

Ana Gloria Ortega

La laringe y la ejecución de instrumentos de viento

Rutinas de calentamiento y enfriamiento laríngeo

Se evaluó la función laríngea de oboístas, saxofonistas y trompetistas antes e inmediatamente después de la ejecución del instrumento. La evaluación consistió en examen ORL, acústico y electroglotográfico de laringe. Los resultados mostraron que son los oboístas los que afectan más su laringe y su tracto vocal por acción del uso del instrumento. Desarrollan, en general cuadros de esfuerzo a nivel del tracto vocal e inestabilidad a nivel de cuerdas vocales. Los saxofonistas evidencian una mejoría de la voz como resultado de la acción de descenso laríngeo en el momento de la ejecución del instrumento. Los trompetistas evidencian una recomposición vocal luego de la ejecución del instrumento debido a la calidad de columna de aire que forman, que produce también descenso laríngeo. A partir de los hallazgos encontrados se presentan ejercicios de calentamiento y enfriamiento laríngeo con la finalidad de ser incorporados a la ejecución de los instrumentos de viento.

The larynx and the wind instruments: warm up and cool down laryngeal exercises
The larynx shows different functions related to deglutition, breathiness and phonation. People who play wind instruments affect the phonatory laryngeal behavior. This fact becomes the cause of laryngeal illness. In this research we analyze laryngeal behavior through EGG examination and laryngostroboscopy before and after wind instruments playing. We develop a series of laryngeal and breathing tasks to reorganize the phonatory function.

Introducción:

La ejecución regular de instrumentos de viento (maderas y metales) produce diferentes efectos en el tracto aero-digestivo en relación con las características del tubo sonoro, tipo de embocadura y técnica empleada. La generación y propagación de la columna de aire desde los alveolos a través del árbol tráqueo-bronquial y de la laringe, y a través de la embocadura son los requisitos esenciales para producir sonido.¹

La resistencia ofrecida al flujo de aire varía con el tipo de embocadura (orificio abierto en la flauta, lengüeta simple en el saxofón y el clarinete, dos lengüetas vibrantes en el oboe, o boquilla de diferentes medidas y profundidades en la trompeta) produciendo un efecto variable de impedancia reflejada sobre el tracto vocal y la laringe.

Según estudios efectuados por Pawlowski y Soltowski² en Alemania, la resistencia a nivel de la boquilla del instrumento determina la corriente de aire. La resistencia aumenta con las escalas de sonidos ascendentes y disminuye cuando se efectúa un crescendo sobre un tono.

Mukai³ estudia los movimientos laríngeos durante la ejecución de instrumentos de viento a través de exámenes rinofibrosclópicos, demostrando que los tonos musicales se producen con una glotis parcialmente cerrada, con las cuerdas en posición paramediana. Una glotis estrechada parece controlar la corriente del soplo. Su investigación demostró que los sujetos que no podían producir tonos musicales, trabajaban el soplo con la glotis abierta.

Miethe⁴ examina la función laríngea en 15 instrumentistas de viento y en cantantes a través de laringoestroboscopia. No encuentra diferencias significativas en ambos grupos, concluyendo que las alteraciones de la función laríngea afectan igualmente la ejecución de instrumentos de viento y la voz cantada.

Claudia Eckley⁵ (2006) estudia 10 instrumentistas de viento a través de laringoestroboscopia simultáneamente con la ejecución del instrumento, observando un cierre variable de la glotis en relación con los tonos emitidos. La ejecución con dificultad se asocia a distintos grados de constricción faríngea y tensión lateral laríngea. La laringe controla la corriente de aire que va a alcanzar la embocadura del instrumento, interfiriendo el flujo de aire a través de una variación del cierre glótico. Debido a ello es que indica que se debería considerar a los instrumentistas de viento dentro del grupo de los "profesionales de la voz". Remarca que "curiosamente, es muy poca la importancia que se da a la laringe de los miembros de este grupo".

Weikert, M y Schlömicher-Tier⁶ estudian los movimientos laríngeos producidos en la ejecución del saxo a través de video- endoscopia. Observan movimientos de descenso laríngeo, que en algunos llegó a los 2 cm por debajo de su posición de reposo, en situación de ejecución del instrumento. No encuentran vibraciones cordales, cambios de amplitud ni onda mucosa como resultado de la ejecución del saxo.

Si bien son variadas las investigaciones referidas a las implicancias laríngeas de la ejecución de instrumentos de viento, la aproximación es orgánica y estática. En ningún caso se evalúa la voz de los instrumentistas, si bien se indica que en muchos existe

1 Gallivan G; Eitmier C: Vocal Fold polyp in a professional brass/wind Instrumentalist and singer Journal of Voice Vol 20, n° 1 pp 157-164.

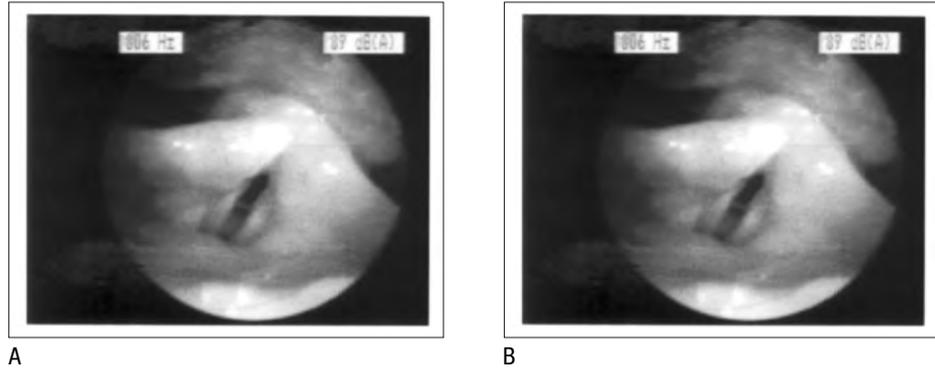
2. Pawlowski, Z; Zoltowski, M et al: The application of aerodynamic method for the evaluation of efficiency of the vocal, articulation and respiratory organs during singing and playing wind instruments. Otolaryngol Pol. 1999;53 (6) 699-707.

3. Mukai, S: laryngeal movements during wind instruments play. Nippon jibiinkoka gakkai kahico 1989 feb;92:2 (260-270).

4. Miethe E: Video-endoscopic findings in playing various wind instruments. HNO 1991 Nov (39)11: 445-7.

5. Eckley, Claudia: Glottic configuration in wind instrument players Rev. bras. Otorrinolaringol. Vol 72 n°1 São Paulo Janm/ Feb 2006.

6. Weikert, M.; Schlömicher-Tier, J.: Laryngeal movements in saxophone playing: Video-endoscopic investigations with saxophone players.



Imágenes video-endoscópicas de dos situaciones laríngeas:

A) ejecución de un forte sobre 806 Hz

B) Glotis en posición respiratoria (casuística Weikert Schlömicher-Tier)

ronquera. Los estudios funcionales encontrados tienen que ver preferentemente con la acomodación del tracto vocal y no con el comportamiento laríngeo.

*La finalidad de esta investigación es determinar los efectos **funcionales** laríngeos producidos por la ejecución de distintos instrumentos de viento para organizar, posteriormente, una rutina de ejercicios de enfriamiento que restituyan el equilibrio muscular laríngeo luego de la ejecución.*

Materiales y Método de Investigación

Se efectuó la evaluación de instrumentistas de viento pertenecientes a las Cátedras de Oboe (6 sujetos), Saxo (6 sujetos) y Trompeta (4 sujetos) de la Facultad de Artes y Diseño de la UnCuyo.

A todos se les efectuó un examen laríngeo a través de endoscopia rígida, examen de comportamiento fonatorio, examen acústico y electroglotográfico, analizados a través del programa Dr. Speech. Los exámenes acústicos y electroglotográfico se efectuaron en situación de pre y post ejecución del instrumento (30 minutos de ejecución).

Los exámenes acústico y EGG consistieron en la producción de las vocales /i/ /o/ en registros modal y falsete con cabeza centrada. En saxofonistas y trompetistas se agregó el estudio de una muestra de habla producida en tres intensidades crecientes (contar los números de 1 a 10).

Se compararon los resultados con los obtenidos en un grupo testigo de 6 sujetos sin entrenamiento vocal a los que se les efectuó examen acústico y electroglotográfico en situación de pre y post fatiga luego de 30 minutos de fonación en voz alta.

El análisis estadístico se efectuó sobre las diferencias de las variables estudiadas: jitter, shimmer, f0, std dev f0, SNR, y f0 tremor de las vocales /i/ /o/ en registros modal y falsete, en situación de pre y post tratamiento.

Se aplicó un “T” test a las diferencias de los valores normalizados por la raíz cuadrada de la variable de estudio adicionada con el número 100 para los grupos de instrumentistas con respecto al grupo testigo. Los valores obtenidos a partir de los trompetistas no pudieron ser normalizados, si bien se trabajó con la raíz cuadrada de las diferencias adicionando el número 200. (Programa Cohort vers. 6400 copywrite 2009-2010) .

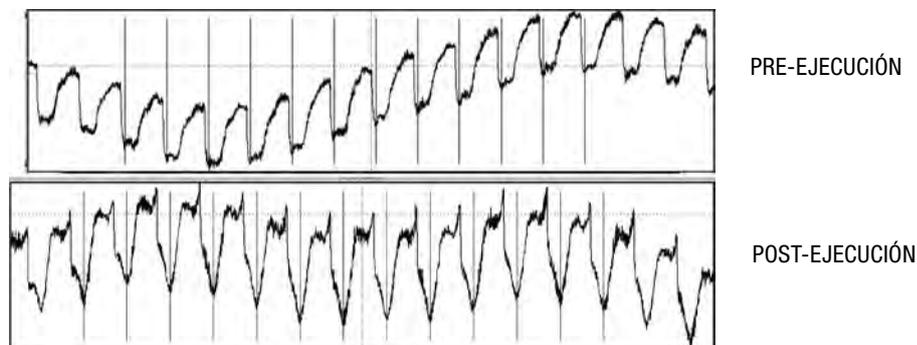
Resultados

Signos electroglotográficos encontrados en los instrumentistas estudiados:

Tendencias observadas:

- 1- Las curvas EGG resultan ser más relajadas y con mayor área de manifestación para los saxofonistas.
- 2- Las curvas EGG resultan evidenciar importante disminución del cierre glótico para los oboístas.
- 3- Las curvas evidenciadas en los trompetistas indican una leve disminución del cierre en situación de post-tratamiento. Por otro lado, predominan en ellas los signos relacionados con irritación de la mucosa cordal tanto en situación de pre-tratamiento como en situación de post-tratamiento.
- 4- En general, el cociente de cierre de las curvas EGG se encuentra levemente elevado en el registro modal y muy elevado en el registro falsete. Este hecho puede relacionarse con la congestión de la mucosa cordal observada.
- 5- En ciertos casos el tratamiento produce una disminución del cociente de cierre mientras que en otros casos produce una elevación del mismo. Este hecho debe seguir investigándose en cuanto a la técnica en el uso del instrumento.
- 6- En los oboístas se observa una muesca compatible con desdoblamiento del borde libre, seguramente debida a la presión del aire sobre el borde cordal.

Producción de la vocal /o/ en situación de pre-post ejecución de la trompeta- examen electroglotográfico



Estas curvas electroglotográficas muestran una tendencia a la apertura cordal en fonación y en situación de pre-ejecución del instrumento. Luego de la ejecución se produce una recuperación del cierre cordal, pero aparecen signos de irritación de la mucosa y de inflamación del borde libre cordal.

Resultados generales observados:

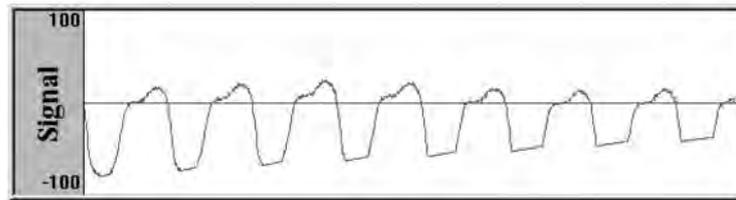
OBOÍSTAS - Tendencias laríngeas observadas:

La ejecución del oboe produce un efecto sobre el comportamiento fonatorio a partir de dos fuentes de estímulo:

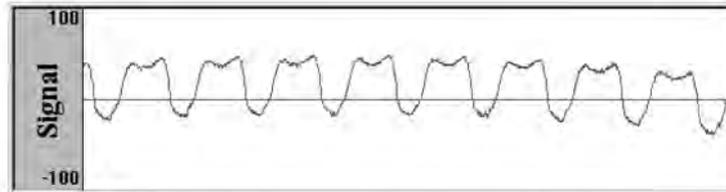
1- La corriente de aire, que produce en los tonos graves,

- tendencia a la apertura glótica
- desestabilización de la vibración cordal (manifestada principalmente en el shimmer)
- elevación del f_0 en situación de post-tratamiento.

Las mismas pruebas en un saxofonista



Pre-tratamiento



Post- tratamiento

En estas curvas electroglotográficas puede observarse un cierre cordal más efectivo luego de la ejecución del instrumento, apareciendo además signos de irritación de la mucosa cordal.

2- La impedancia reflejada sobre la laringe

Por la resistencia de la corriente de aire en el nivel de la embocadura, produciendo un aumento del tono muscular del tracto vocal, el cual responde con tendencia a la hiperfunción. Esta misma resistencia produce en las curvas EGG un aumento del tiempo de separación cordal, signo de presencia de cierta astenia en situación de post-tratamiento. Otro signo relacionado con el efecto que produce el instrumento en el tracto vocal es la variación, a veces impredecible, del f_0 de las vocales estudiadas.

SAXOFONISTAS- Tendencias laríngeas observadas:

La ejecución del saxo produce un efecto sobre el comportamiento fonatorio a partir de dos fuentes de estímulo:

1- El importante descenso de la posición laríngea en situación postural pre-ejecución del instrumento, que actúa tanto para los tonos graves como para los agudos, produciendo

- tendencia al cierre glótico sin tensión
- estabilización de la vibración cordal (manifestada principalmente en el shimmer)

2- La acción de la corriente de aire produce una elevación muy importante del f_0 en situación de post- tratamiento pero sin tensión.

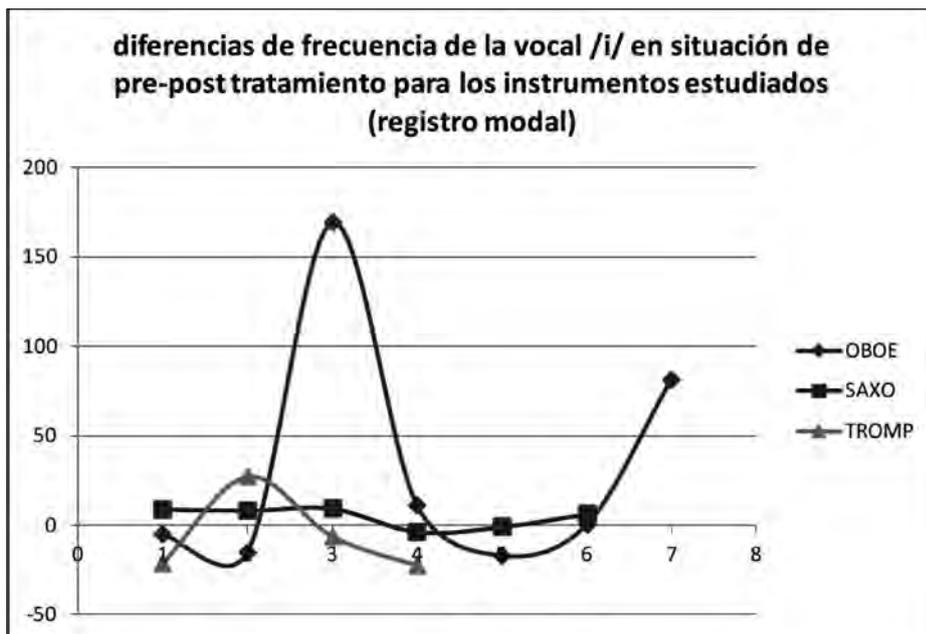
El análisis de las curvas EGG muestra una recuperación del cierre cordal en situación de post-tratamiento que puede explicarse como una consecuencia de la corriente de aire actuando a través del efecto Bernoulli a nivel glótico.

TROMPETISTAS- Tendencias laríngeas observadas:

La ejecución de la trompeta produce un efecto sobre el mecanismo laríngeo a partir de dos fuentes de estímulo:

1- la formación de la columna de aire sobre una base postural de control laríngeo que produce una estabilización del mecanismo cordal y una relajación del tracto vocal evidenciada en la recuperación de la voz hablada en situación de post ejecución

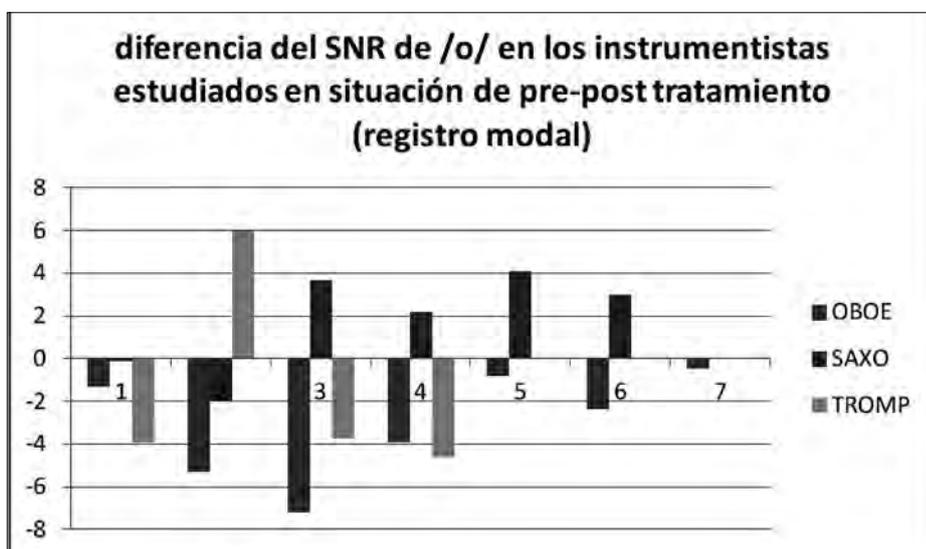
2- la corriente de aire, que si bien se equilibra en base a la postura laríngea en la ejecución del instrumento, produce irritación de la mucosa cordal con leve disminución del cierre glótico en situación de post-ejecución.



El grupo que manifiesta un comportamiento más estable es el de los saxofonistas, con una tendencia a elevar el f_0 de /i/ en situación de post-tratamiento.

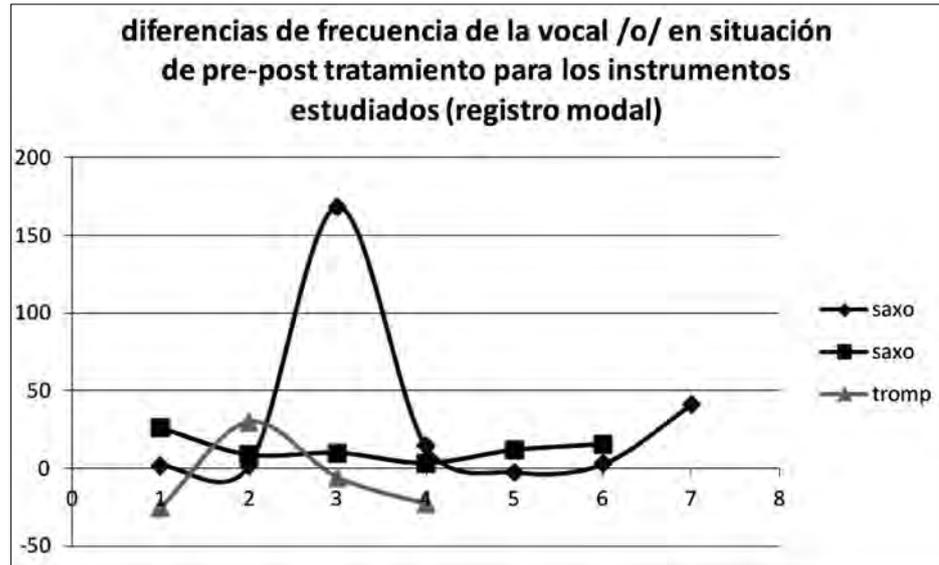
El grupo que manifiesta mayor inestabilidad de respuestas es el de los oboístas, evidenciando una fuerte tendencia a elevar el f_0 /i/.

El grupo de trompetistas evidencia una tendencia a descender el f_0 /i/.



El gráfico muestra la calidad de la voz medida en soplo con la medición SNR. Los valores negativos indican mayor soplo en la voz, mientras que los valores positivos indican menor soplo. Como puede observarse, los oboístas evidencian un deterioro del cierre cordal en situación de post-tratamiento manifestado por el descenso del SNR.

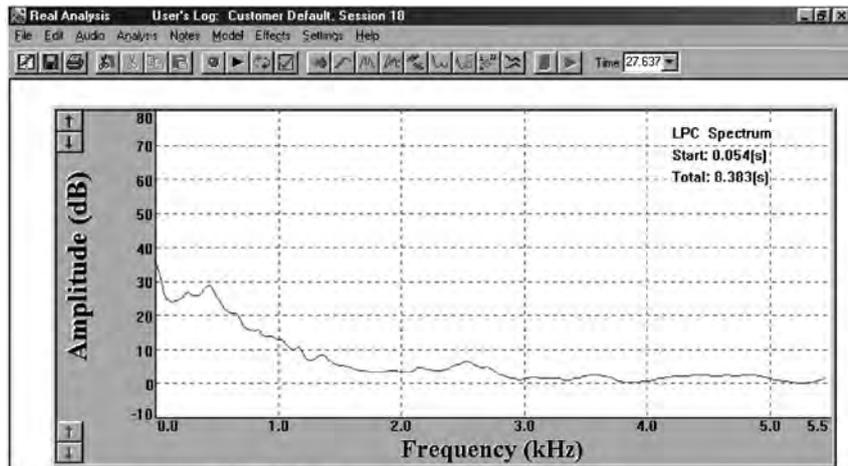
Lo mismo sucede con los trompetistas, mientras que en los saxofonistas se observa una mejoría del cierre glótico evidenciada por una elevación del SNR.



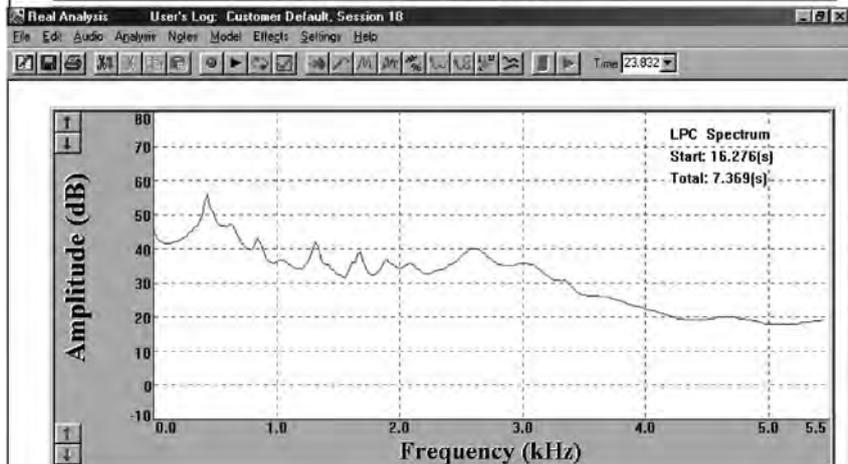
Para la producción de la vocal /o/ continúa evidenciándose la misma tendencia en situación de post tratamiento.

Examen de una muestra de habla en un trompetista en situación de pre- post ejecución del instrumento

Prueba LPC del habla en situación de pre-tratamiento



Prueba LPC del habla en situación de post- tratamiento



En situación de post-tratamiento la curva LPC muestra una elevación de la intensidad de todos los armónicos, con una demarcación de las formantes entre 0.0 y 3.0 kHz, indicadores éstos de una mejoría en la producción del habla.

Conclusiones:

- El análisis comparativo de las variaciones laríngeas producidas por la ejecución de oboe, saxo y trompeta, permite determinar que el oboe resulta más nocivo para el mecanismo fonatorio por la tensión con la que trabaja.
- El saxo actúa sobre una base postural laríngea muy descendida, hecho que protege y hasta favorece el mecanismo fonatorio. A esta base postural debe agregarse la corriente de aire poderosa que produce efectos sobre la elevación del f0.
- En cuanto a la trompeta, actúa también sobre una columna de aire fuertemente posicionada y produciendo un descenso laríngeo con fijación de laringe que favorece la regulación equilibrada entre la corriente de aire y la presión. Este hecho se observa en los efectos que produce la ejecución de la trompeta en la producción del habla, evidenciándose una tendencia al descenso del f0. La corriente de aire con la que se trabaja produce una irritación de la mucosa cordal.

Se concluye que si bien los instrumentos de viento producen un efecto determinado sobre la laringe, -efecto derivado de las características del instrumento en cuanto a tubo sonoro, tipo de embocadura y características aerodinámicas del mismo-, la laringe reacciona además a partir de su estado tónico muscular. El instrumento acciona sobre el estado cordal de base provocando una interacción que resulta en respuestas laríngeas que van más allá de las características del instrumento hacia una variación de la respuesta laríngea como “sumatoria”.

Esta conclusión importante a la que se llega nos indica que

- a- Resulta necesaria una evaluación laríngea inicial en todos los instrumentistas de viento.
- b- Resulta necesaria una eutonización inicial del mecanismo laríngeo para sustentar una respuesta estable del instrumento en cuanto al manejo de aire y en cuanto a su efecto sobre el mecanismo laríngeo.
- c- Toda rutina de reposicionamiento debe incluir ejercicios derivados de las características del instrumento que se ejecuta más el agregado de los ejercicios específicos que se derivan de las características laríngeas particulares.

Ejercicios de calentamiento y enfriamiento laríngeo

A) Relajación de cintura escapular y cuello

Efectúe los ejercicios habituales de movilidad de hombros y cuello en lateralizaciones, giros y circunducciones.

B) Eutonización de musculatura suspensora laríngea

- 1- Movilice la lengua alrededor de los labios, por dentro de los mismos.
Efectúe movimientos circulares hacia ambos lados
- 2- Lleve la punta de lengua hacia las mejillas empujándolas hacia fuera.
- 3- Lleve la punta de lengua a través de la arcada dentaria superior, alcanzando la última muela superior del lado derecho y luego del lado izquierdo avanzando por encima de los dientes.
- 4- Lleve la punta de lengua hacia atrás, hasta tocar el paladar blando con la misma. En esa posición elimine el aire de los pulmones sin que se escuche ruido de fricción. Trabaje con el denominado “aire caliente”.
Efectúe este ejercicio con la cabeza en posición centrada, oreja al hombro derecho, oreja al hombro izquierdo, mentón a la derecha y mentón a la izquierda.
- 5- Masajee la laringe tomándola entre el pulgar y los dedos índice y medio y efectuando

movimientos de lateralización de la misma. Mientras que efectúa dichos movimientos, elimine el aire como “aire caliente” o como “vibratorio de labios sin ruido”.

6- Masajea la laringe en los dos costados de la misma, no simultáneamente con las yemas de los dedos medio e índice. Descubra lugares de tensión con ardor o dolor. Aplique “aire caliente” en dichos lugares mientras efectúa el masaje.

7- Movilice la base de la lengua manteniendo la punta de la misma detrás de los incisivos inferiores. No lleve la lengua hacia atrás. Con la lengua adelante y la boca abierta, mueva la base de lengua en un gesto de pronunciar “Ka” “Ka” “Ka”. Elimine “aire caliente” mientras efectúa los movimientos.

8- Al ejercicio anterior agregue un movimiento de cabeza hacia la extensión de la misma con proyección del mentón hacia arriba en intermitencia.

9- Efectúe el mismo ejercicio con lateralización de cabeza hacia un costado y el otro.

10- Efectúe los ejercicios 8-9 agregando un descenso de cabeza hacia adelante con un vibratorio sin voz o con voz.

C) Recuperación de la onda mucosa cordal

La onda mucosa que ha resultado irritada por la corriente de aire del instrumento debe ser recuperada con ejercicios vibratorios de labios sin voz y con voz en un tono habitual de voz hablada, sin intentar cantar. Sin esforzar la salida del sonido, permita que éste salga de modo natural, como se encuentra la voz en el momento de ejercitar. La ejercitación recuperará la calidad vocal. No empuje la salida del sonido.

D) Restablecimiento del cierre cordal

Para restablecer el cierre cordal debe combinar ejercicios de la sección B con diferentes ruidos y sonidos.

11- Efectúe los ejercicios 4-7 y 10 agregando un “ch” de aire en el momento de volver la lengua a su posición habitual o la cabeza a su posición habitual (centrada).

12- Efectúe los ejercicios 4-7 y 10 agregando un sonido de bocina de buque (v corta muy sonorizada y soplada), trabajando sin un tono fijo, sino con el tono que naturalmente produce la laringe en el momento de efectuar el ejercicio.

13- Efectúe un ejercicio de oruga con la mandíbula desde adelante hacia atrás mientras produce el sonido de buque. Suelte el mentón y suelte el sonido.

14- Efectúe el ejercicio 13 con cabeza lateralizada a derecha y a izquierda.

15- Lleve el mentón hacia atrás como si quisiera unirlo con la columna cervical. En ese momento produzca un sonido de buque o un vibratorio de labios con voz. Inmediatamente suelte la mandíbula restableciendo la ubicación centrada de cabeza.

E) Estabilización de Laringe

16- Infle las mejillas profundamente dejando salir un pequeñísimo escape de aire por los labios fruncidos. Suelte. Vuelva a inflar. Suelte. Mueva la cabeza a derecha e izquierda mientras efectúa dicho ejercicio.

17- Efectúe el ejercicio 16 pero con un sonido de cuerdas que resultará profundo y grave dentro de las mejillas infladas y los labios fruncidos. Produzca el sonido. Suelte. Produzca el sonido. Suelte.

Estos ejercicios producen un descenso de la laringe con una relajación del tracto vocal y una facilitación del sonido laríngeo. Deben ser efectuados por aquellos instrumentistas que evidencian una inestabilización de la laringe luego del uso del instrumento, con tendencia a la elevación de la misma y aumento del tono muscular del tracto vocal.

La secuencia de ejercicios debe ser adaptada a cada situación en particular luego del uso del instrumento.

Los ejercicios deben efectuarse después de tocar el instrumento y deben producir una facilitación de la voz hablada luego de hacerlos.

Los ejercicios reacondicionan la laringe para la función fonatoria.

BIBLIOGRAFÍA:

Eckley, Claudia: *Glottic configuration, in wind instrument players* Rev.bras. Otorrinolaringol. Vol 72 n° 1 São Paulo Janm/Feb2006.

Fritz, C; Wolfe, J: *How do clarinet players adjust the resonances of their vocal tracts for different playing effects?* J.Acoust. Soc. Am.118 (5)Nov 2005.

Gallivan G; Eitnier C: *Vocal Fold polyp in a professional brass/wind Instrumentalist and singer* Journal of Voice Vol 20, n° 1 pp 157-164.

Kahane, JC; Beckford N S et al: *Videofluoroscopic and laryngoscopic evaluation of the upper airway and larynx of professional Basson players.* Journal of Voice vol 20 n°2 pp 297-307 2006.

Miethe E: *Video-endoscopic findings in playing various wind instruments.* HNO 1991 Nov (39)11: 445-7.

Mukai, S: *Laryngeal movements during wind instruments play.* Nippon jibiinkoka gakkai kahico 1989 feb;92:2 (260-270).

Pawlowski, Z; Zoltowski, M et al: *The application of aerodynamic method for the evaluation of efficiency of the vocal, articulation and respiratory organs during singing and playing wind instruments.* Otolaryngol Pol. 1999;53 (6) 699-707.

Weikert, M; Schlömicher-Tier, J: *Laryngeal movements in saxophone playing: Video-endoscopic investigations with saxophone players.* Journal of Voice.

Wolfe, J; Garnier, M; Smith, J: *Vocal tract resonances in speech, singing and playing musical instruments.* HFSP Journal Vol 3 n°1. Feb 2009.

Zuzkin, E; Mustajbegovic J et al: *Respiratory function in wind instrument players* Med.Lav. 2009 Mar Apr 100; (2) 133-41.

Ana Gloria Ortega

Doctora en Fonoaudiología. Vocóloga. Investigadora categorizada de la UNCuyo. Cantante.

Fue preparadora vocal de los coros de Niños de Mendoza, Coro de Niños de la Universidad Nacional de Cuyo, Coro del Magisterio, Coro de Niños de Guaymallén. Profesora Regular de la Facultad de Artes y Diseño UNCuyo, Cátedra Técnicas Vocales. Fue profesora del Conservatorio de Música López Buchardo y de la Licenciatura en Fonoaudiología de la Facultad de Ciencias Médicas, Universidad del Aconcagua. Autora de numerosos artículos de la especialidad. Directora y co-directora de numerosos proyectos de investigación.