

## Relación entre los umbrales de dolor a la presión perilaríngeos y la severidad de los síntomas de discomfort del tracto vocal en mujeres vocalmente sanas

**Christopher Fuentes Aracena**

Facultad de Salud y Ciencias Sociales, Universidad de Las Américas, Santiago, Chile. ✉ 

**Christopher Biermann Orizola**

Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Las Américas, Santiago, Chile ✉ 

**Constanza Torres Yáñez**

Facultad de Salud y Ciencias Sociales, Universidad de Las Américas, Santiago, Chile. ✉ 

<https://dx.doi.org/10.5209/rlog.87660>

Recibido 18 de marzo de 2023 Primera revisión 20 de mayo de 2023 Aceptado 25 de septiembre de 2023

**ES Resumen:** Este trabajo tuvo como finalidad, en primer lugar, analizar los efectos de la demanda vocal sobre los umbrales de dolor a la presión (UDP) perilaríngeos y los síntomas de discomfort del tracto vocal (SDTV) y, en segundo lugar, analizar la relación entre los UDP perilaríngeos y la severidad de los SDTV. Se trabajó con 42 mujeres vocalmente sanas, quienes se sometieron a una prueba de demanda vocal que consistió en leer durante 30 minutos a 80-90 dB. Antes de la prueba de demanda vocal (T1) se midieron los UDP perilaríngeos y posterior a ella (T2), se evaluaron los UDP perilaríngeos y la severidad de los SDTV. Se observó reducción significativa en los UDP de T2 con respecto a T1. La severidad de los SDTV fluctuó de leve a severa. Se observó correlación inversa entre la región tirofaringea derecha y la severidad de la opresión y entre la región tirohioidea izquierda y la severidad del dolor. Se concluye que, posterior a la demanda vocal, los UDP descienden de forma significativa y aparecen SDTV cuya severidad fluctúa de leve a severo. Existe correlación negativa y de magnitud de moderada a fuerte entre la severidad del dolor y de la opresión y los UDP de las regiones tirohioidea, tirofaringea y del cuerno menor y mayor del hueso hioides.

**Palabras clave:** fatiga vocal; odinofonía; síntomas de discomfort del tracto vocal; umbral de dolor a la presión.

## ENG Relationship between perilaryngeal pressure pain thresholds and the severity of vocal tract discomfort symptoms in vocally healthy women

**ENG Abstract:** The purpose of this study was, in the first place to analyze the effects of vocal demand on perilaryngeal pressure pain thresholds (PPT) and vocal tract discomfort symptoms and secondly, to analyze the relationship between perilaryngeal PPT and the severity of vocal tract discomfort symptoms. We worked with 42 vocally healthy women, who underwent a vocal demand task which consisted of reading aloud for 30 minutes at 80-90 dB. Before the demand task (T1), perilaryngeal PPT were measured and after that, perilaryngeal PPT and the severity of the vocal tract discomfort symptoms (T2) were evaluated. A significant reduction was observed in the PPT of T2 compared to T1. The severity of the vocal tract discomfort symptoms ranged from mild to severe. An inverse correlation was observed between the right thyropharyngeal region and the severity of tightness and between the left thyrohyoid region and the severity of aching. It is concluded that, after the vocal demand task, the PPT decrease significantly and the vocal tract discomfort symptoms, whose severity fluctuates between mild to severe, appear. There is a moderate to strong negative correlation between the severity of aching and tightness and the PPT of the thyrohyoid region, thyropharyngeal region and the lesser horn and greater horn of the hyoid bone.

**Keywords:** odynophonia; pressure pain threshold; vocal fatigue; vocal tract discomfort symptoms.

**Sumario:** Introducción. Métodos. Diseño. Participantes. Materiales. Recolección de datos. Prueba de demanda vocal. Medición de los UDP perilaríngeos y la severidad de los SDTV. Análisis estadístico. Resultados. Discusión. Conclusión. Bibliografía.

**Cómo citar:** Fuentes Aracena, C., Biermann Orizola, C., y Torres Yáñez, C. (2024). *Relación entre los umbrales de dolor a la presión perilaríngeos y la severidad de los síntomas de disconfort del tracto vocal en mujeres vocalmente sanas.* Revista de Investigación en Logopedia 14(1), e87660. <https://dx.doi.org/10.5209/rlog.87660>

## Introducción

Los síntomas de disconfort del tracto vocal (SDTV) se definen como sensaciones desagradables que se perciben en el interior del tracto vocal durante la fonación e incluyen a la sensación de ardor, opresión, sequedad, dolor, picazón, inflamación, irritación y nudo en la garganta (Woźnicka et al., 2012).

Se cree que la aparición de los SDTV obedecería a mecanismos fisiopatológicos tanto de los pliegues vocales, como del tracto vocal; ya sea en conjunto o por separado (Tahamtan et al., 2023). Algunos autores han teorizado que esto sucede cuando existen condiciones que afectan a la estructura y función de los pliegues vocales (Lopes et al., 2015), mientras que otros autores sostienen que la demanda vocal es un factor relevante en su aparición, indicando que esto explicaría su presencia en personas vocalmente sanas (Fujiki & Sivasankar, 2017).

Se ha hipotetizado que la sequedad y la irritación son síntomas que se relacionan con estados de deshidratación de la mucosa faringolaríngea (Lopes et al., 2015). Esto se ha corroborado con estudios que, mediante inhalación de vapor, han logrado mejorar ambos síntomas (Gerosa & Kenny, 2022). A su vez, se ha descrito que el ardor está provocado por la neuralgia del nervio laríngeo superior, la que proviene de la compresión del nervio en el espacio tirohioideo durante la fonación hiperfuncional (Kim et al., 2020). Mientras que síntomas como el dolor y la sensación de opresión tienen su etiología en desbalances musculares o musculoesqueléticos perilaríngeos (Fuentes Aracena, 2023).

Algunos SDTV, como el dolor y la sensación de opresión suelen aparecer cuando existe mayor sensibilidad a la palpación de la región perilaríngea (Fuentes Aracena, Calderón González, et al., 2021; O'Rourke et al., 2014). Esta mayor sensibilidad a la palpación implica menor tolerancia del tejido a la presión, lo que significa observar umbrales de dolor a la presión (UDP) perilaríngeos reducidos o más bajos de lo esperado (Fuentes Aracena, Biermann, et al., 2021; Fuentes Aracena, Calderón González, et al., 2021). De este modo, se ha visto que quienes padecen de dolor al fonar poseen una reducción de ,3 a ,6 kg/cm<sup>2</sup> en los UDP de las regiones tirohioidea y tirofaríngea en comparación a las personas asintomáticas (Fuentes Aracena, Calderón González, et al., 2021). Una observación similar se realizó en quienes sufren de opresión y tensión durante la fonación (Fuentes Aracena et al., 2022).

A pesar de la evidencia anteriormente presentada, se desconoce si existe alguna relación entre la severidad o frecuencia de los SDTV y la sensibilidad de los tejidos de la región perilaríngea. El único acercamiento a esta situación se encontró en un estudio que observó que quienes sufren de odinofonía severa suelen tener los UDP fuertemente descendidos, llegando a niveles cercanos a los ,3 a ,5 kg/cm<sup>2</sup> (Fuentes Aracena, Biermann, et al., 2021).

Normalmente, para estudiar el comportamiento de los UDP y de los SDTV se suelen utilizar pruebas de demanda vocal, ya sea en sujetos sanos o con patología vocal (Fujiki & Sivasankar, 2017). Sin embargo, muchos de estos trabajos suelen darle prioridad al estudio de los parámetros acústicos, aerodinámicos u oscilatorios y han dejado en segundo plano el comportamiento de los UDP y su relación con los SDTV. De este modo, se desconoce si las relaciones indicadas previamente son azarosas o son parte de procesos fisiopatológicos reales que suceden en la región perilaríngea. Esto repercute negativamente en la evaluación e intervención de los SDTV y favorece la aplicación de programas terapéuticos genéricos que no intervienen a cada síntoma desde su fisiopatología. Por esta razón, este trabajo busca en primer lugar, analizar los efectos de la demanda vocal sobre los UDP perilaríngeos y la severidad de los SDTV y, en segundo lugar, analizar la relación entre los UDP perilaríngeos y la severidad de los SDTV.

## Métodos

### Diseño

Diseño cuasi-experimental. Se utilizó la declaración TREND para guiar y reportar el estudio (des Jarlais et al., 2004).

### Participantes

Se trabajó con 42 mujeres vocalmente sanas, cuya edad promedio fue de 25,35 ± 3,02 años.

Fueron incluidos: (1) estudiantes de alguna carrera de la salud de la Universidad De Las Américas de Chile; (2) quienes obtuvieran menos de 20 puntos en el Índice de Discapacidad Vocal (IDV). Se consideró este puntaje debido a que múltiples adaptaciones han observado que el puntaje de corte entre personas vocalmente sanas y con algún trastorno vocal se encuentra entre los 19 y 20 puntos (Núñez-Batalla et al., 2015; Tafiadis et al., 2019); (3) quienes obtuvieran 0 puntos en la evaluación realizada con escala GRBAS. Esta evaluación se hizo por uno de los investigadores al momento del reclutamiento de las participantes y (4) quienes presentaran menos de 25 puntos en el cuestionario de bruxismo autoinformado (CBI) (Cruz Fierro et al., 2019).

Se excluyeron a quienes: (1) tuvieran diagnóstico médico de trastornos funcionales u orgánicos de la voz; (2) tuvieran diagnóstico de fibromialgia o de alguna enfermedad del tejido conectivo que afectara la nocicepción; (3) mencionaron poseer historial de cirugías en cabeza y cuello; (4) indicaron utilizar su voz de forma

profesional y (5) estuvieran consumiendo medicamentos que tuvieran como efecto principal o secundario a la analgesia.

Para participar en este estudio, cada participante firmó un consentimiento informado revisado y aprobado por el Comité Ético-Científico de la Universidad De Las Américas de Chile.

## Materiales

Para medir los UDP perilaríngeos se utilizó un algómetro analógico Baseline FE 12-1442. Los valores obtenidos se expresaron en kilogramos ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ ). Se ha indicado que el algómetro análogo es un instrumento de alta precisión y exactitud en el reconocimiento de procesos sensibilizantes de los tejidos blandos (Więckiewicz et al., 2015). A su vez, el algómetro análogo utilizado en esta investigación, en comparación a los algómetros electromecánicos o digitales, posee una concordancia de moderada a excelente para reconocer el UDP de tejidos sanos y dolorosos de la región craneocervical (Castien et al., 2021).

Para la medición de los SDTV se trabajó con la adaptación al español de Vocal Tract Discomfort Scale (Escala de disconfort del tracto vocal - EDTV) (Santi et al., 2018). Por las características y objetivo de este estudio, se optó por utilizar una adaptación empleada previamente, donde solamente se trabajó con el apartado de intensidad o severidad de los SDTV (Gerosa & Kenny, 2022).

## Recolección de datos

Para llevar a cabo este trabajo se recolectaron datos en dos momentos, previo (T1) y posterior a la tarea de demanda vocal (T2). De esta forma, en T1 se evaluaron los UDP perilaríngeos, mientras que en T2 se midieron los UDP perilaríngeos y el grado de severidad de los SDTV. Estos procedimientos se realizaron en todas las participantes.

## Prueba de demanda vocal

La prueba de demanda vocal consistió en la lectura del libro *De La Tierra a La Luna* de Jules Verne por un tiempo de 30 minutos y a una intensidad que fluctuó entre los 80 y 90 dB. El tiempo y la intensidad establecidos se basan en una investigación donde, con esa misma configuración, se logró reducir los UDP perilaríngeos en un rango de ,2 a ,4  $\text{kg}/\text{cm}^2$  (Fuentes Aracena et al., 2022).

Como forma de preparación a la prueba de demanda vocal, cada participante se ubicó frente a un sonómetro de marca Sinus Tango (clase 1) a una distancia de 30 cm (midiendo desde los labios hasta el sonómetro). Posteriormente, se le solicitó contar del 1 al 30 con la finalidad de regular la intensidad vocal y alcanzar los límites requeridos en la prueba. Si alguna participante presentaba dificultades para alcanzar el rango de intensidad deseado, se le solicitaba repetir esta tarea. Durante el proceso de regulación de intensidad, uno de los investigadores le solicitaba verbalmente, aumentar o bajar la intensidad según rendimiento observado en el sonómetro.

Posterior a esto, se llevó a cabo la prueba de demanda vocal. La lectura realizada fue ininterrumpida y para medir el tiempo de lectura, se utilizó el temporizador que se incluye en el sistema operativo iOS 15. Uno de los investigadores estuvo durante los 30 minutos de prueba regulando la intensidad de lectura y en caso de perder el rango requerido, le solicitaba verbalmente, aumentarla.

## Medición de los UDP perilaríngeos y de la severidad de los SDTV

Los UDP perilaríngeos se midieron antes y después de la prueba de demanda vocal. Esta evaluación se realizó con cada participante en posición decúbito dorsal y con la cabeza en posición de neutralidad fisiológica. En esta posición, a las participantes se les solicitó no deglutir, toser o carraspear durante la evaluación. Esta solicitud tuvo como finalidad evitar que el algómetro tuviera cambios bruscos durante la medición.

En la región perilaríngea se reconocieron, mediante palpación, 12 puntos de interés. Para el reconocimiento y posterior evaluación de cada punto se siguieron los lineamientos entregados por Fuentes et al. (2022). Los puntos evaluados fueron los siguientes: (1) región del cuerno menor del hioides (bilateral); (2) región más posterior del cuerno mayor del hioides (bilateral); (3) región central del cuerpo del hioides; (4) punto central de la región digástrica anterior; (5) punto central de la región tirohioidea (bilateral); (6) región tirofaringea (bilateral) y (7) punto central de la región milohioidea (bilateral). Una vez localizada cada región, esta se demarcó con un círculo hecho con un lápiz delineador de ojos.

Posterior a la demarcación de todos los puntos, se llevó a cabo la evaluación de los UDP. Se colocó el cabezal del algómetro sobre la eminencia tenar de cada participante y se aplicó presión desde los 0 hasta los 2  $\text{kg}/\text{cm}^2$ . Esto se realizó con la finalidad de reconocer la sensación de presión y diferenciarla de la dolorosa (Montenegro et al., 2012). Posteriormente, se colocó el cabezal del algómetro en cada punto demarcado previamente y se presionó perpendicularmente hasta el momento en que la participante comenzara a sentir dolor. Este momento se denomina UDP (Castien et al., 2021). Cada participante debía avisar el cambio de sensación (de presión a dolor) levantando la mano derecha. Luego de evaluar cada punto, el algómetro era recalibrado hasta los 0  $\text{kg}/\text{cm}^2$ .

Luego de la evaluación de los 12 puntos establecidos cada participante descansó en silencio por un minuto y, posteriormente, se volvió a evaluar cada uno de estos puntos. De esta forma, cada punto o región se examinó 2 veces y así, seguir con los lineamientos sugeridos para reducir el sesgo y para obtener mediciones

confiables (Balaguier et al., 2016). Los valores obtenidos para cada punto fueron sometidos a evaluación de concordancia intraevaluador y luego, promediados.

El examinador que realizó la evaluación de cada UDP era parte del equipo investigador y presentaba (al momento de la evaluación) más de 5 años trabajando con algómetros, tanto digitales como analógicos en la clínica vocal.

La evaluación de la severidad de los SDTV se realizó solamente en T2. Para llevar a cabo este proceso, uno de los investigadores le explicó a cada participante la EDTV y le solicitó completar solamente la sección de severidad en base a lo que percibió durante la prueba de demanda vocal. En caso que alguna participante tuviera alguna duda, el mismo investigador le asistía con la información que fuera necesaria.

### **Análisis estadístico**

Para determinar la distribución de los datos obtenidos se utilizó la prueba de Shapiro Wilk. En caso que los datos tuvieran distribución normal, se trabajó con pruebas paramétricas y cuando la distribución observada fuera no normal, se utilizaron pruebas no paramétricas.

En la descripción de los UDP perilaríngeos se utilizó promedio, desviación estándar, mediana y rango intercuartílico; mientras que la descripción de la severidad de los SDTV se hizo mediante frecuencia absoluta y relativa, promedio y desviación estándar. Para comparar los UDP perilaríngeos entre T1 y T2, se utilizó la prueba de T de Student para datos pareados cuando hubo distribución normal y la prueba de Wilcoxon cuando no se observó normalidad. Para medir el tamaño del efecto de la prueba de demanda vocal sobre los UDP perilaríngeos, se utilizó la g de Hedges. Las correlaciones se realizaron con la Prueba de Pearson (r). Para este caso, la correlación se realizó entre los UDP perilaríngeos obtenidos en T2 y la severidad de los SDTV. Se informan solamente las correlaciones significativas.

El nivel de significancia ( $\alpha$ ) establecido para las pruebas anteriormente mencionadas fue de 5 % ( $p < ,05$ ).

El análisis de concordancia intraevaluador se realizó con el porcentaje de acuerdo entre las mediciones y con el coeficiente de Kappa de Cohen ( $\kappa$ ).

El análisis estadístico se realizó con el software Stata 17.

## **Resultados**

### **Características de las participantes**

En el CBI, el promedio de los puntajes obtenidos fue de  $14,65 \pm 3,70$ , donde el mayor fue 19 y el menor 11. En el IDV, el puntaje medio obtenido fue de  $4,43 \pm 3,27$ ; el puntaje más alto obtenido fue de 9 y el menor 0. En el análisis por subescala, se observó que en la subescala funcional el puntaje promedio fue de  $1,32 \pm 1,83$ , en la subescala orgánica fue de  $2,45 \pm 2,50$  y en la subescala emocional  $,6 \pm ,99$ .

### **Descripción de los UDP perilaríngeos en T1 y T2 y comparación entre ambas evaluaciones**

En T1, los UDP perilaríngeos se encontraron entre  $1,48 \pm ,15 \text{ kg/cm}^2$  y  $2,37 \pm ,21 \text{ kg/cm}^2$ . En T2, los UDP perilaríngeos fluctuaron entre  $1,01 \pm ,12 \text{ kg/cm}^2$  y  $1,62 \pm ,20 \text{ kg/cm}^2$ .

En lo que respecta a las diferencias de los UDP perilaríngeos entre T1 y T2, se observó una diferencia de  $,4$  a  $,6 \text{ kg/cm}^2$  entre ambas mediciones, donde los valores más bajos se encontraron siempre en T2 ( $p < ,05$ ).

Con respecto al tamaño del efecto, este fluctuó entre  $2,60$  y  $3,74$ , lo que implica para todas las mediciones un efecto muy grande.

En la tabla 1 se observa la descripción de los UDP perilaríngeos de T1 y T2, además de la comparación entre ellos y los valores obtenidos para el tamaño del efecto.

### **Severidad de los SDTV**

Posterior a la prueba de demanda vocal, se observó que la severidad de los SDTV fluctuó entre  $2 \pm 1,65$  y  $5 \pm ,91$  puntos, los que corresponden al ardor y sequedad, respectivamente. En la figura 1 se indica la cuantificación de la severidad obtenida para los SDTV. Mientras que, a nivel categórico, se observó que los síntomas percibidos predominantemente como leves fueron la picazón ( $n = 24$ ), inflamación ( $n = 28$ ) y el ardor ( $n = 24$ ), mientras que los de mayor severidad fueron la sequedad ( $n = 30$ ) y la irritación ( $n = 16$ ).

En la tabla 2 se indican la cantidad de personas y los porcentajes para cada categoría de severidad de los SDTV.

### **Correlación entre los UDP perilaríngeos y la severidad de los SDTV**

Se observa correlación negativa o inversa entre todos los UDP y la severidad de los SDTV ( $p < ,05$ ). Para aquellas correlaciones significativas, la fuerza de la correlación fluctuó entre moderada y fuerte, lo que se puede observar en la correlación entre la región tirofaringea derecha y la opresión ( $r = - ,45$ ;  $p = ,04$ ) y entre la región tirohoidea izquierda y el dolor ( $r = - ,77$ ;  $p < ,001$ ).

En la tabla 3 se presentan los índices de correlación y el valor p para cada correlación significativa.

Tabla 1. Descripción de los UDP perilaríngeos en T1 y T2 y comparación entre ambas mediciones

Región evaluada	Antes de demanda vocal (T1) (kg/cm <sup>2</sup> )				Después de demanda vocal (T2) (kg/cm <sup>2</sup> )				p	g
	Med	RIQ	Prom	D.E	Med	RIQ	Prom	D.E		
<b>Cuerno menor izquierdo</b>	1,61	,30	1,63	,18	1,08	,25	1,03	,11	< ,001*	3,74
Cuerno menor derecho	1,64	,28	1,62	,22	1,03	,20	1,10	,13	< ,001*	2,81
Cuerno mayor izquierdo	1,61	,35	1,65	,17	1,11	,17	1,03	,12	< ,001*	3,73
Cuerno mayor derecho	1,62	,30	1,63	,19	1,11	,22	1,11	,14	< ,001*	3,20
Punto central del cuerpo del hioides	1,69	,30	1,67	,22	1,20	,27	1,16	,16	< ,001*	2,30
Punto central del digástrico anterior	2,19	,40	2,37	,21	1,66	,32	1,62	,20	< ,001*†	3,29
Tirohioidea izquierda	1,49	,15	1,56	,15	1,02	,17	1,07	,15	< ,001*†	2,60
Tirohioidea derecha	1,52	,10	1,48	,15	1	,20	1,01	,12	< ,001*	3,71
Tirofaríngea izquierda	1,55	,25	1,64	,14	1,09	,20	1,10	,12	< ,001*†	3,20
Tirofaríngea derecha	1,55	,20	1,65	,13	1,10	,14	1,11	,11	< ,001*†	3,32
Milohioidea izquierda	1,70	,35	1,68	,17	1,20	,27	1,14	,15	< ,001*	3,01
Milohioidea derecha	1,69	,40	1,69	,19	1,11	,28	1,14	,14	< ,001*	3,03

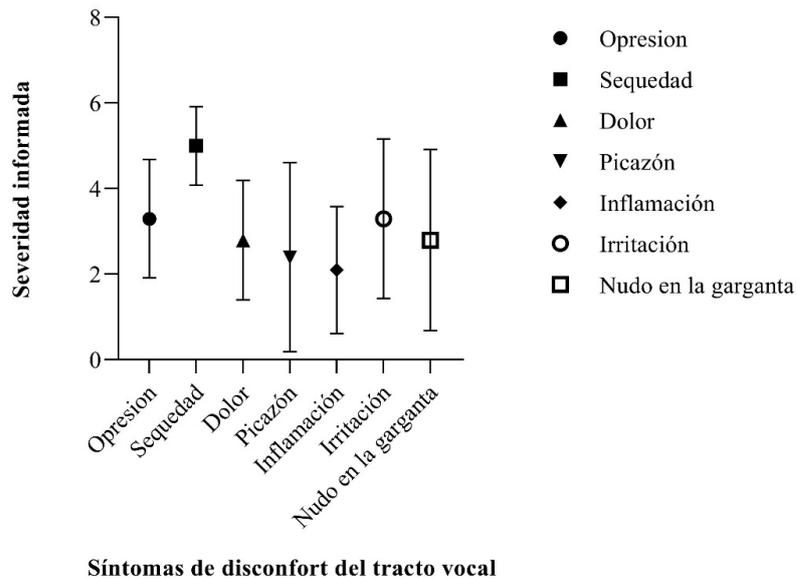
**Abreviaciones:** Med, mediana; RIQ, rango intercuartílico; Prom, promedio; D.E, desviación estándar

\* Prueba T de Student para datos pareados, p < ,05

\*† Prueba de Wilcoxon, p < ,05

Tamaño del efecto para g: 0 - ,19, efecto trivial; ,20 - ,49, efecto pequeño; ,50 - ,79, efecto mediano o moderado; ,80 - ,99, gran efecto; > 1, efecto muy grande

Figura 1. Cuantificación de la severidad de los SDTV (promedio y desviación estándar)



Síntomas de disconfort del tracto vocal

Tabla 2. Severidad de los SDTV según categoría

Síntoma	Leve n (%)	Moderado n (%)	Severo n (%)
Ardor	24 (57,14)	14 (33,33)	4 (9,52)
Opresión	13 (30,95)	21 (50)	8 (19,04)
Sequedad	0	12 (28,57)	30 (71,42)
Dolor	17 (40,47)	19 (45,23)	6 (14,28)
Picazón	24 (57,14)	8 (19,04)	10 (23,81)
Inflamación	28 (66,67)	10 (23,81)	4 (9,52)
Irritación	18 (42,85)	8 (19,04)	16 (38,09)
Nudo en la garganta	22 (52,38)	8 (19,04)	12 (28,57)

**Concordancia o acuerdo entre las mediciones intraevaluador**

En T1, los porcentajes de acuerdo fluctuaron entre 75 % ( $\kappa = ,68$ ) y 80 % ( $\kappa = ,77$ ). En T2, los porcentajes de acuerdo descendieron con respecto a T1 y se encontraron entre 65 % ( $\kappa = ,58$ ) y 75 % ( $\kappa = ,71$ ).

En la tabla 4 se observan los porcentajes y coeficientes de concordancia obtenidos en las mediciones de T1 y T2.

Tabla 3. Correlaciones obtenidas entre los UDP y la severidad de los SDTV, según prueba de Pearson

Estructura	Síntoma			
	Opresión		Dolor	
	CC	p	CC	p
Cuerno menor izquierdo	-,47	,03*	-,76	< ,001*
Cuerno menor derecho	-,51	,01*	-,64	,002*
Cuerno mayor izquierdo	-,60	,004*	-,65	,001*
Cuerno mayor derecho	-,52	,01*	-,68	< ,001*
Tirohioidea izquierda	-,52	,04*	-,77	< ,001*
Tirohioidea derecha	-,52	,01*	-,62	,003*
Tirofaringea izquierda	-,58	,005*	-,71	< ,001*
Tirofaringea derecha	-,45	,04*	-,71	< ,001*
Milohioidea izquierda	-,68	,001*	-,51	,02*
Milohioidea derecha	-,67	,001*	-,52	,01*

**Abreviaciones:** CC, Coeficiente de correlación

\*p < ,05

Coeficiente de correlación de Pearson: ,000, no existe correlación; ,001 a ,199, muy débil; ,200 a ,399, débil; ,400 a ,599, moderada; ,600 a ,799; fuerte; ,800 a ,999, muy fuerte; 1, perfecta. En caso de ser positivo, correlación positiva o directa y, en caso de ser negativo, correlación negativa o inversa (Martínez et al., 2020).

Tabla 4. Porcentaje y coeficiente de concordancia entre las mediciones realizadas en T1 y T2

Estructura	T1		T2	
	Porcentaje de acuerdo	Kappa*	Porcentaje de acuerdo	Kappa*
Cuerno menor izquierdo del hioides	75	,71	75	,69
Cuerno menor derecho del hioides	80	,77	70	,62
Cuerno mayor izquierdo del hioides	80	,76	70	,65
Cuerno mayor derecho del hioides	80	,73	70	,66
Punto central del cuerpo del hioides	75	,71	75	,70
Punto central del digástrico anterior	80	,76	75	,71
Tirohioidea izquierda	75	,69	65	,59
Tirohioidea derecha	75	,68	65	,58
Tirofaringea izquierda	75	,70	70	,63
Tirofaringea derecha	75	,69	70	,64
Milohioidea izquierda	75	,70	70	,65
Milohioidea derecha	75	,69	70	,63

**Abreviaciones:** T1, antes de la tarea de demanda vocal; T2, después de la tarea de demanda vocal

\*Coeficiente Kappa: ,00, pobre; ,01 – ,20, leve; ,21 – ,40, aceptable; ,41 – ,60, moderado; ,61 – ,80, considerable; ,81 – 1, casi perfecta (Martínez et al., 2020).

## Discusión

En este trabajo se analizaron los cambios que existen en los UDP perilaríngeos gracias a la demanda vocal y la relación entre la severidad de los SDTV y los UDP perilaríngeos. Se observaron cambios en el valor de los UDP perilaríngeos entre T1 y T2 y se evidenciaron correlaciones significativas entre algunos SDTV y los UDP de ciertas regiones específicas.

### Cambios en los UDP perilaríngeos y aparición de SDTV posterior a la tarea de demanda vocal

Los UDP obtenidos en T1 son similares a los exhibidos en otra investigación realizada con mujeres vocalmente sanas y con el mismo rango de edad (Fuentes Aracena et al., 2022). Un ejemplo a lo anterior lo ofrecen la región tirohioidea, donde las diferencias entre ambos trabajos son de ,08 a ,1 kg/cm<sup>2</sup>. Si bien, en esta investigación se trabajó con un tamaño muestral reducido, la cercanía entre los valores obtenidos entre el estudio de Fuentes et al., y nuestro trabajo dan a entender que existe tendencia a la estabilidad en los valores de los UDP perilaríngeos de mujeres sanas y que tienen un rango de edad entre los 20 a 35 años.

En este trabajo, luego de 30 minutos de lectura ininterrumpida, se observó importante descenso de todos los UDP perilaríngeos, los que se acompañaron de un tamaño del efecto considerado como muy grande o enorme. Esto corrobora la eficacia que tienen las pruebas de demanda vocal para provocar cambios en la sensibilidad de los tejidos perilaríngeos (Fuentes Aracena et al., 2022).

El descenso de los UDP perilaríngeos es un efecto poco conocido para las tareas de demanda vocal. Se ha estimado que esto se debería a la actividad lingual, mandibular y laríngea que se produce con la producción de distintos rangos de intensidad o de frecuencia fundamental o con los ajustes articulatorios y resonanciales propios del habla (Fuentes Aracena et al., 2022; Stern et al., 2013). En personas poco entrenadas vocalmente, como la muestra estudiada en este trabajo, la solicitud de mayor intensidad implica mayor frecuencia fundamental y, por consiguiente, más esfuerzo perilaríngeo. Esta conducta repetida en el tiempo se traduce, gracias al estrés mecánico aplicado en los músculos, tendones y ligamentos de la región, en procesos inflamatorios que reducen los UDP (Kim et al., 2020; O'Rourke et al., 2014). Esto ha sido observado, principalmente, en los músculos más cercanos a la laringe y hueso hioides (Fuentes Aracena et al., 2022).

La aparición de los SDTV posterior a tareas de demanda vocal es un efecto ya documentado (Fuentes Aracena, Ahumada García, et al., 2021; Rémacle et al., 2014; Vintturi et al., 2003). Se ha descrito que estos aparecen como forma de expresión de la fatiga vocal y, normalmente, su intensidad se relacionaría con la exigencia percibida y aplicada durante la tarea de demanda vocal realizada (Fujiki & Sivasankar, 2017). En este trabajo, los síntomas de mayor intensidad fueron la sequedad y la irritación, lo que se condice con otro trabajo que aplicó pruebas de demanda vocal para observar el comportamiento de los SDTV (Gerosa & Kenny, 2022). Se ha descrito que la sequedad y la irritación aparecerían como respuesta natural al desbalance hídrico que se produce en la mucosa faringolaríngea durante la disipación de energía acústica en el tracto vocal (Huttunen & Rantala, 2021; Pearl Solomon & Stemmler DiMattia, 2000). Para algunos autores, esta respuesta suele ser parte de la inflamación de la mucosa faringolaríngea y explicaría porque algunas personas sienten la zona irritada o tienen sensaciones similares a las de una gripe o resfriado luego de una importante demanda vocal (Gerosa & Kenny, 2022). Sin embargo, no existen en la literatura estudios que hayan observado marcadores inflamatorios en el tracto vocal en personas que sufren de estos síntomas.

Algunos autores incluyen a la sensación de nudo en la garganta dentro del grupo de los síntomas propios de la inflamación de la mucosa faringolaríngea (Gerosa & Kenny, 2022; Lopes et al., 2015). Mientras que, para otros, esta sensación suele ser descrita como parte de la sintomatología que entrega la contractura de músculos como el digástrico posterior (Kim et al., 2021). En nuestro trabajo y, contrario a lo explicado previamente, este síntoma no presentó correlaciones significativas con las regiones perilaríngneas evaluadas; incluidas algunas cercanas al digástrico posterior, como la del cuerno posterior del hioides. La explicación a esta discrepancia recaería en que algunas personas perciben la sensación de nudo en la garganta cuando hay poca hidratación o cuando la saliva adquiere más espesor, como cuando existen sequedad del tracto vocal (Baek et al., 2010). Nuestra teoría es que la muestra estudiada vivenció este último fenómeno y no la posible contractura muscular que se ha descrito en la literatura.

### **Correlación entre los UDP perilaríngeos y la severidad de la opresión y del dolor**

En esta investigación se observó correlación inversa significativa con magnitud de moderada a fuerte entre algunos UDP perilaríngeos y la severidad de la opresión y del dolor. Esto significa que a medida se reducen los UDP aumenta la severidad de los síntomas mencionados. Estos resultados complementan lo observado en un estudio que ha descrito que los UDP perilaríngeos de quienes sufren de odinofonía pueden alcanzar niveles muy bajos y que podrían fluctuar en el rango de ,3 a ,5 kg/cm<sup>2</sup> (Fuentes Aracena, Calderón González, et al., 2021).

En este estudio se encontró correlación fuerte entre la severidad de dolor y los UDP de la región del cuerno menor y mayor del hioides, la región tirohioidea y la región tirofaringea. Se ha descrito que estas regiones, en especial las más cercanas a la laringe y al hueso hioides, son las que mayor actividad suelen tener durante la fonación normal (Vilkman et al., 1996). Esto favorece, gracias al uso repetitivo, la aparición de alguna lesión que provoque dolor durante la fonación (Fuentes Aracena, Calderón González, et al., 2021). Se ha descrito que estas zonas son propensas a sufrir de múltiples injurias que implican dolor durante la fonación, de esta forma, se ha descrito la presencia de tendinopatías, microrroturas ligamentosas y síndrome miofascial (Kim et al., 2020).

Una correlación moderada y significativa fue encontrada entre la región milohioidea y la severidad del dolor que se produce durante la fonación. La región milohioidea no suele ser vinculada con la fonación con la misma recurrencia como la región tirohioidea o hioidea en general. Sin embargo, estos músculos desempeñan un importante papel en el descenso mandibular durante la fonación (Van Eijden & Koolstra, 1998). Esto los hace susceptible a sufrir de lesiones o de inflamación cuando las tareas implican constantes movimientos de apertura y cierre, tal como sucede en tareas como las solicitadas en este trabajo.

Con respecto a la severidad de la sensación de la opresión, las correlaciones observadas en este trabajo son novedosas y por lo mismo, no se han documentado previamente en la literatura vinculada a la patología vocal. Desde la fisioterapia, se ha observado que cuando los músculos bajan su UDP suelen expresar mayor tirantez, tensión y hasta sensación de opresión (Shin et al., 2020). En este trabajo, el importante descenso de los UDP podría corroborar lo indicado previamente. A pesar de lo anterior, se ha indicado que también el tamaño de los músculos podría incidir en la sensación de este tipo de síntomas. Se ha descrito que los músculos más grandes expresan con mayor notoriedad su disconfort en comparación a los músculos más pequeños (Gregory & Sluka, 2014; Shin et al., 2020). En la región perilaríngea, los milohioideos son los músculos de mayor tamaño y la sensación de rigidez, tirantez y opresión que emerge de ellos, debido a este factor, predomina por sobre músculos pequeños como aquellos que se insertan en hioides o laringe (Fuentes Aracena et al., 2022). Esto se corrobora al observar la magnitud de la correlación encontrada en nuestro trabajo entre la severidad de la opresión y la región milohioidea.

Las correlaciones encontradas fortalecen lo indicado teóricamente por otros trabajos, quienes indican que el dolor que se produce durante la fonación es principalmente originado por los tejidos blandos de la región perilaríngea (Fuentes Aracena, Biermann, et al., 2021; Fuentes Aracena, Calderón González, et al., 2021). Sin embargo, esto también implica no generalizar los resultados, ya que se ha indicado que patologías como el bruxismo también son capaces de sensibilizar a aquellos músculos inervados por el trigémino, como el digástrico anterior y el milohioideo (Fuentes et al., 2023). Ante esto, es necesario que el clínico pueda separar ambas entidades y reconocer sus repercusiones durante la entrevista y evaluación clínica.

Una observación interesante emerge de los resultados obtenidos en este trabajo y tiene que ver con las correlaciones entre la región digástrica anterior y la del cuerpo del hioides y la severidad del dolor y de la opresión. Clásicamente, los textos han indicado que la evaluación de la región suprahiodea en reposo debe centrarse en estos músculos (Le Huche, 2000; Morrison et al., 2000). Sin embargo, en nuestro trabajo estas zonas arrojaron correlaciones no significativas con los síntomas estudiados. Ante esto, estimamos que nuevas investigaciones deben realizarse para entender de mejor forma el rol de ambas regiones con la fisiopatología de los SDTV.

### **Análisis de concordancia**

Se suele recomendar la realización de dos o más mediciones cuando se utiliza un algómetro y así obtener mayor confiabilidad en las mediciones realizadas (Balaguier et al., 2016). En este trabajo, tanto las mediciones realizadas en T1, como en T2 se realizaron dos veces cada una.

En T1 se observó una concordancia catalogada como considerable. Esto coincide con lo obtenido en tejidos cercanos a los perilaríngeos, como los temporomandibulares (Więckiewicz et al., 2015) o en zonas más lejanas, como la región lumbar de personas sanas (Ohrbach & Gale, 1989). En T2, la concordancia se reduce levemente con respecto a T1 y se encuentra en niveles de aceptable a moderado. En algómetros analógicos, esta tiende a ser una respuesta normal y cae dentro de la confiabilidad esperada para personas que sufren de cuadros dolorosos (Castien et al., 2021). Se cree que esta reducción con respecto a la normalidad se debería a la variabilidad que ofrece la hiperalgesia en pruebas donde se provoca el dolor, como la algometría. Se ha indicado que los tejidos sensibles a la presión pueden ver exagerada su respuesta luego de una primera provocación, lo que llevaría a obtener diferencias en evaluaciones sucesivas (Cheatham et al., 2018).

### **Limitaciones y sugerencias**

Este se trata de un trabajo que aborda una temática poco estudiada en la literatura relacionada a la patología vocal. La información encontrada contribuye a entender el comportamiento de los UDP perilaríngeos y su relación con la severidad de los SDTV. A pesar de lo anterior, existen múltiples limitaciones en este trabajo: (1) escasa variedad en la muestra, esto incluye la ausencia de hombres o de personas con otras edades; (2) falta de mediciones durante la prueba de demanda vocal y así, establecer nuevas correlaciones que permitan establecer el rol de la intensidad y frecuencia fundamental en la generación de los síntomas observados y (3) reducida base teórica sobre los UDP perilaríngeos en la literatura, lo que dificulta analizar la información con mayor profundidad.

En base a las limitaciones indicadas y a las observaciones realizadas a lo largo de este trabajo: (1) se sugiere ampliar este tipo de trabajos a personas que sufren de trastornos de la voz; (2) se recomienda incluir tareas de demanda vocal de distinta exigencia que permitan analizar con mayor claridad las correlaciones entre los UDP perilaríngeos y la severidad de los SDTV; (3) se sugiere incluir nuevas variables de estudio como el análisis de marcadores inflamatorios dentro del tracto vocal y (4) se recomienda incluir el análisis de la frecuencia de los SDTV y analizar su relación con los UDP perilaríngeos.

### **Conclusión**

La demanda vocal desciende significativamente los UDP perilaríngeos y provoca SDTV, cuya severidad fluctúa de leve a severo. A su vez, existe correlación negativa, significativa y de magnitud moderada a fuerte entre la severidad del dolor y de la opresión y los UDP de la región tirohiodea, tirofaringea y del cuerno menor y mayor del hioides.

### **Conflicto de intereses**

Los autores de esta investigación declaran no presentar conflictos de intereses

### **Declaración de financiamiento**

Para la ejecución de esta investigación no se recibió algún fondo o subvención público o privado.

### **Bibliografía**

- Baek, C., Chung, M., Choi, J., So, Y., Son, Y., & Jeong, H. (2010). Role of salivary function in patients with globus pharyngeus. *Head & Neck*, 32(2), 244–252. <https://doi.org/10.1002/HED.21176>
- Balaguier, R., Madeleine, P., & Vuillerme, N. (2016). Is one trial sufficient to obtain excellent pressure pain threshold reliability in the low back of asymptomatic individuals? A test-retest study. *PLOS ONE*, 11(8), e0160866. <https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0160866>
- Castien, R., Coppieters, M., Durge, T., & Scholten-Peeters, G. (2021). High concurrent validity between digital and analogue algometers to measure pressure pain thresholds in healthy participants and people with

- migraine: a cross-sectional study. *Journal of Headache and Pain*, 22(1), 1–12. <https://doi.org/10.1186/S10194-021-01278-8/FIGURES/6>
- Cheatham, S. W., Kolber, M. J., Mokha, G. M., & Hanney, W. J. (2018). Concurrent validation of a pressure pain threshold scale for individuals with myofascial pain syndrome and fibromyalgia. *The Journal of Manual & Manipulative Therapy*, 26(1), 25–35. <https://doi.org/10.1080/10669817.2017.1349592>
- Cruz Fierro, N., González Ramírez, M. T., & Juno Vanegas Farfano, M. T. (2019). Cuestionario de bruxismo autoinformado. Estudio piloto en el noreste de México. *Revista de Psicología y Ciencias Afines*, 36(2), 217–232. <https://doi.org/10.16888/INTERD.2019.36.2.14>
- des Jarlais, D. C., Lyles, C., & Crepaz, N. (2004). Improving the reporting quality of nonrandomized evaluations of behavioral and public health interventions: the TREND statement. *American Journal of Public Health*, 94(3), 361–366. <https://doi.org/10.2105/AJPH.94.3.361>
- Fuentes Aracena, C. (2023). Odinofonía: una actualización clínica. *Revista de Investigación e Innovación en Ciencias de la Salud*, 5(1), 191–214. <https://doi.org/10.46634/riics.169>
- Fuentes Aracena, C., Ahumada García, F., Arce Valiente, C., Arias Acevedo, J., & Moya Cortés, P. (2021). Consecuencias laringoscópicas, electroglotográficas, acústicas y sintomatológicas producidas por la sobrecarga vocal en mujeres con voces sanas y no entrenadas. *Revista de Investigación en Logopedia*, 11(1), e67275–e67275. <https://doi.org/10.5209/RLOG.67275>
- Fuentes Aracena, C., Biermann, C., Catrín, L., & Zúñiga, T. (2021). Características perilaríngicas y semiológicas de mujeres con odinofonía. *Revista de Investigación en Logopedia*, 11(2), e69857–e69857. <https://doi.org/10.5209/RLOG.69857>
- Fuentes Aracena, C., Biermann Orizola, C., & Portilla Rojas, J. (2022). Consecuencias de la sobrecarga vocal en el umbral doloroso de los tejidos perilaríngicos. *Revista de Logopedia, Foniatría y Audiología*, 42(1), 17–23. <https://doi.org/10.1016/J.RLFA.2020.05.005>
- Fuentes Aracena, C., Calderón González, C., Figueroa Álvarez, C., Sánchez Romo, L., & Yáñez Saldaña, C. (2021). Diferencias en el umbral de presión de los tejidos perilaríngicos entre pacientes con odinofonía e individuos asintomáticos. *Revista de Logopedia, Foniatría y Audiología*, 41(3), 124–132. <https://doi.org/10.1016/J.RLFA.2020.03.016>
- Fuentes, C., Castañón, S., & Roldán, L. (2023). Differences between the perilyngeal pressure pain thresholds in asymptomatic women, women with Bruxism, and women with odynophonia. *Journal of Voice*. <https://doi.org/10.1016/J.JVOICE.2023.07.011>
- Fujiki, R. B., & Sivasankar, M. P. (2017). A review of vocal loading tasks in the voice literature. *Journal of Voice*, 31(3), 388.e33–388.e39. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2016.09.019>
- Gerosa, M., & Kenny, C. (2022). The effects of vocal loading and steam inhalation on acoustic, aerodynamic and vocal tract discomfort measures in adults. *Journal of Voice*. <https://doi.org/10.1016/J.JVOICE.2022.09.027>
- Gregory, N. S., & Sluka, K. A. (2014). Anatomical and physiological factors contributing to chronic muscle pain. *Current Topics in Behavioral Neurosciences*, 20, 327. [https://doi.org/10.1007/7854\\_2014\\_294](https://doi.org/10.1007/7854_2014_294)
- Huttunen, K., & Rantala, L. (2021). Effects of humidification of the vocal tract and respiratory muscle training in women with voice symptoms- a pilot study. *Journal of Voice*, 35(1), 158.e21–158.e33. <https://doi.org/10.1016/J.JVOICE.2019.07.019>
- Kim, H., Yang, H. S., Cheon, J. H., & Won, K. H. (2021). The management of foreign body sensation in the throat after stroke by trigger point injection on posterior belly of digastric muscles. *Kosin Medical Journal*, 36(1), 34–39. <https://doi.org/10.7180/KMJ.2021.36.1.34>
- Kim, S., Atkinson, C., Harris, A. H., Tibbetts, K., Mau, T., Tibbetts, & Mau, T. (2020). Primary odynophonia: When pain is out of proportion to dysphonia. *Laryngoscope*, 130(4), E183–E189. <https://doi.org/10.1002/lary.28154>
- Le Huche, F. (2000). *La voz: patología vocal, semiótica y disfonías disfuncionales* (Reedición). Masson.
- Lopes, L. W., Cabral, G. F., & Figueiredo De Almeida, A. A. (2015). Vocal tract discomfort symptoms in patients with different voice disorders. *Journal of Voice*, 29(3), 317–323. <https://doi.org/10.1016/J.JVOICE.2014.07.013>
- Martínez, G. M. Á., Sánchez, V., Almudena, Toledado, E., & Faulin, F. J. (2020). *Bioestadística amigable* (Cuarta). Elsevier.
- Montenegro, M., Braz, C. A., Mateus-Vasconcelos, E., Rosa-e-Silva, J., Candido-dos-Reis, F., Nogueira, A., & Poli-Neto, O. (2012). Pain pressure threshold algometry of the abdominal wall in healthy women. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, 45(7), 578–582. <https://doi.org/10.1590/S0100-879X2012007500064>
- Morrison, M., Rammage, L., & Hamish, N. (2000). *Management of the voice and its disorders* (Second). Singular.
- Núñez-Batalla, F., Morato-Galán, M., García-López, I., & Ávila-Menéndez, A. (2015). Adaptación fonética y validación del método de valoración perceptual de la voz CAPE-V al español. *Acta Otorrinolaringológica Española*, 66(5), 249–257. <https://doi.org/10.1016/j.otorri.2014.07.007>
- Ohrbach, R., & Gale, E. N. (1989). Pressure pain thresholds in normal muscles: reliability, measurement effects, and topographic differences. *Pain*, 37(3), 257–263. [https://doi.org/10.1016/0304-3959\(89\)90189-9](https://doi.org/10.1016/0304-3959(89)90189-9)
- O'Rourke, C., Attique, S., Rehman, A. U., Saunders, J., & Fenton, J. E. (2014). Hyoid bone tenderness as a clinical indicator of laryngeal pathology. *Journal of Voice*, 28(6), 835–837. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2014.02.012>
- Pearl Solomon, N., & Stemmler DiMattia, M. (2000). Effects of a vocally fatiguing task and systemic hydration on phonation threshold pressure. *Journal of Voice*, 14(3), 341–362. [https://doi.org/10.1016/S0892-1997\(00\)80080-6](https://doi.org/10.1016/S0892-1997(00)80080-6)

- Remacle, A., Morsomme, D., & Finck, C. (2014). Comparison of vocal loading parameters in kindergarten and elementary school teachers. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 57(2), 406–415. [https://doi.org/10.1044/2013\\_JSLHR-S-12-0351](https://doi.org/10.1044/2013_JSLHR-S-12-0351)
- Santi, M. A., Romano, A., Dajer, M. E., Montenegro, S., & Mathieson, L. (2018). Vocal tract discomfort scale: validation of the Argentine version. *Journal of Voice*, 34(1).
- Shin, H. J., Kim, S., Hahm, S., & Cho, H. (2020). Thermo-therapy plus neck stabilization exercise for chronic nonspecific neck pain in elderly: a single-blinded randomized controlled trial. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(15), 5572. <https://doi.org/10.3390/IJERPH17155572>
- Stern, N., Jackson-Menaldi, C., & Rubin, A. D. (2013). Hyoid bone syndrome: a retrospective review of 84 patients treated with triamcinolone acetonide injections. *Annals of Otolaryngology, Rhinology & Laryngology*, 122(3), 159–162. <https://doi.org/10.1177/000348941312200303>
- Tafiadis, D., Chronopoulos, S., Helidoni, M., Kosma, E., Voniati, L., Papadopoulos, P., Murry, T., & Ziavra, N. (2019). Checking for voice disorders without clinical intervention: The Greek and global VHI thresholds for voice disordered patients. *Scientific Reports*, 9(1). <https://doi.org/10.1038/S41598-019-45758-Z>
- Tahamtan, M., Kakavandi, A., Scherer, R. C., & Vahedi, M. (2023). Vocal tract discomfort symptoms in elementary and high school teachers. *Journal of Voice*, 37(1), 68–78. <https://doi.org/10.1016/J.JVOICE.2020.11.009>
- Van Eijden, T., & Koolstra, J. H. (1998). A model for mylohyoid muscle mechanics. *Journal of Biomechanics*, 31(11), 1017–1024. [https://doi.org/10.1016/S0021-9290\(98\)00111-0](https://doi.org/10.1016/S0021-9290(98)00111-0)
- Vilkman, E., Sonninen, A., Hurme, P., & Körkkö, P. (1996). External laryngeal frame function in voice production revisited: a review. *Journal of Voice*, 10(1), 78–92. [https://doi.org/10.1016/S0892-1997\(96\)80021-X](https://doi.org/10.1016/S0892-1997(96)80021-X)
- Vintturi, J., Alku, P., Sala, E., Sihvo, M., & Vilkman, E. (2003). Loading-related subjective symptoms during a vocal loading test with special reference to gender and some ergonomic factors. *Folia Phoniatrica et Logopaedica*, 55(2), 55–69. <https://doi.org/10.1159/000070088>
- Więckiewicz, W., Woźniak, K., Piątkowska, D., Szyszka-Sommerfeld, L., & Lipski, M. (2015). The diagnostic value of pressure algometry for temporomandibular disorders. *BioMed Research International*, 2015. <https://doi.org/10.1155/2015/575038>
- Woźnicka, E., Niebudek-Bogusz, E., Kwiecień, J., Wiktorowicz, J., & Śliwińska-Kowalska, M. (2012). Applicability of the vocal tract discomfort (vtd) scale in evaluating the effects of voice therapy of occupational voice disorders. *Medycyna Pracy*, 63(2), 141–152.

