

Estudio del VOT en pacientes intervenidos de fisura palatina

M.J. Gámiz¹, R. Fernández-Valadés², J. Calle², J.M. Amador², E. Mendoza³

¹Hospital de Poniente, El Ejido, Almería. ²Hospital Universitario Virgen de Las Nieves, Granada.

³Facultad de Psicología, Universidad de Granada.

RESUMEN: Objetivos. Determinar los factores que modifican las características del parámetro acústico tiempo de inicio de sonoridad vocálica (VOT) en pacientes intervenidos de FP y/o labiopalatina.

Las características acústicas del habla del paciente fisurado vienen determinadas por la dificultad de crear una presión intraoral adecuada. Esto dificulta la emisión de fonemas oclusivos sordos y supone una modificación de los parámetros acústicos del habla de estos pacientes y en concreto una prolongación del VOT. Mediante análisis acústico pretendemos cuantificar este parámetro. En este estudio observamos una prolongación del VOT en casos de maloclusión dental y paladar blando insuficiente. Asimismo está influido por la presencia de labio fisurado y un retraso en la edad de inicio de la ortodoncia. El deterioro de la audición prolonga el VOT. Los resultados vienen avalados por un correcto muestreo y un análisis estadístico mediante regresión lineal múltiple.

PALABRAS CLAVE: VOT; FP; Regresión lineal múltiple.

VOT ANALYSIS IN CLEFT PALATE PATIENTS AFTER SURGERY

ABSTRACT: Objectives. To determine the factors that modify the measures of voice onset time (VOT) as acoustic parameter in operated cleft palate children.

The voice of cleft palate patient is defined by the generation of an abnormal intraoral pressure. This doesn't allow the normal generation of voiceless plosives consonants and produces an increased VOT. Acoustic analysis of voice quantifies these parameters. In this study we observed an increased VOT if the patient hadn't got a normal teeth occlusion and a normal soft palate function. Also VOT measures were influenced by cleft lip and delay in beginning of orthodonty. Hearing loss is associated with increased VOT. Our results are based in a correct sample and statistical analysis by multiple lineal regression.

KEY WORDS: VOT; Cleft palate; Multiple lineal regression.

Correspondencia: M^º José Gámiz Maroto. F.E.A. Otorrinolaringología, Hospital de Poniente. El Ejido, Almería. Carretera de Almerimar, S/N.
Email: gamizmaroto@wanadoo.es

Recibido: Junio 2004

Aceptado: Noviembre 2005

INTRODUCCIÓN

Las fisuras palatinas (FP) constituyen deficiencias estructurales congénitas debido a la falta de coalescencia entre alguno de los procesos embrionarios faciales en formación, manifestándose precozmente en la vida intrauterina.

Los pacientes afectados de FP presentan unas anomalías funcionales asociadas a los trastornos estructurales como respiración oral, trastornos de deglución, articulación y del desarrollo psicosocial. Entre las anomalías auditivas la más característica es la presencia de otitis media serosa (OMS)^(1,2,3). El tercer factor fundamental en desarrollo de la voz en estos pacientes es la presencia de insuficiencia velofaríngea. La interrelación de estos tres factores hace del paciente fisurado un excelente candidato para el desarrollo de trastornos de la voz.

El desarrollo de la voz en pacientes con FP vendrá determinado por el tipo y extensión de la fisura y por la presencia de insuficiencia velofaríngea. En los sujetos fisurados con insuficiencia velofaríngea se desarrollan fonemas específicos cuando las habilidades propias de la articulación no han sido adquiridas. Ciertos retrasos del desarrollo tienen repercusión sobre el lenguaje y su desarrollo y pueden contribuir a una insuficiencia velofaríngea funcional. La pérdida auditiva también incrementa el riesgo de insuficiencia velofaríngea debido a la reducida capacidad del paciente para autocorregir el problema.

Aproximadamente el 75% de los pacientes afectados de FP desarrollan una voz normal simplemente con la reparación del paladar y una rehabilitación logopédica básica⁽⁴⁾.

Debido a la insuficiencia velofaríngea que acompaña a este proceso, es difícil desarrollar la suficiente presión oral como para realizar consonantes de alta presión, tales como las oclusivas /p/, /t/, /k/, /b/, /d/, /g/ o las fricativas /s/, /z/, /ʃ/, /f/, /v/, /_/, /_/⁽⁵⁾. Esto hace que algunos pacientes con FP usen sustituciones conocidas como mecanismos de articulación compensatoria, para realizar algunos sonidos de alta presión⁽⁶⁾ tales como oclusivas glóticas, oclusivas faríngeas y fricativas laríngeas o faríngeas y fricativas nasales^(7,8,9). Esta articulación compensatoria se crea para permitir al

paciente fisurado crear sonidos de alta presión mediante el desarrollo de altas presiones fuera de la cavidad oral. Para algunos autores, el tipo más frecuente de articulación compensatoria es el cierre glótico, seguido por la articulación en la línea media⁽¹⁰⁾. Las alteraciones de la articulación son uno de los mayores problemas encontrados por los logopedas y foniatras en pacientes con FP^(5,6,10-15).

Basándose en la espectrografía, la fonética acústica permite la digitalización de las señales acústicas recogidas. El análisis acústico de la voz permite el estudio cuantitativo de las distintas características físicas de la señal vocal, intentando relacionar los fenómenos fisiológicos implicados en su producción con los fenómenos relacionados con la percepción de la misma y constituyendo un complemento importante al subjetivo análisis de jueces. Dentro del dominio temporal de la fonética acústica, el VOT (*voice onset time*) o tiempo de inicio de la sonoridad vocálica, constituye la medida de mayor interés. El VOT se define como el intervalo de tiempo transcurrido entre el final de la consonante (identificado en el espectrograma por la barra de explosión) y el inicio de vocalización de la siguiente vocal (identificado por una fina estría en el espectrograma de banda ancha).

La variabilidad del VOT puede estar determinada por variaciones en el contexto fonético, lo que podría tener un gran valor en el conocimiento del desarrollo del habla⁽¹⁶⁾. La variabilidad del VOT decrece entre los 3 y 8 años.

La articulación del habla en sujetos con FP está en gran medida determinada por la variabilidad en las estructuras del tracto vocal que intervienen en la misma. Una función adecuada del esfínter velofaríngeo supone una presión intraoral imprescindible para la realización de fonemas oclusivos⁽¹⁷⁾. La dificultad para la creación de una presión intraoral adecuada conlleva una limitación para la emisión de fonemas anteriores tales como los fonemas oclusivos y, por tanto, un aumento del VOT^(9,18,19,20).

OBJETIVOS DEL ESTUDIO

Los objetivos del estudio son:

1. Describir las características de los parámetros acústicos VOT de los fonemas oclusivos sordos /p/, /t/ y /k/, en español, en pacientes intervenidos de FP con o sin labio leporino en nuestra muestra.
2. Conocer la relación que se establece entre las alteraciones morfológicas oro-velo-palatinas y alteraciones otoaudiológicas de estos sujetos con los parámetros acústicos estudiados.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se trata de un estudio transversal de una serie de casos, cuya población diana estuvo compuesta por niños interve-

nidos de FP en el servicio de Cirugía Pediátrica del Hospital Universitario Virgen de Las Nieves de Granada (HUVN). La muestra se obtuvo por muestreo aleatorio simple con la ayuda del paquete estadístico SPSS 9.0 y estuvo compuesta por 51 sujetos, mayores de 5 años e intervenidos entre los años 1975 y 1993. Todos los sujetos o sus tutores legales participantes en el estudio firmaron el consentimiento informado para su inclusión en el mismo. El retraso mental moderado o severo se consideró criterio de exclusión del estudio. Todos los pacientes fueron sometidos a:

- *Entrevista clínica.* Antecedentes personales y familiares, datos morfológicos, tratamientos quirúrgicos, síntomas actuales.
- *Exploración clínica.* Rinoscopia anterior, fibroscopia, cavidad oral y velo palatino, faringoscopia directa, otoscopia, audiometría.

Los datos obtenidos a través de la entrevista y la exploración clínica fueron registrados en una plantilla de recogida de datos estructurada:

- *Registro fonológico* de la voz de pacientes fisurados.
- *Análisis acústico* de los registros recogidos. Como instrumentos de medida se utilizaron:
 - La rinoscopia anterior mediante rinoscopio simple, para obtener una valoración preliminar de las fosas previa a la nasoendoscopia.
 - *Nasoendoscopia.* Fibroscopio Storz 2,8 mm para valorar la función velofaríngea, en relación a la coaptación del velo con la pared posterior faríngea durante la emisión de la vocal /a/.
 - *Faringoscopia directa.* Características estructurales de la cavidad oral, palatinas y orofaríngeas.
 - *Otoscopia.* Clasificación de Van Barle de las otitis medias serosas, complementada con las categorías perforación timpánica, colesteatoma y timpanosclerosis.
 - *Audiometría.* Audiómetro Ampliad 455. Se usó como variable la audición normal (umbral medio inferior a 20 dB).
 - Estudio acústico cuyos estímulos se sometieron a una grabación mediante cintas digitales SONY DAT de 60 minutos de duración. La ubicación del registro fue una cámara anecoica Soffitto cab tipo E 3x2 faradizada con una precabina G 3x2, con el fin de evitar estímulos sonoros y visuales que provocasen la distracción del sujeto. Los estímulos empleados se encuentran dentro de las 500 palabras más usadas de las 8.185 palabras básicas entre los 5 y 14 años. Se mostraron 36 tarjetas de 15x15 cm con dibujos representativos y de fácil reconocimiento, de las cuales 15 palabras representan el fonema /k/, 12 el fonema /p/ y 16 el fonema /t/. Estos fonemas son fonemas oclusivos sordos situados en posición inicial o intermedia. Cada estímulo se repitió en tres ocasiones. En la tabla I se muestran los estímulos empleados para cada fonema.

El equipo instrumental estuvo compuesto de un micrófono de condensador (modelo AKG D 222) empleado habitualmente en investigación vocal, por su baja impedancia y

Tabla I Palabras que conforman el repertorio de los estímulos aplicados

/t/	/k/	/p/
Botón	Cama	Pelota
Pelota	Copa	Copa
Gato	Casa	Payaso
Elefante	Boca	Pastel
Televisión	Collar	Perro
Pastel	Cuchara	Chupete
Ratón	Saco	Zapato
Tenedor	Cocina	Pueblo
Bota	Clavo	Plátano
Chupete	Ancla	Profesor
Tijeras	Cruz	Peine
Zapato	Escribir	Pie
Plátano	Cocodrilo	
Tren	Cuatro	
Cuatro	África	

su curva frecuencial plana, mantenido por el sujeto a 20 cm de los labios. Esta información se almacenó en cintas SONY DAT mediante una grabadora digital SONY TCD-D3. El contenido de estas cintas fue enviado a través de una grabadora-reproductora SONY DAT 77ES) a un sonógrafo KAY modelo 4300 en el que se llevó a cabo el análisis acústico de las señales obtenidas.

La variable temporal estudiada fue el VOT o tiempo de inicio de la sonoridad vocálica que es el tiempo transcurrido entre el final de la emisión del fonema y el inicio de la vocal siguiente. En la figura 1 se muestra la medición del VOT, medida en milisegundos, en un espectrograma de banda ancha. Para el cálculo de la misma los cursores se colocaron entre el final de la barra de explosión y el inicio de la señal espectrográfica correspondiente a la vocal siguiente. El VOT se calculó para cada una de las palabras que contenía el fonema /p/, /t/ y /k/, obteniéndose posteriormente una variable resumen que fue la media de todas ellas, para cada fonema. Las variables dependientes resultantes fueron 3, conformadas por el VOT para el fonema bilabial /p/, interdental /t/ y palatino /k/.

Los datos recogidos se sometieron a un análisis descriptivo. Con cada una de las variables dependientes e independientes se obtuvieron las frecuencias, las medias, las desviaciones típicas y los intervalos de confianza al 95% para las variables cuantitativas, así como los porcentajes y las frecuencias para las variables cualitativas. A continuación se realizó un análisis bivalente que permitió conocer qué variables independientes mantenían una relación estadísticamente significativa de forma aislada con las variables dependientes consideradas. Para analizar las variables independientes cualitativas y cuantitativas se utilizó regresión lineal simple con

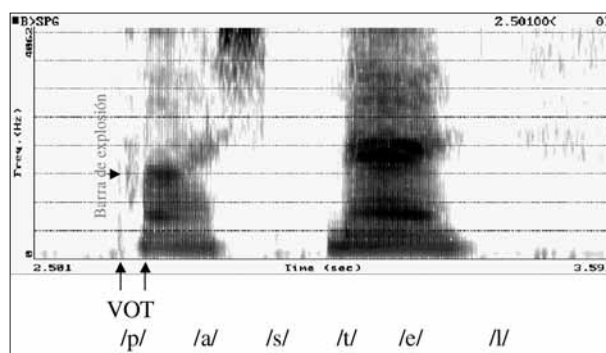


Figura 1. Colocación de los cursores para el cálculo del VOT y representación de la barra de explosión de la /p/ de pastel.

previa recodificación DUMMY de las variables. Con el objeto de conocer cada uno de los factores que *influyen* en cada una de las variables dependientes del estudio, se creó un modelo multivariante con regresión lineal múltiple para cada una de las variables dependientes. La estrategia para seleccionar las variables de cada modelo se realizó con el método introducir y con el criterio de entrada de $p \leq 0,05$. Se realizaron tres modelos con *regresión lineal múltiple*, uno para cada una de las variables dependientes.

RESULTADOS

Se estudiaron 27 mujeres (52,9%) y 24 varones (47,1%) con una edad media de 13,8 años (rango 5 y 24 años) y que presenta una distribución normal. El 58,8% de los sujetos nunca presentó síntomas otológicos. En relación a la exploración clínica, 15 sujetos (29,4%) presentaban otoscopia normal y más del 50% OMS. Respecto a los tratamientos recibidos, el 20% recibieron drenajes transtimpánicos y 5,9% fueron intervenidos de colesteatoma. Presentaban audición normal 31 sujetos (60,8%).

Los tipos más frecuentes de fisura son DPSe (división palatina simple estafilosquisis) y DPSue (división palatina simple uranoestafilosquisis) con un porcentaje del 33,3% cada una de ellas. De los 23 sujetos portadores de labio leporino, el 33% presentó división labial unilateral total. En el momento de la exploración, el 47,1% de los sujetos presentaron apertura oronasal (las más frecuentes en paladar blando) y 35,3% presentaban fisura alveolar. Como dato fundamental en este análisis, el 58,8% de los sujetos presentaron un paladar blando suficiente, el 49% presentaban maloclusión dental y el 39,2% malimplantación dental.

La gran mayoría de los sujetos fueron sometidos a estafilorrafia funcional en 1 tiempo (69,4%), con una media de 2,5 intervenciones a lo largo de su vida. Como datos significativos, la 1ª intervención se realizó a los 13,58 meses y la última intervención a los 8,37 años como media.

Tabla II Resultados de las variables resumen obtenidos del total de parámetros acústicos de cada uno de los fonemas estudiados

Parámetros	Media	Error típico	Intervalo de confianza	
			Límite inferior	Límite superior
VOT de /p/ (milisegundos)	25,20	1,36	22,36	28,04
VOT de /t/ (milisegundos)	27,07	1,33	24,40	29,74
VOT de /k/ (milisegundos)	38,17	1,36	35,43	40,92

Tabla III Modelos del análisis multivariante creados mediante regresión lineal múltiple

Variable dependiente	Variable independiente	β	Significación	R	R ²
VOT /k/ (mseg)	Paladar blando suficiente	-5,18	0,051	0,381	14,5%
	Maloclusión dental	-5,61	0,032		
VOT /t/ (mseg)	Maloclusión dental	-6,38	0,027	0,503	25,4%
	Sexo	5,43	0,037		
	Audición normal	-5,87	0,055		
VOT /p/ (mseg)	Fístula paladar blando	6,81	0,026	0,440	19,3%
	Labio unilateral simple	1,84	0,008		

Los tratamientos complementarios a la cirugía fueron la ortodoncia y la logopedia. El 41,18% de los sujetos portaron una ortodoncia con una duración media de 5,6 años y una edad media de inicio de 8,2 años. El 74,5% de los sujetos realizó logopedia, con una duración media de 4,6 años y una edad media de inicio de 4,9 años.

En la tabla II se observan los valores medios y los intervalos de confianza al 95% para los valores medios del VOT para los tres fonemas estudiados. A medida que la consonante es más anterior, los valores del VOT decrecen. El fonema bilabial /p/ presenta el valor medio de VOT más bajo (25,20 mseg), para aumentar con el linguodental /t/ (27,07 mseg) y el linguovelar /k/ (38,17 mseg).

Con el objeto de conocer cada uno de los factores que influyen en cada una de las variables dependientes del estudio, se ha creado un modelo multivariante con regresión lineal múltiple para cada una de las variables predictoras. La estrategia para seleccionar las variables de cada modelo se realizó con el método introducir y con el criterio de entrada de $p \leq 0,05$. Los tres modelos de regresión lineal múltiple se recogen en la tabla III. Cada uno de los coeficientes β de las variables introducidas en el modelo corresponde a la modificación de la variable dependiente, por término medio, cuando la variable independiente aumenta una unidad, a igualdad de condiciones para el resto de las variables independientes del modelo. El grado de asociación lineal (coeficiente de correlación) de la variable resultado con el resto de variables predictoras que se obtienen en el modelo viene dado por «R». La proporción de variabilidad total de la variable resultado que explica el modelo, viene dada por el coeficiente de determinación que en este caso es «R²».

1^{er} modelo: VOT de /k/

El VOT del fonema /k/ disminuye en 5,61 milisegundos, por término medio, cuando existe *maloclusión dental* a igualdad de condiciones para la suficiencia del *paladar blando* con un intervalo de confianza para β al 95% de -10 a 0 milisegundos. Así mismo, el VOT del fonema /k/ disminuye en 5,18 milisegundos cuando el sujeto presenta una *paladar blando suficiente*, por término medio y con igualdad de condiciones para la presencia de maloclusión dental con un intervalo de confianza para β al 95% de -11 a 0 milisegundos.

2^o modelo: VOT del fonema /t/

Esta variable dependiente aumenta en 5,426 milisegundos cuando el sexo del sujeto es mujer a igualdad de condiciones para la presencia de *maloclusión dental* y la audición del sujeto con un intervalo de confianza para β al 95% de 1 a 10 milisegundos. El VOT del fonema /t/ disminuye en 6,38 milisegundos, por término medio, cuando existe maloclusión dental a igualdad de condiciones para la audición y el sexo del sujeto con un intervalo de confianza para β al 95% de -11 a -2 milisegundos. Así mismo, el VOT del fonema /t/ disminuye en 5,87 milisegundos cuando el sujeto presenta una *audición normal*, por término medio y con igualdad de condiciones para la presencia de maloclusión dental y el sexo del sujeto con un intervalo de confianza para β al 95% de -12 a 0 milisegundos.

3^{er} modelo: VOT del fonema /p/

El VOT del fonema /p/ aumenta en 6,81 milisegundos, por término medio, cuando existe *fístula en paladar blando* a igualdad de condiciones para la presencia de *labio unilate-*

ral simple al nacimiento, con un intervalo de confianza para β al 95% de 1 a 13 milisegundos. Así mismo, el VOT del fonema /p/ aumenta en 1,836 milisegundos cuando el sujeto presentó labio unilateral simple al nacimiento, por término medio y con igualdad de condiciones para la presencia de fístula en paladar blando, con un intervalo de confianza para β al 95% de 5 a 32 milisegundos.

DISCUSIÓN

El conjunto de terapias empleadas en los pacientes fisurados está encaminado a la consecución de un esfínter velofaríngeo competente, con la finalidad de obtener una voz adecuada que permita al paciente fisurado un desarrollo psico-social adecuado.

Los trastornos de la articulación, de la audición, la patología de oído medio y los trastornos morfológicos y psicosociales presentes en los pacientes con FP no se deben valorar de forma aislada. En esta propuesta se basan las tendencias actuales sobre la necesidad de creación de equipos multidisciplinarios, integrados por pediatras, cirujanos pediátricos, otorrinolaringólogos, psicólogos, logopedas, cirujanos plásticos y cirujanos maxilofaciales para el tratamiento integral de los pacientes fisurados.

El análisis del espectrograma constituye en la actualidad el método de elección para el estudio del habla, en la medida en que nos aporta datos objetivos y comparables entre sí⁽²¹⁾.

La producción de fonemas oclusivos sordos requiere el cierre completo de los órganos articulatorios sin vibración de las cuerdas vocales. La elección de este grupo de fonemas ha sido debida a que la capacidad para producir sonidos oclusivos sordos está disminuida en los sujetos fisurados^(18,22,23). En los pacientes fisurados, la presión generada en la cavidad oral para la realización de determinados fonemas no es suficiente, de modo que el resultado es la creación de bajas presiones intraorales. El modo de preservar la producción de estos sonidos se basa en el estrechamiento del tracto vocal y en la búsqueda de nuevos puntos de constricción y articulación, dando lugar a distintas modalidades de articulación compensatoria. Existen dos razones fundamentales que limitan la producción de fonemas oclusivos sordos en pacientes fisurados. La primera de ellas, y más importante, está basada en las alteraciones estructurales de la cavidad oral que impide la creación de la presión intraoral suficiente para su producción. La segunda razón se debe a que la nasalización impide el reconocimiento por parte del investigador de los fonemas oclusivos sordos⁽²⁴⁾.

Aunque Spriestersbach et al. no hallaron una relación estadísticamente significativa entre las presiones intraorales, las aperturas oronasales y las capacidades de articulación de los sujetos fisurados, debe existir un mínimo de presión intraoral y un mínimo cierre, aún no especificado, que varía con el tipo de consonante producido⁽²⁵⁾. En cuanto al tipo de consonantes emitidos, este autor afirmaba que los fonemas más

alterados son los fonemas fricativos, africados y oclusivos y que la articulación es mejor para sonidos sordos que sonoros⁽²⁵⁾. En nuestro estudio no se halló ninguna relación estadísticamente significativa entre el tipo de fisura y el VOT de los fonemas oclusivos sordos.

Si existe labio leporino, la flexibilidad del labio superior se verá disminuida debido al proceso de cicatrización⁽²⁶⁾. En nuestro estudio se puede observar cómo en el caso de la presencia de labio unilateral simple se produjo una prolongación de la duración del VOT del fonema bilabial /p/, lo que viene a confirmar de un modo objetivo y reproducible la afirmación previa.

Las fístulas en paladar blando pueden condicionar una insuficiencia velofaríngea que contribuye a la modificación de estos parámetros. La influencia de la fístula de paladar blando sobre aquellos fonemas de articulación más anterior hace pensar en que la modificación se produce sobre aquellos fonemas que requieren una presión intraoral más elevada para su correcta producción.

La presencia de un paladar blando suficiente se refleja en nuestro estudio como una mejora de las propiedades espectrográficas más características de los fonemas oclusivos sordos /p/, /t/ y /k/, en concreto con un descenso en la duración del VOT del fonema /k/. Estos hallazgos espectrográficos nos permiten considerar al paladar blando, tanto en su morfología (presencia de *fístulas en paladar blando*) como en su función (*suficiencia* del mismo), como la estructura fundamental para el desarrollo del habla de los pacientes fisurados.

En los pacientes con FP, la hipoplasia maxilar con o sin mordida abierta causa una protusión o una eversión del labio superior, lo que impide un cierre fácil y una correcta pronunciación de los sonidos bilabiales. La disposición de las arcadas dentarias es de suma importancia en la articulación de muchas consonantes. La pérdida de dientes o la presencia de espacios interdentarios afectan especialmente a sonidos linguodentales⁽²⁶⁾. La maloclusión dental supuso en nuestro estudio una disminución en la duración del VOT de sonidos linguodentales (/t/) y linguovelares (/k/), lo que podría estar motivado por el desarrollo de modos de articulación compensatoria.

La casi universalidad de otitis media serosa en los pacientes fisurados lleva a la necesidad de una valoración otológica de rigor en estos pacientes⁽⁶⁾. En más de la mitad de los pacientes portadores de FP es posible encontrar patología de oído medio asociado a pérdida auditiva. En nuestro caso, el 56% de los sujetos presentaron una otoscopia anormal.

A diferencia de las tendencias actuales que hacen referencia a la necesidad de tratamiento mediante drenajes transtimpánicos, los sujetos del presente estudio recibieron drenajes transtimpánicos en un porcentaje próximo al 20%. Las características fluctuantes de la clínica y de la hipoacusia de transmisión presente en los sujetos fisurados, así como la falta de equipos multidisciplinarios que aborden de forma integral a los sujetos fisurados, justifican el escaso porcentaje de pacientes tratados por otitis media serosa en nues-

tra muestra. La audición normal supone una mejora en las características acústicas temporales de los fonemas oclusivos sordos (disminución del VOT).

La estafilorrafia funcional en un tiempo fue el tratamiento quirúrgico de la FP en la gran mayoría de los sujetos, no existiendo diferencias en nuestro grupo en lo que a los parámetros acústicos se refiere. La realización, duración y edad de inicio de la logopedia no modifican los parámetros acústicos. Esta afirmación no sugiere la escasa utilidad de la logopedia, sino el escaso control clínico de la misma, así como la necesidad de establecer protocolos de logopedia. En relación a la práctica, duración y edad de inicio de la ortodoncia, no modifica los resultados del VOT debido probablemente a la gran variabilidad en su práctica y escaso apoyo económico, que limitan su realización universal para estos sujetos.

Las conclusiones de nuestro estudio vienen avaladas por un correcto muestreo con un amplio tamaño muestral (estudios similares presentan tamaños muestrales muy inferiores en todos los casos) y un firme análisis de datos con análisis multivariante mediante regresión lineal múltiple.

CONCLUSIONES

1. Las *alteraciones morfológicas orovelopalatinas* residuales son los factores de mayor relevancia en el desarrollo de anomalías del habla en pacientes con FP intervenida.
2. La presencia de *labio leporino* supone una *prolongación del VOT*, en particular de los fonemas oclusivos bilabiales.
3. El *paladar blando suficiente* predispone a una mejora de las características espectrográficas de la voz, en la medida en que *disminuye la duración del VOT* de los fonemas oclusivos sordos.
4. Las *aperturas oronasales* que afectan al paladar blando producen modificaciones acústicas sobre los fonemas anteriores que requieren mayor presión intraoral, un elevado grado de insuficiencia velofaríngea que contribuye a la producción de sonidos nasales y una *prolongación del VOT*.
5. La realización, edad de inicio y duración de *logopedia* y ortodoncia no modifican la duración ni la intensidad de la explosión de fonemas oclusivos sordos.
6. El *deterioro de la audición* en paciente con FP intervenida supone una *prolongación de la duración del VOT* de los fonemas oclusivos sordos en lengua castellana.

BIBLIOGRAFÍA

1. Dhillon RS. The middle ear in cleft palate children pre and post-palatal closure. *J R Soc Med* 1988;**81**:710-3.
2. Paradise JL, Bluestone CD, Felder H. The Univerdality of Otitis Media in 50 Infants with Cleft Palate. *Pediatrics* 1969;**44**:35-41.
3. Paradise JL, Bluestone CD. Early treatment of the universal otitis media of infants with cleft palate. *Pediatrics* 1974;**53**:48-54.

4. *Congenital Disorders of the Lip and Ear*. Section 4: plastic Surgery of the Head and Neck. Core Curriculum in Plastic Surgery (revisión publicada en internet <http://www.plasticsurgery.org>).
5. Spriesterbach DC, Doley FL, Rouse V, Articulation of a group of children with cleft lips and Palates. *J Speech Hear Disord* 1956;**21**:436-45.
6. Trost J. Articulatory additions to the classical descriptions of person with cleft palate. *Cleft Palate J* 1981;**18**:230-9.
7. Lawrence C, Phillips BJ. A telefluoroscopic study of lingual contacts made by persons with palatal defects. *Cleft Palate J* 1975;**12**:85-94.
8. Powers G. Cinefluorographic investigation of articulatory movement of selected individuals with cleft palate. *J Speech Hear Disorders* 1962;**40**:106-14.
9. Chapman K, Hardin M. Phonetic and phonologic skills of two year-olds with cleft palate. *Cleft Palate Craniofacial J* 1992;**29**:435-43.
10. Bzoch KR. Articulation proficiency and errors patterns of preschool cleft palate and normal children. *Cleft Palate J* 1965;**2**:340-9.
11. O'Gara M, Logemann JA. Phonetic analysis of the speech development of babies with cleft palate. *Cleft Palate J* 1988;**25**:122-34.
12. Philips BJ, Harrison RJ. Articulation patterns of preschool cleft palate children. *Cleft Palate J* 1969;**6**:245-53.
13. Powers G, Dunn C, Erikson C. Speech analysis of four children with repaired cleft palate. *J Speech Hear Disorders* 1990;**55**:542-9.
14. Santelmann L, Sussman J, Chapman K. Perception of middor-sum palatal stops from the speech of three children with repaired cleft palate. *Cleft Palate-Craniofacial Surgery* 1999;**36**(3):233-41.
15. Van Demark D, Morris H, Vanderhaar C. Patterns of articulation abilities in speakers with cleft palate. *Cleft Palate J* 1979;**16**:230-9.
16. Klatt DH. Voice onset time, frication and aspiration in word-initial consonant clusters. *J Speech Hearing Res* 1975;**18**:686-706.
17. Spriestersbach DC, Powers GR. Articulation skills, velopharyngeal closure, and oral breath pressure of children with cleft palate. *J Speech Hearing Res* 1959;**2**:318-25.
18. Chapman K. Vocalizations of Toddlers with cleft lip and Palate. *Cleft Palate Craniofac J* 1991;**28**:172-8.
19. Rolnick MI, Hoops HR. Plosive phoneme duration as a function of palato-pharyngeal adequacy. *Cleft Palate Journal* 1971;**8**:65-76.
20. Forner LL. Speech Segment produced by five and six year old speakers with and without cleft palate. *Cleft Palate J* 1983;**20**:185-98.
21. Weatherley-White RC, Stark RB, De Haan CR. Acoustic analysis of speech: validation studies. *Cleft Palate J* 1966;**3**:291-300.
22. Leder Steven B, Lerman JW, Alfonso PJ. Speech segment duration measurement in adult speakers with repaired cleft palate and hypernasality. *Laryngoscope* 1988;**98**(8):884-7.
23. O'Gara MM, Logemann JA. *Early speech development in cleft palate babies*. Multidisciplinary Management of cleft lip and palate. Philadelphia: WB Saunders; In Bardach J, Morris HL. Eds, 1990; 717-21.
24. Philips BJ, Kent RD. Acoustic phonetic description of speech production in speakers with cleft palate and other velopharyngeal disorders. Lass N. Speech and language: advances in basic research and practice. Vol. II. New York: Academic press, 113-68.
25. Spriesterbach DC, Moll KL, Morris HL. Classification and Articulation of speakers with Cleft Palates. *J Speech Hear Res* 1961;**4**:362-72.
26. Moerman M. Cleft palate speech. *Acta Oto-Laryngologica Belg* 2000;**54**:427-30.