



Presión subglótica en pacientes con disfagia orofaríngea antes y durante la maniobra *chin tuck* mediante un método no invasivo

Subglottic pressure in patients with oropharyngeal dysphagia before and during the chin tuck maneuver using a non-invasive method.

Olivia Jiménez Ruiz,¹ Ariadna María Canales Vargas,² Alejandro Saúl Moreno Reynoso,⁴
María del Consuelo Wbaldo Martínez³

Resumen

OBJETIVO: Comparar la presión subglótica en disfagia orofaríngea antes y durante la maniobra *chin tuck*.

MATERIALES Y MÉTODOS: Estudio transversal, cuasi-experimental, prospectivo y comparativo, efectuado de enero de 2020 a diciembre de 2021, en el que se revisaron expedientes de pacientes con diagnóstico de disfagia orofaríngea según Cámpora pertenecientes al servicio de foniatria del Instituto Nacional de Rehabilitación Luis Guillermo Ibarra Ibarra, Ciudad de México. Se midió la presión subglótica antes y durante maniobra de compensación mediante registro no invasivo.

RESULTADOS: Se estudiaron 77 pacientes con edad promedio de 54.1 años, la mayoría con disfagia leve (59.7%) o moderada (33.8%). Los valores de presión subglótica fueron significativamente mayores durante la maniobra *chin tuck* (20.28 vs 23.12 cm H₂O, Z = -6.010, p < 0.001). La diferencia entre la presión subglótica con y sin maniobra se correlacionó negativamente con el peso (p = -0.362, p = 0.001) y la talla (p = -0.308, p = 0.006) y fue mayor entre el grupo de pacientes con disfagia severa (H = 7.987, gl = 2, p = 0.018). El análisis de componentes principales y el análisis multivariado discriminante mostraron la relación inversa entre las variables somatométricas y las presiones subglóticas. La presión subglótica aumentó significativamente en los pacientes al realizar la maniobra *chin tuck*.

CONCLUSIONES: La maniobra *chin tuck* aumenta significativamente la presión subglótica. Nuestros resultados muestran que los pacientes con índice de masa corporal, circunferencia de cuello y diámetro abdominal normales favorecen la generación de mayor presión subglótica.

PALABRAS CLAVE: Disfagia; disfagia orofaríngea; barbilla.

Abstract

OBJECTIVE: To compare subglottic pressure in patients with oropharyngeal dysphagia before and during the chin tuck maneuver.

MATERIALS AND METHODS: A cross-sectional, quasi-experimental, prospective and comparative study was carried out from January 2020 to December 2021, which records of patients with oropharyngeal dysphagia according to Cámpora, from the Phoniatrics service, National Institute of Rehabilitation Luis Guillermo Ibarra Ibarra, Mexico City. Subglottic pressure was measured before and during compensation maneuver with a non-invasive recording system. Statistical analysis was performed with the SPSS V. 25 program.

¹ Médico especialista en Audiología, Otoneurología y Foniatria, Hospital Star Médica Lomas Verdes, Estado de México, México.

² Médico especialista en Audiología, Otoneurología y Foniatria.

³ Departamento de Investigación. Instituto Nacional de Rehabilitación Luis Guillermo Ibarra Ibarra, Ciudad de México, México.

⁴ Médico especialista en Otorrinolaringología, cirugía de cabeza y cuello, Hospital Central Militar, Ciudad de México, México.

Recibido: 18 de abril 2023

Aceptado: 8 de agosto 2023

Correspondencia

Olivia Jiménez Ruiz
oliviajiru@gmail.com

Este artículo debe citarse como: Jiménez-Ruiz O, Canales-Vargas AM, Moreno-Reynoso AS, Wbaldo-Martínez MC. Presión subglótica en pacientes con disfagia orofaríngea antes y durante la maniobra *chin tuck* mediante un método no invasivo. An Orl Mex 2023; 68 (3): 91-99.

RESULTS: Seventy-seven patients with an average age of 54.1 years were studied, most with mild (59.7%) or moderate (33.8%) dysphagia. Subglottic pressure values were significantly higher during the chin tuck maneuver (20.28 vs 23.12 cm H₂O, Z = -6.010, p < 0.001). The difference between subglottic pressure with and without maneuver was negatively correlated with weight (p = -0.362, p = 0.001) and height (p = -0.308, p = 0.006), and it was higher among the group of patients with severe dysphagia (H = 7.987, gl = 2, p = 0.018). Principal component analysis and discriminant multivariate showed the inverse relationship between somatomeric variables and subglottic pressures. Subglottic pressure increased significantly in patients when performing the chin tuck maneuver.

CONCLUSIONS: The chin tuck maneuver significantly increases subglottic pressure in patients with oropharyngeal dysphagia. Our results show that normal body mass index values, neck circumference and abdominal diameter favor the generation of higher subglottic pressure.

KEYWORDS: Dysphagia; Oropharyngeal dysphagia; Chin.

ANTECEDENTES

El riesgo de aspiración de alimento a la vía respiratoria de un paciente depende de un complejo mecanismo neurofisiológico de regulación que puede verse afectado por múltiples enfermedades. La presión subglótica se correlaciona directamente con parámetros de la deglución. Es probable que exista un rango óptimo de presión subglótica, en la que el riesgo de penetración y aspiración de alimento a la vía aérea disminuye considerablemente. Este estudio tiene el propósito de comparar de manera no invasiva los valores de presión subglótica antes y durante la maniobra *chin tuck* (barbilla pegada al esternón) en pacientes con disfagia orofaríngea según Cámpora. Nosotros hipotetizamos que la presión subglótica es significativamente diferente al realizar maniobras compensatorias. Nuestro objetivo general consistió en medir objetivamente y de manera no invasiva la presión subglótica de pacientes con disfagia mediante un dispositivo diseñado para este fin. Además, exploramos la correlación entre diferentes variables somatométricas y su influencia en la presión subglótica.

MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio transversal, cuasi-experimental, comparativo y prospectivo, efectuado de enero de 2020 a diciembre de 2021, en el que se revisaron expedientes de pacientes con diagnóstico de disfagia orofaríngea pertenecientes al servicio de foniatria del Instituto Nacional de Rehabilitación Luis Guillermo Ibarra Ibarra, Ciudad de México. Se seleccionaron los pacientes con disfagia orofaríngea según Cámpora de cualquier causa, mayores de edad y que además pudieran realizar la maniobra compensatoria *chin tuck* (barbilla pegada al esternón), previa firma de consentimiento informado. Se excluyeron los pacientes con enfermedad agregada (neumonía, sospecha de infección por SARS-CoV-2, enfermedad laríngea, traqueotomía, alteración cognitiva, lesión cervical y pacientes con terapia de deglución previa). Se realizó historia clínica, exploración otorrinolaringológica, exploración de la mecánica de la deglución por medio de nasolaringoendoscopia y evaluación fibroendoscópica de la deglución.

Se registraron los datos en la interfaz gráfica del dispositivo. La obtención de la señal de presión



subglótica se realizó mediante un sensor de presión marca Honeywell®, acoplado a una mascarilla para anestesia Sure Seal®, de tamaño grande para adulto como se muestra en la **Figura 1** y mediante conexión a equipo de cómputo, mostrando la lectura de la presión subglótica en cm H₂O en forma de gráfico en pantalla. La presión subglótica se midió con el paciente sentado de manera cómoda, mediante una vocalización de la vocal /i/ durante 5 segundos, con el cuello en posición neutra y posteriormente con la maniobra *chin-tuck*. Se efectuó desinfección antes y después de cada paciente con Cavicide, virucida efectivo contra el SARS-CoV-2.¹

Aspectos éticos

Registro Comité de Investigación en el Instituto Nacional de Rehabilitación con número 65/19. De acuerdo con las Definiciones de Riesgo de la Investigación del Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, esta investigación se clasifica como investigación sin riesgo.

Los registros de expedientes y los obtenidos de la medición fueron anonimizados, garantizando la protección de los datos personales y sensibles de los pacientes, con absoluto apego a lo estipulado



Figura 1. Sensor de presión marca Honeywell®, acoplado a una mascarilla para anestesia Sure Seal®.

en el reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud.

Estadística

Se realizaron medidas de tendencia central y de dispersión de las variables cuantitativas. Se realizó prueba de Kolmogorov-Smirnov para verificar la distribución normal de los valores de las variables cuantitativas y posteriormente se utilizó una prueba estadística no paramétrica (prueba de rangos con signo de Wilcoxon) para muestras pareadas, ya que las variables peso, índice de masa corporal (IMC), circunferencia del cuello y la presión subglótica con la maniobra *chin tuck* mostraron una distribución diferente a la normal.

Se realizó posteriormente análisis de componentes principales, análisis multivariado y agrupamiento por clúster.

RESULTADOS

Se analizaron 77 pacientes, 41 (53.2%) del sexo femenino; todos los pacientes con diagnóstico de disfagia orofaríngea según Cámpora, la media de la edad fue de 54.10 años con desviación estándar de 15.56 años. Las estadísticas descriptivas de las variables se muestran en el **Cuadro 1**.

La media de la presión subglótica en pacientes sin realizar la maniobra *chin tuck* fue de 20.29 ± 5.55 cm H₂O en promedio y para los pacientes durante la realización de la maniobra *chin tuck* fue de 23.12 ± 8.02 cm H₂O en promedio, existiendo una diferencia estadísticamente significativa entre éstas ($Z = -6.010$, $p < 0.001$), mediante la prueba de rangos con signo de Wilcoxon.

La diferencia entre la presión subglótica con y sin maniobra tuvo media de 2.84 ± 3.98 cm H₂O, con mínimo de -2.9 y máximo de 15.02 cm H₂O.

La diferencia entre la presión subglótica con y sin maniobra mostró correlación negativa estadísti-

Cuadro 1. Estadísticas descriptivas de los pacientes

	Rango	Mínimo	Máximo	Media	Error estándar de la media	Intervalo de confianza 95%		Desviación estándar
						Límite inferior	Límite superior	
Edad (años)	62	18	80	54.10	1.774	50.57	57.64	15.566
Peso (kg)	68.4	40.6	109.0	67.708	1.4247	64.870	70.545	12.5016
Talla (m)	0.47	1.31	1.78	1.6047	0.01122	1.58	1.63	0.09846
IMC (kg/m ²)	26.25	16.33	42.58	26.27	0.469	25.34	27.21	4.118
Circunferencia del cuello (cm)	18.0	30.0	48.0	35.922	0.3813	35.16	36.68	3.3463
Perímetro abdominal (cm)	54.0	75.0	129.0	92.458	1.1448	90.18	94.74	10.0458
Presión subglótica sin maniobra (cm H ₂ O)	23.51	8.55	32.06	20.2879	0.63333	19.03	21.55	5.55741
Presión subglótica con maniobra (cm H ₂ O)	36.13	8.94	45.07	23.1248	0.91415	21.30	24.95	8.02167

camente significativa con las variables peso ($p = -0.362$, $p = 0.001$) y talla ($p = -0.308$, $p = 0.006$).

Al comparar la diferencia de presión subglótica entre pacientes de acuerdo con el grado de disfagia mediante la prueba de Kruskal-Wallis, se observó que hubo diferencia significativa entre los grupos ($H = 7.987$, $gl = 2$, $p = 0.018$), correspondiendo al grupo de disfagia severa el mayor aumento en promedio de la presión subglótica con la maniobra *chin-tuck*.

Sin embargo, la diferencia entre la presión subglótica con y sin maniobra no fue estadísticamente significativa entre el sexo de los pacientes, los pacientes con un diámetro de cuello mayor o menor de 40 cm, perímetro abdominal normal o aumentado (según la OMS) y entre pacientes con y sin obesidad, analizados mediante rho de Spearman.

La variable de la circunferencia del cuello tuvo correlación positiva estadísticamente significativa (Pearson) con el peso del paciente ($p = 0.717$, $p < 0.001$), IMC ($p = 0.590$, $p < 0.001$), talla ($p = 0.302$, $p = 0.008$) y perímetro abdominal ($p = 0.625$, $p < 0.001$).

La edad tuvo también correlación positiva estadísticamente significativa con la presión subglótica sin maniobra ($p = 0.338$, $p = 0.003$) y con maniobra ($p = 0.256$, $p = 0.024$).

El perímetro abdominal tuvo una correlación positiva estadísticamente significativa con el peso del paciente ($p = 0.626$, $p < 0.001$) y con el IMC ($p = 0.707$, $p < 0.001$).

La variable de presión subglótica sin maniobra tuvo una correlación positiva significativa con la edad ($p = 0.338$, $p = 0.003$) y con la presión subglótica con maniobra ($p = 0.891$, $p < 0.001$); sin embargo, se observó correlación negativa con la talla ($p = -0.273$, $p = 0.016$).

La variable de presión subglótica con maniobra tuvo una correlación positiva significativa con la edad ($p = 0.256$, $p = 0.024$), pero correlación negativa significativa con el peso ($p = -0.310$, $p = 0.006$) y la talla ($p = -0.342$, $p = 0.002$).

Se encontraron diferencias significativas en las presiones subglóticas con y sin maniobra, en los pacientes con IMC normal (20.27 y 23.28, respectivamente, $Z = -4.53$, $p < 0.001$) y con so-



bre peso (20.58 y 23.28, $Z = -4.146$, $p < 0.001$), sin diferencias en el resto de los grupos de IMC.

Al recodificar la variable grupo de IMC en dos grupos (pacientes con peso normal o con sobrepeso y pacientes con obesidad) se observó que la presión subglótica tuvo una elevación estadísticamente significativa al realizar la maniobra *chin tuck* solo en el grupo de pacientes con peso normal o con sobrepeso (20.44 vs 23.41, $Z = -6.236$, $p < 0.001$). En los pacientes con obesidad el aumento en la presión subglótica con la maniobra *chin tuck* no fue significativo (19.32 vs 21.39, $Z = -0.800$, $p = 0.424$, U de Mann-Whitney para muestras relacionadas). Sin embargo, al realizar la comparación de la presión subglótica con y sin maniobra entre ambos grupos, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas (U de Mann-Whitney para muestras independientes).

Se realizó análisis de componentes principales con las variables somatométricas y las presiones subglóticas con y sin maniobra *chin tuck*, observando un valor de extracción bajo para la variable *talla*, por lo que fue eliminado del análisis, logrando posteriormente valores de extracción superiores a 0.75, con dos componentes principales que explican el 84.5% de la variancia total.

De los componentes principales obtenidos, pudo observarse que las variables somatométricas se correlacionaron positivamente con el primer componente, mientras que las presiones subglóticas, con y sin maniobra *chin tuck*, se correlacionaron negativamente con este componente. Por otro lado, en el segundo componente, las mayores correlaciones fueron las de las presiones subglóticas, siendo menores las de las variables somatométricas; sin embargo, todas las correlaciones con el segundo componente fueron positivas. **Figura 2**

Las **Figuras 3 y 4** muestran los valores obtenidos de los casos según grado de disfagia y según el

sexo, respectivamente. Se observa la diferencia entre sexos en la línea de tendencia para cada uno, así como el coeficiente de determinación de la tendencia lineal ($R^2 = 0.055$ para el sexo femenino y $R^2 = 0.115$ para el sexo masculino). Se realizó también análisis multivariado de agrupación mediante análisis discriminante con las variables somatométricas. La variable de agrupación fue la severidad de la disfagia según Cámpora. **Figura 5**

DISCUSIÓN

El objetivo de este estudio fue valorar la presión subglótica de los pacientes con disfagia orofaríngea en un estado basal y su variación con la realización de la maniobra *chin tuck*. La generación de la presión subglótica está relacionada con variables somatométricas del paciente, como el peso y la edad. En este estudio se analizó la probable influencia de otras variables, como el IMC, la talla, el perímetro abdominal y del cuello. En nuestro estudio la edad promedio de los pacientes se situó en la sexta década de la vida; sin embargo, se obtuvieron valores entre 18 y 80 años. El paciente más joven tuvo disfagia orofaríngea secundaria a traumatismo craneoencefálico y el resto mostró disfagia posterior a evento vascular cerebral. La mayoría de los pacientes fueron mujeres y los índices de masa corporal mostraron un recorrido de 26.25 kg/m^2 . Es de hacer notar que los índices de masa corporal situaron a los pacientes entre peso normal y sobrepeso (66 pacientes, 85.8%). Estos rangos de peso podrían explicarse por la pérdida ponderal que habitualmente muestran los pacientes con disfagia orofaríngea, debido a la afectación de la eficacia durante la alimentación.^{1,2,3} De hecho, la pérdida de peso puede considerarse un signo indirecto de disfagia orofaríngea.⁴ Se observó tendencia a la disminución de la presión subglótica tanto a la realización de la maniobra ($p = -0.175$, $p = 0.127$) como sin maniobra *chin tuck* ($p = -0.115$, $p = 0.321$) con el aumento de la circunferencia del cue-

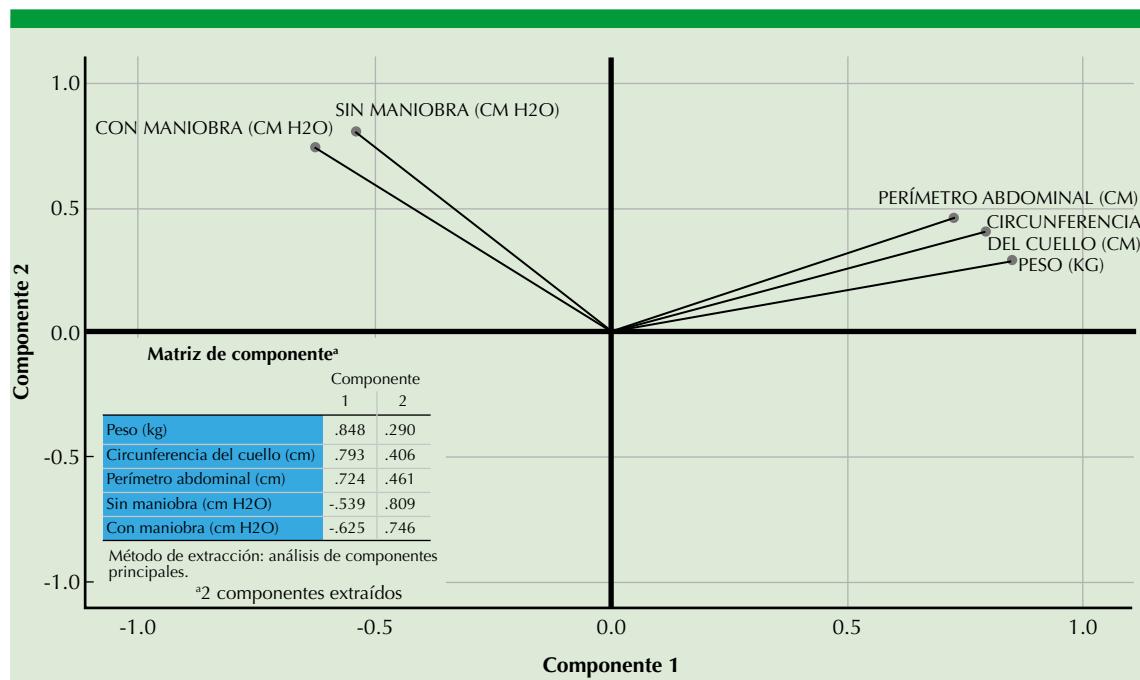


Figura 2. Análisis de componentes principales.

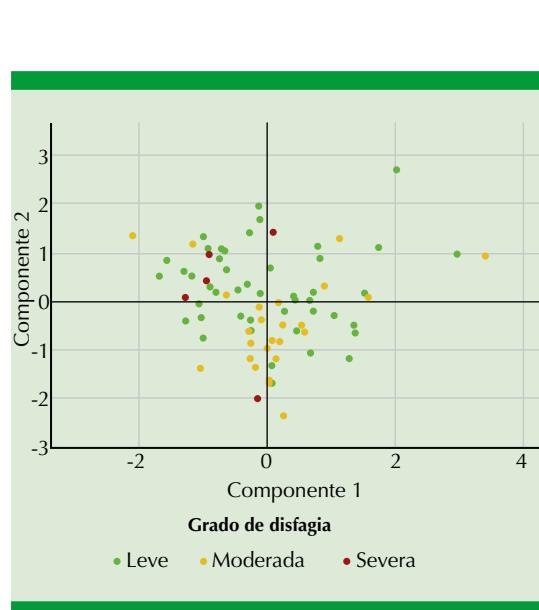


Figura 3. Análisis de componentes principales. Pacientes agrupados por severidad de la disfagia.

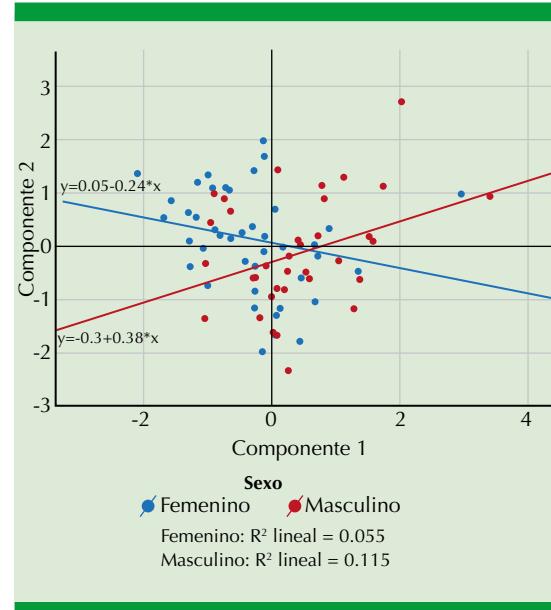


Figura 4. Análisis de componentes principales. Pacientes agrupados por sexo.

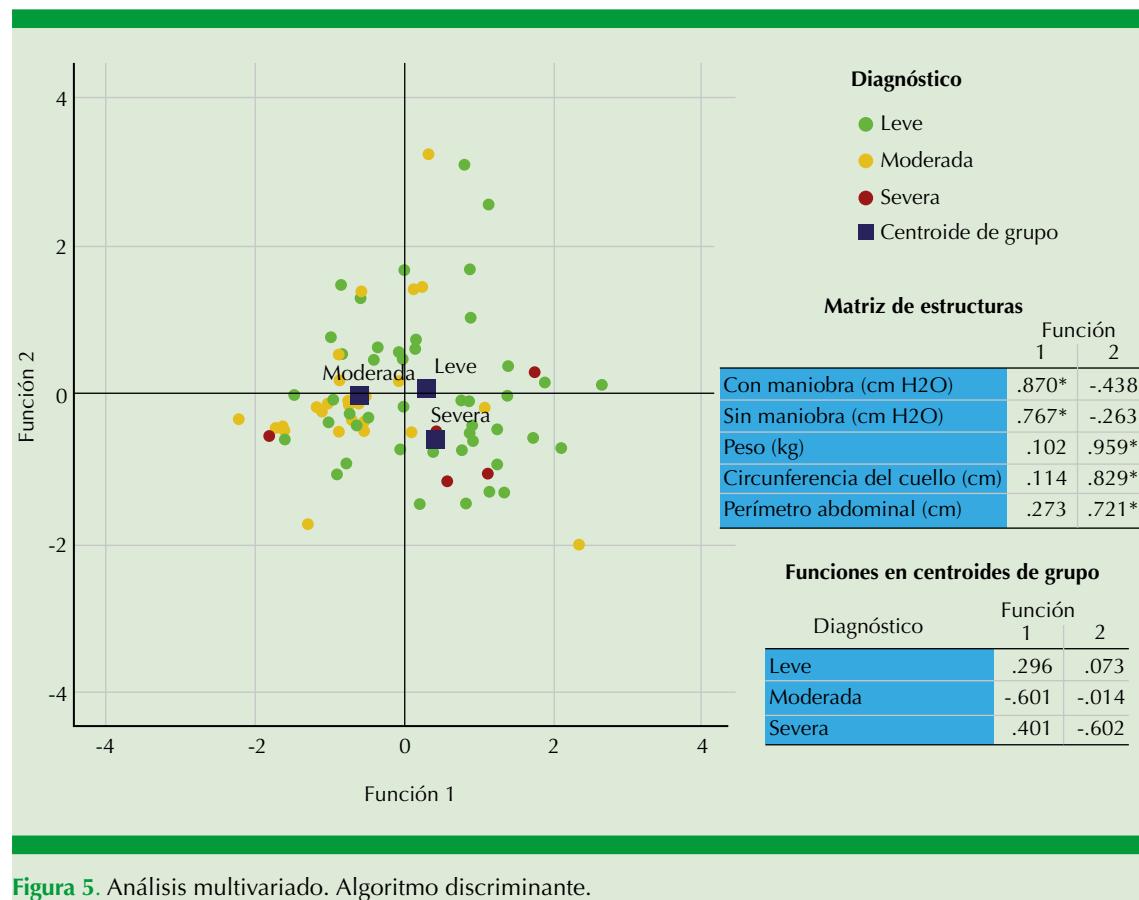


Figura 5. Análisis multivariado. Algoritmo discriminante.

llo; sin embargo, no se observó significación estadística. Riveros en 2019 encontró relación entre la adiposidad y el aumento del perímetro del cuello, con incremento en las resistencias de las vías aéreas y disminución en la VEF1 y la relación de VEF1/CVF.⁵ El perímetro abdominal y la presión subglótica con ($p = -0.123$, $p = 0.285$) y sin maniobra ($p = -0.040$, $p = 0.728$) mostraron el mismo comportamiento, es decir, una correlación con tendencia a la negatividad, sin alcanzar significación estadística.

La diferencia entre la presión subglótica con y sin maniobra mostró una correlación negativa con el peso y la talla, siendo mayor entre los pacientes con disfagia severa. No obstante, al realizar el análisis de los datos de los pacien-

tes, se observó que los pacientes con disfagia severa ($n = 5$) tenían delgadez moderada, peso normal o sobrepeso, sin encontrarse ninguno de ellos en la categoría de obesidad, probablemente explicando este hallazgo, ya que como analizamos previamente, el IMC se correlaciona negativamente con la presión subglótica con y sin maniobra. Se ha demostrado que la obesidad (y por tanto el perímetro abdominal) interfieren con la capacidad residual funcional y el volumen de reserva espiratorio, además de la disminución de la fuerza de los músculos respiratorios, componentes indispensables para la adecuada generación de la presión subglótica.^{6,7} Sin embargo, los resultados en nuestro estudio en este sentido requieren mayor número de pacientes para poder obtener una significación

que nos permita mayor certeza de las tendencias analizadas a través de las correlaciones. Esta tendencia podría mostrar que la anatomía del cuello con mayor volumen disminuye la presión subglótica, al igual que un mayor perímetro abdominal. En esta muestra se evidenció la correlación positiva entre la edad y la presión subglótica, tanto sin maniobra como con maniobra *chin tuck*. Sabemos que, al aumentar la edad, disminuye la fuerza de los músculos respiratorios y laringeos, lo que sería un factor que disminuye la presión subglótica; sin embargo, este resultado puede deberse al tamaño de la muestra.⁸ Otro hallazgo notorio fue que el aumento de peso fue significativo a la disminución de la presión subglótica con maniobra *chin tuck* ($p = -0.310$, $p = 0.006$); esta variación anatómica puede conducir a cambios morfológicos (aumento del perímetro abdominal y de la circunferencia del cuello) que interfieren con el mecanismo de producción de la presión subglótica.⁹ El análisis de componentes principales permite reducir la dimensionalidad de nuestros datos, es decir, intenta resumir en dos variables (componentes principales) toda la información de la matriz de datos, además, permite observar la relación entre las variables estudiadas con los casos de manera individual. Podemos observar a partir de este análisis que las variables somatométricas están relacionadas inversamente entre sí, al menos en el primer componente principal. Es decir, los pacientes con valores más elevados en las variables somatométricas tienden a tener menores valores de presión subglótica, con y sin maniobra *chin tuck*. Cabe mencionar que cuando los pacientes se etiquetaron por sexo en la gráfica, se observaron dos líneas de tendencia que fueron diferentes para cada grupo. En las mujeres se observó una tendencia negativa, es decir, las mujeres tendieron a tener valores de somatometría menores, pero presión subglótica con y sin maniobra mayor en relación con los hombres. Al contrario, los varones mostraron valores mayores de peso, circunferencia de cuello y perímetro abdominal, pero menores valores

en las presiones subglóticas. Por otro lado, el análisis multivariado discriminante intenta agrupar en clústeres los pacientes de acuerdo con su grado de disfagia. También permite establecer los centroides de cada clúster dentro de una gráfica con dos funciones que agrupa las variables estudiadas. Los centroides de cada grupo muestran los valores más representativos de todo el grupo.

CONCLUSIONES

La maniobra *chin tuck* aumenta significativamente la presión subglótica en pacientes con disfagia orofaríngea, con lo que puede lograrse mayor seguridad durante la deglución, evitando la penetración y aspiración del alimento al sistema traqueobronquial. Sin embargo, existe un grupo de pacientes con IMC correspondiente a obesidad grado II en adelante, circunferencias de cuello de a partir de 40 cm y perímetro abdominal mayor de 100 cm que tienden a la disminución en la presión subglótica con la maniobra *chin tuck*.

Una de las complicaciones de estudiar a pacientes con IMC altos es que la disfagia por sí misma causa disminución de peso progresiva. De igual forma, los pacientes que acaban de sufrir alteraciones en el sistema nervioso central y que manifiestan disfagia en el proceso agudo están en riesgo de sufrir disminuciones bruscas en el peso, IMC, circunferencia de cuello y perímetro abdominal, y probablemente en la presión subglótica, lo que exacerba la disfagia. Estos pacientes podrían verse beneficiados de la alimentación apoyada con maniobras compensatorias y rehabilitación para evitar mayor deterioro en su estado general.

Agradecimientos

Al Dr. Víctor Manuel Valadez Jiménez† por su valioso apoyo para la realización de esta investigación.



REFERENCIAS

1. Rocha PEJ, Martínez AM. Evaluación objetiva de la calidad vocal mediante la presión del aire durante la fonación. Vol. 3, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, 2018.
2. Velasco M, García-Peris P. Causas y diagnóstico de la disfagia. Nutr Hosp 2009; 2 (2): 56-65.
3. Velasco MM, Arreola V, Clavé P, Puiggrós C. Abordaje clínico de la disfagia orofaríngea: diagnóstico y tratamiento. Nutr Clin Med 2007; 1 (3): 174-202.
4. Rommel N, Hamdy S. Oropharyngeal dysphagia: Manifestations and diagnosis. Nat Rev Gastroenterol Hepatol 2016; 13 (1): 49-59. <http://dx.doi.org/10.1038/nrgastro.2015.199>.
5. Kaufer-Horwitz M, Carreto-Adán MG, Pérez-Hernández F. Perímetro de cuello y éxito del tratamiento de pacientes con obesidad: estudio de vida real. Gac Med Mex 2019; 155 (6): 596-601. <http://dx.doi.org/10.24875/gmm.19005387>.
6. Carpio C, Santiago A, De Lorenzo AG, Álvarez-Sala R. Función pulmonar y obesidad. Nutr Hosp 2014; 30 (5): 1054-62. <http://dx.doi.org/10.3305/nh.2014.30.5.8042>.
7. Pérez LA. Efectos de la obesidad sobre el aparato respiratorio. Neumol Hosp Xeral-Calde Lugo 2007; 7: 19-26.
8. Rebolledo FA. Alimentación y deglución. Aspectos relacionados con el desarrollo normal. Plast y Restauración Neurológica 2005; 4 (1-2): 49-57.
9. Leigh J-H, Oh B-M, Seo HG, Lee GJ, Han YM, Kim K, et al. Influence of the chin-down and chin-tuck maneuver on the swallowing kinematics of healthy adults. Dysphagia 2015; 30 (1): 89-98. <http://dx.doi.org/10.1007/s00455-014-9580-3>.