



Efectividad de la Presión Cricoidea Para Ocluir la Luz Esofágica en Pacientes Bajo Anestesia General Balanceada

Effectiveness of Cricoid Pressure to Occlude the Esophageal Lumen in Patients Under Balanced General Anesthesia.

Daniela Arellano-Flores¹, Israel Tapia-García², María Susana Juárez-Tobías³, Anahí Cadena-Reyes⁴

¹Médico Residente de Anestesiología del Hospital Central “Dr. Ignacio Morones Prieto” ²Jefe de División de Anestesiología del Hospital Central “Dr. Ignacio Morones Prieto” ³Maestra en ciencias en investigación clínica del Hospital Central “Dr. Ignacio Morones Prieto” ⁴Ingeniera biomédica del Hospital Central “Dr. Ignacio Morones Prieto” San Luis Potosí, S.L.P. México.

Anestesia en México 2025; 37(2):

Fecha de recepción diciembre 2025, fecha de revisión febrero 2025, fecha de publicación marzo 2025.

danyarellano885@gmail.com

Resumen.

Objetivos: La presión cricoidea (PC) disminuye la incidencia de aspiración a través de la oclusión de la luz esofágica, sin embargo, muchos autores difieren en la utilidad de esta maniobra ya que no hay consenso de su efectividad. Muy pocos estudios han analizado con imagen en tiempo real los efectos mecánicos de la maniobra de PC al obstruir la luz esofágica. Por lo que un estudio donde se realizó determinar la efectividad de la PC, para ocluir la luz esofágica de manera mas objetiva. **Material y métodos:** Se realizó un estudio descriptivo, de tipo piloto, con un análisis estadístico descriptivo, donde el calculo del tamaño de muestra fue de 30 pacientes adultos programados a cirugía electiva bajo Anestesia General Balanceada, clasificados como ASA I o II, sin predictores de vía aérea difícil, con ayuno de ocho horas. Se les aplico PC con un guante con sensor que mide la fuerza aplicada en Newtons,

visualizando el esófago mediante videolaringoscopia. Se describió la efectividad de la maniobra de Sellick. **Resultados:** Se encontró que, respecto al sexo masculino, seis pacientes (37.5 %) presentaron oclusión esofágica y diez (62.5 %) no presentaron oclusión esofágica. Respecto al sexo femenino, once pacientes (78.5 %) presentaron oclusión esofágica y tres (21.4 %) no presentaron oclusión esofágica, siendo la fuerza mínima necesaria menor de la reportada en la literatura. **Conclusiones:** La aplicación de PC ocluye la luz esofágica en 56.6 % de los pacientes, por lo que no es una maniobra efectiva.

Palabras clave: Presión Cricoidea, Maniobra de Sellick, Intubación de secuencia rápida

Abstract

Objectives: Cricoid pressure reduces the incidence of aspiration by occluding the esophageal lumen. However,



many authors debate the usefulness of this maneuver, as there is no consensus on its effectiveness. Very few studies have analyzed the mechanical effects of cricoid pressure in real-time imaging to assess its ability to obstruct the esophageal lumen. Therefore, this study aimed to objectively determine the effectiveness of cricoid pressure in occluding the esophageal lumen. **Material and Methods:** A descriptive, pilot study with statistical analysis was conducted on 30 adult patients scheduled for elective surgery under Balanced General Anesthesia. Participants were classified as ASA I or II, without predictors of difficult airway, and had an eight hour fasting period. Cricoid pressure was applied using a sensor equipped glove that measured the applied force in Newtons, while the esophagus was visualized through videolaryngoscopy. The effectiveness of the Sellick maneuver was evaluated. **Results:** In male patients, six (37.5%) exhibited esophageal occlusion, while ten (62.5%) did not. In female patients, eleven (78.5%) showed esophageal occlusion, whereas three (21.4%) did not. The minimum required force was lower than that reported in the literature. **Conclusions:** Cricoid pressure occluded the esophageal lumen in 56.6% of patients, indicating that it is not an entirely effective maneuver for esophageal occlusion.

Keywords: Cricoid pressure, Sellick maneuver, Rapid sequence intubation

Introducción

La neumonitis por aspiración es una complicación asociada con el manejo anestésico. Se ha demostrado que la PC disminuye la incidencia de aspiración a través de la oclusión de la luz esofágica. La PC se define como la presión digital contra el cartílago cricoides empujándolo hacia atrás, ocluyendo de esta forma el esófago contra el cuerpo de la quinta vértebra cervical. Esta es una maniobra aplicada principalmente al realizar una intubación de secuencia rápida para asegurar rápidamente la vía aérea (VA) en pacientes que están en riesgo de aspiración pulmonar al ser portadores de estómago lleno, donde su beneficio radica en prevenir la regurgitación y la aspiración del contenido gástrico, sin embargo, muchos autores difieren en la utilidad de esta maniobra ya que no hay consenso de su efectividad.

La Anestesia general balanceada, es la técnica anestésica más frecuentemente utilizada en la práctica clínica habitual, donde se brinda una combinación de anestésicos endovenosos e inhalatorios, logrando un adecuado plano anestésico, con la finalidad de que se pueda

realizar un acto quirúrgico, contando con riesgos como la regurgitación y aspiración del contenido gástrico.

La PC es una técnica que se ha convertido en parte de la intubación de secuencia rápida para prevenir la regurgitación y posterior aspiración del contenido gástrico, sin embargo, su uso ha sido objeto de escrutinio en los últimos años. Diversos estudios observacionales que analizaron series de casos refieren la existencia de aspiración gástrica a pesar del uso de PC. Para fines prácticos, no hay estudios que demuestren una evidencia clara de que la PC es beneficiosa.

Antecedentes

La anestesia general consiste en la administración de fármacos que conducen a una reducción reversible del sistema nervioso central, aboliendo la percepción de los sentidos con el fin de posibilitar la realización de actos quirúrgicos (1). Por lo tanto, se atenúan los reflejos protectores de las vías respiratorias superiores y los mecanismos fisiológicos encargados de impedir la regurgitación y la aspiración pulmonar (2).

La aspiración pulmonar se define como la introducción de contenido gástrico en el tracto respiratorio inferior (5). La inducción de secuencia rápida es un procedimiento que tiene como objetivo reducir el tiempo entre la pérdida de los reflejos protectores de las vías respiratorias inducida por los fármacos y la protección de la VA con la correcta colocación del tubo endotraqueal para disminuir la incidencia de aspiración pulmonar (6).

Se debe realizar inducción de secuencia rápida a los pacientes programados para cirugía electiva que cuentan con factores de riesgo para aspiración pulmonar, a los pacientes para cirugía de urgencia, que no cuentan con ayuno o que tienen factores de riesgo, para aspiración pulmonar tanto propios del paciente, como hernia de hiato, reflujo gastroesofágico o propias del padecimiento actual como obstrucción intestinal, también se debe realizar en pacientes que el tiempo de ayuno no es confiable o es desconocido, en pacientes con alteración del estado de alerta o en pacientes obstétricas que requieran anestesia general.

En 1946 se informa por primera vez el riesgo de aspiración pulmonar de contenido gástrico durante la anestesia con mascarilla cuando *Mendelson* realizó un estudio en 44.000 pacientes embarazadas en el Hospital "New York Lying-In" de 1932 a 1945. Entre las pacientes estudiadas, existieron 66 casos de aspiración (0,15 %), donde sufrieron aspiración de material líquido y dos muertes (0,0045 %)



después de sufrir asfixia, por aspiración de alimentos sólidos de comidas completas, que se ingirieron seis y ocho horas antes del parto, respectivamente.

Tras esto, se describe el síndrome de *Mendelson* como una aspiración del contenido gástrico que causa una neumonitis química caracterizada por fiebre, cianosis, hipoxia, edema pulmonar y muerte potencial (8).

En 1961 fue descrita la maniobra de *Sellick*, también llamada PC por *Brian Arthur Sellick* quien, al probar en un cadáver, descubrió que si aplicaba presión hacia atrás al cartílago cricoides contra las vértebras cervicales podría ocluir el esófago superior y evitar la regurgitación (8). Posteriormente, *Sellick* intentó la misma maniobra durante la inducción de la anestesia en 26 pacientes con alto riesgo de aspiración, en donde ninguno de los pacientes experimentó regurgitación o vómito cuando se aplicó la presión. Tres pacientes tuvieron reflujo inmediato a la faringe al liberar la presión después de la intubación traqueal (9). En esta época la inducción anestésica, se hacía con la cabeza del paciente hacia abajo, ligeramente girada y la enfermera que acompañaba al paciente aplicaba la PC.

Posteriormente, esta maniobra fue añadida a la secuencia de intubación rápida descrita por *Safar*, en 1970, y se ha mantenido desde entonces dentro del manejo del paciente con estómago lleno (8).

Varios informes de regurgitación y aspiración a pesar de la aplicación de PC aparecieron en la literatura, y aunque es imposible determinar, si el fracaso de la técnica fue atribuible a su aplicación inadecuada, o a la técnica misma, la seguridad y eficacia de la PC, se cuestionaron y apareció la incógnita de si debe seguir utilizándose esta técnica.

La frecuencia con la que la técnica se aplica incorrectamente, el momento de su aplicación y la fuerza efectiva brindada se citaron como limitaciones técnicas para el éxito. Además, hay evidencia de complicaciones atribuidas al uso de la PC, como la obstrucción parcial o incompleta de las vías respiratorias, la dificultad para realizar una adecuada técnica de laringoscopia, deterioro en la visualización de la glotis y dificultad para realizar la propia intubación (10). Un estudio reciente donde comparaban si la presión para traqueal y cricoidea, empeoraban la exposición glótica visualizada por videolaringoscopia mencionan que incluso en dos pacientes, debieron liberar la PC ya que ésta no permitía el paso del tubo traqueal (11).

Neelakanta, en 2003, reportó un caso en donde le brindó PC a un paciente con estómago lleno y menciona que, al

liberar la presión, presentó abundante contenido líquido en su boca; esto se consideró una de las mejores evidencias de la efectividad de la PC. Sin embargo, hay que tener en cuenta muchos otros hallazgos que se han registrado desde la introducción de la PC en la práctica clínica, por ejemplo, un estudio prospectivo donde 9 de 12 pacientes que tenían alto riesgo de aspiración pulmonar presentaron infiltrados pulmonares, a pesar de haberles realizado la PC (12).

En un reporte de mortalidad materna que se realizó de 1972 a 1975, en el *Reino Unido*, existieron trece casos de aspiración pulmonar, donde cinco de ellos, habían recibido la maniobra de PC de manera incorrecta (12).

Por otra parte, *Williamson* reportó tres casos con resultados negativos tras aplicar PC. En un caso reporta que tras aplicar la PC el paciente presentó hipo previo a la inducción, presentando aspiración pulmonar y muerte, un segundo caso, de un paciente con abundante material líquido en orofaringe, a pesar de habersele realizado la PC de aparentemente manera correcta, y un tercer caso, de un paciente que, tras realizarle PC, tuvo obstrucción de la visibilidad de las cuerdas vocales (12).

En cuanto a la anatomía de la VA, se ha dado por hecho que el esófago, se encuentra detrás del cartílago cricoides, y por delante de la columna cervical, a lo largo de un plano axial; sin embargo, existen estudios de tomografía computarizada, donde se han observado hallazgos controversiales. (12). *Smith* realizó estudios utilizando la imagen por resonancia magnética y encontró que en la mitad de la población de su estudio el esófago no se encontraba detrás del cartílago cricoides, y, además, que, al realizar la PC, el esófago se desplazaba lateralmente en el 90 % (12).

También, la forma como se ha medido la PC, brindada en los estudios, ha sido incierta y controvertida. *Sellick* no propuso ningún método cuantitativo para determinar la fuerza aplicada durante la PC, él sólo describió la maniobra: “cuando inicia la anestesia, se ejerce una presión sobre el cartílago cricoideo”; “un paciente consciente puede tolerar una moderada presión sin malestar”; “tan pronto como se pierda la consciencia, se puede aplicar una presión firme”.

En 1983, *Wright* introdujo un tubo traqueal modificado dentro del esófago de 24 pacientes sometidos bajo anestesia general y midió la fuerza ejercida sobre el cartilago cricoides para evitar la regurgitación de solución salina, siendo a partir de sus resultados y de medidas previas de presión intragástrica en pacientes despiertos



como estimaron que la fuerza necesaria para conseguir una adecuada oclusión y prevenir la aspiración pulmonar en pacientes con estómago lleno correspondía a 44 N (13).

Por otra parte, *Clayton y Vanner* propusieron que si la persona que aplica la fuerza sobre el cartílago cricoides es pesada en una báscula al momento de la realización de la técnica presentará una disminución de un kilogramo de peso, que corresponde a una fuerza de 9.81 Newtons. Actualmente la presión recomendada va de entre 25 Newtons a 30 Newtons, lo que equivaldría con estos datos a aproximadamente 2.5 a 3 kilogramos (14).

Un estudio donde se cuantificó la presión por manometría de estado sólido de alta resolución, en la que se colocaba por vía intranasal hasta el esfínter esofágico inferior y posteriormente aplicaron PC. Reveló que aplicar una PC con 30 Newtons genera una alta presión en el esfínter esofágico superior superando por mucho la fuerza que se considera necesaria para prevenir la regurgitación (15).

Por otra parte, *Trethewy* reportó en su estudio que, aunque se alcanzó la cifra de 30 Newtons al inicio de brindar la PC, al continuar el proceso ésta fuerza se fue disminuyendo, sin embargo, no menciona el método utilizado para esta cuantificación (16).

Existen múltiples estudios que demuestran que tras un entrenamiento con simuladores para aprender la fuerza adecuada que se debe brindar en la maniobra de *Sellick*, al realizar la técnica se aumentaba la probabilidad de que se aplicara la PC de manera efectiva, sin embargo, sigue siendo una probabilidad (17). En un estudio realizado en maniqués se utilizó un laringoscopio equipado con un sensor colocado entre la hoja y el mango para medir la fuerza máxima utilizada al realizar la laringoscopia y se encontró un aumento significativo de fuerza al realizarla y un tiempo mayor de ejecución al realizarse junto con la PC (15), además, en otro estudio donde se realizó intubación traqueal mediante laringoscopia de fibra óptica se encontró que la PC comprimió las cuerdas vocales en 9 pacientes (27 %) impidiendo la colocación del tubo endotraqueal en 5 de ellos (15 %) y en 3 de ellos se tuvo que liberar la PC para intubar con éxito (18).

Un estudio reciente informa una mayor incidencia de desplazamiento laríngeo al momento de realizar la laringoscopia de visión directa junto la maniobra de *Sellick* sin cuantificar la presión brindada. (19)

Existen estudios que demuestran que si la maniobra es

brindada por un profesional no capacitado puede aplicar poca presión resultando en una baja protección ante la regurgitación y aspirado del contenido gástrico (20), esto refutado por otro estudio en donde utilizaron básculas de pesaje para brindar el rango ideal de PC, sin embargo con el resultado de que ninguno de los operadores pudieron mantener la presión dentro del rango solicitado, al realizar la intubación endotraqueal se abandonó el estudio (9).

En conjunto podemos decir que el efecto de la PC va a depender de cuestiones tanto del paciente como del operador, desde la anatomía de cada paciente hasta del método de aplicación de la fuerza. Además, actualmente la *American Heart Association* no recomienda el uso rutinario de la PC en pacientes a los que se les brindará reanimación y se desconoce si cuentan con estómago lleno debido a la falta de evidencia científica que respalde su eficacia (13).

Una revisión de *Cochrane* donde se abarcaron 201,518 estudios menciona que no se logró identificar ningún ensayo controlado aleatorizado que concluyera la eficacia de la PC y dos revisiones sistemáticas de cirugías electivas donde se brindó PC mostraron resultados contradictorios (15), por lo tanto, al realizar esta revisión de la literatura se busca demostrar si la PC realiza verdaderamente una obstrucción del esófago en nuestra población.

Material y Métodos

El presente protocolo de investigación, se evaluó y aprobó por el Comité Académico del Servicio de Anestesiología, Comité de Ética y de Investigación de Hospital Central Dr. Ignacio Morones Prieto, emitiendo registro 06-24, registro *COFEPRIS 17 CI 24 028 093* y registro *CONBIOETICA-24-CEI-001-20160427* el día 28 de febrero del 2024, corroborando que no se viola ningún principio ético establecido tanto por la Ley General de Salud en materia de Investigación para la Salud, como por la Norma Oficial Mexicana NOM-012-SSA3-2012.

Se realizó un estudio transversal, descriptivo, con un análisis estadístico descriptivo, en adultos que fueron sometidos a cirugía electiva bajo Anestesia General Balanceada, clasificados con estado físico de ASA I o II, sin predictores de VA difícil que contaban con ayuno de ocho horas, con un IMC menor a 30. Por ser estudio piloto, se realizó una muestra de 30 pacientes. Tras brindar inducción anestésica y adecuada latencia de medicamentos se realizaba videolaringoscopia (Videolaringoscopio C-MAC HD con hoja Macintosh 3 y 4, metálica, reutilizable la cual



en su tercio distal posee un lente con un sensor de imagen CMOS y una fuente de luz LED adaptado a un monitor 8402 ZX el cual posee una pantalla de siete pulgadas, con una resolución de 800 x 480 pixeles y tecnología TFT (thin film transistor), con batería recargable) situándonos en esófago para posteriormente brindar PC con un guante con sensor en dedo índice y pulgar derecho, que mide la fuerza aplicada en Newtons (este guante fue diseñado por la residente de Anestesiología *Daniela Arellano Flores y la Ingeniera Biomédica Anahí Cadena Reyes*), en un sistema de computadora, y tras medir los Newtons mínimos necesarios para lograr oclusión esofágica se realizaba la intubación orotraqueal y se registraban los resultados.

Se realizó análisis estadístico descriptivo con las variables demográficas. Se efectuó análisis univariado de cada una de las variables predictoras para conocer su distribución mediante *qqPLOT* y *Shapiro-Wilk*. Las variables continuas se describirán con media y desviación estándar si su distribución es normal o con mediana y rangos intercuartílicos si su distribución es no normal. (variables: edad, IMC y PC). Las variables categóricas se describirán mediante su frecuencia y porcentaje. (Oclusión de la luz esofágica, morbilidad, sexo). Se compararán los pacientes en los que si hubo oclusión de la luz esofágica vs los que no presentaron oclusión de la luz esofágica. Se realizó concordancia entre dos observadores (*Dr. Israel Tapia García y la Dra. Laura Montejano Rodríguez*) en 10 pacientes.

Resultados

Se ingresaron al estudio 30 pacientes que reunieron los criterios de inclusión a quienes se les realizó anestesia general balanceada y cirugía electiva.

16 pacientes fueron del sexo masculino (53.3 %) y 14 pacientes fueron del sexo femenino (46.6 %), el tipo de cirugía más frecuente fue la cirugía abdominal en 12 pacientes (40 %), seguida de cirugías englobadas en traumatología y ortopedia con ocho pacientes (26.6 %), posteriormente otorrinolaringológica con tres pacientes (10 %) y otro tipo de cirugías con siete pacientes (23.3%). Se clasificaron dentro del rango de IMC normal un total de 10 pacientes (33.3 %) e IMC clasificado con sobrepeso 20 pacientes (66.6 %). La edad de los pacientes fue de un rango entre los 18 y los 63 años, con una media de 36.6 (16.2) y una mediana [Min, Max] de 36.0 [18.0, 63.0]. (Tabla 1).

Tabla 1: Variables demográficas

Sexo	Masculino	16 (53.3%)
	Femenino	14 (46.6%)
Tipo de cirugía	Abdominal: 12	12(40%)
	Trauma de extremidades: 8	8(26.6%)
	ORL: 3	3(10%)
	Otros: 7	7(23.3%)
IMC	Normal (18.50-24.99)	10 (33.3%)
	Sobrepeso (25.0- 29.99)	20 (66.6%)
	Media (DE)	36.6(16.2)
Edad	Mediana [Min, Max]	36.0[18.0,63.0]

Respecto al sexo masculino, siete pacientes (37.5 %) presentaron oclusión esofágica tras realizar la maniobra de *Sellick* y 10 pacientes (62.5 %) no presentaron oclusión esofágica tras realizar la maniobra de *Sellick*, en cuanto al sexo femenino, 11 pacientes (78.5 %) presentaron oclusión esofágica tras realizar la maniobra de *Sellick* y 3 pacientes (21.4 %) no presentaron oclusión esofágica tras realizar la maniobra de *Sellick*. Los rangos de edad de los pacientes que presentaron oclusión esofágica tras realizar la maniobra de *Sellick* fueron entre 18 y 63 años con una media (DE) de 36.6 (14.9) y una mediana [Min, Max] 33.0 [18.0,63.0] y los rangos de edad de los pacientes que no presentaron oclusión esofágica tras realizar la maniobra de *Sellick* fueron entre 18 y 62 años con una media (DE) de 35.6 (14.9) y una mediana [Min, Max] 36.0 [18.0,62.0]. El peso de los pacientes que presentaron oclusión esofágica tras realizar la maniobra de *Sellick* rondo entre los 46 kg y los 95 kg, con una media (DE) de 65.3 (14.7) y una mediana [Min, Max] de 63.0 [46.0, 95.0], el peso de los pacientes que no presentaron oclusión esofágica tras realizar la maniobra de *Sellick* rondo entre los 58.0 kg y los 85.0 kg, con una media (DE) de 70.9 (9.24) y una mediana [Min, Max] de 70.0 [58.0, 85.0]. La talla de los pacientes que presentaron oclusión esofágica tras realizar la maniobra de *Sellick* fue entre 1.45 cm y 1.82 cm con una media (DE) de 1.61 (0.115) y una mediana [Min, Max] de 1.56 [1.45, 1.82], la talla de los pacientes que no presentaron oclusión esofágica tras realizar la maniobra de *Sellick* fue entre 1.48 cm y 1.74 cm, con una media (DE) de 1.65 (0.0711) y una mediana [Min, Max] de 1.68 [1.48, 1.74]. El IMC de los pacientes que presentaron oclusión esofágica tras realizar la maniobra de *Sellick* se clasificó entre 18.2 y 30.0



con una media (DE) de 25.0 (3.78) y una mediana [Min, Max] de 26.1 [18.2, 30.0], el IMC de los pacientes que no presentaron oclusión esofágica tras realizar la maniobra de Sellick se clasificó entre 20.5 y 30, con una media (DE) de 26.5 (3.36) y una mediana [Min, Max] de 28.0 [20.5, 30.0]. Los newtons aplicados en los pacientes que si presentaron oclusión esofágica tras realizar la maniobra

de Sellick fueron entre 8.00 y 25.0 con una media (DE) de 18.1 (3.98) y una mediana [Min, Max] de 17.0 [8.00, 25.0] y los newtons aplicados en los pacientes que no presentaron oclusión esofágica tras realizar la maniobra de Sellick fueron entre 8.00 y 33.0 con una media (DE) de 25.6 (3.84) y una mediana [Min, Max] de 25.0 [18.0, 33.0]. Ver (Tabla 2).

Tabla 2: Variables demográficas.

Variable	Oclusión esofágica (maniobra de Sellick)	Sin oclusión esofágica (maniobra de Sellick)	Total	Valor de p
Pacientes	17 (56.5%)	13 (43.3%)	30 (100%)	0.0235 w
Sexo femenino	11 (78.5%)	3 (21.4%)	14 (46.6%)	0.0235 w
Sexo masculino	6 (37.5%)	10 (62.5%)	16 (53.3%)	
Edad				
Media (DE)	36.6(14.9)	35.6(14.9)	36.2 (15.4)	0.9666 w
Mediana [Min, Max]	33.0[18.0,63.0]	33.0[18.0,63.0]	34.5 [18.0, 63.0]	
Peso				
Media (DE)	65.3 (14.7)	70.9 (9.24)	67.7 (12.7)	0.1482 w
Mediana [Min, Max]	63.0 [46.0, 95.0]	70.0 [58.0, 85.0]	65.0 [46.0, 95.0]	
Talla				
Media (DE)	1.61 (0.115)	1.65 (0.0711)	1.63 (0.0990)	0.2488 w
Mediana [Min, Max]	1.56 [1.45, 1.82]	1.68 [1.48, 1.74]	1.64 [1.45, 1.82]	
IMC				
Media (DE)	25.0 (3.78)	26.5 (3.36)	25.7 (3.61)	0.2673 w
Mediana [Min, Max]	26.1 [18.2, 30.0]	28.0 [20.5, 30.5]	26.6 [18.2, 30.0]	
Newtons				
Media (DE)	18.1 (3.98)	25.6 (3.84)	21.4 (5.40)	0.0001 w
Mediana [Min, Max]	17.0 [8.00, 25.0]	25.0 [18.0, 33.0]	22.0 [8.00, 33.0]	

Respecto a los Newton mínimos necesarios para lograr la oclusión esofágica en el sexo masculino, se obtuvo en un rango entre 16 y 25 con una media (DE) de 19.8 (3.66) y una mediana [Min, Max] de 19.5 [16.0, 25.0] y en el sexo

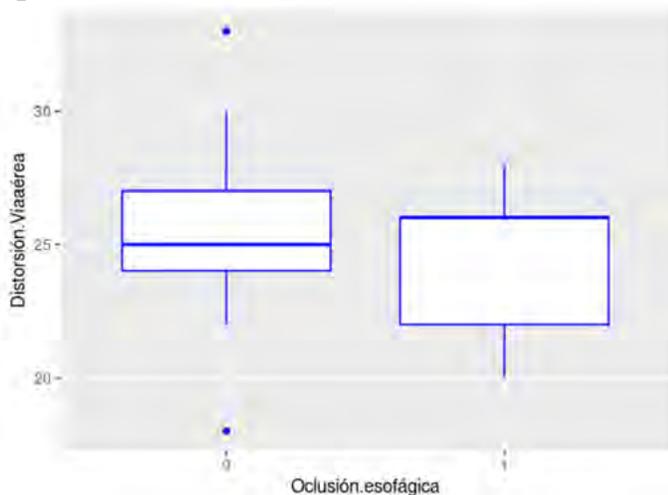
femenino los newtons mínimos necesarios para lograr la oclusión esofágica, se obtuvo en un rango entre 8 y 24 con una media (DE) de 17 (4.00) y una mediana [Min, Max] de 17.0 [8.00, 24.0]. (Tabla 3).

Tabla 3: Newton mínimos necesarios en la presión cricoidea

	Masculino (N = 6)	Femenino (N = 11)	
Newton			
Media (DE)	19.8 (3.66)	17 (4.00)	Valor de p
Mediana [Min, Max]	19.5 [16.0, 25.0]	17.0 [8.00,24.0]	0.3757 w

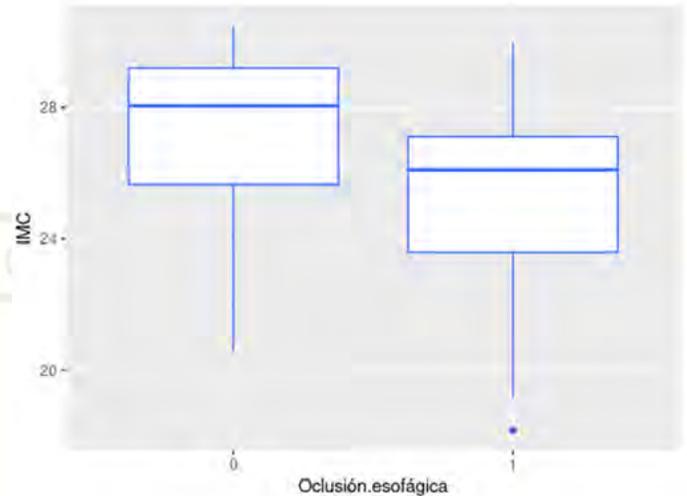
Observamos que la distribución de los datos reportados en el diagrama de caja, no es simétrica. El IMC de los pacientes en los que no hubo oclusión esofágica, presentaron un rango de 20.5 hasta 30.5, con una media de 26.5, y de los pacientes que presentaron oclusión esofágica de 18.2 a 30.0, con una media de 25.0, Por lo que interpretamos que a mayor IMC mayor riesgo de no presentar oclusión esofágica, se observa una tendencia: Sin embargo, la diferencia no alcanza significancia estadística, con un valor de ($p=0.2673$). (Figura 1).

Figura 1: IMC vs oclusión



0= Pacientes que no presentaron oclusión esofágica posterior Sellick
1= Pacientes que presentaron oclusión esofágica posterior a Sellick

Figura 2: Distorsión de la vía aérea oclusión esofágica



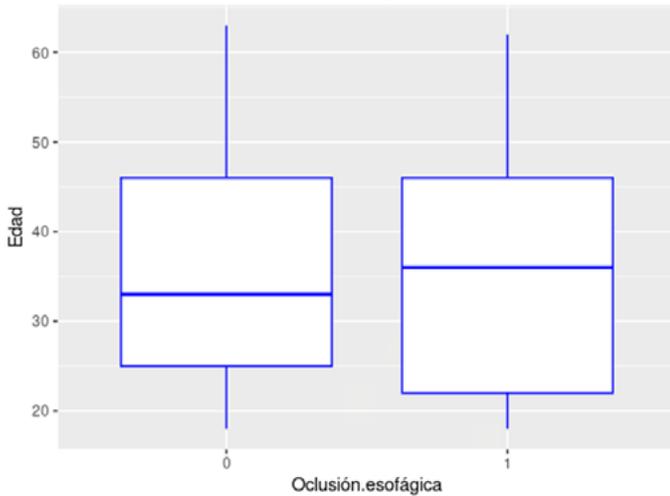
0= Pacientes que no presentaron oclusión esofágica posterior a la maniobra de Sellick
1= Pacientes que presentaron oclusión esofágica posterior a la maniobra de Sellick

Observamos que la distribución de los datos reportados en el diagrama de caja no es simétrica. Los Newton necesarios para lograr una distorsión de la vía aérea en pacientes que no tuvieron oclusión esofágica fue similar a los pacientes que, si presentaron oclusión esofágica, sin mostrar diferencias estadísticamente significativas. (Figura 2).

Observamos que la distribución de los datos reportados en el diagrama de caja no es simétrica. La edad de los pacientes en los que no hubo oclusión esofágica presento un rango de 18 a 63, con una media de 35.6, y de los pacientes que presentaron oclusión esofágica de 18 a 62, con una media de 36.6, no se mostraron diferencias significativas entre grupos, encontrándose comparables entre ambos grupos, con un valor de $p=0.9666$. (Figura 3).



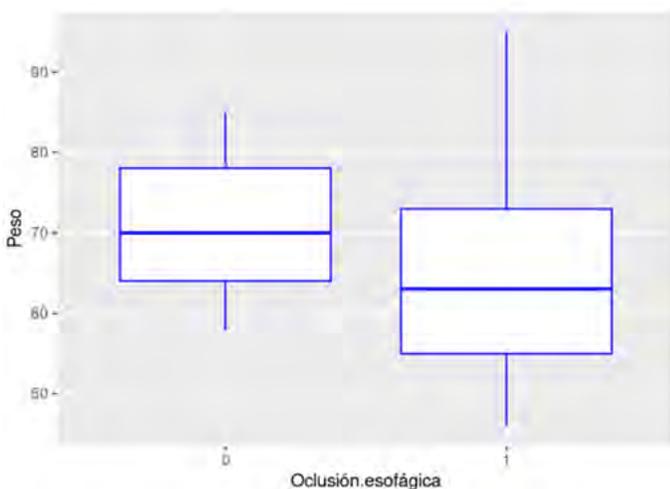
Figura 3. Edad vs oclusión esofágica.



0= Pacientes que no presentaron oclusión esofágica posterior a Sellick
 1= Pacientes que presentaron oclusión esofágica posterior a Sellick

Observamos que la distribución de los datos reportados en el diagrama de caja no es simétrica. El peso de los pacientes en los que no hubo oclusión esofágica presento un rango de 58 hasta 85, con una media de 70.9, y de los pacientes que presentaron oclusión esofágica de 46 a 95, con una media de 65.3, interpretamos que a mayor peso mayor riesgo de no presentar oclusión esofágica, se observa una tendencia, sin embargo, la diferencia no alcanza significancia estadística, con un valor de $p=0.1482$. (Figura 4).

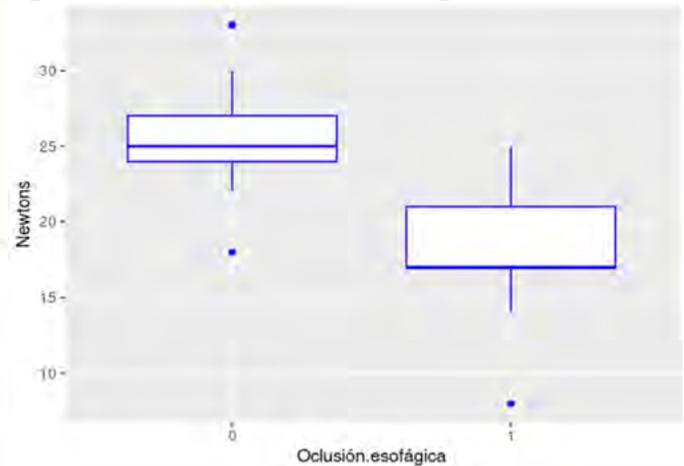
Figura 4. Peso vs oclusión esofágica.



0= Pacientes que no presentaron oclusión esofágica posterior a Sellick
 1= Pacientes que presentaron oclusión esofágica posterior a Sellick

Observamos que la distribución de los datos reportados en el diagrama de caja no es simétrica. La media de newtons aplicados a los pacientes en los que no hubo oclusión esofágica fue de 25.6 en comparación con los que si presentaron oclusión esofágica que fue de 18.1 por lo que se interpreta que en el primer grupo se requirieron mayor número de newtons mostrando una diferencia estadísticamente significativa con una $p < 0.0001$. (Figura 5).

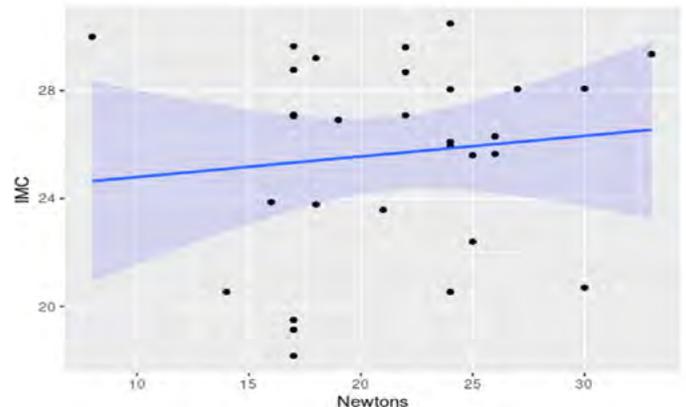
Figura 5. Newtons vs oclusión esofágica



0= Pacientes que no presentaron oclusión esofágica posterior a Sellick
 1= Pacientes que presentaron oclusión esofágica posterior a Sellick

En la gráfica de dispersión se puede observar que a mayor IMC se requiere un mayor número de Newtons para lograr una oclusión esofágica. Se realizó correlación entre el IMC y los Newtons aplicados, sin significancia estadística con un valor de $p = 0.6301$. Y un valor de rho de 0.09. (Gráfica 1).

Gráfica 1. Correlación entre el IMC y los Newtons necesarios para lograr una oclusión esofágica.





Discusión

Hoy en día no existe ningún ensayo controlado aleatorizado que concluya la eficacia de la PC, por lo que su uso ha sido controversial, inicialmente *porque Sellick* no propuso ningún método cuantitativo para determinar la fuerza aplicada durante la PC, por lo que en el presente estudio se fabricó un guante con sensor de presión en dedo índice y pulgar derecho para cuantificar de manera objetiva los newtons brindados al ejercer la PC

Por otra parte, existen diversos estudios que concluyen que el esófago se encuentra desplazado lateralmente, *Smith* encontró que en la mitad de los sujetos el esófago se encuentra desplazado lateralmente y que además al realizar la PC, el esófago se desplaza en el 90 % de los sujetos, en este estudio al realizar la videolaringoscopia directa encontramos que el esófago se encuentra lateralizado en 43.3 % de nuestra población (13 pacientes), siendo más pronunciado en el sexo masculino en un 62.5 % (10 pacientes) y un 21.4 % en el sexo femenino (3 pacientes).

En 1983, *Wraight* y colaboradores estimaron que la fuerza necesaria para conseguir una adecuada oclusión y prevenir la aspiración pulmonar en pacientes con estómago lleno correspondía a 44 N, posteriormente *Clayton* y *Vanner*, concluyeron que los newtons necesario para lograr la oclusión de la luz esofágica serían de aproximadamente 25 a 30 Newtons, siendo refutado por *Vanner* y *Pryle* en 1993 donde describieron que la PC necesaria para el cierre de la luz esofágica sin causar ninguna complicación es de 30 Newtons. En nuestro estudio encontramos que los newtons necesarios para lograr la oclusión esofágica varía de paciente en paciente, siendo la fuerza media necesaria para ocluir la luz esofágica en la población en general es de 18 Newtons.

En un estudio más reciente realizado por *Ahead* y *colaboradores*, donde incluyeron a 30 mujeres y 30 hombres mencionan que la fuerza media con la cual se logra oclusión de la entrada esofágica es de 30.8 newtons en hombres y 18.7 newtons en mujeres. En el presente estudio, proporcionamos evidencia de que la fuerza media necesaria para ocluir la luz esofágica es menor a la reportada previamente.

Por otra parte, *Yen-Chu* en su estudio en el 2019, mencionan que si se aplica correctamente la PC puede no afectar la visión glótica al realizar la laringoscopia directa. En el presente estudio tras administrar la presión necesaria mínima para lograr la oclusión de la entrada esofágica no existía afectación en la visión glótica, sin

embargo, se encontró que si se le añade una media de 6.0 newtons extra de lo necesario para ocluir la luz esofágica, se aprecia distorsión de la glotis y dificultad para la intubación endotraqueal.

Limitaciones y nuevas perspectivas

La principal limitación de este estudio es el tamaño de muestra, relativamente pequeño, consideramos que, debido a los riesgos asociados con la PC, y la gran controversia que pone en duda su eficacia, es importante que se realicen más investigaciones para determinar su eficacia y seguridad, en población con alto riesgo de regurgitación gástrica y posterior aspiración pulmonar. Una fortaleza del presente trabajo fue la utilización de un guante con sensores de presión en el dedo índice y pulgar derecho (Anexo 1) ya que nos permitió obtener una cuantificación objetiva de los newtons brindados al realizar la PC, junto a la visión directa de la entrada esofágica mediante videolaringoscopia, observando imágenes en tiempo real. Sin embargo, hace falta someter al instrumento de medición (guante) a un estudio de validación.

Anexo 1: Guante con sensores de presión





Conclusiones

En conclusión, nuestro estudio mostró que la aplicación de presión cricoidea en pacientes con un IMC por debajo de 30, que no cuentan con estómago lleno, ocluye la luz esofágica en 56.6 % de los pacientes, por lo que no es una maniobra con efectividad para ocluir la luz esofágica. Existen complicaciones reportadas en la literatura, al brindar la presión cricoidea, siendo la más frecuentemente en nuestro estudio, la distorsión de la glotis al aplicar más fuerza de la mínima necesaria.

Trabajo ganador del segundo lugar, en la presentación de trabajos libres de investigación, del LVI Congreso Mexicano de Anestesiología. 2024: SLP.

Bibliografía

1. Garza Castellón M, Fructuoso Angulo L, Lorenzo Marín, Diest Pina P, et al. Anestesia general: fases, fármacos y secuencia de intubación básica. *Revista electrónica de Portales Médicos*. 2021; 18. [Disponible en: <https://www.portalesmedicos.com/articulos/2021/anestesia-general-fases-farmacos-y-secuencia-de-intubacion-basica>] (Fecha de acceso: 2023).
2. St. Pierre M, Krischke F, Luetcke B, Schmidt J. The influence of different patient positions during rapid induction with severe regurgitation on the volume of aspirate and time to intubation: a prospective randomised manikin simulation study. *BMC Anesthesiol*. 2019;19:1-8. doi: 10.1186/s12871-019-0686-x.
3. Brown EN, Pavone KJ, Naranjo M. Multimodal general anesthesia: Theory and practice. *Anesth Analg*. 2018;126(3):123-130. DOI: 10.1213/ANE.0000000000003668
4. Wolf A, Selpien H, Haberl H, Unterberg M. Does a combined intravenous-volatile anesthesia offer advantages compared to an intravenous or volatile anesthesia alone: a systematic review and meta-analysis. *BMC Anesthesiol*. 2021;21(1):45. DOI: 10.1186/s12871-021-01273-1
5. Collins J, O'Sullivan EP. Rapid sequence induction and intubation. *BJA Educ*. 2022;22(5):123-130. DOI: 10.1016/j.bjae.2022.09.001
6. Birenbaum A, Hajage D, Roche S, Ntoubas A, Eurin M, Cuvillon P, et al. Effect of cricoid pressure compared with a sham procedure in the rapid sequence induction of anesthesia: The IRIS randomized clinical trial. *JAMA Surg*. 2019;154(5):456-463. DOI: 10.1001/jamasurg.2018.3577
7. Driver BE, Klein LR, Prekker ME, Cole JB, Satpathy R, Kartha G, et al. Drug order in rapid sequence intubation. *Acad Emerg Med*. 2019;26(3):345-352. DOI: 10.1111/acem.13723
8. Trethewey CE, Burrows JM, Clausen D, Doherty SR. Effectiveness of cricoid pressure in preventing gastric aspiration during rapid sequence intubation in the emergency department: study protocol for a randomised controlled trial. *Trials*. 2012;13:123. DOI: 10.1186/1745-6215-13-17
9. Trethewey CE, Doherty SR, Burrows JM, Clausen D. Ideal cricoid pressure is biomechanically impossible during laryngoscopy. *Acad Emerg Med*. 2018;25(4):456-462. DOI: 10.1111/acem.13326
10. Saghaei M, Masoodifar M. The pressor response and airway effects of cricoid pressure during induction of general anesthesia. *Anesth Analg*. 2001;93(3):682-686. DOI: 10.1097/00000539-200109000-00046
11. Páez Y, Ricardo J. Controversias sobre la presión cricoidea o maniobra de Sellick. *Controversial issue of cricoid pressure or Sellick maneuver*. Elsevier.es. 2020;12(2):123-130.
12. Beckford L, Holly C, Kirkley R. Systematic review and meta-analysis of cricoid pressure training and education efficacy. *AORN J*. 2018;107(4):456-467. DOI: 10.1002/aorn.12150
13. Domuracki KJ, Moule CJ, Owen H, Kostandoff G, Plummer JL. Learning on a simulator does transfer to clinical practice. *Resuscitation*. 2020;150:123-130. 10.1016/j.resuscitation.2008.10.036
14. Pellrud R, Ahlstrand R. Pressure measurement in the upper esophagus during cricoid pressure: A high-resolution solid-state manometry study. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2018 Nov;62(10):1396-1402. doi: 10.1111/aas.13209
15. Tessarolo E, Alkhouri H, Lelos N, Sarrami P, McCarthy S. Review article: Effectiveness and risks of cricoid pressure during rapid sequence induction for endotracheal intubation in the emergency department: A systematic review. *Emerg Med Australas*. 2022;34(1):123-130. doi: 10.1111/1742-6723.13993.
16. Mittal G, Jain D, Mahajan S, Dutt Puri G, Singh J, et al. Does cricoid pressure increase the laryngoscopy force during rapid sequence induction? —A randomized study. *Turk J Anaesthesiol Reanim*. 2023;51(2):123-130. DOI: 10.5152/TJAR.2022.21166
17. Smith Ce, Boyer De. La compression cricoïdienne rend l'intubation endotrachéale moins facile à l'aide de la laryngoscope fibroscopique (WuScope System™). *Can J Anaesth*. 2002;49(5):456-462. DOI: 10.1007/BF03017391 doi:10.1007/BF03020234.
18. Hung K-C, Hung C-T, Poon Y-Y, Wu S-C, Chen K-H, Chen J-Y, et al. The effect of cricoid pressure on tracheal intubation in adult patients: a systematic review and meta-analysis. *Can J Anaesth*. 2021;68(3):345-356. doi: 10.1007/s12630-020-01830-1.
19. Johnson RL, Cannon EK, Mantilla CB, Cook DA. Cricoid pressure training using simulation: a systematic review and meta-analysis. *Br J Anaesth*. 2013;110(4):564-575. DOI: 10.1093/bja/aet121