



Controversias sobre la presión cricoidea o maniobra de Sellick

Controversial issue of cricoid pressure or Sellick maneuver

John Jairo Páez L. *, J. Ricardo Navarro V.**

Recibido: mayo 16 de 2010. Enviado para modificaciones: junio 7 de 2010. Aceptado: julio 13 de 2010.

RESUMEN

Introducción. La maniobra de Sellick o presión cricoidea es un procedimiento que se realiza de rutina en la profilaxis de la aspiración pulmonar como parte de la inducción/intubación de secuencia rápida. Ha sido objeto de múltiples controversias especialmente sobre su utilidad como práctica estándar de seguridad en el manejo de la vía aérea en urgencias. Se ha considerado la maniobra como una presión, sin embargo se designa la medida en Newton (N), sin tener en cuenta el área del cartílago cricoides, de este modo es preciso referirse a la maniobra no en términos de presión cricoidea sino de fuerza cricoidea

Objetivo. Destacar la importancia de revisar las controversias que ha tenido una maniobra que se acerca a los 50 años de vigencia en el manejo de la vía aérea y la prevención de la broncoaspiración; incluso resaltar que ha habido errores en su descripción utilizando medidas de fuerza y no de presión

SUMMARY

Introduction. The Sellick maneuver or cricoid pressure is a procedure that is routinely performed in the prophylaxis for pulmonary aspiration as part of a rapid sequence intubation. It has been considered very controversial specifically on its usefulness as a standard safety practice in the emergent airway management. It usually has been considered a pressure maneuver, however it usually has been assessed measuring Newtons (N) without considering the area of the cricoid cartilage. For this reason, it must be understood in terms of cricoid force instead of cricoid pressure.

Objective. To highlight the controversial issues this maneuver has had over the 50 years of its use in airway management and pulmonary aspiration prevention. To explain the common error of describing it in terms of force and not pressure.

* Estudiante de primer año de Postgrado de Anestesiología, de la Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia. jjpaezl@hotmail.com.

** Profesor Asociado de Anestesiología y Reanimación, de la Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia.

Método. *Mediante la revisión de la literatura se realiza este artículo de reflexión sobre las controversias de una maniobra usual en la práctica de urgencias del anesthesiólogo, la Maniobra de Sellick.*

Conclusión. *Desde 1961 cuando el doctor Brian Arthur Sellick describió la presión cricoidea como una maniobra útil para prevenir la regurgitación del contenido gástrico hacia la faringe, hasta la actualidad cuando se utiliza como medida importante en la técnica de inducción/intubación de secuencia rápida, se han venido encontrando una serie de controversias en cuanto a la seguridad que puede brindar en el manejo de la vía aérea, dignas de revisar y de discutir, y además, de recomendar una aclaración en cuanto a la designación de los términos presión y fuerza, que se han venido utilizando de manera indistinta para referirse a esta maniobra sin tener en cuenta el área del cartílago cricoides, que de hecho es diferente entre los individuos.*

Palabras clave: *cartílago cricoides, presión, vértebras cervicales, neumonía por aspiración (Fuente: DeCS, BIREME).*

INTRODUCCIÓN

La maniobra de Sellick o *presión cricoidea* (PC) fue descrita por el anesthesiólogo inglés Brian Arthur Sellick, en 1961 (1), y consiste en aplicar *presión* hacia atrás sobre el cartílago cricoides para oprimir y ocluir el esófago superior contra las vértebras cervicales y así prevenir la regurgitación de contenido gástrico a la faringe. Esta maniobra luego fue incluida en la secuencia de inducción/intubación rápida descrita por Safar, en 1970 (2), y ha persistido desde entonces como un pilar en el manejo del estómago lleno (3,4). Actualmente, hay mucha controversia acerca de si esta maniobra realmente disminuye la incidencia de aspiración pulmonar. Para responder esta pregunta mediante un ensayo clínico, se tendrían que superar dos grandes obstáculos. En primera instancia, se necesitaría una muestra muy grande de pacientes, dada la baja incidencia de la aspiración pulmonar (1,4 /10.000 anestésias); segundo se tendrían que tener en cuenta los aspectos éticos para llevar a cabo esta investigación, por lo cual la recomendación actual para su uso clínico es grado D (5).

Methods. *Literature review about the controversial aspects of the Sellick maneuver in emergent scenarios in anesthesia.*

Conclusion. *Since the initial description by Dr. Brian Arthur Sellick in 1961 of the maneuver, using cricoid pressure to prevent them regurgitation of gastric contents to the pharynx used as part of the rapid sequence induction/ intubation, there have been multiple criticisms worthwhile to review, regarding the safety it provides in protecting the airway. We recommend that the terms pressure and force be differentiated and be used more appropriately when describing the maneuver, as the area of the cartilage should be considered in these measurements.*

Keywords: *Cricoid cartilage, pressure, cervical vertebrae, acid aspiration syndrome (Source: MeSH, NLM).*

INTRODUCTION

The Sellick maneuver or *cricoid pressure* (CP) was described by the English anesthesiologist, Dr. Brian Arthur Sellick in 1961 (1). It consists in applying backward *pressure* over the cricoid cartilage to compress and occlude the superior esophagus against the cervical vertebrae and thus prevent regurgitation of gastric content to the pharynx. This maneuver was later included in the rapid sequence induction/intubation described by Safar in 1970 (2), and ever since has become a standard in the airway management of patients with a full stomach (3, 4). Currently, there has been much controversy whether this maneuver really decreases the incidence of pulmonary aspiration. To answer this question with a clinical trial, it would have to overcome two major hurdles. First it would require a very large sample, as the incidence of pulmonary aspiration is very low (1.4 /10.000 anesthetics); and second it would need to overcome the ethical aspects of such research, so as there are no such trials, the current recommendation for its use is evidence level grade D (5).

Neelakanta, in 2003, published a case report in which the patient had the cricoid pressure released after intubation, and who did not as-

Neelakanta, en 2003, reportó un caso en el cual sólo hasta que al paciente se le liberó la presión cricoidea, después de haber sido intubado, presentó abundante contenido líquido en su boca; ésta se considera una de las mejores evidencias de la efectividad de la presión cricoidea en prevenir la aspiración pulmonar (6). Sin embargo, hay que tener en cuenta muchos otros hallazgos que se han venido registrando desde la introducción de la PC en la práctica clínica; por ejemplo: 9/12 pacientes, en un estudio prospectivo donde los sujetos tenían alto riesgo de aspiración pulmonar, presentaban infiltrados pulmonares, a pesar de haberles realizado la PC (7).

Dos casos de síndrome de aspiración pulmonar fatal ocurrieron a pesar de haber recibido antiácidos y PC (8). En un reporte de mortalidad materna en el Reino Unido, entre 1972 y 1975, hubo trece casos de aspiración pulmonar, cinco de los cuales habían recibido PC de manera incorrecta (9). Williamson reportó tres casos con resultados adversos luego de la PC, uno en quien ésta ocasionó hipo antes de la inducción y terminó en aspiración pulmonar y muerte; un segundo paciente con contenido de abundante material líquido en orofaringe, a pesar de haberse realizado la PC de manera correcta, y un tercer paciente que la PC le produjo obstrucción de la visibilidad de las cuerdas vocales (10).

Algunos estudios han pretendido determinar la utilidad de la PC enfocándose en desenlaces secundarios como intubación exitosa, visión durante la laringoscopia, tono del esfínter esofágico inferior, insuflación gástrica y oclusión esofágica evaluada por estudios imaginológicos.

En el estudio de Turgeon y colaboradores, se comparó la PC frente a la no PC, y se reportó que no había diferencias en la tasa de intubaciones fallidas ni en la visión durante la laringoscopia (11). Otros resultados en cuanto a la visión laringoscópica son contradictorios; unos la reportan como una ayuda para acceder a la intubación traqueal (12), otros no encuentran ningún cambio, similar a los resultados obtenidos por Turgeon y colaboradores (11,13), y Snider y colaboradores encontraron serias desventajas con la PC cuando se combina con la maniobra BURP para facilitar la laringoscopia (14). Moynihan y

pirate even when abundant liquid content was observed in the mouth (6). This case has been considered one of the best evidences of the effectiveness of cricoid pressure in preventing pulmonary aspiration. However, many other findings have been described since the introduction of CP in clinical practice: for example in a prospective study 9 out of 12 patients at high risk of pulmonary aspiration had pulmonary infiltrates even though CP was performed (7).

Two cases of fatal pulmonary aspiration syndrome occurred even after CP and antiacid prophylaxis (8). In a maternal mortality report in the United Kingdom between 1972 and 1975, there were 13 cases of pulmonary aspiration of which five had CP performed incorrectly (9). Williamson reported three adverse outcomes after CP, one in whom the maneuver produced hiccups before induction which led to pulmonary aspiration and death; a second patient with a significant liquid content in the oropharynx even though CP was performed correctly; and third a patient in whom CP prevented visualization of the vocal chords (10).

Other studies have intended to determine the usefulness of CP examining secondary outcomes like successful intubation, laryngeal visibility during laryngoscopy, inferior esophageal sphincter tone, gastric insufflation, and esophageal occlusion assessed with diagnostic imaging.

Turgeon et al compared CP to no CP and reported that there were no differences in the rate of failed intubations, or in the visibility during laryngoscopy (11). Other results assessing laryngeal view are to contradictory; some report CP is useful for tracheal intubation (12), others describe no impact similar to the results of Turgeon et al (11,13), whereas others like Snider et al found major problems when CP is combined with the BURP maneuver to facilitate intubation (14). Moynihan et al found that CP decreased gastric insufflation during mask ventilation in children (15).

Regarding the airway anatomy, it has been assumed that the esophagus is located behind a

colaboradores encontraron que la PC disminuía la insuflación gástrica durante la ventilación con máscara en niños (15).

Respecto a la anatomía de la vía aérea, se ha asumido que el esófago está localizado detrás del cartílago cricoides, y éste, a su vez, está por delante de la columna cervical a lo largo de un plano axial; sin embargo, cuando se han realizado estudios de tomografía computarizada, se han observado hallazgos controversiales. Smith realizó estudios basados en resonancia magnética y encontró que en la mitad de los sujetos el esófago no se halla detrás del cartílago cricoides, y cuando se realizaba la PC, éste se desplazaba lateralmente en el 90 % de los sujetos (16). Rice, por el contrario, en un estudio en el que también utilizó la resonancia magnética, observó que durante la PC se ocluye la hipofaringe y no el esófago, por lo cual la posición de este último no es importante (17).

Con este panorama, se puede inferir que la maniobra descrita por Sellick hace ya casi 50 años involucra muchas variables que incluyen al paciente y al operador (18). El efecto de la presión cricoidea sobre la laringe va a depender de las características de cada paciente, del método de aplicación de la fuerza, de la relación entre el esófago, el cricoides y la columna cervical, de la técnica de la ventilación, etc. No hay una evidencia fuerte sobre los beneficios en minimizar la distensión gástrica y disminuir el riesgo de aspiración pulmonar (19,20).

Como toda opción terapéutica en medicina, se debe valorar riesgo-beneficio, y como lo afirman Ellis y colaboradores (18), un paciente con alto riesgo de aspiración pulmonar y bajo riesgo de desaturación (por ejemplo, paciente con apendicitis) puede beneficiarse de esta maniobra; a diferencia de un paciente con bajo riesgo de aspiración y alto riesgo de desaturación (paciente con hipoxia y taquipnea secundario a una neumonía severa), a quien no se le recomendaría la PC.

Es controvertida, también, la forma como se ha medido la presión cricoidea en la mayoría de estos estudios. 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

cricoid cartilage, and that this in turn, is located in front of the cervical spine in an axial plane, however, when computed axial tomography has been performed, controversial findings have been obtained. In a study with magnetic resonance imaging, Smith found that in half of the patients the esophagus is not located behind the cricoid cartilage and that when CP was practiced the esophagus was displaced laterally in 90 % of them (16). On the other hand, Rice also using MRI observed that CP occludes the hypopharynx and not the esophagus, so that the position of the esophagus is not relevant (17).

All these suggest that the Sellick maneuver described more than 50 years ago, involves many variables that include the patients and the operator (18). The effect of cricoid pressure on the larynx will depend on the individual characteristics, the method of applying force, the relationship between the esophagus, the cricoid and the cervical spine, the ventilation technique, etc. There is no strong evidence its benefits regarding a decrease in gastric distention and decreasing the risk of pulmonary aspiration (19,20).

As in any therapeutic alternative in medicine, a risk-benefit assessment must be made as stated by Ellis et al (18), so a patient with higher risk of pulmonary aspiration and low risk of desaturation (ie patients with appendicitis) can benefit of this maneuver; whereas a patient with low risk of aspiration and high risk of desaturation (a hypoxic and tachypneic patient with severe pneumonia) should not have CP recommended.

Another topic of controversy has been the way cricoid pressure has been measured in most studies. Sellick did not propose any quantitative method to assess the force applied during CP, he only described the maneuver: “when anaesthesia is started, a pressure is exerted over the cricoid cartilage”, “a conscious patient can only tolerate a moderate pressure without being uncomfortable”, “as soon as consciousness is lost a firm pressure can be applied” (1,20).

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” (1,20).

En 1983, Wraight y colaboradores midieron la fuerza sobre el cricoides (producida por un “yugo” cricoideo) para prevenir el reflujo de solución salina a través de un tubo traqueal modificado, colocado dentro del esófago de 24 pacientes bajo anestesia electiva (21). A partir de estos datos y de medidas previas de presión intragástrica en pacientes despiertos, ellos estimaron que la presión cricoidea para prevenir la aspiración pulmonar de pacientes que requerían anestesia de emergencia correspondía a 44 N (9,81 N = 1 kg = 2,2 lb).

Clayton y Vanner (22) propusieron que al aplicar una fuerza hacia atrás sobre el cartílago cricoideo se altera la medición del peso de la persona que aplica la fuerza; es decir, si la persona que aplica la fuerza sobre el cricoides se para sobre una báscula, presentará una disminución aparente de 1 kg de peso, que corresponde a una fuerza de 9,81 N (newton). Con estos datos, el peso que se aplica en la mayoría de los estudios (aproximadamente 2,5 a 3 kg), correspondería a una fuerza entre 25 N y 30 N, que es la recomendada cuando se realiza la PC.

De esto surge otra controversia: ¿Por qué se usan unidades de *fuerza* para cuantificar una *presión*? Según el sistema internacional de pesos y medidas, la *presión* es definida como la *fuerza* ejercida por unidad de *área*, y su unidad es el pascal, que corresponde a una fuerza de 1 newton ejercida sobre un *área* de 1 metro cuadrado (23). Por lo tanto, la *presión cricoidea* debería estar reportada en pascales, o en otras unidades de presión, como mmHg o cmH₂O, y no en unidades de fuerza o de masa, porque así se está dejando de apreciar un componente importante: el *área* del cartílago cricoideo.

Al tener en cuenta estos parámetros, una fuerza de 30 N sobre un *área* de 6,25 cm² (el *área* de la lámina del cricoides es de 4 a 9 cm²), ejerce una presión de 48 kPa (kilopascales), mientras que la misma fuerza sobre un *área* de 4 cm² ejerce una presión de 74 kPa, que es mucho mayor

In 1983, Wraight et al measured the force over the cricoid (using a cricoid yoke) to prevent the reflux of normal saline through a modified orotracheal tube inserted in the esophagus in 24 patients under elective anaesthesia (21). From their data and previous measurements of gastric pressures in awake patients, they estimated that the cricoid pressure needed to prevent pulmonary aspiration in patients who required emergent anaesthesia was 44 N (9,81 N = 1 kg = 2,2 lb).

Clayton and Vanner (22) suggested that applying a backward force over the cricoid cartilage, alters the measurement of the weight of the person applying the force, in other words if the person who applies the force over the cricoid stands on a weighing scale he will have an apparent decrease of 1 kg of weight which is equivalent to 9.81 N (Newtons). With these data the weight applied in most studies (2.5 to 3 kg) would correspond to of force between 25 N and 30 N which is the recommended force when performing CP.

From this another issue arises: why are *force* units used to measure *pressure*? According to the international weights and measurement standards, *pressure* is defined as the *force* exerted over an *area* and its unit of measurement is the *pascal* which is equivalent to the force of 1 Newton exerted over an *area* of 1 square meter (23). For this reason *cricoid pressure* should be reported in pascals or other units of pressure like mmHg or cmH₂O, and not in units of force or mass because an important component would be ignored which is the *area* of the cricoid cartilage.

When considering these parameters, 30 N of force exerted over an *area* of 6.25 cm² (the *area* of the cricoid plate is between 4 and 9 cm² to) produce a pressure of 48 kPa (kilopascals) whereas the same force applied over an *area* of 4 cm² exerts a pressure of 74 kPa, which is much higher than the first one and could affect the laryngeal view. This could be an important factor in the variability of the results of studies of CP.

que la primera y podría causar alteraciones en la visión laringoscópica. Este puede ser un factor importante en la variación de los resultados de los estudios de PC.

Hay dos posibles soluciones para este problema: cambiar la magnitud con la que se mide la presión cricoidea (pascales o mmHg) o cambiar el nombre de la maniobra a *fuerza cricoidea*. Aunque parezcan detalles insignificantes, no es bien visto que la medicina, una ciencia verificable, no mida adecuadamente alguna magnitud usada en sus estudios.

Futuros trabajos sobre la presión cricoidea deben cuantificar la presión con unidades precisas y adecuadas, y tener en cuenta el área del cartilago cricoides, que puede ser otro factor de variación en la efectividad de la maniobra.

Como conclusión, la maniobra de Sellick es un procedimiento que se ha venido utilizando en la profilaxis de la aspiración pulmonar como parte de la inducción/intubación de secuencia rápida; sin embargo, hay muchas controversias alrededor de ella y aún no se puede considerar una práctica estándar de seguridad en el manejo de la vía aérea basada en la evidencia, incluso los autores resaltan el error de considerar la maniobra como una presión, cuando se designa la medida en newtons, sin tener en cuenta el área del cartilago cricoides. De esta forma, sería correcto no referirse en términos de presión cricoidea, sino de fuerza cricoidea.

There are two solutions for this problem: either change the units with which cricoid pressure is measured (pascals or mmHg) or change the name of the maneuver to cricoid force. Although it may seem trivial, it is improper that in medicine a verifiable science, some magnitude would not be measured appropriately in its studies.

Future research on cricoid pressure should measure pressure with the appropriate units including the consideration of the area of the cricoid cartilage which could be another factor explaining the variability in the effectiveness of the maneuver.

In conclusion, Sellick's maneuver is a procedure that has been used in the prophylaxis of pulmonary aspiration as part of the rapid sequence induction/intubation, however there is much controversy about it and still it cannot be considered a standard safety practice in evidence based airway management.

We highlight the error of considering the maneuver as a pressure, measuring it in Newtons without taking into account the area of the cricoid cartilage. Therefore it would be improper to refer to it in terms of cricoid pressure instead of cricoid force.

REFERENCES

1. Sellick BA. Cricoid pressure to control regurgitation of stomach contents during induction of anaesthesia. *Lancet*. 1961;2(7199):404-6.
2. Stept WJ, Safar P. Rapid induction/intubation for prevention of gastric-content aspiration. *Anesth Analg*. 1970;49(4):633-6.
3. Rosen M. Anaesthesia for obstetrics. *Anaesthesia*. 1981;36(2):145-6.
4. Kron SS. Questionable effectiveness of cricoid pressure in preventing aspiration. *Anesthesiology*. 1995; 83(2):431-2.
5. Neilipovitz DT, Crosby ET. No evidence for decreased incidence of aspiration after rapid sequence induction. *Can J Anaesth*. 2007;54(9):748-64.
6. Neelakanta G. Cricoid pressure is effective in preventing esophageal regurgitation. *Anesthesiology*. 2003;99(1):242.
7. Howells TH, Chamney AR, Wraight WJ, Simons RS. The application of cricoids pressure. An assessment and survey of its practice. *Anaesthesia*. 1983;38(5):457-60.
8. Whittington RM, Robinson JS, Thompson JM. Fatal aspiration (Mendelson's) syndrome despite antacids and cricoids pressure. *Lancet*. 1979;314(8136):228-30.
9. Moir DD. Maternal mortality and anaesthesia. *Br J Anaesth*. 1980;52(1):1-3
10. Williamson R. Cricoid pressure. *Can J Anaesth*. 1989;36(5):601.
11. Turgeon AF, Nicole PC, Trépanier CA, Marcoux S, Lessard MR. Cricoid pressure does not increase the rate of failed intubation by direct laryngoscopy in adults. *Anesthesiology*. 2005; 102(2):315-9.
12. Vanner RG, Clarke P, Moore W, Raftery S. The effect of cricoid pressure and neck support on the view at laryngoscopy. *Anaesthesia*. 1997;52(9):896-900.
13. Brimacombe J, White A, Berry A. Effect of cricoid pressure on the ease of insertion of the laryngeal mask airway. *Br J Anaesth*. 1993;71(6):800-2.
14. Snider DD, Clarke D, Finucane BT. The "BURP" maneuver worsens the glottic view when applied in combination with cricoid pressure. *Can J Anaesth*. 2005;52(1):100-4.
15. Moynihan RJ, Brock-Utne JG, Archer JH, Feld LH, Kreitzman TR. The effect of cricoid pressure on preventing gastric insufflation in infants and children. *Anesthesiology*. 1993;78(4):652-6.
16. Smith KJ, Dobranowski J, Yip G, Dauphin A, Choi PT. Cricoid pressure displaces the esophagus: an observational study using magnetic resonance imaging. *Anesthesiology*. 2003;99(1):60-4.
17. Rice MJ, Mancuso AA, Gibbs C, Morey TE, Gravenstein N, Deitte LA. Cricoid pressure results in compression of the postcricoid hypopharynx: the esophageal position is irrelevant. *Anesth Analg*. 2009;109(5):1546-52.
18. Ellis DY, Harris T, Zideman D. Cricoid pressure in emergency department rapid sequence Tracheal intubations: a risk-benefit analysis. *Ann Emerg Med*. 2007;50(6):653-65.
19. Brimacombe JR, Berry AM. Cricoid pressure. *Can J Anaesth*. 1997;44(4):414-25.
20. Priebe HJ. Cricoid pressure: an alternative view. *Semin Anesth Per Med Pain*. 2005;24(2):120-6.
21. Wraight WJ, Chamney AR, Howells TH. The determination of an effective cricoid pressure. *Anaesthesia*. 1983;38(5):461-6.
22. Clayton TJ, Vanner RG. A novel method of measuring cricoid force. *Anaesthesia* 2002;57(4):326-9.
23. Mushambi M, Smith G. Basic physics for the anaesthetist. In: *Textbook of anaesthesia*. 4th Ed. London: Churchill Livingstone; 2001. p. 373-408.

Conflicto de intereses: ninguno declarado.