

Hemos de desechar la idea de que un método de exploración es el bueno y otro el rápido. Debemos tener en la cabeza que ambos métodos se complementan y que en muchas ocasiones tendremos que utilizar ambos para llegar a un diagnóstico adecuado.

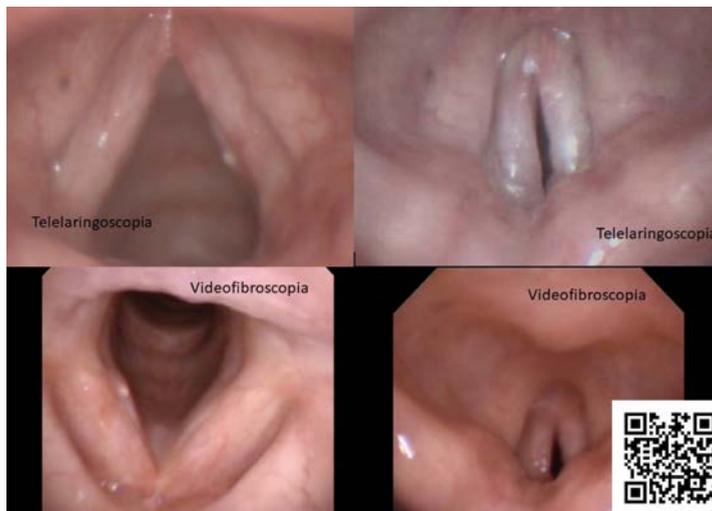
Endoscopios rígidos

Hasta el día de hoy han sido la mejor forma de explorar la laringe, buscando el diagnóstico de lesiones no evidentes o discriminar entre lesiones que dan una apariencia de normalidad, principalmente ayudados de las fuentes de luz estroboscópica. Dentro de estos encontramos principalmente los telelaringoscopios que utilizamos en consulta, ya sean de 90° o de 70°, que nos dan una muy buena definición del borde libre de la cuerda y de las estructuras vasculares que aparecen en la superficie mucosa. A la hora de escoger un laringoscopio, debemos tener en cuenta algunos aspectos, como

el grado de luminosidad o la profundidad de campo de este, o si permite el enfoque fino o el grado de magnificación. Existen otras características, como el que incluyan canal de ventilación o que incorporen el cable de luz o no, que son más elegibles por el gusto personal que por las diferencias en sí que producen.

Debido a la vía de exploración, el uso de laringoscopios hace menos natural la fonación y genera tensión a la hora de producir sonido, lo que hace que muchas veces la onda mucosa tenga menor amplitud (figura 1).

Figura 1 Imagen laríngea con exploración rígida y flexible del posoperatorio a 1 mes de un injerto autólogo de fascia en CVD



Al explorar con endoscopio rígido, aumenta la tensión y, por tanto, el bloqueo de la onda mucosa (código QR muestra el vídeo de la exploración en <https://youtu.be/xYUtPQeQcK4>).

Elaboración propia.

No debemos olvidarnos de los endoscopios de 30 y 70° de 4 mm, frecuentemente utilizados por otras especialidades, como Urología, que resultan de mucha utilidad a la hora de valorar áreas de la laringe difícilmente alcanzables mediante la visión directa con microscopio quirúrgico, como con la comisura anterior o el fondo de los ventrículos laríngeos.

Endoscopios flexibles

Los elementos de uso más extendido a la hora de explorar la laringe, sin ningún tipo de duda, son los fibroscopios, habiendo desterrado en la mayor parte de nuestras consultas los clásicos mecheros de alcohol y los espejillos laríngeos. La gran comodidad y

la más que aceptable definición que aportan son sus grandes virtudes, pero tienen sus puntos débiles. El efecto Moiré que sufre la imagen mostrada debido a la naturaleza de fibras independientes que transportan la imagen, junto con la inevitable aparición de puntos negros por el deterioro del mismo, nos dificultan llegar a un diagnóstico fino en muchas ocasiones. Sumado a esto, hemos de tener en cuenta la limitación de los haces de fibras para la transmisión de la luz, siendo limitada la iluminación que aportan, cuestión que se acentúa al utilizar fuentes de luz estroboscópica que, por su propia naturaleza, hacen que se oscurezca la imagen, no siendo estos los instrumentos idóneos para la exploración de lesiones congénitas o valoraciones de la onda mucosa para decidir la indicación de una cirugía.

Por otro lado, encontramos los actuales videolaringoscopios flexibles con chip en la punta, que dan un grado de resolución muy bueno, llegando a una calidad excepcional, como 1.080 p. Estos endoscopios, sin duda, están llamados a ser el nuevo estándar con el paso del tiempo, por la posibilidad que brindan de dar una imagen de alta calidad acercándonos mucho, casi hasta tocar las cuerdas vocales, y darnos incluso la posibilidad de explorar los ventrículos laríngeos si giramos el endoscopio y nos colocamos desde una posición posterior entre ambos aritenoides.

El gran inconveniente de estos nuevos videolaringoscopios es el elevado coste que supone su implantación, al tratarse de equipos dotados de su propio procesador, requiriendo en muchas ocasiones tener que comprar una torre completa de exploración del mismo fabricante que el endoscopio.

Hemos de tener en cuenta también la posibilidad de utilizar métodos como el NBI de Olympus, *i-scan* (Pentax, Europe), SPIES (Karl Storz, Europe) o FICE (Fujinon, Europe) para la visualización de las estructuras vasculares, que se han mostrado muy útiles en el diagnóstico de tumores de nuestra área y en la definición de los márgenes de nuestras resecciones, siendo elementos a tener disponibles a ser posible en el quirófano.

Uno frente al otro

Uno de los argumentos más extendidos para la utilización de los endoscopios flexibles es que estos resultan más cómodos para el paciente; justamente lo contrario ha observado Demirci¹, habiendo encontrado que, en la exploración de niños, el 80 % prefería ser explorado mediante endoscopio rígido. Por otro lado, Singendonk² no encontró diferencias a la hora de evaluar el grado de reflujo faringolaríngeo en niños estimado

mediante exploración rígida o flexible, no siendo un buen marcador para establecer tratamiento antirreflujo ninguno de los dos métodos.

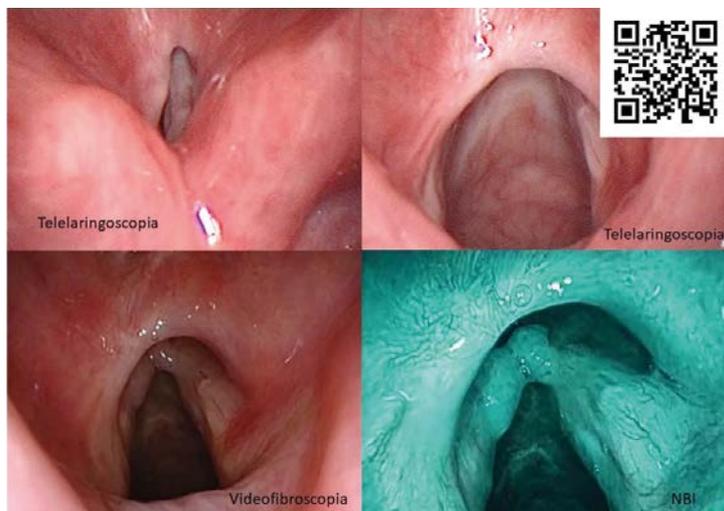
Hosbach-Cannon³ analizó la amplitud de la onda mucosa observada con métodos flexibles y rígidos, sin hacer distinciones diagnósticas, solamente haciendo una medida cuantitativa de la amplitud de la onda, siendo los resultados de ambos métodos comparables.

En el trabajo de Zacharias⁴, en el que analiza la exploración de 32 pacientes disfónicos entre 3 y 21 años que han sido sometidos a una reconstrucción de la vía aérea, y que, por lo tanto, tienen una exploración compleja, la exploración se puede realizar con éxito utilizando videolaringoscopia flexible con chip en la punta en el 71 % de los casos, frente al 44 % de los explorados con endoscopio rígido.

Conclusión

Con todos estos datos podemos asegurar que ambos métodos son complementarios, siendo en ocasiones necesario solamente la utilización de uno de ellos, pero que en otras necesitaremos ambos para llegar a un buen diagnóstico (figura 2).

Figura 2 Exploración de paciente con papilomatosis laríngea, con múltiples resecciones láser, que ha desarrollado una sinequia anterior de las bandas ventriculares, no dejando ver en la exploración con telelarinoscopio la comisura anterior



Mediante videolaringoscopia flexible y luz NBI, se aprecia la recidiva del papiloma, haciéndose más evidente al visualizarse desde el plano interaritenoides (código QR muestra el vídeo de la exploración en <https://youtu.be/TcTwOi-vrRA>).

Elaboración propia.

Bibliografía

1. Demirci S, Tuzuner A, Callioglu EE, Akkoca O, Aktar G, Arslan N. Rigid or flexible laryngoscope: The preference of children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2015 Aug;79(8):1330-2. doi: 10.1016/j.ijporl.2015.06.004. Epub 2015 Jun 11.
2. Singendonk MM, Pullens B, Van Heteren JA, De Gier HH, Hoeve HL, König AM, et al. Reliability of the reflux finding score for infants in flexible versus rigid laryngoscopy. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2016 Jul;86:37-42. doi: 10.1016/j.ijporl.2016.04.017. Epub 2016 Apr 14.
3. Hosbach-Cannon CJ, Lowell SY, Kelley RT, Colton RH. Preliminary Quantitative Comparison of Vibratory Amplitude Using Rigid and Flexible Stroboscopic Assessment. *J Voice*. 2016 Jul;30(4):485-92. doi: 10.1016/j.jvoice.2015.05.018. Epub 2015 Jul 3.
4. Zacharias SR, Weinrich B, Brehm SB, Kelchner L, Deliyiski D, Tabangin M, et al. Assessment of Vibratory Characteristics in Children Following Airway Reconstruction Using Flexible and Rigid Endoscopy and Stroboscopy. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg*. 2015 Oct;141(10):882-7.

Diapositiva Capítulo 3.10



EVALUACIÓN DEL
CON **PACIENTE**
DISFONÍA

3

ENDOSCOPIA
LARÍNGEA

3.10. EXPLORACIÓN CON ENDOSCOPIO RÍGIDO VS. FLEXIBLE

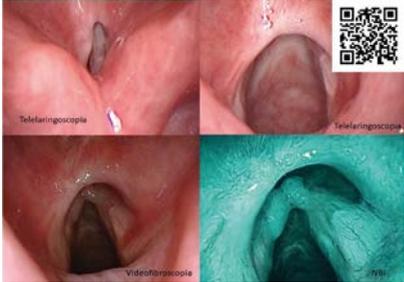
1. Endoscopios rígidos:

- Son el estándar.
- Distintos tipos, y no solo de uso en consulta.
- Elemento de gran ayuda en el estudio estroboscópico.

2. Endoscopios flexibles:

- Los más accesibles.
- Imagen no óptima.
- Son los videofibroscopios llamados a ser el estándar en unos años por su facilidad de uso y la gran calidad de imagen.
- Su inconveniente es el precio.





TEST DE EVALUACIÓN · CAPÍTULO 3.10

1. ¿Cómo se llama el efecto rayado que aparece en el monitor al acoplar una cámara a un fibroscopio?:

- A Efecto Moiré.
- B Efecto Mora.
- C Efecto Cebra.
- D Fenómeno de Talbot.
- E Ley de Talbot.

Respuesta correcta: A. El efecto Moiré es una sensación visual que se genera en la interferencia de dos rejillas de líneas a partir de determinado ángulo, o cuando estas tienen un tamaño distinto; esto es lo que sucede al acoplar el rayado propio del fibroscopio, al tratarse de haces ordenados de fibras, con el interlineado del monitor.

2. ¿Qué parte anatómica de la laringe nos muestra con mayor dificultad la laringoscopia directa, pudiendo ser de utilidad la utilización de endoscopios rígidos o flexibles en las cirugías?:

- A La zona interaritenoides.
- B El tercio medio de la cuerda.
- C La comisura anterior.
- D La apófisis vocal.
- E La banda ventricular.

Respuesta correcta: C. La comisura anterior, la vertiente subglótica y el fondo de los ventrículos laríngeos suelen ser áreas de mayor dificultad de explorar mediante laringoscopia directa debido a que el microscopio no puede ver detrás de las estructuras, al estar limitado por su eje de visión y la luz coaxial que emite.

3.11. NUEVAS TÉCNICAS EN ENDOSCOPIA LARÍNGEA: 4K Y NBI

Dr. Daniel Poletti Serafini

Facultativo Especialista de Otorrinolaringología. Sección de Rinología y Unidad de Voz. Servicio de Otorrinolaringología. Hospital General Universitario Gregorio Marañón. Madrid

Dra. Laura González Gala

Residente de Otorrinolaringología. Servicio de Otorrinolaringología. Hospital General Universitario Gregorio Marañón. Madrid

Dr. Mario Fernández Fernández

Especialista de Otorrinolaringología. Jefe de Sección de Cabeza y Cuello. Servicio de Otorrinolaringología. Hospital General Universitario Gregorio Marañón. Madrid

Introducción

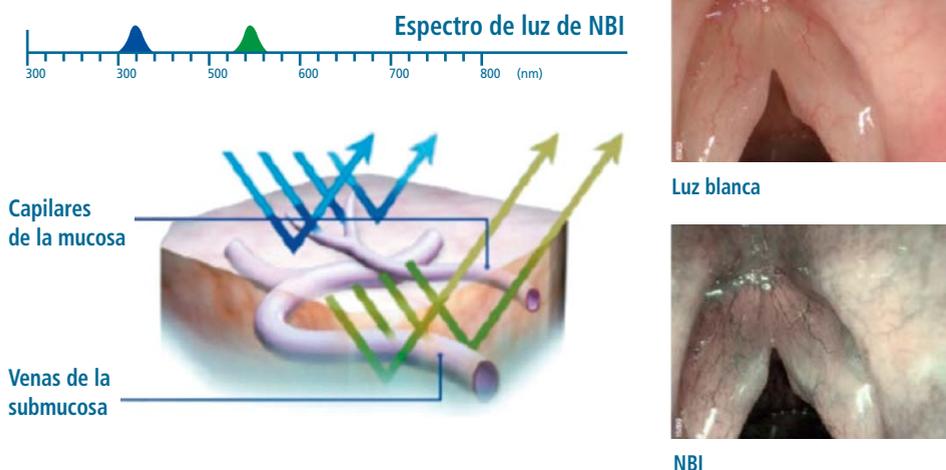
Las herramientas de las que disponemos para la exploración laríngea han ido evolucionando de la mano del desarrollo tecnológico, permitiéndonos con el paso de los años una exploración más detallada de la laringe en consulta. Entre estas nuevas técnicas endoscópicas cabe destacar el uso de NBI (*Narrow Band Imaging*) y la visión de ultra alta definición 4K.

El objetivo de este capítulo es abordar estas nuevas técnicas, su función y su utilidad en el manejo del paciente con disfonía.

Endoscopia con NBI

NBI es una técnica de visión endoscópica que permite una visualización de los patrones vasculares mucosos y submucosos basándose en el principio de la distinta profundidad de penetrancia de la luz en un tejido según la longitud de onda de esta.

La luz NBI consiste en la selección de dos longitudes de onda de la luz, la de 415 y 540 nm, que se encuentran en el espectro de las luces azul y verde, respectivamente. Estas longitudes de onda son enteramente absorbidas por la hemoglobina, lo que genera una presencia de espacios “vacíos” en la imagen. Mediante esta estrategia se destaca la estructura vascular sin necesidad de empleo de contrastes ni tintes: los capilares submucosos de color marrón y los vasos prominentes en un nivel más profundo en color cian. La luz azul, de menos energía, penetrará menos en el tejido y destacará la estructura vascular de la mucosa. La luz verde, de mayor energía, penetrará más en profundidad y mostrará mejor el patrón vascular submucoso (figura 1).

Figura 1 NBI (*Narrow Band Imaging*)

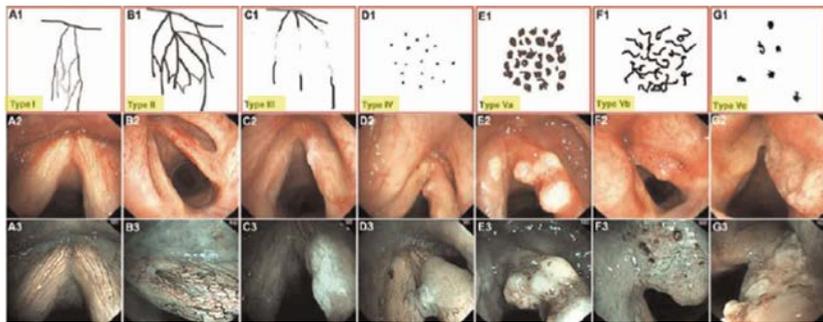
Cortesía de Olympus.

Durante la exploración con el endoscopio, se alterna la luz blanca y la NBI, pudiéndose realizar varias veces durante el procedimiento sin prolongar el tiempo de este. Es fácil de implementar en la clínica diaria, sin necesidad de mucho entrenamiento ni preparación específica del paciente, permite la grabación de imágenes y vídeo sin aumentar los riesgos o la incomodidad para el mismo.

La luz NBI está orientada al estudio de los cambios vasculares que tienen en la fase más precoz de la carcinogénesis. Por ello su principal orientación es al diagnóstico de los tumores en fases tempranas, que redundará en un tratamiento más eficaz y menos agresivo.

Su aplicación en la Otorrinolaringología deriva de la experiencia acumulada en las lesiones de esófago, con una mucosa muy similar a la de la cavidad oral, faringe y laringe. Ni *et al.*, estudiaron 104 lesiones laríngeas benignas y malignas comparando la imagen NBI con los hallazgos histológicos, aportando una de las descripciones más completas acerca de los patrones vasculares encontrados y permitiendo una mayor seguridad en la precisión del diagnóstico con esta técnica endoscópica (tabla 1).

Esta técnica permite distinguir entre displasias de bajo y alto grado (sensibilidad del 91 y 92 %, respectivamente), y mantiene una alta sensibilidad y especificidad incluso después de ciclos de radioterapia o quimioradioterapia (patrones II-IV compatibles con inflamación posradioterapia, diferenciándose de patrón V, correspondiente con persistencia o recidiva de la lesión).

Tabla 1 Clasificación de Ni


Histología	Benigno Pólipos (100 %)	Benigno Laringitis (100 %)	Hiperplasia (77,8 %) Displasia leve (22,2 %)	Hiperplasia (31,6 %) Displasia leve (47,4 %) Displasia moderada (21,1 %)	Displasia severa Carcinoma <i>in situ</i>	Carcinoma invasivo	Carcinoma invasivo
Evaluación post-RT		Patrones observados post-RT			PATOGNOMÓNICO de RECIDIVA O PERSISTENCIA		
Asas vasculares (A mayor destrucción, mayor invasión en profundidad)	Casi invisibles	Casi invisibles	Mucosa blanca. Asas no visibles	Punteado marrónáceo disperso. Asas visibles con disposición regular y ↓ densidad. Capilares terminales bifurcados y ligeramente dilatados	↑↑ dilatación ↑ densidad Asas sólidas o huecas, marrónáceas con distintas formas	Asas destruidas. Restos en forma de gusano. Microvasos dilatados y alargados	Necrosis. Manchas marrones tortuosas con distinta densidad dispersas irregularmente por la superficie del tumor
Vasos oblicuos y arborescentes	Diámetro ↓ Claramente visibles	Diámetro ↑	Mucosa delgada: visibles Mucosa gruesa: oscurecidos	No visibles			

Fuente: Ni X, He S, Xu Z, Gao L, Lu N, Yuan Z, et al. Endoscopic diagnosis of laryngeal cancer and precancerous lesions by narrow band imaging. *J Laryngol Otol.* 2011 Mar;125(3):288-96.

Stanikova *et al.*, en un estudio de 63 pacientes con leucoplasia de cuerda vocal en el que se compararon los hallazgos endoscópicos con NBI con el resultado del estudio histológico de la lesión, sugieren que, con una sensibilidad de 88 % y especificidad del 89,5 %, una imagen negativa en la exploración con NBI puede ser una indicación para

seguimiento a largo plazo con endoscopia en consulta sin ser necesario un estudio anatómopatológico, evitando así la toma de biopsia en quirófano bajo anestesia general.

Con independencia de las cifras publicadas por los diversos autores, la exploración NBI es muy observador-dependiente, y la rentabilidad de su empleo deberá ser evaluada en cada institución.

Una de las desventajas que resaltan distintos autores es que, al inicio, esta técnica puede llevar a un aumento injustificado de biopsias por imágenes falsamente positivas. Como otras de las limitaciones de la luz NBI es la imposibilidad de estudio de las lesiones queratósicas, teniendo que limitar su evaluación a la posibilidad de hallar vasos en la periferia del tumor. Finalmente, apuntar que la luz NBI no aporta datos sobre la profundidad de la lesión, y solo sobre su naturaleza.

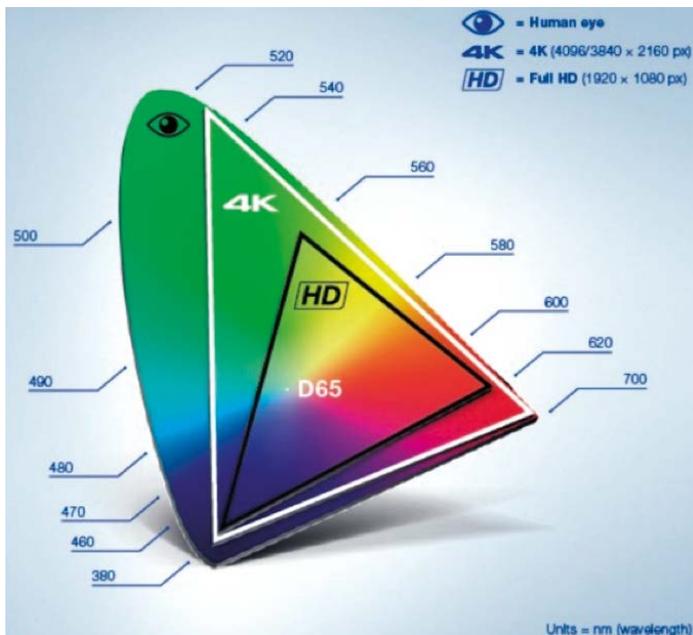
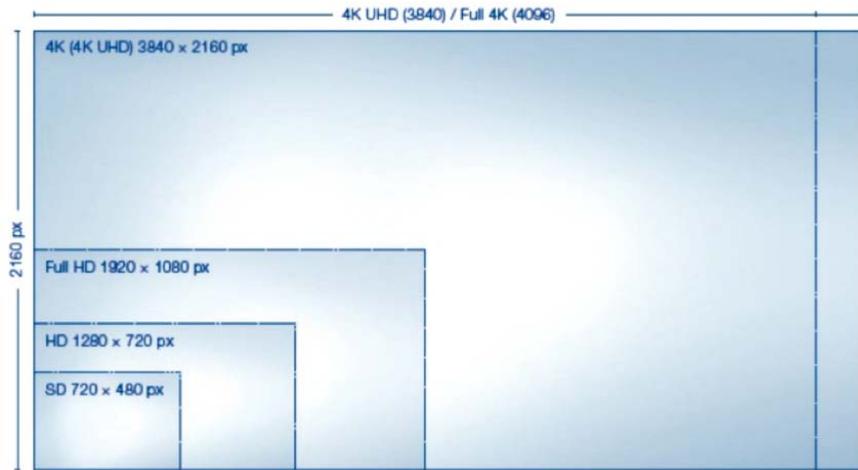
La cirugía con el empleo de la luz NBI es importante sobre todo cuando el diagnóstico y delimitación de las lesiones se haya hecho en consulta mediante la misma estrategia. Sin embargo, las erosiones y los sangrados durante las manipulaciones van a alterar los patrones y distorsionar la visión, limitando su utilidad. Es conveniente el cuidado de las mucosas y evitar manipulaciones traumáticas, como con pinzas o aspiradores, mientras sea precisa la evaluación NBI. En este contexto, el NBI ayuda a la identificación de bordes libres de resección, que permite reducir la probabilidad de márgenes positivos (afectos por tumor), evitando nuevas cirugías o tratamientos complementarios, y minimizar el exceso de tejido sano resecaado que producirían disfunciones fonatorias o deglutorias evitables, y probablemente reducir el número de biopsias intraoperatorias de márgenes de seguridad en superficie.

La papilomatosis laríngea es una enfermedad con un patrón vascular muy característico, y la luz NBI no solamente ayuda a su identificación, especialmente de los implantes satélites y recidivas, sino al reconocimiento de patrones más anárquicos y sospechosos de malignización.

Imagen 4K UHD

La imagen 4K o UHD es una nueva tecnología de imagen que cuadruplica la resolución del actual 1.080 HD, es decir, una resolución de 3.840 x 2.160 píxeles, permitiendo ver mejor los detalles, degradados más naturales y un mayor rango de color. Estas propiedades permiten visionar a menor distancia, lo que posibilita utilizar monitores más grandes, así como poder amplificar la imagen sin pixelar la misma. Su empleo en combinación con la luz NBI aumenta las capacidades de esta última (figura 2).

Figura 2 4K HDTV



Cortesía de Olympus.

Son escasas las publicaciones en relación a los supuestos beneficios con respecto a la resolución Full-HD. Tirelli *et al.* aportan un mayor índice de diagnósticos con esta combinación, en la misma línea que Woo, que menciona que con la tecnología HD han pasado desapercibidas lesiones que con 4K ha sido capaz de identificar en la exploración en consulta.

Conclusiones

- Diferenciar patrones sospechosos de malignización de las lesiones laríngeas con luz blanca puede ser muy difícil, por lo que se necesitan nuevos métodos para el diagnóstico de lesiones precancerosas y cánceres en estadio precoz.
- Por otro lado, la laringe e hipofaringe presentan un fino epitelio escamoso estratificado no queratinizado que permite una observación con NBI de los cambios vasculares en lesiones malignas y premalignas fácil y fiable. Todo esto hace que la exploración endoscópica con NBI asociada a la imagen con nitidez y resolución superior que obtiene la tecnología 4K suponga una aportación indiscutible para el estudio del paciente con disfonía y el uso de esta para descartar tumores en una exploración endoscópica negativa con mayor seguridad, así como para identificar precozmente tumores primarios o lesiones precancerosas.
- Estas nuevas técnicas endoscópicas se presentan como herramientas con un futuro prometedor en el estudio diagnóstico del paciente con patología laríngea, durante la consulta, el intraoperatorio y en el seguimiento posterior.

Bibliografía recomendada

- Arens C, Betz C, Kraft M, Voigt-Zimmermann S. Narrow band imaging for early diagnosis of epithelial dysplasia and microinvasive tumors in the upper aerodigestive tract. *HNO*. 2017 Jan;65(Suppl. 1):5-12.
- Bäck L, Rekola J, Raittinen L, Halme E, Pietarinen P, Keski-Säntti H, et al. The feasibility of NBI in patients with suspected upper airway lesions: A multicenter study. *Laryngoscope*. 2017;127(8):1821-5.
- Cosway B, Drinnan M, Paleri V. Narrow band imaging for the diagnosis of head and neck squamous cell carcinoma: A systematic review. *Head Neck*. 2016;38(S1):E2358-67.
- Ni X, He S, Xu Z, Gao L, Lu N, Yuan Z, et al. Endoscopic diagnosis of laryngeal cancer and precancerous lesions by narrow band imaging. *J Laryngol Otol*. 2010;125(03):288-96.
- Piazza C, Del Bon F, Peretti G, Nicolai P. Narrow band imaging in endoscopic evaluation of the larynx. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*. 2012 Dec;20(6):472-6.
- Staníková L, Šatanková J, Kučová H, Walderová R, Zeleník K, Komínek P. The role of narrow-band imaging (NBI) endoscopy in optical biopsy of vocal cord leukoplakia. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2017 Jan;274(1):355-9.
- Tirelli G, Piovesana M, Gatto A, Boscolo Nata F. Narrow-band imaging with rK technology in the head and neck: preliminary experience and technical settings. *Br J Oral Maxillofac Surg*. 2017 Sep;55(7):740-1.
- Woo P. 4K Video-Laryngoscopy and Video-Stroboscopy: Preliminary Findings. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2016 Jan;125(1):77-81.

Diapositiva Capítulo 3.11

EVALUACIÓN DEL
CON **PACIENTE**
DISFONÍA

3

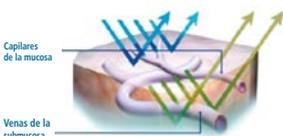
**ENDOSCOPIA
LARÍNGEA**

3.11. NUEVAS TÉCNICAS EN ENDOSCOPIA LARÍNGEA: 4K Y NBI

Endoscopia con NBI:

- Haz de luz de dos longitudes de onda.
- 415 nm: azul; 540 nm: verde.
- Absorción por la hemoglobina.
- Patrones vasculares.

Espectro de luz de NBI

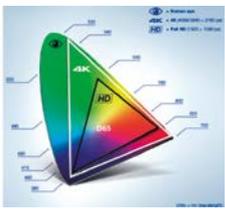


4K UHD:

- 4 x 1.080 HD (3.840 x 2.160 pixeles).
- Mejores detalles, mayor rango de color, más resolución.
- Amplificación de imagen.

Uso:

- Diferenciar patrones de malignización mediante identificación de red vascular.
- Diagnóstico de lesiones precancerosas y cáncer en estadio precoz (consulta, cirugía y *follow up*).
- Mejor pronóstico para el paciente.

NBI (*Narrow Band Imaging*) es una técnica de visión endoscópica que permite una visualización de los patrones vasculares mucosos y submucosos basándose en el principio de la distinta profundidad de penetrancia de la luz en un tejido según la longitud de onda de esta.

La luz NBI consiste en la selección de dos longitudes de onda de la luz, la de 415 y 540 nm, azul y verde, respectivamente.

Estas longitudes de onda son enteramente absorbidas por la hemoglobina, y mediante esta estrategia se destaca la estructura vascular sin necesidad de empleo de contrastes ni tintes: los capilares submucosos de color marrón y los vasos prominentes en un nivel más profundo en color cian. La luz azul, de menos energía, penetrará menos en el tejido y destacará la estructura vascular de la mucosa. La luz verde, de mayor energía, penetrará más en profundidad y mostrará mejor el patrón vascular submucoso.

4K o UHD es una nueva tecnología de imagen que cuadruplica la resolución del actual 1.080 HD, es decir, una resolución de 3.840 x 2.160 píxeles, permitiendo ver mejor los detalles, degradados más naturales y un mayor rango de color. Estas propiedades permiten visionar a menor distancia, lo que posibilita utilizar monitores más grandes, así como poder amplificar la imagen sin pixelar la misma. Su empleo en combinación con la luz NBI aumenta las capacidades de esta última.

Diferenciar patrones sospechosos de malignización de las lesiones laríngeas con luz blanca puede ser muy difícil, por lo que se necesitan nuevos métodos para el diagnóstico de lesiones precancerosas y cánceres en estadio precoz.

Estas nuevas técnicas endoscópicas se presentan como herramientas con un futuro prometedor en el estudio diagnóstico del paciente con patología laríngea, durante la consulta, el intraoperatorio y en el seguimiento posterior.

TEST DE EVALUACIÓN · CAPÍTULO 3.11

1. Las herramientas de las que disponemos para la exploración laríngea han ido evolucionando de la mano del desarrollo tecnológico, permitiéndonos con el paso de los años una exploración más detallada de la laringe en consulta. Sobre la tecnología de NBI, es correcto decir que:

- (A)** La luz estroboscópica y la del NBI aportan la misma calidad de imagen para identificar la onda mucosa. De esta forma, pueden identificar y diagnosticar lesiones infiltrantes en la mucosa cordal.
- (B)** La realización de la endoscopia de contacto con la utilización de la tecnología 4K permite la magnificación de la imagen de los patrones vasculares mucosos y submucosos que hace posible identificar de forma individual las células neoplásicas como si de una biopsia in vivo se tratase.
- (C)** La utilización del NBI requiere la preparación de la mucosa previamente con contrastes o tintes para poder obtener un mayor contraste entre tejido sano y tejido neoplásico.
- (D)** Posee una mayor especificidad por lesiones queratósicas o leucoplásicas, por la mayor penetración que tiene la luz de banda estrecha comparado con la luz blanca en este tipo de lesiones.
- (E) Permite la visualización de los patrones vasculares mucosos y submucosos basándose en la distinta profundidad de penetración de la luz en un tejido según la longitud de onda de esta y la absorción de ondas de luz específica por la hemoglobina.**

Respuesta correcta: (E). El NBI es una técnica de imagen que selecciona dos longitudes de onda de la luz blanca (415 nm: azul; 540 nm: verde), que tienen una absorción específica por la hemoglobina y el principio de penetración de la luz en el tejido según su longitud de onda, lo que permite una visualización de patrones vasculares mucosos y submucosos sin necesidad de empleo de contrastes ni tintes.

2. La tecnología de imagen 4K UHD asociada al NBI es una herramienta útil para el diagnóstico de las lesiones superficiales de la mucosa laríngea. En cuanto a esta técnica, podemos afirmar que:

- (A)** Utiliza un haz de luz pulsado de ultra alta velocidad, lo que permite identificar de manera precisa la onda mucosa y las lesiones superficiales del epitelio cordal.
- (B) El UHD posee mayor nitidez de imagen, 4 veces la del HD, mayor gama de colores y la posibilidad de magnificación de la imagen sin perder resolución.**
- (C)** La identificación del patrón vascular de la mucosa requiere la utilización de gafas especiales 3-D para obtener mayor profundidad de imagen.
- (D)** La utilización durante la cirugía permite guiar mejor los márgenes de resección independientemente del sangrado, por la mejor nitidez de imagen obtenida.
- (E)** La ventaja de la combinación de NBI y 4K UHD es que, al poder amplificar la imagen, obtenemos datos sobre la profundidad de la infiltración neoplásica.

Respuesta correcta: (B). 4K o UHD es una nueva tecnología de imagen que cuadruplica la actual HD de 1.080, una resolución de 3.840 x 2.160 píxeles. Permite ver más detalles, degradados más suaves, mayor rango de color, visionar a menor distancia en monitores más grandes. También amplifica la imagen sin distorsionarla. Asociada al NBI, aumenta las capacidades de esta última.



INTRODUCCIÓN

Dra. Isabel García López

Médica Especialista en Otorrinolaringología. Hospital Universitario La Paz. Madrid.
Presidenta de la Comisión de Laringología de la SEORL-CCC

Nos adentramos ya en el último bloque de esta monografía. En él haremos referencia a algunas exploraciones que no se utilizan de forma rutinaria en la evaluación del paciente con disfonía, pero que, sin embargo, resultan tremendamente útiles en algunos casos en los cuales el diagnóstico no ha quedado establecido con lo descrito hasta ahora.

Si el concepto de lo multidisciplinar viene siendo reflejado de forma repetida a lo largo de este documento, en este bloque dicho concepto cobra especial importancia, ya que el otorrinolaringólogo debe contar con la colaboración de otros especialistas de forma incuestionable. Este es el caso de la electromiografía laríngea (EMGL), en la cual es imprescindible la colaboración estrecha entre otorrinolaringólogo y neurofisiólogo para la realización e interpretación de la prueba.

Electromiografía laríngea

En primer lugar, abordamos el tema de la electromiografía laríngea. Sin lugar a dudas, en los últimos años estamos viendo cómo más y más otorrinolaringólogos españoles con especial dedicación a la laringología incorporan la EMGL en su práctica clínica.

La utilidad de esta prueba en la valoración diagnóstica de muchos problemas laríngeos queda cada vez menos en entredicho, y está avalada por gran cantidad de publicaciones en este sentido en los últimos años.

Tanto la Academia Americana de Otorrinolaringología primero, como la Sociedad Europea de Laringología después, han publicado sendos consensos que determinan el papel que la EMGL debe tener en la valoración del paciente con disfonía.

En este sentido, esta monografía pretende proporcionar al otorrinolaringólogo que no tiene experiencia en EMGL y también al otorrinolaringólogo que sí la tiene, una visión actualizada de la utilidad de la misma. Así, en el primer capítulo se repasa el instrumental y la preparación que necesita el paciente antes de realizar la EMGL. En el segundo capítulo se refleja la utilidad práctica de la misma, describiendo aquellas situaciones clínicas en las que la EMGL va a ser útil. Por fin, en el tercer capítulo se detalla la técnica de realización. Todo ello de manera concisa a la vez que detallada, de tal manera que sea útil de forma práctica.

Exploración quirúrgica

En segundo lugar se aborda el bloque denominado exploración quirúrgica. En él se establece la utilidad de la exploración en quirófano con anestesia general. En la práctica diaria nos encontramos con la situación de no poder dar un diagnóstico de certeza a un paciente que se nos presenta con disfonía. Cuanto más exhaustiva y más detallada sea la exploración, sin duda los casos sin diagnóstico serán menores. Sin embargo, encontramos algunos pacientes en los que, a pesar de disponer del instrumental necesario para una exploración detallada (estroboscopia), no es posible visualizar correctamente la laringe (porque haya, por ejemplo, un comportamiento de tensión supraglótica muy marcado o porque la voz sea tan disfónica que no permita realizar la estroboscopia). En estos casos, es necesaria, en ocasiones, la exploración con laringoscopia directa bajo anestesia general.

En un primer capítulo se repasa la preparación del paciente, así como la información necesaria que se debe proporcionar al paciente (consentimiento informado). En el segundo se establecen las indicaciones de la misma, aquellas circunstancias o situaciones en la exploración que pueden ser útiles para el diagnóstico. Por último, en el tercer capítulo se refleja propiamente la técnica quirúrgica y se describen las maniobras que debe contener la laringoscopia directa en quirófano con finalidad diagnóstica.

Conclusión

Todos los autores de este bloque tienen una amplia experiencia en las materias que se describen. Además, se ha hecho un especial esfuerzo en que la información que se proporciona esté absolutamente actualizada. En este sentido, estamos seguros de que proporcionará una utilidad indudable al lector.

4.1. ELECTROMIOGRAFÍA LARÍNGEA. INSTRUMENTAL Y PREPARACIÓN DEL PACIENTE

Dra. Rosa Delia Ramírez Ruiz

Facultativa Especialista de Otorrinolaringología. Hospital Moisès Broggi. Sant Joan Despí. Barcelona

Introducción

La electromiografía (EMG) laríngea precisa de un material específico como es el aparato de electromiografía y los electrodos adecuados a esta exploración, y de unos profesionales entrenados en la punción de los diferentes músculos laríngeos y en la interpretación visual y sonora del registro electromiográfico.

A continuación se exponen los siguientes apartados:

- Equipamiento e instrumental.
- Historia clínica y estudio del paciente previo a la electromiografía.
- Consentimiento informado y complicaciones.
- Preparación del paciente.
- Conclusiones.
- Bibliografía y webgrafía.

Equipamiento e instrumental

La electromiografía es un procedimiento que valora la actividad eléctrica de las fibras musculares al insertar electrodos de aguja dentro del vientre de los músculos seleccionados y así valorar y diagnosticar entidades de índole neuromuscular o neurológica.

Esta exploración requiere de un entrenamiento específico y, la mayoría de las veces, es un trabajo en equipo entre un especialista en Otorrinolaringología y un especialista en Neurofisiología Clínica.

Los electrodos que utilizaremos dependerán de la vía de abordaje. Existen tres posibles vías de abordaje en la electromiografía laríngea:

- **La superficial:** colocando^{1,2} electrodos de registro sobre la piel o la mucosa. Su utilidad está focalizada en el estudio de la velocidad de transmisión neuromuscular o en la monitorización intraoperatoria de los músculos tiroaritenoides durante la cirugía de tiroides; para este propósito los electrodos se fijan alrededor del tubo de intubación orotraqueal por encima del balón para asegurar el contacto directo con las cuerdas vocales.
- **La transoral:** pinchando las cuerdas vocales con electrodos introducidos por la boca con una pinza portaelectrodos de Thumfart, visualizando simultáneamente la cuerda vocal³.
- **La transcutánea:** en la cual se pinchan los músculos laríngeos a través de la piel, a ciegas, tomando las referencias anatómicas que se explican en capítulos posteriores. Esta es la vía de abordaje más utilizada⁴.

Tabla 1 Comparación entre la EMG transcutánea y el transoral

Transcutánea	Transoral
Agujas baratas; una aguja puede utilizarse para varios músculos en un mismo paciente	Electrodos costosos; un electrodo se puede insertar solo una vez en un músculo
Calidad de la señal constante	Calidad de la señal variable porque las puntas de los electrodos pueden moverse dentro del músculo durante la activación
La posición de la aguja puede corregirse	Los electrodos no pueden cambiarse después de la inserción
Las mediciones simultáneas de varios músculos son difíciles	Las mediciones multicanal de varios músculos son posibles
La colocación de los electrodos se guía por palpación, y la retroalimentación acústica y visual de la EMG. Combinarlo con el endoscopio es a menudo estresante para el paciente	La colocación de los electrodos se realiza bajo control visual directo, pero la evaluación de la calidad de la señal solo es posible después de retirar el dispositivo

Elaboración propia.

La descripción del equipo de registro electromiográfico⁴ consta de:

Electrodos

Recogen la actividad eléctrica del músculo, bien por inserción dentro del mismo (electrodo profundo) o bien colocado en la superficie (electrodo superficial).

- Electrodo superficiales: son pequeños conos o discos metálicos (fabricados de plata o acero inoxidable) que se adaptan íntimamente a la piel o mucosa.
- Electrodo profundos o de inserción (electrodos de aguja). Pueden ser de varias clases:

- Monopolar: consiste en una aguja sólida corriente cuya longitud total (excepto en la punta) ha sido aislada. La variación de potencial se mide entre el extremo de la punta, ubicada en el músculo, y el electrodo de referencia, ubicado en la piel o tejido subcutáneo.

Las agujas sólidas se utilizan con fines de diagnóstico; para la inyección guiada por EMG de la toxina botulínica, la aguja es hueca (figura 1).

Figura 1 Electrodo de aguja hueca para infiltrar toxina botulínica y medidas



Longitud	Diámetro
25 mm	0,30 mm
25 mm	0,40 mm
37 mm	0,40 mm
37 mm	0,45 mm
50 mm	0,50 mm
75 mm	0,70 mm

Elaboración propia.

- Coaxial o concéntrica: consiste en una aguja hipodérmica a través de cuyo interior se han insertado uno o varios conductores metálicos finos aislados entre sí y con respecto a la aguja. Solo el extremo de estos conductores se encuentra desprovisto de aislamiento y es por este punto por el que se captura la señal procedente del tejido muscular.

Para el abordaje transcutáneo de los músculos laríngeos, se recomienda el uso de electrodos de aguja concéntricos que permiten determinar el territorio de la unidad motora. Este territorio aumenta en los procesos patológicos de carácter neurógeno (en los cuales hay lesión del nervio motor) y disminuye en las lesiones musculares. Deberían tener una longitud de 50 mm para alcanzar incluso el músculo cricoaritenoides posterior y un grosor de al menos 0,45 mm para proporcionar rigidez a las maniobras precisas de inserción en los músculos laríngeos⁵.

Amplificadores

Su finalidad es la de amplificar los diminutos potenciales recogidos en el músculo de tal forma que puedan ser visualizados en la pantalla de un osciloscopio. El factor de amplificación puede ser superior al millón de veces (60 dB), con lo cual es posible que una señal de 5 microvoltios produzca una deflexión de 1 cm en el registro.

Dado que los potenciales electromiográficos presentan una banda de frecuencia muy variable, el amplificador debe ser capaz de responder con fidelidad a señales comprendidas entre los 40 y los 10.000 Hz.

Sistemas de registro

Se puede utilizar el registro gráfico en la pantalla de un tubo de rayos catódicos (osciloscopio) o por algún medio de registro permanente. Muy corrientemente los dos tipos de registro pueden ser usados simultáneamente.

Altavoz

Constituye un elemento indispensable, ya que, a veces, el oído proporciona una discriminación más fina que la visión de potenciales rápidos por el osciloscopio. Algunas características de la EMG patológico, como las fibrilaciones o las salvas miotónicas, se perciben mejor acústicamente que por visualización directa.

Las complicaciones en la EMG laríngea son raras, pero posibles; el equipo de exploración debería incluir material de emergencia para realizar una cricotirotomía.

Historia clínica y estudio del paciente previamente a la electromiografía

El paciente al que realizamos una EMG laríngea ha de ser colaborador, ya que ha de estar despierto y ha de seguir las instrucciones de fonación, deglución, respiración y movimiento cefálico que le indiquemos según las necesidades que se nos planteen en la exploración para poder evaluarlo.

En la historia clínica prestaremos atención a:

- Nivel cognitivo adecuado.
- Ante una parálisis de cuerda vocal, se interroga sobre la etiología. Ante una distonía laríngea, se pregunta acerca de otros síntomas neurológicos.
- Otros antecedentes patológicos: cardiológicos, pulmonares... No deben realizarse estudios de estimulación eléctrica en pacientes con marcapasos sin consulta cardiológica previa y posterior.
- La medicación del paciente, ya que un paciente anticoagulado requeriría de una valoración por el hematólogo. Pacientes en tratamiento antiagregante, dependiendo de la dosis, deberíamos consultar también con el hematólogo.

La exploración más importante para decidir la indicación de la EMG es la endoscopia flexible con luz fría, que permite evaluar la laringe en condiciones fisiológicas. Se

realiza en primer lugar una observación de la laringe en reposo, mientras el paciente respira, que permite evaluar el tono y la posición de las cuerdas, así como la eventual presencia de movimientos paradójicos o anormales de las mismas⁶.

Inspección externa del cuello: valorar si existen cicatrices, rigidez, traqueostomías, que dificulten la entrada de los electrodos desde la superficie cutánea.

El estudio previo puede ser más extenso y puede incluir: endoscopia laríngea rígida, estroboscopia laríngea, valoración subjetiva por parte del paciente mediante el Índice de Incapacidad Vocal, valoración psicoacústica mediante el índice de GRBAS, valoración aerodinámica mediante el tiempo máximo de fonación e índice s/a y análisis acústico.

Consentimiento informado y complicaciones

El consentimiento informado se debe plantear explicando:

- Cuál es la finalidad de la prueba: “el estudio de la movilidad de diferentes músculos laríngeos” o la infiltración de alguna sustancia intramuscular en la laringe.
- Aunque las consecuencias negativas son muy poco frecuentes, podrían aparecer: un espasmo laríngeo durante la realización de la prueba (sobre todo en pacientes con antecedentes de hiperreactividad laríngea y/o asma) que suponga la suspensión de la exploración y tomar las medidas necesarias para la recuperación de este episodio. Otras consecuencias posibles menos importantes y normalmente de poca entidad serían: el hematoma subcutáneo en la zona de punción, el hematoma en la cuerda vocal o parte de la laringe explorada, el esputo hemoptoico, las molestias cervicales en la zona de punción, las variaciones en el tono de la voz el día que se realiza la prueba.

Preparación del paciente

La técnica es de aplicación sencilla y no especialmente molesta, por lo que es tolerada con facilidad. Habitualmente esta exploración puede realizarse en la consulta externa sin necesidad de monitorizar las constantes vitales del paciente y sin necesidad de mantener un ayuno previo a la prueba. Se podría administrar un diazepam de 5 mg por vía oral, 1 hora previa a la exploración. También hay quien pauta gargarismos con lidocaína al 2 % durante unos 5 minutos, un cuarto de hora previo a la EMG⁷. En casos muy concretos, en los cuales el paciente sea más complejo, se podría realizar la EMG laríngea en un área de cirugía menor ambulatoria.

Se debe tener precaución especial en pacientes con estrechez glótica debido, por ejemplo, a la parálisis bilateral de las cuerdas vocales. En estos casos, la EMG del músculo vocal debe ser realizada solo en un lado a la vez⁴.

La posición del paciente a la hora de realizar la exploración puede ser en decúbito supino y la cabeza en ligera extensión, o sentado y la cabeza en ligera extensión (figura 2), dependerá de las necesidades del paciente y de la experiencia del examinador. Habitualmente no es necesario utilizar ningún anestésico local en la zona de la piel que realicemos la punción con el electrodo.

Figura 2 A. Realización de EMG laríngea con el paciente el decúbito supino
B. Con el paciente sentado



Elaboración propia.

Conclusiones

- La electromiografía es una prueba mínimamente invasiva que podremos realizar la mayoría de veces en la consulta externa. La técnica más habitual es la transcutánea. Para ello será necesario un equipo convencional de electromiografía, electrodos de aguja y un equipo médico entrenado.
- El paciente precisa previamente como mínimo una exploración de la laringe con fibrolaringoscopia y luz fría. Ha de ser colaborador para la ejecución del EMG laríngeo. Prestaremos atención a si sigue tratamientos con anticoagulantes y a sus antecedentes cardíacos y neumológicos. Las complicaciones derivadas de esta exploración son raras.

Bibliografía

1. Correa G, Otárola F, Del Lago J. Laryngeal Electromyography. Rev Otorrinolaringol Cir Cabeza Cuello. 2000;60:91-8.
2. Boemke W, Gerull G, Hippel K. Electromyography of the larynx with skin surface electrodes. Folia phoniatr (Basel). 1992;44(5):220-30.
3. Thumfart WF. Electromyography of the larynx and related technics. Acta Otorhinolaryngol Belg. 1986;105(5-6):425-31.
4. Barea Navarro R. Electromiografía. Universidad de Alcalá. Ingeniería en Electrónica. Instrumentación biomédica. Universidad de Alcalá, Departamento de Electrónica. <https://es.slideshare.net/RUDEROCKER/electromiografia-web>.
5. Volk GF, Hagen R, Pototschnig G, Nawka T, Arens C, Mueller A. Laryngeal electromyography: a proposal for guidelines of the European Laryngological Society. Eur Arch Otorhinolaryngol. 2012;269(10):2227-45.
6. Núñez Batalla F, Corte Santos P, Señaris González B, Llorente Pendás JL, Górriz Gil C, Suárez Nieto C. Adaptación y validación del índice de incapacidad vocal (VHI-30) y su versión abreviada (VHI-10) al español. Acta Otorrinolaringol Esp. 2007;58:386-92.
7. Yin SS, Oiu WW, Stucker FJ. Major patterns of laryngeal electromyography and their clinical application. Laryngoscope. 1997;107:126-36.

Diapositiva Capítulo 4.1



EVALUACIÓN DEL
CON **PACIENTE**
DISFONÍA

4

ELECTROMIOGRAFÍA LARÍNGEA.
EXPLORACIÓN QUIRÚRGICA

4.1. ELECTROMIOGRAFÍA LARÍNGEA. INSTRUMENTAL Y PREPARACIÓN DEL PACIENTE

Equipamiento:

1. Aparato de electromiografía.
2. Electrodo de aguja o de superficie.
3. Equipo médico entrenado.
4. Equipo de cricotirotomía.

Historia clínica y estudio previo:

1. Paciente colaborador.
2. Antecedentes de cardiopatías, problemas neumológicos, tratamiento descoagulador.
3. Exploración faringolaríngea con fibroscopio.
4. Consentimiento informado.

Paciente:

1. +/- diazepam 5 mg vía oral.
2. +/- gargarismos con lidocaína al 2 %.
3. En decúbito supino o sentado.
4. Cabeza ligeramente hiperextendida.




TEST DE EVALUACIÓN · CAPÍTULO 4.1

1. ¿Qué técnica de electromiografía y qué electrodos son los más habitualmente utilizados?:

- (A) La electromiografía transoral con pinza portaelectrodo de Thumfart y electrodo de aguja.
- (B) La electromiografía superficial con electrodos superficiales de plata.
- (C) La electromiografía transoral con electrodos de superficie que entran en contacto con la mucosa de la laringe.
- (D) La electromiografía percutánea con electrodos de aguja monopolares o coaxiales.**
- (E) La electromiografía percutánea con electrodo de aguja monopolar y pinza de Thumfart.

Respuesta correcta: (D). La técnica electromiográfica y los electrodos más habituales es la electromiografía percutánea con electrodos de inserción, de aguja, monopolares o coaxiales. Con estos electrodos se atraviesa la piel prelaríngea para ir a buscar a ciegas el músculo laríngeo que queremos estudiar o al que queremos infiltrar toxina botulínica u otra sustancia.

2. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es cierta respecto a la preparación del paciente para una EMG de laringe en la consulta?:

- (A) El paciente puede ser explorado, aunque muestre somnolencia y aturdimiento.
- (B) La EMG laríngea implica a un paciente consciente, orientado y colaborador con el explorador.**
- (C) Nunca realizaremos el EMG en decúbito porque favorece el espasmo laríngeo.
- (D) Las complicaciones de la EMG laríngea son muy raras, por lo que si el paciente está medicado con anticoagulantes no implica tomar ninguna medida específica.
- (E) Siempre es necesario anestesiarse la piel en la zona de punción con el electrodo y hacer gargarismos con lidocaína al 2 %.

Respuesta correcta: (B). La EMG laríngea implica a un paciente consciente, orientado y colaborador con el explorador para seguir las instrucciones de fonación, deglución, respiración y de movimientos cefálicos que se le indiquen. La EMG puede realizarse en decúbito supino o sentado. Los pacientes con tratamiento anticoagulante tendrán que hacer una consulta previa a la exploración con el hematólogo. No es necesario anestesiarse la piel en el punto de punción del electrodo, y en algunas ocasiones, se le puede pedir al paciente que realiza gargarismos con lidocaína al 2 %.

4.2. ELECTROMIOGRAFÍA LARÍNGEA. INDICACIONES

Dra. Carmen Górriz Gil

Adjunta Jefa Especialista Otorrinolaringología. Servicio de Otorrinolaringología. Hospital Universitario Puerta de Hierro Majadahonda. Madrid

Dr. Óscar L. Álvarez Montero

Adjunto Especialista Otorrinolaringología. Servicio de Otorrinolaringología. Hospital Universitario Puerta de Hierro Majadahonda. Madrid

Introducción

El estudio neurofisiológico laríngeo está constituido por una serie de técnicas diagnósticas que, interpretadas dentro de un contexto clínico concreto, estudian la integridad del sistema muscular y nervioso de la laringe, en especial en las alteraciones del movimiento laríngeo, diferenciando si se deben a una lesión de la neurona motora superior, inferior, del nervio periférico, del músculo, de la unión neuromuscular o por descarte de la articulación cricoaritenoidea. Es útil para establecer un pronóstico en las parálisis nerviosas y servirá de guía localizadora para administrar diferentes inyecciones laríngeas, entre otras aplicaciones. La asociación con especialistas neurofisiólogos es fundamental para la interpretación de los resultados.

Objetivos

Dar a conocer las indicaciones habituales para la realización de los estudios neurofisiológicos laríngeos.

Indicaciones

Confirmación de paresia de la cuerda vocal en pacientes con hipomovilidad dudosa

Encontraríamos algún dato electromiográfico de daño nervioso o muscular que explique la hipomovilidad sospechada.

En una afectación electromiográfica axonal encontraríamos un menor reclutamiento y una posible presencia de actividad espontánea y datos de reinervación¹.

Estudio causal de la hipomovilidad de la cuerda vocal

Podremos diferenciar si la hipomovilidad se debe a una alteración nerviosa central, del nervio vago, de los músculos laríngeos, de la unión neuromuscular o por descarte de una alteración de la articulación cricoaritenoidea.

Esto último puede deberse a artritis de la articulación cricoaritenoidea, dislocación o cicatriz posterior, siendo el estudio neurofisiológico normal o casi normal. No obstante, si la dislocación es de larga evolución, podemos encontrar datos de miopatía o neuropatía secundarios al desuso. En casos de inmovilidad tras una intubación prolongada, se pueden asociar varios mecanismos de lesión.

La inmovilidad cricoaritenoidea deberá confirmarse por otros medios: palpación o técnicas de imagen.

Determinación del nivel de lesión del vago

Si el tiroaritenoideo y el cricotiroideo están afectados, concluiremos que la lesión es proximal y obligará a pedir una resonancia magnética craneal y una tomografía computarizada (TC) del cuello. Si solo está afectado el tiroaritenoideo, será una lesión del nervio laríngeo recurrente y deberemos solicitar una TC de cuello y mediastino. La afectación única del cricotiroideo con alguna molestia vocal y sensitiva es rara, pero puede ocurrir.

Determinación de la naturaleza de la lesión nerviosa (desmielinizante, axonal o mixta)

La electroneurografía (ENG) nos confirmará que la alteración se produce por daño de la mielina o del axón y la electromiografía (EMG) pondrá de manifiesto si hay neuropatía (pérdida de unidades motoras axonales) o miopatía. Conociendo cuáles son las enfermedades que cursan con afectación de la mielina o del axón, podremos orientar el estudio etiológico. Ambos tipos de lesión pueden coexistir en muchos casos (tabla 1).

Tabla 1 Lesiones neuropáticas periféricas

Desmielinizantes	Axonales
<ul style="list-style-type: none"> • Síndrome de Guillain-Barré y polineuropatía desmielinizante inflamatoria crónica. • Infecciosas: herpes, virus de la gripe, parainfluenza, treponema. • Polineuropatía diabética, porfírica, enólica, urémica, por déficit de vitaminas B1, B6, B12, tiroidea, paraneoplásica, Charcot-Marie-Tooth tipo I. 	<ul style="list-style-type: none"> • Polineuropatía plúmbica, enólica, posquimioterapia, diftérica, Charcot-Marie-Tooth tipo II.

Elaboración propia.

Diagnóstico de enfermedades de neurona motora

El estudio neuromuscular (EMG/ENG) aportará información de la segunda neurona motora y de los nervios laríngeos, mientras que para evaluar la primera neurona motora recurriremos al estudio por estimulación magnética y otras técnicas neurofisiológicas complementarias².

Estudio de sincinesias o de una reinervación disfuncional o aberrante

Tras una lesión nerviosa laríngea, la reinervación puede dirigirse a fibras de músculos incorrectos, aportando una movilidad anormal a la laringe y complicando el diagnóstico. Estas sincinesias pueden evidenciarse con EMG, observando que un músculo se activa, con intensidad significativa, en una acción que no le corresponde. Para objetivarlo podemos emplear electrodos de gancho (*hookwire*) en diferentes músculos a la vez o simplemente registrar la EMG del músculo en la acción que no le corresponde. Serían indicativas de sincinesias, por ejemplo, la contracción de la musculatura que facilita el cierre de la glotis (músculos tiroaritenoides o cricoaritenoides laterales) durante la inspiración, o del músculo cricoaritenoides posterior durante la espiración³⁻⁷.

Determinación del grado y pronóstico de una paresia o parálisis

El pronóstico nos lo dan los siguientes datos:

Por ENG podemos determinar si la lesión es mielínica o axonal. La primera es de mejor pronóstico y se suele recuperar en aproximadamente 1 mes. Se recomienda realizarla a partir de las 3 semanas, aunque podría ser orientativa de forma más precoz.

Por EMG recomendada a realizarse pasadas las 3 semanas, dará un mal pronóstico:

- Un escaso o ausente reclutamiento en lesiones severas y muy severas.
- La presencia de actividad espontánea abundante y prolongada en el tiempo: fibrilaciones y ondas positivas. Estos datos indican afectación en curso⁸.
- La presencia de sincinesias desfavorables al resultado funcional deseado^{3,6,9}.
- La no existencia de datos de reinervación. Se pueden empezar a ver a las 3 semanas. Son los potenciales de unidad motora (PUM) polifásicos inicialmente y más tarde los PUM de gran amplitud, sumatorio de los anteriores. Estos datos de regeneración aparecen antes que la recuperación clínica.

Diversos autores corroboran que la EMG es un buen predictor de mal pronóstico con valor predictivo positivo (VPP) del 90,9 % y un mal predictor de recuperación con valor predictivo negativo (VPN) de 9,1 %, ya que la presencia de reinervación, debido a lo ca-

prichosa de la misma, puede no ser favorable transcurrido un tiempo^{6, 10, 11}. Encontrar estos factores de mal pronóstico, por tanto, nos ayuda a seleccionar a los pacientes para tratamientos tempranos y definitivos.

Estudio de las distonías laríngneas

Pese a que el diagnóstico se basa en las características vocales y exploratorias, en la EMG se aprecia una actividad eléctrica antes de comenzar el habla, y actividad vocal continua pese a los cortes de la voz. Puede ser útil para distinguir las variantes aductoras, abductoras o mixtas.

Estudio del temblor

El análisis de la frecuencia del temblor durante la fonación y de su comportamiento con determinadas maniobras puede permitir una orientación etiológica.

Diagnóstico diferencial de trastornos hiperfuncionales y psicógenos

En estos casos se estudian los músculos abductores y aductores de manera simultánea con determinadas acciones.

Localización de un músculo concreto

Muy útil para la inyección de toxina botulínica u otras sustancias, buscando la zona de mayor actividad¹².

Monitorización quirúrgica de los nervios laríngneos

Se emplean electrodos de gancho que se colocan en distintos músculos laríngneos para controlar la aparición de descargas de alta frecuencia en la EMG en caso de lesión o irritación del nervio durante un procedimiento quirúrgico. Para su identificación puede utilizarse estimulación nerviosa directa¹³.

Conclusiones

- Los estudios neurofisiológicos sirven para complementar y precisar el estudio de afectaciones de la movilidad de las cuerdas vocales.
- Orientan a que la causa sea del nervio, del músculo, de la unión neuromuscular o por descarte de la articulación cricoaritenoides.
- Son complementarios y sus resultados hay que interpretarlos en un contexto clínico concreto y con ayuda de neurofisiólogos.
- El daño mielínico, detectado por ENG, es de mejor pronóstico que el daño axonal.

- La EMG nos informa si el daño es neuropático (axonal) o miopático y de si hay datos de afectación en curso o de regeneración.
- La EMG es muy útil como predictor de mal pronóstico de reinervación funcional.
- Son factores de mal pronóstico de reinervación: escaso o nulo reclutamiento, actividad espontánea de fibrilaciones y ondas positivas prolongadas en el tiempo, sincinesias desfavorables y la no presencia de potenciales polifásicos o grandes.
- La EMG es útil en la localización de músculos vocales.
- Los estudios neurofisiológicos son complementarios en el estudio de disfonías espasmódicas, hiperfuncionales, psicógenas y del temblor.

Bibliografía

1. Rubin AD, Praneetvatakul V, Heman-Ackah Y, Moyer CA, Mandel S, Sataloff RT. Repetitive phonatory tasks for identifying vocal fold paresis. *J Voice*. 2005 Dec;19(4):679-86.
2. Khedr EM, Aref E-EM. Electrophysiological study of vocal-fold mobility disorders using a magnetic stimulator. *Eur J Neurol*. 2002 May;9(3):259-67.
3. Crumley RL. Laryngeal synkinesis revisited. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2000 Apr;109(4):365-71.
4. Heman-Ackah YD, Mandel S, Manon-Espaillet R, Abaza MM, Sataloff RT. Laryngeal electromyography. *Otolaryngol Clin North Am*. 2007 Oct;40(5):1003-23, vi-vii.
5. Maronian NC, Robinson L, Waugh P, Hillel AD. A new electromyographic definition of laryngeal synkinesis. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2004 Nov;113(11):877-86.
6. Pardo-Maza A, García-Lopez I, Santiago-Pérez S, Gavilán J. Laryngeal Electromyography for Prognosis of Vocal Fold Paralysis. *J Voice*. 2017 Jan;31(1):90-3.
7. Smith LJ, Rosen CA, Munin MC. Vocal fold motion outcome based on excellent prognosis with laryngeal electromyography. *Laryngoscope*. 2016 Oct;126(10):2310-4.
8. Seddon HJ, Medawar PB, Smith H. Rate of regeneration of peripheral nerves in man. *J Physiol*. 1943 Sep 30;102(2):191-215.
9. Statham MM, Rosen CA, Smith LJ, Munin MC. Electromyographic laryngeal synkinesis alters prognosis in vocal fold paralysis. *Laryngoscope*. 2010 Feb;120(2):285-90.
10. Blitzer A, Crumley RL, Dailey SH, Ford CN, Floeter MK, Hillel AD, et al. Recommendations of the NeuroLaryngology Study Group on laryngeal electromyography. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2009 Jun;140(6):782-93.
11. Rickert SM, Childs LF, Carey BT, Murry T, Sulica L. Laryngeal electromyography for prognosis of vocal fold palsy: a meta-analysis. *Laryngoscope*. 2012 Jan;122(1):158-61.
12. Volk GF, Hagen R, Pototschnig C, Friedrich G, Nawka T, Arens C, et al. Laryngeal electromyography: a proposal for guidelines of the European Laryngological Society. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2012 Oct;269(10):2227-45.
13. Julien N, Mosnier I, Bozorg Grayeli A, Nys P, Ferrary E, Sterkers O. Intraoperative laryngeal nerve monitoring during thyroidectomy and parathyroidectomy: A prospective study. *Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis*. 2012 Apr;129(2):69-76.

Diapositiva Capítulo 4.2



EVALUACIÓN DEL
PACIENTE
CON
DISFONÍA 4

ELECTROMIOGRAFÍA
LARÍNGEA.
EXPLORACIÓN
QUIRÚRGICA

4.2. ELECTROMIOGRAFÍA LARÍNGEA. INDICACIONES

- **Estudio causal de las alteraciones del movimiento de la cuerda vocal**
 - Neurona motora superior.
 - Neurona motora inferior.
 - Nervio periférico.
 - Unión neuromuscular.
 - Músculo.
 - Articulación cricoaritenoidea.
- **Determinación de la naturaleza de la lesión nerviosa: axonal, mielínica o mixta**
- **Localización del daño nervioso del vago (X)**
 - Vago alto. Afecta al cricotiroideo y tiroaritenoideo.
 - Nervio laríngeo recurrente. Solo afecta el tiroaritenoideo.
- **Valoración pronóstica de la parálisis del X**
 - Mal pronóstico:
 - Ausencia de actividad motora voluntaria.
 - Persistencia de denervación aguda: fibrilaciones y ondas positivas.
 - Ausencia de reinervación: PUM polifásicos.
- **Localización por EMG de un músculo laríngeo**
- **Complementario en estudio de disfonía espasmódica, temblor, hiperfunción y disfonía psicógena**

Estas son las indicaciones básicas del estudio neurofisiológico laríngeo.

Se recomienda interpretarlo teniendo en cuenta el contexto clínico y con ayuda del neurofisiólogo.

TEST DE EVALUACIÓN · CAPÍTULO 4.2

1. ¿Cuál de los siguientes factores electromiográficos es de buen pronóstico en la recuperación de una parálisis laríngea?:

- (A) Fibrilaciones y ondas positivas.
- (B) Reclutamiento incompleto.
- (C) Potenciales polifásicos.**
- (D) Ausencia de trazado electromiográfico.
- (E) Presencia de sincinesias.

Respuesta correcta: C. Aunque es mejor hablar de factores de mal pronóstico, ya que su valor predictivo negativo es del 91 %, el encontrar potenciales polifásicos indica que hay regeneración y eso es favorable. No obstante, la regeneración al final puede ser desfavorable en el caso de que existan sincinesias no funcionales.

2. ¿En qué patología nos dará la electromiografía normal estando la cuerda vocal paralizada?:

- (A) En una sección del recurrente.
- (B) En una sección del X completo.
- (C) En una miastenia laríngea.**
- (D) En una anquilosis de larga evolución de la articulación cricoaritenoides.
- (E) En una miopatía muscular tiroidea.

Respuesta correcta: C. En una miastenia laríngea la EMG será normal, ya que el problema es de cansancio por depleción de acetilcolina en la sinapsis y hay otras pruebas que comprobarán que el nervio se fatiga (decremental y *jitter*).

En una sección del X par habrá datos de neuropatía con reclutamiento alterado y datos de daño neuropático, como fibrilaciones y ondas positivas, y en la miopatía los potenciales serán pequeños.

Una anquilosis cricoaritenoides puede mostrar datos de miopatía o neuropatía por desuso en casos de larga evolución.

4.3. ELECTROMIOGRAFÍA LARÍNGEA. TÉCNICA

Dra. Itziar Gotxi Erezuma

Otorrinolaringóloga. Hospital de Galdakao-Usansolo. Vizcaya

Dra. Mónica Ortega Galán

Neurofisióloga. Hospital de Galdakao-Usansolo. Vizcaya

Introducción y objetivos

La electromiografía laríngea (EMG-L) es una técnica complementaria en el diagnóstico de los trastornos de la movilidad laríngea. El objetivo es proporcionar al otorrinolaringólogo una herramienta útil que le aporte información diagnóstica y en el mismo acto pueda realizar tratamientos tanto con toxina botulínica como con inyección de materiales de relleno en la cuerda vocal en aquellos casos que lo requieran.

Electromiografía laríngea

La técnica de EMG-L se introdujo por Weddel¹ en 1944 y avanzó sustancialmente a partir de los años 50 con los trabajos aportados por Faaborg-Andersen^{2,3} y Buchthal⁴.

Se realiza de forma ambulatoria y lo llevará a cabo un equipo formado por un otorrinolaringólogo y un neurofisiólogo. Este abordaje multidisciplinar nos permite aunar los hallazgos clínicos y electromiográficos en los trastornos del movimiento laríngeo, pudiendo realizar diagnósticos más precisos e incluso el tratamiento (toxina botulínica o laringoplastia de inyección con guía EMG) en el mismo acto en que realizamos el diagnóstico electromiográfico.

Técnica

La EMG-L normalmente es bien tolerada y no requiere anestesia local; para un mayor confort del paciente, administraremos 5 mg de diazepam en las horas previas y aplicaremos un anestésico tópico (Emla®) en la piel 30 minutos antes de realizar la intervención.

El estudio puede realizarse en decúbito supino con el cuello en hiperextensión o sentado con la cabeza hacia atrás.

El electrodo más habitual es la aguja concéntrica para el estudio diagnóstico y aguja monopolar hueca adaptable a jeringa (Bo-Ject®) para los tratamientos, ambos de 50 mm de longitud y 26 Gauges de grosor. La vía de abordaje se realiza por vía trans-cervical anterior, según las técnicas descritas en la literatura⁵⁻⁷.

Antes de realizar la punción aplicaremos Betadine® u otro antiséptico en la piel que vamos a atravesar para realizar el estudio de los músculos laríngeos.

En la valoración EMG se puncionarán ambos músculos tiroaritenoides (TA) para el estudio del nervio laríngeo recurrente, ambos músculos cricotiroideos (CT) para el estudio del nervio laríngeo superior y los músculos cricoaritenoides posteriores (CAP) en los casos en los cuales sospechemos una disfonía espasmódica en abducción y cuando sospechemos una afectación exclusiva de la rama nerviosa que la inerva. Es conveniente realizar la exploración de forma bilateral para evaluar hallazgos sutiles en los que únicamente encontraremos como dato patológico la asimetría en el reclutamiento motor.

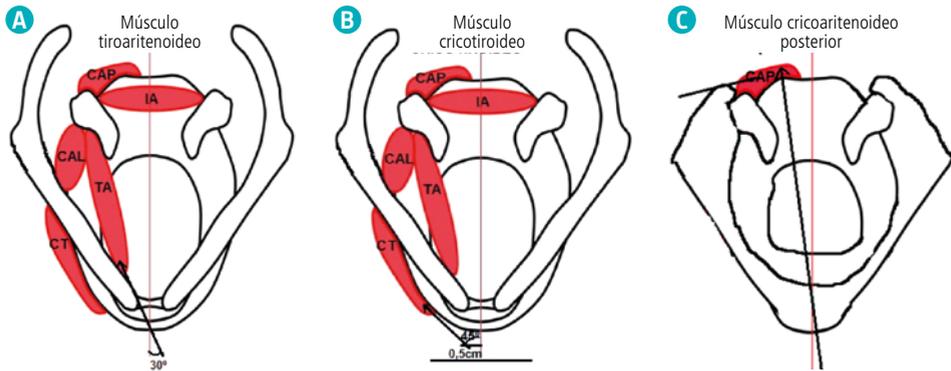
Algunos hallazgos EMG están fuertemente relacionados con el momento evolutivo del cuadro clínico, fundamentalmente en las neuropatías, por lo que será preciso adecuar las fechas de los estudios a estos tiempos; es decir, los signos EMG de axonotmesis activa pueden demorar su aparición hasta 3 semanas desde el insulto, la neuroapraxia revierte habitualmente en un periodo de 4-10 semanas y los signos de reinervación se inician al 4.º-6.º mes. Mediante esta técnica, pueden hallarse signos EMG que indiquen neuropatía aguda o crónica, así como anomalías del control motor: temblores, distonías y sincinesias principalmente⁶⁻¹⁰.

Para realizar la punción del músculo TA: (A) localizaremos primero la membrana cricotiroidea y la dibujaremos para facilitar el acceso; atravesaremos la piel y la membrana cricotiroidea en línea media y angularemos la aguja aproximadamente 30º lateralmente y entre 15º hacia arriba. Para la realización de esta maniobra es aconsejable que nos coloquemos en el lado derecho del paciente para realizar el estudio del músculo TA izquierdo y en el lado izquierdo del paciente cuando realicemos el estudio del músculo TA derecho, ya que ello nos facilitará el abordaje.

También podemos atravesar la membrana tiroaritenoides 0,5 cm respecto a la línea media y angular entre 20º lateralmente y 15º hacia arriba si ello nos resulta más fácil. Encontraremos el músculo TA aproximadamente 1-2 cm de profundidad respecto a la piel, dependiendo del grosor del panículo adiposo. La ventaja de este abordaje es que no entramos en la luz glótica, lo que evita estimular los receptores neurosensoriales de la mucosa laríngea, evitando de esta manera que se desencadene la tos.

Realizaremos el examen de la actividad en reposo y para las maniobras de activación del músculo tiroaritenoides le diremos al paciente que realice una fonación sostenida de la /i/; durante esta maniobra observaremos un incremento sostenido de la actividad motora. Si objetivamos un incremento y rápida caída de la actividad motora es indicación de que estamos en el músculo cricoaritenoides lateral en vez de en el TA. Durante la deglución también objetivaremos un incremento de la actividad motora y durante la inspiración objetivaremos un descenso de esta actividad (figura 1).

Figura 1 A. Abordaje del músculo TA. B. Abordaje del músculo CT. C. Abordaje del músculo CAP



Modificada de referencia ⁷.

Para realizar la punción del músculo CT (B) se punciona con la aguja aproximadamente 0,5 cm lateral a la línea media, angulando lateralmente 30-45° hacia la vertiente externa del ala tiroidea y profundizando aproximadamente 1 cm. Para comprobar la correcta localización del electrodo le diremos al paciente que realice la fonación de /i/ en una frecuencia grave y luego en una frecuencia aguda mediante la realización de un *glissando*. Si el electrodo está localizado correctamente, la actividad EMG se incrementará bruscamente.

Para realizar la punción del músculo CAP (C) hay dos vías de abordaje: la primera, atravesando la membrana cricotiroidea a nivel de la línea media y la luz glótica para llegar al músculo a través de la lámina del cartílago cricoidees a uno y otro lado, y la segunda, que es la que nosotros utilizamos, rotando la laringe y atravesando la piel a nivel del borde posterior del ala tiroidea en su mitad inferior y dirigiéndose hacia el sello cricoideo hasta encontrar el músculo. La primera vía es factible en aquellos casos en los que el cartílago no esté osificado, aunque incluso en los pacientes ancianos raramente está completamente osificado⁷. Comprobaremos la correcta localización del electrodo realizando una inspiración en la cual objetivaremos un incremento de

la actividad motora; en este caso, al contrario que en el músculo TA, objetivaremos una disminución durante la fonación de la /i/ o la deglución. Una de las causas de la dificultad en la localización del músculo CAP puede ser la inserción excesivamente craneal del electrodo⁷.

Bibliografía

1. Weddel G, Feinstein B, Pattle RE. The electrical activity of voluntary muscle in man under normal and pathological conditions. *Brain*. 1944;67:178-257.
2. Faaborg-Andersen K, Buchtal F. Action potentials from internal laryngeal muscles during phonation. *Nature*. 1956;177:340-1.
3. Faaborg-Andersen K. Electromyographic investigation of intrinsic laryngeal muscles in humans. *Acta Physiol*. 1957;41:1-149.
4. Buchtal F. Electromyography of intrinsic laryngeal muscles. *J Exp Physiol*. 1959;44:137-48.
5. Sataloff RT, Mandel S, Heman-Ackah YD, Manon-Espaillet R, Abaza M. *Laryngeal Electromyography*. En: *Laryngeal electromyography second edition*; Plural publishing, Inc. 2006;71-85.
6. García López I, Santiago Pérez S, Peñarocha Teres J, Del Palacio AJ, Gavilán J. Electromiografía laríngea en el diagnóstico y tratamiento de los trastornos de la voz. *Acta Otorrinolaringol Esp*. 2012;63(6):458-64.
7. Volk GF, Hagen R, Pototschnig C, Friedrich G, Nawka T, Arens C, et al. Laryngeal electromyography: a proposal for guidelines of the European Laryngological Society. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2012 Oct;269(10):2227-45.
8. Blitzer A, Crumley RL, Dailey SH, Ford MD, Floeter CN, Hillel MK, et al. Recommendations of the neurolaryngology study group on laryngeal electromyography. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2009;140:782-93.
9. Munin MC, Heman-ackah YD, Rosen CA, Sulica L, Maronian N, Mandel S, et al. Consensus statement: using laryngeal electromyography for the diagnosis and treatment of vocal cord paralysis. *Muscle Nerve*. 2016;53:850-5.
10. Pardo Maza A, García López I, Santiago Pérez S, Gavilán J. Laryngeal Electromyography for Prognosis of Vocal Fold Paralysis. *J Voice*. 2017;31:90-3.

Diapositiva Capítulo 4.3

EVALUACIÓN DEL
CON **PACIENTE**
DISFONÍA

4

ELECTROMIOGRAFÍA LARÍNGEA.
EXPLORACIÓN QUIRÚRGICA

4.3. ELECTROMIOGRAFÍA LARÍNGEA. TÉCNICA

A

B

C

EMG DIAGNÓSTICA:

- A.** Punción del músculo tiroaritenideo (TA) para la valoración EMG del nervio laríngeo recurrente.
- B.** Punción del músculo cricotiroido (CT) para la valoración EMG del nervio laríngeo superior.
- C.** Punción del músculo cricoaritenideo posterior (CAP) en los cuales sospechamos una disfonía espasmódica en abducción y cuando sospechamos una afectación exclusiva de la rama nerviosa que la inerva.

EMG TERAPÉUTICA: toxina botulínica o laringoplastia de inyección.

La electromiografía laríngea se realiza de forma ambulatoria y no requiere anestesia local.

Electrodos que utilizaremos para el estudio: concéntrica para el estudio diagnóstico y aguja monopolar hueca adaptable a jeringa (Bo-Ject®) para los tratamientos.

EMG DIAGNÓSTICA:

- A. Para el estudio del nervio laríngeo recurrente se puncionarán ambos músculos TA.
- B. Para el estudio del nervio laríngeo superior se puncionarán ambos músculos CT.
- C. Cuando sospechamos una disfonía espasmódica en abducción o sospechamos una afectación exclusiva de la rama nerviosa que la inerva, realizaremos el estudio EMG del músculo CAP.

EMG TERAPÉUTICA: toxina botulínica o laringoplastia de inyección con guía EMG.

TEST DE EVALUACIÓN · CAPÍTULO 4.3

1. En la valoración EMG:

- A** Se puncionarán ambos músculos tiroaritenoides (TA) para el estudio del nervio laríngeo recurrente.
- B Se puncionaran ambos músculos cricotiroideos (CT) para el estudio del nervio recurrente.
- C Se puncionaran ambos músculos tiroaritenoides (TA) y ambos músculos cricotiroideos (CT) para el estudio del nervio laríngeo recurrente.
- D Se puncionaran ambos músculos tiroaritenoides para el estudio del nervio laríngeo superior.
- E Se puncionaran ambos músculos cricoaritenoides posteriores (CAP) en los casos en los cuales sospechemos una disfonía espasmódica en aducción.

Respuesta correcta: **A**. El músculo tiroaritenideo o músculo de la cuerda vocal está inervado por el nervio laríngeo recurrente, por lo que se realizará su valoración EMG para el estudio del nervio laríngeo recurrente.

2. ¿Cuál de estos hallazgos EMG en las neuropatías es correcto?:

- A Los signos EMG de axonotmesis activa pueden demorar su aparición hasta 3 meses desde el insulto.
- B La neuroapraxia revierte habitualmente en un periodo de 4-10 meses.
- C Los signos de reinervación se inician a los 4-6 días.
- D Para descartar un daño neuropático del nervio laríngeo superior realizaremos la valoración de los músculos tiroaritenoides.
- E Para descartar un daño neuropático del nervio laríngeo superior realizaremos la valoración de los músculos cricotiroideos.**

Respuesta correcta: **E**. El músculo cricotiroideo es el único músculo intrínseco de la laringe inervado por el nervio laríngeo superior. Para descartar un daño neuropático del nervio laríngeo superior, por lo tanto, se realizará la valoración de los músculos cricotiroideos.

4.4. EXPLORACIÓN QUIRÚRGICA. PREPARACIÓN DEL PACIENTE. CONSENTIMIENTO INFORMADO

Dr. Enrique Zapater Latorre

Doctor en Medicina y Cirugía por la Universidad de Valencia. Jefe de Sección de Laringología. Hospital General Universitario de Valencia

Dra. Isabel López Sánchez

Especialista en Otorrinolaringología. Hospital General Universitario de Valencia

Introducción y objetivos

Existen patologías que, en ocasiones, son difíciles de diagnosticar en la consulta. Ello supone que el paciente puede requerir ser valorado en quirófano bajo anestesia general para llegar a un diagnóstico preciso.

Previamente a esa cirugía hemos de cumplir unas premisas que, por un lado, justifiquen el acto quirúrgico y, por otro, hagan de la cirugía un proceso útil para el diagnóstico y tratamiento de la patología vocal.

Nuestro objetivo es exponer los pasos a seguir en el proceso de preparación de un paciente ante la necesidad de diagnóstico bajo anestesia general y establecer las bases del consentimiento informado.

Preparación del paciente

En todos los pacientes sin diagnóstico en los que se decide exploración quirúrgica bajo anestesia general es recomendable realizar el *Voice Handicap Index* (VHI). El análisis subjetivo del problema justifica la necesidad de la cirugía. El impacto percibido por un sujeto afectado por un trastorno vocal es fundamental a la hora de tomar una decisión terapéutica. Una persona con un VHI bajo no considera que su trastorno pueda afectar a la propia función vocal, a la capacidad física relacionada con ella o a sus propias emociones. Por tanto, puede no precisar de ningún tipo de acto terapéutico.

La exploración fundamental e ineludible antes de una microcirugía de laringe (MCL) es la videolaringoestroboscopia (VLE). Esta técnica es de gran utilidad diagnóstica. Las imágenes con luz estroboscópica nos han llevado a mejorar la aproximación al diag-

nóstico en la patología benigna de la cuerda vocal¹, no solo por la mejoría en la calidad de la imagen obtenida, sino también por la sensación de vibración de la mucosa laríngea y la percepción de su onda.

Aun así nos encontramos situaciones en las que no podemos precisar con exactitud el diagnóstico y hemos de avanzar un escalón más. Pasaríamos a realizar una exploración bajo anestesia general mediante laringoscopia directa y visión microscópica. ¿A qué pacientes someteremos a la cirugía exploradora? A aquellos pacientes en los que exista una discrepancia entre el examen clínico y la calidad de la voz y a pacientes con una elevada exigencia vocal que así lo demanden.

Consentimiento informado

Previamente a la cirugía hemos de informar al paciente sobre el procedimiento, cuál es la finalidad y qué actitud debe adoptar tras el mismo. Además es necesario que el paciente entienda y firme el consentimiento informado de microcirugía de laringe. En él se nombrarán los principales gestos quirúrgicos potencialmente realizables: biopsias, exéresis de lesiones, etc. Se explicarán los efectos secundarios de la técnica, tales como la ocasional odinofagia, la persistencia o aparición de disfonía, la alteración de la movilidad o de la sensibilidad lingual, las sinequias, la movilización o pérdida de algunas piezas dentarias, el dolor cervical y, de forma más excepcional, la aparición de sangrados y disnea².

Sería conveniente advertir al paciente de la posibilidad de que el diagnóstico pueda ser cambiado de forma intraoperatoria y que podamos encontrar en el mismo acto quirúrgico nuevas lesiones no diagnosticadas en consulta³. Ello puede conducirnos a modificar el tratamiento y mejorar o empobrecer los resultados finales. Además, si en la consulta especificamos que la intención de la MCL es puramente diagnóstica, hemos de advertir al paciente de que no existirá mejoría en la calidad de la voz, pues no es la finalidad del proceso.

El consentimiento debe añadir, finalmente, que la MCL, como todo acto quirúrgico que conlleve una anestesia general, puede presentar las complicaciones propias de la misma.

Exploración bajo anestesia general

La MCL permite un diagnóstico preciso gracias a la inspección magnificada de las cuerdas vocales y a la palpación de todo el plano glótico, incluyendo la comisura anterior. Permite igualmente la retracción de las cuerdas vocales y la eliminación de secreciones.

En ocasiones, tras realizar las pruebas pertinentes y someter a un paciente a microcirugía de laringe, el diagnóstico cambia. Esta eventualidad oscila entre un 34 y un 77 %, según diferentes autores^{3,4}. Las lesiones previamente no identificadas con VLE suelen ser alteraciones estructurales tipo sulcus vocalis, cicatrices, ectasias vasculares, puentes mucosos y microsinequias anteriores.

En contrapartida, existen estudios que hablan de una concordancia entre el diagnóstico estroboscópico y el quirúrgico del 90 %⁵. Coinciden, sin embargo, en la mayor dificultad para el diagnóstico de las lesiones estructurales nombradas con anterioridad.

Conclusiones

- En la práctica clínica diaria encontramos patologías laríngeas difíciles de diagnosticar en consulta que pueden requerir, según las necesidades del paciente, una exploración bajo anestesia general.
- En el proceso de preparación del paciente para la cirugía es recomendable realizar el VHI y una laringoestroboscopia y hemos de explicar el procedimiento, los objetivos del mismo y sus posibles complicaciones mediante el consentimiento informado.
- Es recomendable advertir al paciente de la finalidad diagnóstica del procedimiento y de la posibilidad de no poder actuar ante las lesiones descritas.
- Las patologías más frecuentemente diagnosticadas bajo anestesia general son el sulcus vocalis, las cicatrices, las ectasias vasculares, los puentes mucosos y las microsinequias anteriores.

Bibliografía

1. Sataloff RT, Spiegel JR, Hawksawh MJ. Stroboscovideolaryngoscopy: results and clinical value. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 1991;100:725-7.
2. Consentimiento informado de la SEORL para Microcirugía de laringe.
3. Akbulut S, Altintas H, Oguz H. Videolaryngostroboscopy versus microlaryngoscopy for the diagnosis of benign vocal cord lesions: a prospective clinical study. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2015;272:131-6.
4. Poels PJ, De Jong FI, Schuttle HK. Consistency of the preoperative and intraoperative diagnosis of benign vocal fold lesions. *J Voice*. 2003 Sept;17(3):25-33.
5. Hernández R, Prieto P, Dalmau J, Forcada M. ¿Qué nos aporta la estroboscopia en el diagnóstico de los trastornos de la voz? *Acta Otorrinolaringol Esp*. 2010;61(2):145-8.

Diapositiva Capítulo 4.4



4.4. EXPLORACIÓN QUIRÚRGICA. PREPARACIÓN DEL PACIENTE. CONSENTIMIENTO INFORMADO

- Existen patologías laríngeas difíciles de diagnosticar en consulta que pueden requerir una exploración bajo anestesia general.
- Antes de la cirugía es recomendable realizar el VHI y una laringoestroboscopia, y hemos de explicar el procedimiento, los objetivos del mismo y sus posibles complicaciones.
- Es imprescindible que el paciente firme un consentimiento informado previo a la cirugía.
- Las patologías más frecuentemente diagnosticadas bajo anestesia general son el sulcus vocalis, las cicatrices, las ectasias vasculares, los puentes mucosos y las microsinequias anteriores.

TEST DE EVALUACIÓN · CAPÍTULO 4.4

1. Señale cuál de estas afirmaciones es falsa:

- (A) Es recomendable, antes de una cirugía, realizar una videolaringoestroboscopia.
- (B) Previo a la cirugía se ha de informar al paciente de las complicaciones del propio acto quirúrgico.
- (C) El paciente que va a ser sometido a una cirugía debe firmar un consentimiento informado.
- (D) Es imprescindible realizar el VHI antes de una cirugía.**
- (E) Hemos de advertir al paciente de la posible presencia de lesiones en las cuerdas vocales no diagnosticadas en consulta.

Respuesta correcta: (D). Es conveniente conocer las necesidades de un paciente ante la patología vocal y su tratamiento, pero no se trata de una condición sin la cual el paciente no pueda ser explorado bajo anestesia general.

2. Algunas de las patologías que suelen requerir un diagnóstico bajo anestesia general son:

- (A) Nódulos vocales.
- (B) Sulcus vocalis.
- (C) Puente mucoso
- (D) Pólipo vocal.
- (E) Las respuestas b) y c) son correctas.**

Respuesta correcta: (E). De entre las patologías estructurales que más frecuentemente requieren un diagnóstico preciso mediante exploración quirúrgica destacan el sulcus vocalis y el puente mucoso, entre otras.

4.5. EXPLORACIÓN QUIRÚRGICA. INDICACIONES DE LA EXPLORACIÓN LARÍNGEA BAJO ANESTESIA GENERAL

Dr. Mikel Landa Aranzábal

Médico Especialista Otorrinolaringología. Unidad de Patología Vocal. Servicio de Otorrinolaringología. Hospital Universitario Donostia. San Sebastián

Introducción

Aunque el diagnóstico de las lesiones de la cuerda vocal ha avanzado de la mano de la tecnología, aún hoy tendremos que recurrir a la laringoscopia directa bajo anestesia general en algunos casos¹.

Tras seguir el protocolo básico de la exploración de un paciente con disfonía, conseguiremos un diagnóstico fiable en la mayoría de los casos².

Actualmente consideramos la telarlaringoscopia con luz estroboscópica como método de elección para visualizar las cuerdas vocales y su onda mucosa. Aunque aún no son de uso generalizado, otros medios de exploración, como la videoquimografía³ o la videolaringoscopia de alta velocidad⁴, nos ayudan a diagnosticar mejor a los pacientes disfónicos.

Discusión

A veces tendremos que recurrir a una exploración de las cuerdas vocales bajo anestesia general, debido a:

Limitaciones de la telarlaringoscopia con luz estroboscópica

Hay pacientes difíciles de explorar, por diferentes razones.

- Reflejo nauseoso muy intenso.
- Edad: en niños menores de 10 años es a menudo difícil hacer una estroboscopia
- Alteraciones anatómicas que dificultan la visualización glótica, tanto a nivel oro-faríngeo (macroglotia, frenillo lingual...) como supraglótico (fundamentalmente de banda ventricular, epiglotis, etc.).

La telelaringoscopia nos da una visión tangencial de la glotis y las lesiones del ventrículo laríngeo; la cara subglótica de la cuerda vocal o de la comisura anterior de la glotis son de difícil visualización.

La interpretación de la estroboscopia es subjetiva y precisa de una curva de aprendizaje, con marcadas diferencias de interpretación inter e intraindividuales⁵.

No se visualiza la onda mucosa en la estroboscopia si existen alteraciones significativas de la periodicidad o frecuencia de los ciclos vocales.

Lesiones de difícil diagnóstico

Existen lesiones de difícil diagnóstico, fundamentalmente las lesiones congénitas^{6,7} sobre todo el sulcus vocalis y en especial los puentes mucosos), pero también otras lesiones, como las masas fibrosas⁸ o incipientes carcinomas escamosos infiltrantes en algunas localizaciones (ventrículo laríngeo, cara subglótica de la cuerda vocal o comisura anterior de la glotis).

La microlaringoscopia directa bajo anestesia general cambia a menudo el diagnóstico previo o encuentra lesiones que no se habían sospechado (sobre todo lesiones congénitas)⁹⁻¹² y el paciente debe de ser informado de ello antes de ser intervenido.

Las lesiones exudativas, sobre todo en pacientes con pólipos¹³ o con edema de Reinke, pueden dificultar el diagnóstico de otras lesiones de la cuerda vocal, pues impiden la visualización del resto de la glotis o no permiten valorar la asimetría en la onda mucosa entre ambas cuerdas vocales.

Indicaciones de la microlaringoscopia directa bajo anestesia general

La microlaringoscopia directa bajo anestesia general nos permite visualizar y palpar ambas cuerdas vocales con detenimiento, así como realizar una cordotomía exploratoria si lo consideramos necesario. Presenta también algunas limitaciones (pacientes con exposición laríngea difícil, presencia del tubo orotraqueal y ausencia de movilidad de la cuerda vocal durante la exploración).

Consideramos que se debe de hacer un diagnóstico por microlaringoscopia directa bajo anestesia general en:

- Paciente con una disfonía continua, de intensidad moderada o severa, cuya causa no hemos podido determinar tras una exploración lo más completa posible.

- Pacientes en los que encontramos una discordancia marcada entre los hallazgos exploratorios y la intensidad de la disfonía.
- Marcada asimetría (de fase o amplitud) en la onda mucosa entre ambas cuerdas vocales.
- Siempre que sospechemos la posibilidad de un tumor maligno de la cuerda vocal.

Conclusión

El estudio completo de un paciente nos dará un diagnóstico fiable en la mayoría de los pacientes. En algunos casos, debido tanto a las limitaciones del paciente o de los sistemas de exploración o a que algunas lesiones son de difícil diagnóstico (fundamentalmente lesiones congénitas o pequeños carcinomas en algunas localizaciones), tendremos que recurrir a la microlaringoscopia directa bajo anestesia general para conseguir un correcto diagnóstico.

Bibliografía

1. Núñez Batalla F, Señaris González B, Corte Santos P. Papel diagnóstico de la microlaringoscopia directa. *Acta Otorrinolaringol Esp.* 2007;58(8):362-6.
2. Dejonckere PH, Bradley P, Clemente P, Cornut G, Crevier-Buchman L, Friedrich G, et al. A basic protocol for functional assessment of voice pathology, especially for investigating the efficacy of (phonosurgical) treatments and evaluating new assessment techniques. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2001 Feb;258(2):77-82.
3. Wang SG, Park HJ, Lee BJ, Lee SM, Ko B, Lee SM, et al. A New Videokymography System for Evaluation of the Vibration Pattern of Entire Vocal Folds. *Auris Nasus Larynx.* 2016 Jun;43(3):315-21. doi: 10.1016/j.anl.2015.10.002.
4. Tsuji DH, Hachiya A, Dajer ME, Ishikawa CC, Takahashi MT, Montagnoli AN. Improvement of Vocal Pathologies Diagnosis Using High-Speed Videolaryngoscopy. *Int Arch Otorhinolaryngol.* 2014 Jul;18(3):294-302. doi: 10.1055/s-0034-1372512.
5. Nawka T, Konerding W. The Interrater Reliability of Stroboscopy Evaluations. *J Voice.* 2012 Nov;26(6):812.e1-10. doi: 10.1016/j.jvoice.2011.09.009.
6. Hernando M, Cobeta I, Lara A, García F, Gamboa FJ. Vocal Pathologies of Difficult Diagnosis. *J Voice.* 2008 Sep;22(5):607-10. doi:10.1016/j.jvoice.2006.12.011.
7. Martins R1, Tavares EL, Fabro AT, Martins MG, Dias NH. Mucosal Bridge of the Vocal Fold: Difficulties in the Diagnosis and Treatment. *J Voice.* 2012 Jan;26(1):127-31. doi: 10.1016/j.jvoice.2010.09.004.
8. Rosen CA, Gartner-Schmidt J, Hathaway B, Simpson CB, Postma GN, Courey M, Sataloff, et al. A Nomenclature Paradigm for Benign Midmembranous Vocal Fold Lesions. *Laryngoscope.* 2012 Jun;122(6):1335-41. doi: 10.1002/lary.22421.
9. Dailey SH, Spanou K, Zeitels SM. The Evaluation of Benign Glottic Lesions: Rigid Telescopic Stroboscopy Versus Suspension Microlaryngoscopy. *J Voice.* 2007 Jan;21(1):112-8. doi:10.1016/j.jvoice.2005.09.006.
10. Poels PJ, De Jong FI, Schutte HK. Consistency of the Preoperative and Intraoperative Diagnosis of Benign Vocal Fold Lesions. *J Voice.* 2003 Sep;17(3):425-33. doi:10.1067/S0892-1997(03)00010-9.
11. Akbulut S, Altintas H, Oguz H. Videolaryngostroboscopy versus Microlaryngoscopy for the Diagnosis of Benign Vocal Cord Lesions: A Prospective Clinical Study. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2015 Jan;272(1):131-6. doi:10.1007/s00405-014-3181-5.

12. Mendes Neto JA, Pinna BR, Caporrino Neto J, Pedroso JE de Sá. Comparação entre a telaringoscopia e a laringoscopia de suspensão no diagnóstico das lesões benignas das pregas vocais. Rev Bras Otorrinolaringol [online]. 2008;74(6):869-75.
13. Eckley CA, Corvo MA, Yoshimi R, Swensson J, Duprat Ade C. Unsuspected Intraoperative Finding of Structural Abnormalities Associated with Vocal Fold Polyps. J Voice. 2010 Sep;24(5):623-5. doi: 10.1016/j.jvoice.2009.02.001.

Diapositiva Capítulo 4.5



4.5. EXPLORACIÓN QUIRÚRGICA. INDICACIONES DE LA EXPLORACIÓN LARÍNGEA BAJO ANESTESIA GENERAL

MICROLARINGOSCOPIA DIRECTA DIAGNÓSTICA

Indicaciones:

- Disfonía moderada-severa continua de etiología desconocida.
- Disfonía desproporcionada con la exploración de las cuerdas vocales.
- Asimetría marcada de la onda mucosa entre ambas cuerdas vocales.
- Sospecha de neoformación maligna de la cuerda vocal

TEST DE EVALUACIÓN · CAPÍTULO 4.5**1. ¿Cuál de estas lesiones de la cuerda vocal se considera de difícil diagnóstico?:**

- (A) Edema fusiforme.
- (B) Puente mucoso.**
- (C) Pseudoquiste seroso.
- (D) Quiste mucoso.
- (E) Edema de Reinke.

Respuesta correcta: B. Las lesiones congénitas de la cuerda vocal, sobre todo el sulcus y el puente mucoso, resultan a menudo de difícil diagnóstico, incluso con telaringscopia y luz estroboscópica de buena calidad.

2. ¿Cuál de estas es una indicación de microlaringoscopia directa diagnóstica?:

- (A) Disfonía leve de causa desconocida.
- (B) Siempre que no se pueda hacer una estroboscopia.
- (C) Discordancia marcada entre los hallazgos exploratorios y la intensidad de la disfonía.**
- (D) Disfonía persistente en niños varones que no hayan mejorado con logopedia.
- (E) Sospecha de patología neuromuscular de la cuerda vocal.

Respuesta correcta: C. Una disfonía moderada o severa en la que no se encuentra una causa justificada en la telaringscopia con luz estroboscópica debe estudiarse, pues puede deberse a pequeños tumores malignos o a lesiones que podrían tratarse quirúrgicamente (como sulcus, puentes mucosos o masas fibrosas).

4.6. EXPLORACIÓN QUIRÚRGICA. TÉCNICA. MANIOBRAS QUIRÚRGICAS EXPLORADORAS

Dr. Ferran Ferran Vilà

Otorrinolaringólogo. Consulta Veu. Barcelona

Introducción

Existe una alta correlación entre la exploración estroboscópica y los hallazgos intraoperatorios, excepto para quistes mucosos, sulcus y especialmente los puentes mucosos. El otorrinolaringólogo que practique fonocirugía debe conocer las exploraciones instrumentales y funcionales de la voz o cooperar con profesionales con tal competencia. Un buen diagnóstico tanto morfológico como funcional evitará sorpresas e improvisaciones intraoperatorias. La inspección y palpación de la laringe bajo visión directa son el prolegómeno habitual de cualquier intervención de fonocirugía, pero su práctica con objetivo diagnóstico debe ser excepcional.

Se aconseja el registro de vídeo de cada procedimiento tanto por motivos de documentación como médico-legales.

Inspección

Inspección directa

Se empezará observando la laringe durante la introducción del laringoscopio, aún sin magnificación con el microscopio quirúrgico, con una mirada panorámica sin la tensión que ejerce el laringoscopio. Se observará la dimensión de la laringe, si está rotada, el vestíbulo laríngeo, las lesiones más evidentes.

Inspección bajo microscopio

Ya bajo visión directa con el microscopio, se observará detenidamente la laringe. La presencia de secreciones mucosas o de debris epidérmico, las zonas más congestionadas, las irregularidades del borde libre, la presencia de sinequias o de ectasias vasculares, la coloración de la mucosa y su uniformidad o la falta de ella y, evidentemente, la presencia o no de las lesiones que sospechábamos. También si observamos cierto grado de atrofia y su asimetría (figura 1).

Figura 1 Izquierda: quiste epidérmico CVI. Centro: vasos transversos CVD. Derecha: puente mucoso



Elaboración propia.

Palpación

Técnica

A continuación se procede a palpar bimanualmente con micropinzas ambas cuerdas vocales. Las sensaciones táctiles son mejores si se procede sin guantes, cuando no haya riesgo biológico. Se empezará por la comisura, para descartar la presencia de microsinequias, y se dejarán resbalar las pinzas hacia atrás apoyadas en el borde libre y ejerciendo una presión suave para procurar notar sensaciones de resalte por la presencia de lesiones, como quistes intracordales. Se volverá adelante y atrás varias veces. Ello puede hacer drenar debris epidérmico del interior de quistes epidérmicos abiertos o sulcus.

A continuación se deslizará la pinza de dentro a fuera por su cara superior y se observará el movimiento del reflejo luminoso, a manera de pseudoestroboscopia, lo cual nos puede hacer resaltar zonas de adherencia o invaginación de la mucosa. En estas, y con precaución, procuraremos introducir el extremo de la pinza para identificar sulcus tipo IIb o III, o bien puentes mucosos. Si lo encontramos, haremos maniobras suaves de retirada y de reentrada porque no son infrecuentes los puentes mucosos dobles (en un mismo lado). También se explorará con especial atención la cuerda vocal contralateral, ya que son frecuentes las lesiones bilaterales.

Aplicación de adrenalina

Tras esta primera palpación se aplicarán algodones impregnados con adrenalina sin diluir durante unos segundos y se retirarán aspirando a su través. Con ello secaremos la superficie de la cuerda vocal y se verán más contrastadas las lesiones, los vasos y las aberturas que puedan hallarse (figura 2).

Observaremos si se han definido mejor zonas de mucosa con irregularidades de superficie o cambios de color.

Figura 2 Sulcus bilateral con vasos que lo señalan antes y después de aplicar adrenalina tópica



Elaboración propia.

Características

En las lesiones de borde libre comprobaremos la menor rigidez de los nódulos y pseudoquistes en comparación con las franjas de edema y los pólipos y la especial textura con cierta elasticidad del edema de Reinke, así como su asimetría.

En las lesiones unilaterales hay que palpar minuciosamente la cuerda vocal contralateral para comprobar si hay lesiones de contacto que puedan estar aplanadas por la tensión provocada por el laringoscopio rígido.

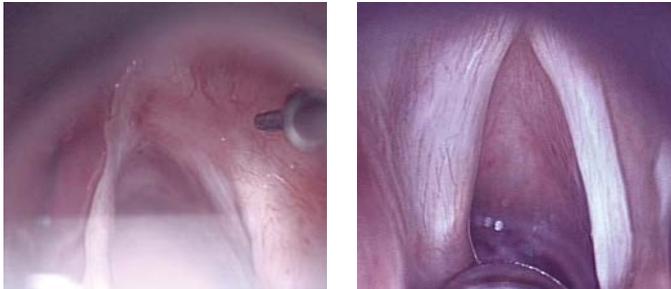
Los quistes mucosos se localizan un poco subglóticos y suelen ser rígidos, mientras que los quistes epidérmicos tienen una orientación más superior y en ocasiones son difíciles de percibir. Si tienen un poro de apertura pueden drenar restos epidérmicos nacarados. Los sulcus, en cambio, tienen escaso contenido de debris epidérmico. Los quistes epidérmicos y sulcus suelen compartir la presencia de un vaso alineado anteroposteriormente que se interrumpe en su borde, como apuntando a la lesión. En las vergetures o sulcus tipo II o III llamará la atención la atrofia, en general bilateral, y la presencia de un reborde inferior tenso. En los puentes mucosos, por debajo suyo, la rigidez que les confiere la presencia de restos de la lesión original subyacente.

En las cicatrices yatrógenas es habitual la presencia de vasos que se disponen en sentido transversal, sobre todo en las zonas donde hay mayores adherencias (figura 3). Aunque el borde libre sea rectilíneo, la mucosa se nota adherida en profundidad, sin sensación de desacoplamiento entre capas.

En los papilomas son característicos los vasos que forman un piqueteado. Estas lesiones son muy friables al ser solo epiteliales. También lo son, pero se desprenden con menor facilidad, las lesiones hiperqueratósicas, lo cual las diferencia de las micosis

que en ocasiones pueden parecerse bastante, pero están menos adheridas. Todas ellas contrastan con las neoplasias, en las que la palpación da una sensación de gran rigidez.

Figura 3 Izquierda: cicatrices: sinequia, adherencias y vasos transversos. Derecha: parálisis: atrofia de cuerda vocal derecha



Elaboración propia.

En las parálisis, si el tiempo de evolución es largo, se puede observar cierto grado de asimetría y palpar una mayor flaccidez del lado afecto por la atrofia muscular.

Finalmente, es aconsejable ayudarse con las pinzas para ladear o presionar las cuerdas vocales o las bandas ventriculares y observar así la zona subglótica y la mucosa de los ventrículos. Esta exploración se puede complementar con el uso de endoscopios de diferentes angulaciones, así como con técnicas de contacto, y posiblemente la introducción del sistema *Narrow Band Imaging* (NBI) también introducirá aportaciones.

Conclusión

La inspección y palpación sistemáticas enriquecen el diagnóstico y ayudan a decidir los gestos quirúrgicos más adecuados para las necesidades vocales del paciente, pero hay que procurar que la indicación disponga de elementos suficientes para una buena decisión con los obtenidos en la consulta, sin que se tenga que someter al paciente a una anestesia general con intenciones exploradoras.

Bibliografía recomendada

- Bouchayer M, Cornut G. Instrumental microsurgery of benign lesions of the vocal folds. Ford Ch N, Bless D M, editors: Assesment and surgical management of Voice disorders. New York: Raven Press; 1991.
- Cornut G, Bouchayer M. Atlas videoestroboscópico de las principales patologías benignas de la laringe. Traducción al castellano: C. Casanova. Solal Editions, 2005.
- Dailey SH, Spanou K, Zeitels SM. Evaluation of benign glottic lesions: rigid telescopic stroboscopy versus suspension microlaryngoscopy. *J Voice*. 2007;21:112-8.
- Ferran F. Cap 20.3: Técnicas quirúrgicas sobre el epitelio vocal. Sección a ras. Cap.20.4: Técnicas quirúrgicas sobre la Lámina propia (cordotomía). Patología de la voz. Editores: Cobeta I, Núñez F, Fernández S. Barcelona: Marge Médica Books. 2013;356-63, 364-76.

- Giovanni A, Lagier A, Remacle M. Fonomicrocirugía de los tumores benignos de las cuerdas vocales. Técnicas quirúrgicas cabeza y cuello. París: EMC Elsevier Mason SAS; 2010. E-46-350. (Traducción de: Phonochirurgie des tumeurs bénignes des cordes vocales. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris). Techniques chirurgicales- tête et cou, 46-350, 2009).
- Hernández R, Nieto P, Dalmau J, Forcada M. What is the contribution of stroboscopy in the diagnosis of voice disorders? Acta Otorrinolaringol Esp. 2010;61(2):145-8.
- Poels P, De Jong F, Schute HK. Consistency of the preoperative and intraoperative diagnosis of benign vocal fold lesions. J Voice. 2003;17:425-33.

Diapositiva Capítulo 4.6



EVALUACIÓN DEL
PACIENTE
CON
DISFONÍA 4

ELECTROMIOGRAFÍA
LARÍNGEA.
EXPLORACIÓN
QUIRÚRGICA

4.6. EXPLORACIÓN QUIRÚRGICA. TÉCNICA. MANIOBRAS QUIRÚRGICAS EXPLORADORAS

Exploración de la laringe bajo laringoscopia directa

- **Inspección** durante la introducción del laringoscopio y bajo visión directa con el microscopio.
- **Adrenalina tópica y aspiración** a través del algodón para secar y contrastar.
- **Palpación instrumental** bimanual de la comisura, borde libre y cara superior. Atención a consistencia, aberturas, ectasias, sinequias, secreciones.
- Las lesiones con menor correlación consulta/quirófano son los **puentes mucosos** y, en menor grado, los quistes mucosos y sulcus.
- La exploración bajo anestesia general debe ser un **recurso excepcional**.

Se inicia con una **inspección durante la introducción del laringoscopio**, lo que permite observar panorámicamente la laringe sin deformar por el propio instrumento. Se continúa con la inspección bajo laringoscopia directa, observando lesiones aparentes, asimetrías, secreciones, ectasias longitudinales que enfoquen a quistes epidérmicos o sulcus, ectasias transversales que convergen en las zonas de mayor rigidez en cicatrices yatrógenas.

Se continúa con **palpación instrumental** bimanual de la comisura, borde libre y cara superior con especial atención a sinequias, zonas de resalte por lesiones intracordales, aberturas de sulcus tipo IIb o puentes mucosos.

Se aplicará **adrenalina tópica** para secar la superficie y contrastar mejor el aspecto de las lesiones.

Se buscarán **lesiones de contacto** contralaterales para las lesiones de superficie y **lesiones contralaterales** para los sulcus tipo II a y b y los puentes mucosos.

Las lesiones con menor correlación consulta/quirófano son los **puentes mucosos** y, en menor grado, los quistes mucosos y sulcus.

En cualquier caso, la exploración bajo anestesia general debe ser un **recurso excepcional** para un mínimo número de pacientes.

TEST DE EVALUACIÓN · CAPÍTULO 4.6

1. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?:

- (A) Los vasos en las cicatrices yatrógenas tienden a distribuirse de forma paralela a la cuerda vocal.
- (B) En los papilomas de laringe son típicos los vasos formando redes.
- (C) La ectasia vascular que apunta a la lesión es habitual de los nódulos vocales.
- (D) En los sulcus tipo IIb o III es frecuente observar ectasias vasculares que se interrumpen en su margen.**
- (E) Los pólipos vocales no suelen estar vascularizados.

Respuesta correcta: D. En las cicatrices yatrógenas es habitual encontrar vasos transversales, los vasos de los papilomas se caracterizan por formar un punteado, los nódulos no tienen vasos y los pólipos se diferencian de ellos por la vascularización. El “vaso que apunta a la lesión” o ectasia que tiene dirección paralela al borde libre y que se interrumpe en el margen de la apertura de la lesión es característico de los sulcus IIb o III.

2. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?:

- (A) El quiste mucoso suele ser bilateral y de consistencia blanda.
- (B) Cuando palpamos una lesión intracordal de consistencia rígida y algo subglótica sospecharemos la presencia de un quiste mucoso.**
- (C) El quiste abierto es una evolución del quiste mucoso por retención.
- (D) El quiste epidérmico se encuentra orientado hacia cara superior y es muy infrecuente que sea bilateral.
- (E) Todas son falsas.

Respuesta correcta: B. El quiste mucoso es habitualmente único y de tacto duro; además, suele tener una localización algo subglótica. El quiste abierto es una evolución del quiste epidérmico. Este se orienta con frecuencia hacia cara superior y es bilateral en muchos casos.

	<i>Pág.</i>		<i>Pág.</i>
Anton Francesc Aguilà Artal	129	Mario Fernández Fernández	7, 170
Médico Especialista en Otorrinolaringología. • Hospital Parc Taulí de Sabadell. Barcelona		Médico Especialista en Otorrinolaringología. • Hospital General Universitario Gregorio Marañón. Madrid.	
Óscar L. Álvarez Montero	189	Roberto Fernández-Baíllo Gallego de la Sacristana	106
Médico Especialista en Otorrinolaringología. • Hospital Universitario Puerta de Hierro Majadahonda. Madrid.		Profesor Titular de Universidad en Anatomía. • Facultad de Ciencias Biomédicas y de la Salud. Universidad Europea de Madrid.	
Michael Bauer	66	Secundino Fernández González	94
Médico Especialista en Otorrinolaringología. • Hospital Clínico Universitario. Valladolid.		Médico Especialista en Otorrinolaringología. • Clínica Universidad de Navarra.	
María Bielsa Corrochano	59	Rafael Fernández Liesa	70, 157
Médica Foniatra. • Centro de Foniatría y Logopedia. Talavera de la Reina. Toledo.		Médico Especialista en Otorrinolaringología. • Hospital Universitario Miguel Servet. Zaragoza.	
Pedro Cabrera Morín	113	Ferran Ferran Vilà	211
Médico Especialista en Otorrinolaringología. • Hospital Universitario del Sureste. Madrid.		Médico Especialista en Otorrinolaringología. • Consulta Veu. Barcelona.	
Enrique Cantillo Baños	145	Isabel García López	9, 179
Médico Especialista en Otorrinolaringología • Hospital San Juan de Dios. Córdoba.		Médica Especialista en Otorrinolaringología. • Hospital Universitario La Paz. Madrid.	
Juan Carlos Casado Morente	13	Javier F. García Rodríguez	51
Médico Especialista en Otorrinolaringología. • Hospital Quirónsalud Marbella. • Hospital Quirónsalud Campo de Gibraltar.		Médico Especialista en Otorrinolaringología. • Hospital Son Llàtzer. Palma de Mallorca.	
Cori Casanova Barberá	150	Elisa Gil-Carcedo Sañudo	115
Médica foniatra. • Consulta Veu. Barcelona.		Médica Especialista en Otorrinolaringología. • Hospital Universitario Río Hortega. Valladolid.	
Guadalupe Coello Casariego	124	Laura González Gala	170
Médica Especialista en Otorrinolaringología. • Hospital Universitario Infanta Leonor. Madrid.		Médica Residente de Otorrinolaringología. • Hospital General Universitario Gregorio Marañón. Madrid.	
Roxana Coll Barragán	38	Juan Ramón González Herranz	164
Fonoaudióloga-logopeda. • Centro RV ALFA. Madrid.		Médico Especialista en Otorrinolaringología. • Hospital Universitario La Zarzuela. Madrid. • Hospital de Fuenlabrada. Madrid.	
Carlos Domingo Carrasco	124		
Médico Especialista en Otorrinolaringología. • Hospital Universitario Infanta Leonor. Madrid.			

	<i>Pág.</i>		<i>Pág.</i>
Carmen Górriz Gil	189	Enrique Maraví Aznar	136
Médica Especialista en Otorrinolaringología. • Hospital Universitario Puerta de Hierro Majadahonda. Madrid.		Médico Especialista en Otorrinolaringología. • Complejo Hospitalario de Navarra. Pamplona.	
Itziar Gotxi Erezuma	196	M.^a Àngels Martínez Àrias	129
Médica Especialista en Otorrinolaringología. • Hospital de Galdakao-Usansolo. Vizcaya.		Médica Especialista en Otorrinolaringología. • Hospital Parc Taulí de Sabadell. Barcelona.	
Rosa Hernández Sandemetro	141	María Àngeles Mate Bayón	15, 22
Médica Especialista en Otorrinolaringología. • Hospital General Universitario de Valencia.		Médica Especialista en Otorrinolaringología. • Hospital Universitario Fundación Alcorcón. Madrid.	
David Herrero Calvo	115	Faustino Núñez Batalla	81
Médico Especialista en Otorrinolaringología. • Hospital Universitario Río Hortega. Valladolid.		Médico Especialista en Otorrinolaringología. • Hospital Universitario Central de Asturias.	
Isabel Homs Moreno	87	Natsuki Oishi Konari	141
Médica Especialista en Otorrinolaringología. • Hospital General de Granollers. Barcelona.		Médica Especialista en Otorrinolaringología. • Hospital General Universitario de Valencia.	
Patricia Kleinman	44	Montserrat Ollé Moliner	51
Profesora de Canto. • Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja. Madrid.		Médica Especialista en Otorrinolaringología. • Hospital Son Llàtzer. Palma de Mallorca.	
Mikel Landa Aranzábal	206	Mónica Ortega Galán	196
Médico Especialista en Otorrinolaringología. • Hospital Universitario Donostia. San Sebastián.		Médica Especialista en Neurofisiología. • Hospital de Galdakao-Usansolo. Vizcaya.	
José Luis Llorente Pendás	81	Laura Pérez Delgado	70, 157
Médico Especialista en Otorrinolaringología. • Hospital Universitario Central de Asturias.		Médica Especialista en Otorrinolaringología. • Hospital Universitario Miguel Servet. Zaragoza.	
Irene López Delgado	75	Agustín Pérez Izquierdo	15, 22
Médica Especialista en Otorrinolaringología. • Hospital Quirónsalud Valencia.		Médico Especialista en Otorrinolaringología. • Hospital Universitario Basurto. Bilbao. • Clínica Guimón. Bilbao.	
Isabel López Sánchez	202	Daniel Poletti Serafini	170
Médica Especialista en Otorrinolaringología. • Hospital General Universitario de Valencia.		Médico Especialista en Otorrinolaringología. • Hospital General Universitario Gregorio Marañón. Madrid.	
Ana Macaya Martínez	136		
Médica Especialista en Otorrinolaringología. • Complejo Hospitalario de Navarra. Pamplona.			

	<i>Pág.</i>		<i>Pág.</i>
Cristina Povedano Fernández	32	Lorena Sanz López	27
Médica Especialista en Otorrinolaringología. • Hospital Universitario 12 de Octubre. Madrid.		Médica Especialista en Otorrinolaringología. • Hospital Universitario de Torrejón. Madrid.	
Carlos Ramírez Calvo	106	F. Xavier Subirana Pozo	87
Médico Especialista en Otorrinolaringología. • Hospital Vithas Nuestra Señora de América. Madrid.		Médico Especialista en Otorrinolaringología. • Hospital General de Granollers. Barcelona.	
Rosa Delia Ramírez Ruiz	181	María Uzcanga Lacabe	57
Médica Especialista en Otorrinolaringología. • Hospital Moisès Brogg. Sant Joan Despí. Barcelona.		Médica Especialista en Otorrinolaringología. • Complejo Hospitalario de Navarra. Pamplona.	
Jaime Sanabria Brassart	120	Judith Wuhl de Carli	44
Médico Especialista en Otorrinolaringología. • Hospital Universitario Fundación Jiménez Díaz. Madrid.		Fonoaudióloga-logopeda. • Hospital Universitario Quirónsalud. Madrid.	
		Enrique Zapater Latorre	202
		Médico Especialista en Otorrinolaringología. • Hospital General Universitario de Valencia.	



amplifon

“Transformamos la forma en la que el cuidado de la salud auditiva se percibe y se vive a nivel mundial, convirtiéndola en la elección más natural para las personas que buscan el mejor cuidado y conocimiento por parte de nuestros profesionales de la audición.

Nos esforzamos por entender las necesidades únicas de cada cliente, ofreciéndole las soluciones más eficientes y una experiencia única.”

LÍDER MUNDIAL EN SOLUCIONES AUDITIVAS

Desde que, en 1950, Charles Holland creara en Milán una pequeña empresa de importación y comercialización de audífonos, Amplifon no ha dejado de crecer:

la innovación, el cuidado servicio al cliente y una atención personalizada lo definen en el sector de la salud auditiva.

Hoy, gracias a esa manera de hacer las cosas, Amplifon es **líder mundial con más de 8.700 centros propios** y 3.400 centros colaboradores en **22 países**, en los que contamos con más de **11.000 profesionales, altamente cualificados y con gran experiencia**, que ayudan cada día a miles de personas a redescubrir la emoción de oír.

Como única empresa, operamos a través de una serie de marcas que permiten adaptarnos a nuestros mercados locales. Descubre quiénes somos en todo el mundo.



<p>amplifon</p> <p>BeLux, Egypt, France, Germany, Hungary, India, Italy, Poland, Spain, Switzerland, UK & EIRE.</p>	<p>amplifon HEARING SOLUTIONS</p> <p>United States</p>	 <p>New Zealand</p>	<p>Beter Horen</p> <p>The Netherlands</p>	 <p>DILWORTH HEARING</p> <p>New Zealand</p>	<p>Direita de Ouvir ZABRANJE ZAPOSLENJE ZABRANJE ZAPOSLENJE</p> <p>Brazil</p>
 <p>United States</p>	 <p>Turkey</p>	 <p>MedTECHNICA ORTHOPHONE an amplifon brand</p> <p>Israel</p>	 <p>United States</p>	 <p>minisom an amplifon brand</p> <p>Portugal</p>	<p>National Hearing Care an amplifon brand</p> <p>Australia</p>

AMPLIA COBERTURA NACIONAL

En Amplifon disponemos de **más de 180 centros propios y 200 colaboradores** repartidos en todo el territorio nacional, para atender y ofrecer una solución auditiva a la medida de cada paciente

AMPLIFON 360: LA EXPERIENCIA MÁS COMPLETA PARA EL CUIDADO AUDITIVO.

En Amplifon contamos con un método único que nos permite evaluar el estado de la audición de nuestros clientes: **el test Amplifon 360**.

Una experiencia con visión **360**; una **metodología completa y precisa** capaz de sorprender.

A partir de nuestro análisis, es el paciente, con el asesoramiento del audioprotesista, el que decide en qué **situaciones quiere oír mejor** y qué tipo de **solución se adapta mejor a su estilo de vida**.

ALTA TECNOLOGÍA CASI INVISIBLE.

Toda una gama de opciones adaptadas a diferentes niveles de sensibilidad auditiva.

En Amplifon ofrecemos **soluciones versátiles e innovadoras** ante todos los niveles de sensibilidad auditiva. Porque cada caso es único, un **estudio personalizado** proporciona la **solución auditiva más indicada para cada paciente**: de adaptación abierta, retroauricular o intrauricular. Todas ellas, opciones de última tecnología, con grandes prestaciones y un tamaño muy reducido.



NUESTRO COMPROMISO CON LOS ESPECIALISTAS DE LA SALUD.

En Amplifon sabemos que la **formación continua** es crucial a la hora de **promover avances científicos**. Por ello, llevamos **más de 65 años colaborando activamente con médicos y especialistas**, patrocinando cursos de formación, conferencias y seminarios.

Nuestra experiencia en el sector nos permite, paralelamente, **impulsar proyectos propios** en el ámbito de la audición: publicación de monográficos, manuales prácticos y procedimientos médicos destinados a **mejorar el día a día de nuestros pacientes**.





Con la colaboración de:

