

Ejercicios de Tracto Vocal Semi-Ocluído

Lic. Luis Cecconello¹

Existen diversos abordajes terapéuticos para pacientes con alteraciones vocales. La National Center for Voice and Speech (NCSV) publicó en 1994 un resumen de diferentes abordajes, como la voz confidencial (Colton & Casper, 1990), terapia de resonancia (Método Lessac o método Lessac-Madsen de resonancia, adaptada para la clínica fonoaudiológica por Verdolini et al, 1995), fonación fluida (Sundberg & Gauffin, 1989), método de la acentuación (Smith & Thyme, 1976), técnicas facilitadoras (compiladas por Boone, 1971), ejercicios de función vocal (Briess, 1957) y método de Lee Silverman (Ramig et al, 1994).

Los ejercicios de tracto vocal semi-ocluido (TVSO) tienen una larga historia en su utilización por terapeutas de la voz, profesores de canto y otros profesionales de la voz, sin embargo, existen pocas investigaciones que expliquen los principios físicos. Los ejercicios que se incluyen bajo la denominación de tracto vocal semi-ocluido (semi-occluded vocal tract) son: vibración de labios, vibración de lengua, humming, fricativos bilabiales y fonación con tubos de diferentes diámetros.

Titze (2006) realizó una simulación con computadora con un modelo de pliegues vocales, acoplado a un tracto vocal con 44 secciones, 3 cm² de diámetro, 17,5 cm de largo. Los resultados muestran que un tracto vocal semi-ocluido en su región anterior aumenta la interacción fuente-filtro, elevando las presiones intraglótica y supraglótica. La sintonía por la impedancia, por la aducción de los pliegues vocales y el estrechamiento del tubo epilaríngeo hace que sea más eficiente y económica la producción vocal, en términos de colisión de tejidos. Los pliegues vocales también modificaron su forma de una imagen más convergente, donde hay una fuerte aducción de los procesos vocales, a una aducción más suelta, con forma rectangular del borde libre. En términos musculares, la actividad del CAL (cricoaritenóideo lateral), es cambiada por un poco más de actividad de TA (tiroaritenóideo), lo que facilita la forma cuadrangular del borde libre.

Laukkanen et al (2008), estudiaron a una mujer sin trastorno vocal, quien realizó ejercicios con diferentes tipos de tubos y fricativa bilabial. Encontraron con EMG (electromiografía), incremento de la actividad de TA, comparado a la actividad de CT y CAL.

La fonación con tubos fue aplicado para casos de disfonía funcional (hipo e hiperfuncional), parálisis unilateral del recurrente y nódulos (Simberg, 2000).

Story, Laukkanen & Titze (2000), investigaron dos técnicas, la fricativa bilabial y un tubo de pequeño diámetro colocado entre los labios. Encontraron que los tubos incrementan la impedancia de entrada en el rango de la frecuencia fundamental por el descenso de la frecuencia del primer formante. El fricativo bilabial descendió la frecuencia del primer formante e incrementó la impedancia de frecuencias bajas pero no con tanta eficacia como los tubos.

¹ Licenciado en Fonoaudiología. Coordinador del área vocal-Sanatorio del Salador-Miembro de IALP (International Association of Logopedics and Phoniatrics)-Miembro Fundador y presidente de la F.I.V.C.H. Fundación Iberoamericana de voz cantada y hablada.
Contacto: Luisceconello_voz@yahoo.com.ar / Luisceconello@arnet.com.ar

Gaskill & Erickson (2008), estudiaron las modificaciones del cociente de contacto (CQ) por la vibración labial en personas con y sin entrenamiento vocal. La mayor parte de los participantes mostraron una tendencia a reducir el CQ durante el ejercicio de vibración labial, siendo el cambio más pronunciado en los participantes sin entrenamiento vocal.

Sampaio, Oliveira & Behlau (2008), estudiaron los efectos inmediatos de dos ejercicios de TVSO (finger kazoo y fonación con tubo), ambos ejercicios produjeron resultados positivos y semejantes en la autovaloración vocal y resultados semejantes en la valoración acústica, donde encontraron disminución de F0 con ambos ejercicios, en cuanto a la valoración perceptivo-auditiva encontraron resultados positivos solo en la fonación con tubos.

Laukkanen et al (1996), investigaron el efecto de /β/ fricativo bilabial en seis personas. Fueron realizadas series de 20 emisiones, alternando vocal /a/ y la consonante /β/ fricativa bilabial. Los resultados mostraron que la laringe tendió a ser más baja en la emisión de la /β/ fricativa bilabial en comparación a la vocal /a/, la actividad muscular más reducida y más acentuada la inclinación del espectro de la fuente de voz. La emisión de la vocal /a/ luego de los ejercicios, evidenció menor actividad muscular en la mayoría de los casos, la fuente vocal permaneció inalterada, lo que indica mayor economía vocal.

Algunos de los principales efectos de los ejercicios de tracto vocal semi-ocluido son:

- ✓ *Aumento de interacción Fuente-filtro*
- ✓ *Oscilación de pliegues vocales levemente abducidos por la presión retrorefleja del tracto vocal*
- ✓ *Colisión entre los pliegues vocales es minimizado*
- ✓ *Voz más eficiente y económica en términos de colisión de tejidos*
- ✓ *Promueve elevadas presiones en el tracto vocal y permite una amplificación de sensación de vibración interna (vibración de tejidos de estructuras faciales)*
- ✓ *Incremento en la percepción de menor resistencia en el pasaje del sonido por el tracto vocal*
- ✓ *Eliminación de quiebres de registro*

De acuerdo a Titze (2006), en una terapia ideal o entrenamiento vocal, los ejercicios de TVSO podrían ser usados desde el mayor efecto pero el más artificial, al efecto más pequeño pero más cercano al natural, como se indica a continuación:

- 1-Alta resistencia (pequeño diámetro) sorbete para revolver
- 2-Menor resistencia (diámetro grande) sorbete para beber
- 3-Fricativa sonora bilabial o labiodental
- 4-Vibración de labios o lengua
- 5-Consonantes nasales
- 6-Vocales /u/ e /i/

Como algunos pacientes tienen dificultad para producir sonidos con la boca casi cerrada, se puede comenzar el entrenamiento en el medio de esta secuencia. A medida que el paciente progresa, se puede realizar el orden completo de ejercicios, incluyendo escalas y glissandos.

Los ejercicios de TVSO son aplicables también para el entrenamiento de la voz cantada.

La interacción subglótica facilita el registro modal, en el cual la porción inferior de los pliegues vocales está sumamente implicada en la vibración. Un acoplamiento firme entre las presiones acústicas subglóticas y la porción inferior de los pliegues vocales puede favorecer un incremento en la excitación glótica (Titze, 1988). Contrario a ello, interacción supraglótica facilita el registro mixto (una mixtura entre falsete y modal) en el cual la porción superior de los pliegues vocales tiene más implicancia en la vibración que la porción superior. En este caso, ocurre un fuerte acoplamiento entre las presiones acústicas supraglóticas y la porción superior de los pliegues vocales pudiendo favorecer al incremento en la excitación glótica (Titze, 2006).

A continuación se expone un caso, se trata de un cantante de rock de 34 años de edad, con presencia de reflujo gastro esofágico. En laringo-estroboscopia se observó contracción supraglótica lateral (aproximación de las bandas ventriculares a la línea media). A medida que asciende de frecuencia, la aproximación de las bandas es mayor. Esta es una característica frecuente en cantantes de rock, producto de la contracción excesiva del tracto vocal. Se realiza un ejercicio de TVSO, seleccionándose el de fonar con un tubo, el cual es realizado durante dos segundos, con el objeto de lograr una fonación más fluida, con menor contacto glótico y mayor interacción fuente-filtro.

En las figuras 1 y 2 y 3 puede observarse el pre, durante y post ejercicio mediante análisis acústico y EGG.

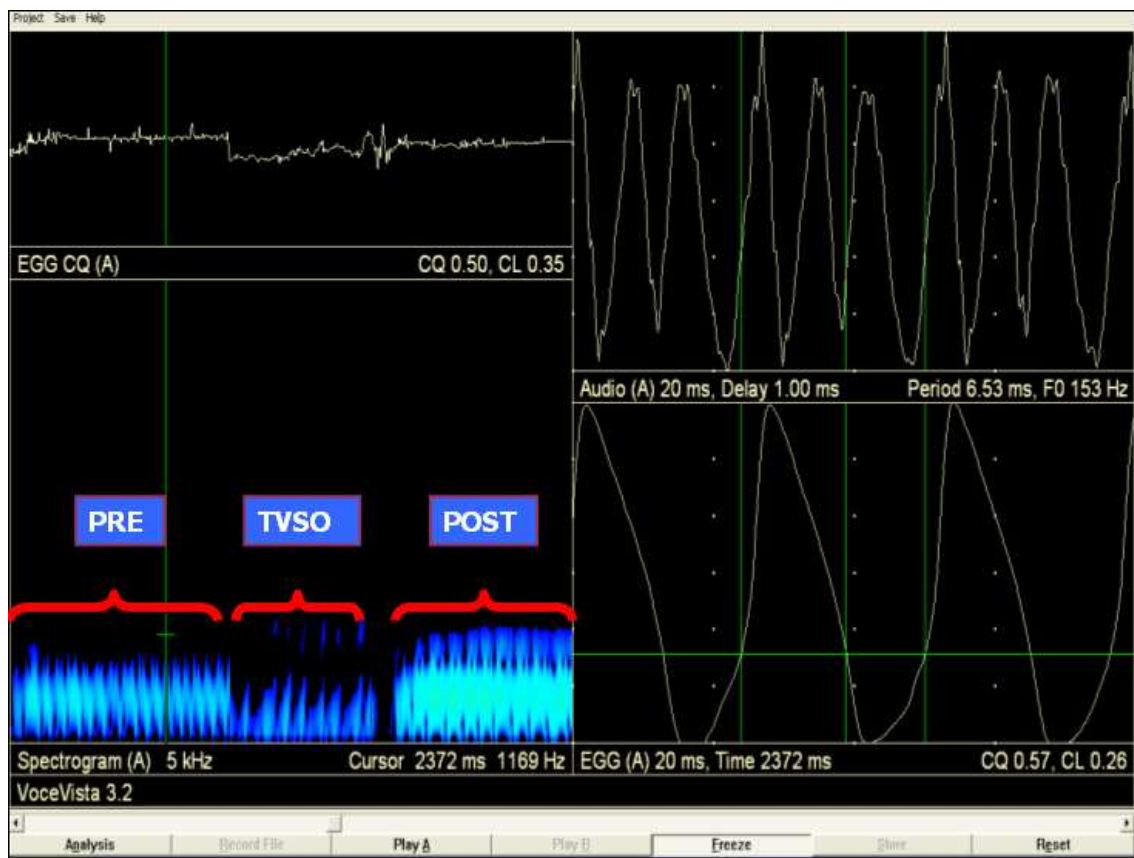


Fig. 1. Arriba, a la izquierda puede observarse el contact quotient history (historial del cociente de contacto) a lo largo de las tres emisiones. Se registra un marcado descenso del contacto glótico durante el

ejercicio (TVSO), luego del ejercicio (POST), el contacto es intermedio entre el valor que poseía antes del ejercicio y durante el mismo.

Abajo, a la izquierda se observa el espectrograma de banda ancha donde puede visualizarse un claro incremento de la energía del primer formante luego del ejercicio.

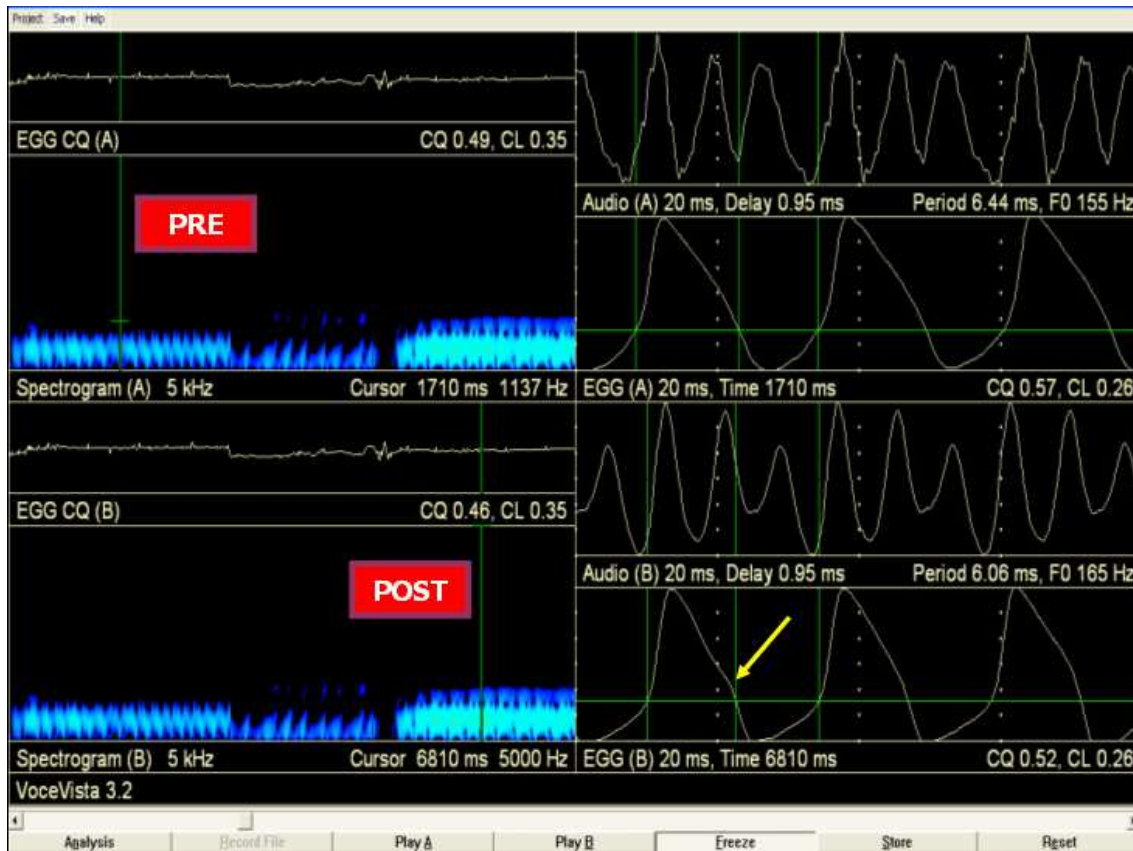


Fig. 2. Arriba se selecciona un instante pre ejercicio, con el objeto de visualizar la onda EGG (derecha), abajo se selecciona un momento post ejercicio. Se puede observar en el instante pre ejercicio, una onda EGG sin rodilla de fase de apertura y un cociente de contacto de 57 %. Luego del ejercicio se produce la rodilla de fase de apertura (flecha amarilla) y el cociente de contacto disminuye un 5%, resultando un valor de 52 %.

Nota: Puede observarse que para la medición del cociente de contacto se seleccionó un critier level de 26% con el objeto de estimar el momento exacto en que comienza la fase cerrada.

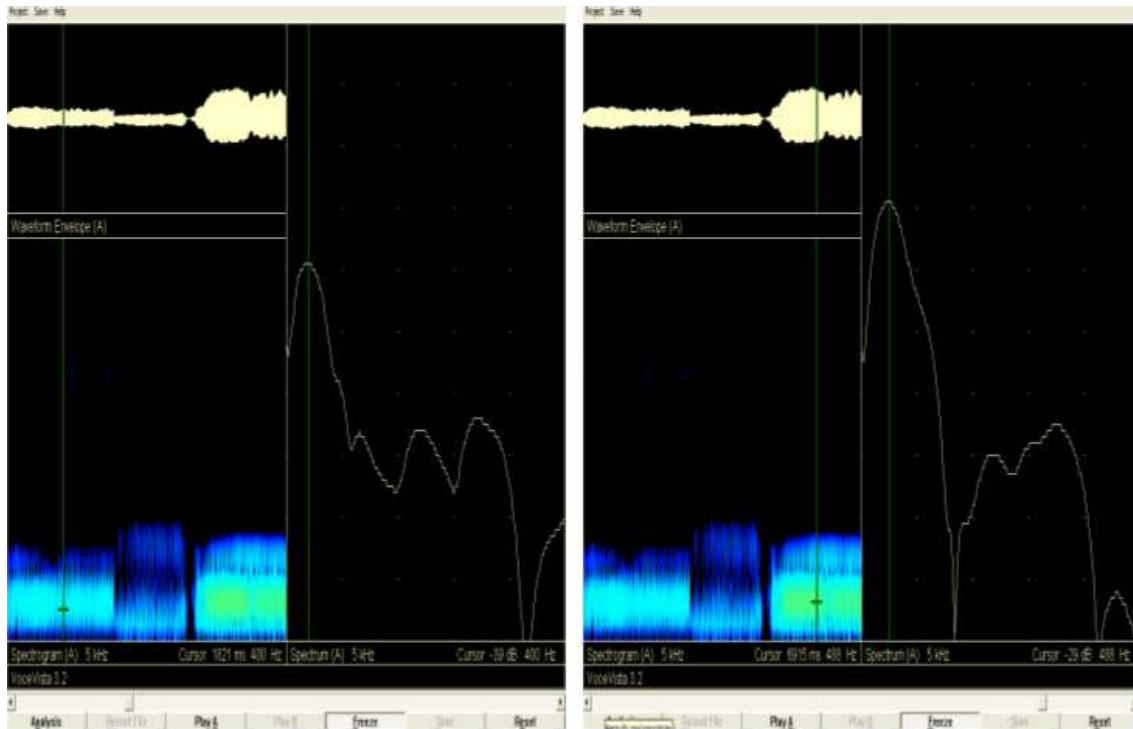


Fig. 3. En la ventana superior a la izquierda, onda sonora en los 3 momentos, donde se observa incremento de la amplitud luego del ejercicio. A la izquierda se selecciona un instante pre ejercicio para visualizar el Power espectral. En el gráfico de la derecha se selecciona un instante post ejercicio. Puede observarse el incremento en energía del primer formante, el cual fue de 10 dB. Este efecto es producto de la sintonización fuente-filtro

Imágenes pertenecientes al software Voce Vista

Caso extraído de www.luisceconello.com

La aplicación fundamental de estos ejercicios es para personas sometidas a largas horas de uso diario de la voz, como profesores y telemarketers, donde el objetivo es producir una voz de intensidad normal con menos trauma mecánico, ya que mediante estos ejercicios, se logra minimizar la colisión entre los pliegues vocales por medio de una oscilación de los mismos levemente abducida. Es un entrenamiento dirigido a la “economía vocal”. Entre las principales ventajas, encontramos que son ejercicios de fácil realización desde el inicio de una terapia vocal, de sencilla aplicación por el propio paciente fuera del consultorio, de utilidad para calentamiento y enfriamiento vocal y permiten realizar entrenamiento con altas presiones subglóticas sin preocuparse por lesiones de mucosa de pliegues vocales.

Bibliografía:

-Briess, F.: *Identification of specific laryngeal muscle disfunction by voice testing.* Arch Otolaryngol 1957; 57: 375-82.

-Boone, D.: *The voice and voice therapy.* Englewoods-Cliffs, Prentice-Hall, 1971.

- Cecconello, L. *Licenciado Luis Cecconello*. 2008. *Ejercicios de reeducación. Ejercicio 2: TVSO: Fonación con tubos*. Disponible en:
[URL:http://www.luisceconello.com/ejercicio2.html](http://www.luisceconello.com/ejercicio2.html)
- Colton, R., Casper, J.: *Understanding voice problems: a physiological perspective for diagnosis and treatment*. Baltimore, Williams & Wilkins, 1990.
- Gaskill, C., Erickson, M.: *The effect of a Voiced Lip Trill on Estimated Glottal Closed Quotient*. J. Voice. 2008, Vol. 22, Nº 6, pp. 634-643.
- Laukkanen, A., Lindholm, P., Vilkan, E., Haataja, K., Alku, P.: *A physiological and acoustic study on voice bilabial fricative /β/ as a vocal exercise*. J. Voice. 1996, 10:67-77.
- Laukkanen, A., Titze, I., Hoffman, H., Finnegan, E.: *Effects of a Semioccluded Vocal Tract on Laryngeal Muscle Activity and Glottal Adduction in a Single Female Subject*. Folia Phoniatr Logop 2008; 60: 298-311.
- National Center for Voice and Speech. *A vocologist's guide: voice therapy & training*. Iowa, 1994.
- Ramig, L., Bonitati, C., Lemke, J., Horii, Y. : *Voice treatment for patients with Parkinson's disease: development of an approach and preliminary efficacy data*. J Med Speech Pathol 1994; 3: 191-209.
- Sampaio, M., Oliveira, G., Behlau, M.: *Investigação de efeitos imediatos de dois exercícios de trato vocal semi-ocluido*. Pro-Fono Revista de Atualização Científica. 2008 out-dez; 20(4):261-6.
- Simberg, S.: *The resonante tube-a versatile device in voice therapy*; in Kjaer BE (ed): *Nine papers on Logopedics and Phoniatics from 5th Nordic Congress of Logopedics and Phoniatics*, Helsinki, 2000. Odense, Forlaget alf, 2000, pp 81-85.
- Smith, S., Thyme, K.: *Statistic research on changes in speech due to pedagogic treatment (the accent method)*. Folia Phoniatr 1976; 28: 98-103.
- Story, B., Laukkanen, A., Titze, I.: *Acoustic Impedance of an Artificially Lengthened and Constricted Vocal Tract*. J. Voice. 2000, Vol. 14, Nº 4, pp. 455-469.
- Sundberg, J., Gauffin, J.: *Spectral correlates of glottal voice source waveform characteristics*. J Speech Hear Res 1989; 32: 556-65.
- Titze, I.: *A framework for the study of vocal registers*. Journal of Voice, 1988, 2 (3), 183-194.
- Titze, I.: *Voice training and therapy with a semi-occluded vocal tract: rational and scientific underpinnings*. J. Speech Lang Hear Res. 2006; 49, 2: 448-59.
- Verdolini, K., Burke, M., Lessac, A., Glaze, L., Caldwell, E.: *Preliminary study on two methods of treatment for laryngeal nodules*. J. Voice 1995; 1: 74-85.