

Compressão da Cartilagem Cricóide. Aspectos Atuais*

Compression of the Cricoid Cartilage. Current Aspects

Eduardo Toshiyuki Moro, TSA¹, Alexandre Goulart, TSA²

RESUMO

Moro ET, Goulart A — Compressão da Cartilagem Cricóide. Aspectos Atuais.

JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS: Sellick descreveu a importância da pressão aplicada na cartilagem cricóide para a prevenção da regurgitação do conteúdo gástrico durante a indução da anestesia. Desde então a manobra tem sido universalmente aceita pelos anesthesiologistas como um passo fundamental durante a indução com a técnica de seqüência rápida. O presente artigo teve como objetivo discutir as indicações, a técnica, as complicações e os motivos pelos quais alguns autores têm contestado a eficácia dessa técnica.

CONTEÚDO: Foram revisadas as indicações, a técnica e as complicações da manobra de compressão da cartilagem cricóide. Também foram discutidos os aspectos que têm motivado alguns autores a abandonar a manobra de Sellick durante a indução anestésica com a técnica de seqüência rápida.

CONCLUSÕES: A aplicação da manobra de compressão da cartilagem cricóide exige o conhecimento da anatomia da via aérea superior e da força correta a ser empregada. Estudos endoscópicos e radiológicos, assim como pacientes que apresentaram aspiração pulmonar a despeito da aplicação da manobra de Sellick, têm colocado em questão a utilidade da técnica. Além disso, quando mal empregada, pode causar deformidade dessa cartilagem, fechamento das cordas vocais e dificuldade de ventilação. Apesar do papel de destaque representado pela manobra de Sellick na prevenção da aspiração pulmonar, não há garantia de proteção das vias aéreas para todos os pacientes, sobretudo quando a técnica não é corretamente aplicada.

Unitermos: COMPLICAÇÕES: aspiração pulmonar, conteúdo gástrico; INTUBAÇÃO, Traqueal: manobra de Sellick, seqüencial rápida.

SUMMARY

Moro ET, Goulart A — Compression of the Cricoid Cartilage. Current Aspects.

BACKGROUND AND OBJECTIVES: Sellick described the importance of applying pressure in the cricoid cartilage during anesthesia induction to prevent regurgitation of gastric contents. Since then, the maneuver has been widely accepted by anesthesiologists as a fundamental step during induction with the rapid sequence technique. The objective of the present report was to discuss the indications, technique, complications, and reasons why some authors have refuted the efficacy of this technique.

CONTENTS: The indications, technique, and complications of compression of the cricoid cartilage were reviewed. The aspects that have motivated some authors to abandon the Sellick maneuver during anesthetic induction with the rapid sequence technique are also discussed.

CONCLUSIONS: The cricoid cartilage pressure maneuver requires knowledge of the anatomy of upper airways and the correct force to be used. Endoscopic and radiologic studies, as well as patients who developed pulmonary aspiration despite the use of Sellick maneuver, have raised doubts about the usefulness of this technique. Besides, can cause deformity of the cricoid cartilage, closure of the vocal cords, and difficulty to ventilate if it is not used properly. Despite the importance given to Sellick maneuver in preventing pulmonary aspiration, there are no guarantees it will protect the airways of all patients, especially when the technique is not properly used.

Key Words: COMPLICATIONS: pulmonary aspiration, gastric contents; INTUBATION, Tracheal: Sellick maneuver, rapid sequence.

*Recebido do (Received from) CET-SBA da Faculdade de Medicina da PUC/SP, Sorocaba, SP

1. Co-Responsável pelo CET-SBA da Faculdade de Medicina da PUC/SP; Membro da Comissão Científica da SAESP (2006-2007)
2. Instrutor do CET-SBA da Faculdade de Medicina da PUC/SP

Apresentado (Submitted) em 5 de setembro de 2007
Aceito (Accepted) para publicação em 28 de julho de 2008

Endereço para correspondência (Correspondence to):
Dr. Eduardo Toshiyuki Moro
Av. Araçoiaba, 85 — Condomínio Lago Azul
18190-000 Araçoiaba da Serra, SP
E-mail: edumoro@terra.com.br

© Sociedade Brasileira de Anestesiologia, 2008

INTRODUÇÃO

A compressão da cartilagem cricóide foi descrita inicialmente por Monro (1774) ¹: “Quando a insuflação pulmonar é feita pela boca, parte do ar é direcionado para o estômago, mas isso pode ser prevenido pela compressão da porção inferior da laringe. A pressão deve ser aplicada na cartilagem cricóide, para que ocorra fechamento do esôfago e a passagem de ar pela laringe não seja interrompida.”

Sellick ², em 1961, descreveu a importância da pressão aplicada na cartilagem cricóide para a prevenção da regurgitação do conteúdo gástrico durante a indução da anestesia. Desde então, a manobra foi aceita pelos anesthesiologistas como um passo fundamental durante a indução com a técnica de seqüência rápida. No entanto, após a observação de casos de aspiração pulmonar em pacientes submetidos à compressão da cartilagem cricóide ^{3,4}, além de estudos endoscópicos ⁵ e radiológicos ^{6,7} que contestam a eficácia da

manobra, muitos autores têm questionado a indicação desse procedimento⁸⁻¹⁰.

Qual seria a explicação para a ocorrência de aspiração pulmonar nos casos em que a compressão na cartilagem cricóide foi aplicada?

Diferenças anatômicas entre indivíduos, alterações da anatomia das vias aéreas induzidas pela manobra, aplicação incorreta da técnica, diminuição do tônus do esfíncter esofágico inferior são as razões mais sugeridas para explicar a incapacidade da manobra de Sellick em evitar a regurgitação em alguns casos⁸. O presente artigo teve como objetivo discutir as indicações, a técnica, as complicações e os motivos pelos quais alguns autores têm contestado a indicação dessa técnica.

VARIAÇÃO INDIVIDUAL DA ANATOMIA DAS VIAS AÉREAS

O esôfago proximal tem início na porção inferior da cartilagem cricóide. Esta é considerada a única estrutura cartilaginosa das vias aéreas superiores cuja forma representa um anel completo. A aplicação de força na face anterior da cartilagem cricóide comprime o esôfago contra a coluna vertebral entre a quinta e a sexta vértebra cervical (C₅ e C₆), desde que essas estruturas estejam alinhadas no plano axial. A técnica é semelhante para adultos e crianças, exceto pelo tamanho reduzido e pela posição mais cefálica da cartilagem cricóide nos pacientes de menor idade¹.

O mecanismo proposto para a manobra de Sellick tem como base a suposição de que o esôfago está situado diretamente atrás da cartilagem cricóide. Como esta representa um anel completo, a sua compressão contra a coluna vertebral deveria ocluir o esôfago, impedindo a passagem do conteúdo gástrico para a orofaringe.

No estudo original de Sellick², foram avaliados 26 pacientes considerados de risco para aspiração pulmonar do conteúdo gástrico. Estes foram colocados em posição supina, com o dorso discretamente rebaixado para que, por efeito da gravidade, não houvesse aspiração de material regurgitado. A cabeça foi posicionada em completa extensão, o que aumentaria a convexidade anterior da coluna cervical, retificaria o esôfago e preveniria o deslocamento deste para uma posição lateral durante a manobra de compressão da cartilagem cricóide. No entanto, atualmente se recomenda a "posição olfativa" (flexão do pescoço associada à hiperextensão da articulação atlantooccipital) como a mais adequada para a ventilação e a intubação traqueal¹².

Em dois estudos radiológicos (ressonância magnética e tomografia computadorizada)^{6,7} que avaliaram voluntários não-anestesiados com a cabeça em "posição neutra", mais de 50% dos indivíduos apresentavam o esôfago em posição lateral com relação à linha média do corpo vertebral. Quando a posição da cartilagem cricóide foi considerada, a incidência de desvio lateral foi de 33%. Segundo Smith e col.⁶, após a aplicação da manobra de Sellick, esses valores foram de 90% e 67%, respectivamente. Algumas es-

truturas cartilaginosas das vias aéreas superiores têm o formato em "U", como é o caso da cartilagem tireóide ou a traquéia. A compressão dessas estruturas, além de ser ineficaz, pode dificultar a intubação traqueal ou causar lesão das vias aéreas¹.

PRESSÃO INTRAGÁSTRICA

Fanning¹³, em 1970, foi o primeiro autor a relatar a pressão intragástrica necessária para superar a força gerada pela compressão da cartilagem cricóide. Segundo o estudo, realizado em cadáveres, se a manobra fosse aplicada de forma adequada, a pressão intra-esofágica produzida (em torno de 50 cmH₂O) deveria ser superior a observada no estômago de indivíduos em jejum (18 cm H₂O), durante a eructação (20 cm H₂O) ou nos casos em que há aumento da pressão intragástrica por fasciculação induzida pela succinilcolina (>40 cm H₂O). No entanto, durante o vômito, quando a pressão esofágica pode ser superior a 60 cmH₂O, a manobra deve ser suspensa, pois pode haver ruptura esofágica.

A compressão da cartilagem cricóide aumenta o tônus do esfíncter esofágico superior¹⁴, mas diminui o do inferior¹⁵, o que sugere a presença de mecanorreceptores na faringe que promoveriam relaxamento reflexo desse esfíncter. Esse efeito, porém, parece não provocar refluxo gastroesofágico¹⁶.

FORÇA APLICADA

Em seu trabalho original², Sellick não cita a força aplicada na cartilagem cricóide. Segundo o autor: "no começo da anestesia, aplica-se a compressão na cartilagem cricóide"; "mesmo o paciente consciente pode tolerar uma moderada pressão sem desconforto"; "assim que a consciência é abolida, uma pressão firme deve ser empregada". A força aplicada na cartilagem cricóide deve ser suficiente para ocluir o esôfago, mas sem obstruir ou dificultar a ventilação. A partir da década de 1990, o foco dos estudos sobre a compressão na cartilagem cricóide passou a ser a força aplicada nessa estrutura e não mais a pressão gástrica.

Meek e col.¹⁷ empregaram um modelo de via aérea para avaliar a compressão na cartilagem cricóide realizada por 135 anestesiológistas e observaram que apenas um terço dos profissionais aplicou a força recomendada. Entre enfermeiros, Koziol e col.¹⁸ avaliaram 102 profissionais e observaram que apenas 5% destes aplicaram a força considerada adequada. Além disso, um número considerável de indivíduos identificou a cartilagem tireóide como a estrutura a ser comprimida.

Vanner e Pryle¹⁹ observaram que 30N (equivalente a 3 kg) era a força aplicada na cartilagem cricóide necessária para prevenir a regurgitação de solução fisiológica a 0,9% em dez cadáveres com pressão esofágica de até 55 cmH₂O.

Em indivíduos acordados, a aplicação de força maior que 20 N na cartilagem cricóide pode causar dor, tosse e náuseas. Assim, durante a indução da anestesia, enquanto o paciente

estiver consciente, a força deve ser de cerca de 10 a 20N e de 30 a 40N quando houver perda da consciência ²⁰.

TREINAMENTO

A aplicação da manobra de Sellick exige o conhecimento da anatomia das vias aéreas superiores e da força correta a ser empregada.

Segundo a técnica *single hand*, o polegar e o dedo médio são colocados em cada lado da cartilagem cricóide enquanto o dedo indicador é posicionado acima. Essa disposição tem como objetivo dificultar o movimento lateral da cartilagem ². Uma desvantagem dessa técnica seria a flexão da cabeça induzida pela força aplicada indiretamente na coluna cervical, o que pode diminuir a visualização da glote ⁹.

Uma alternativa proposta para a compressão da cartilagem cricóide é a manobra denominada *two hands*. A diferença para a técnica em que se utiliza apenas uma mão é que, neste caso, um assistente deve apoiar a face posterior do pescoço com a mão para contrapor a força aplicada na cartilagem cricóide ²¹.

Alguns estudos têm demonstrado que uma parcela considerável dos anesthesiologistas e de outros profissionais diretamente envolvidos com a anestesia não conhece ou apresenta dificuldade em realizar a compressão da cartilagem cricóide de forma correta ^{17,22}. Além disso, o conhecimento sobre a força a ser aplicada, adquirido por meio de treinamento em modelos mecânicos, diminui com o tempo. Flucker e col. ²³ empregaram seringas de 50 mL, cujos bicos estavam fechados, como meio de simular a força aplicada na cartilagem cricóide. Os autores observaram o volume de ar comprimido pelo êmbolo e transformaram os valores observados em medidas de força. O modelo foi considerado eficaz como forma de treinamento, mas a duração da habilidade adquirida diminuía muito após um mês.

Diversas formas têm sido descritas para habilitar os anesthesiologistas a aplicar de forma correta a manobra de Sellick: *cricoid yoke*, simuladores mecânicos, manequins e modelos laringotraqueais ^{24,25}. Infelizmente, esses instrumentos são caros, de difícil acesso para a maioria dos serviços de anestesiologia no Brasil e os treinamentos para manutenção da habilidade deveriam ser repetidos periodicamente ²⁶.

Segundo Kopka e Robinson ²⁷, a seringa de 50 mL é eficaz como modelo de treinamento, mesmo quando empregada imediatamente antes da aplicação clínica da manobra de Sellick. Portanto, seria alternativa a proposta, pouco prática, da realização periódica de treinos em modelos mecânicos. Uma referência prática para conhecer a força a ser aplicada na cartilagem cricóide seria o emprego de seringas de 20 mL (BD[®]). A força necessária para comprimir 10 mL de ar, quando o bico da seringa se encontra fechado, é de cerca de 30N ²⁸.

MANOBRA DE SELICK E A LARINGOSCOPIA

Segundo um levantamento realizado na Inglaterra por meio de questionários enviados para preceptores e residentes, dos 220 profissionais que responderam, todos relataram aplicar a manobra de Sellick durante a indução da anestesia com a técnica de seqüência rápida, 28% presenciaram casos de regurgitação apesar da aplicação da manobra e metade relatou, ao menos uma vez, falha de intubação traqueal durante a aplicação da compressão da cartilagem cricóide. O trabalho avaliou também qual a força adequada a ser empregada segundo a opinião dos entrevistados. As respostas variaram de 1 a 44N para pacientes conscientes e de 2 a 80N para os inconscientes. Muitos não sabiam a força indicada ou a descrevia como “suficiente”, “força para quebrar um ovo” ou “varia” ²⁹. Por outro lado, em estudo sobre a aplicação da manobra de Sellick em crianças, apenas 59% dos anesthesiologistas entrevistados afirmaram empregar a técnica. Quando a idade considerada era a escolar, a frequência observada foi de 96% ³⁰.

Quando aplicada de forma incorreta, a manobra de Sellick pode dificultar a intubação e a ventilação ³¹. Palmer e col. ³² aplicaram uma força de 20N na cartilagem cricóide de pacientes anestesiados e avaliaram, por meio de fibroscopia, a incidência de deformidade da cartilagem e de fechamento das cordas vocais induzido pela manobra. Segundo os autores, foi observado o contato entre a porção anterior e a posterior da cartilagem cricóide em 24% dos indivíduos e em 40% houve fechamento das cordas vocais. Quando a força aplicada foi de 30N, a incidência dessas alterações aumentou para 43% e 50%, respectivamente.

Em alguns casos, a visualização das cordas vocais somente é possível após a manipulação externa de estruturas, como a cartilagem tireóide. A manobra de BURP (*backward, upward, rightward pressure on the thyroid cartilage*) tem sido considerada uma opção interessante para esses casos ³³, mas não deve ser confundida com a descrita por Sellick ².

Os efeitos da compressão na cartilagem cricóide na laringoscopia foram avaliados por diferentes autores e os resultados foram conflitantes ³⁴⁻³⁶. Uma provável explicação para a diferença nos resultados observados é a variação anatômica das vias aéreas entre os indivíduos avaliados. A manobra de BURP, quando aplicada em combinação com a manobra de Sellick, pode piorar a visualização da glote ³⁶.

MANOBRA DE SELICK EM SITUAÇÕES “NÃO VENTILADO, NÃO INTUBO”

Quando a dificuldade de manipulação das vias aéreas somente é percebida após a indução da anestesia geral, a ventilação sob máscara facial seria imediatamente recomendada, mas no paciente de estômago cheio essa conduta exige alguns cuidados. Segundo Moynihan e col. ³⁷, a pressão na cartilagem cricóide é capaz de impedir a insuflação gástrica desde que a ventilação seja aplicada com

pressão menor que 40 cmH₂O. Nessa situação, seria possível ventilar o paciente de forma suave, desde que a manobra de Sellick fosse aplicada de forma correta.

Caso a visão das cordas vocais proporcionada pela laringoscopia ou a ventilação com a máscara facial não sejam adequadas, deve-se diminuir a força e reavaliar a posição onde a compressão está sendo aplicada. A prevenção da aspiração pulmonar é fundamental, mas a permeabilidade das vias aéreas deve prevalecer.

A ventilação e a oxigenação podem ser facilitadas pelo emprego da máscara laríngea convencional ou da ProSeal®, mas, de acordo com alguns estudos, a manobra de Sellick dificulta o correto posicionamento de ambos os instrumentos de acesso à via aérea^{38,39}. Nesses casos, pode ser necessária a interrupção da manobra temporariamente, o que parece ser uma opção razoável, já que a compressão da cartilagem cricóide pode se tornar ineficaz após poucos minutos de aplicação⁴⁰.

MANOBRA DE SELICK E A SONDA GÁSTRICA

É comum a prática da inserção da sonda gástrica antes da anestesia nos pacientes de risco para aspiração pulmonar, com o objetivo de drenar líquidos e gases presentes no estômago. Sellick recomenda, em seu trabalho original², que a sonda seja retirada antes da indução da anestesia. Porém, dois estudos em cadáveres mostraram que a eficácia da manobra de Sellick não está diminuída com a sua presença^{19,41}. Assim, a sonda funcionaria como passagem segura do conteúdo gástrico quando uma compressão eficaz na cartilagem cricóide fosse aplicada.

Vale lembrar que a sondagem gástrica não é um procedimento isento de riscos. Kristensen e col.⁴² estudaram a resposta hemodinâmica de 20 indivíduos, não-anestesiados e considerados de estômago cheio que foram submetidos à drenagem pré-operatória do conteúdo gástrico. Segundo os autores, as alterações cardiovasculares foram semelhantes às observadas durante a intubação traqueal de pacientes acordados.

Parece não haver diferença significativa na incidência de aspiração pulmonar quando diferentes calibres de sonda gástrica são empregados⁴³. Um balão associado à sonda tem sido empregado com sucesso, com o objetivo de ocluir a cárdia e, portanto, impedir o refluxo gastroesofágico⁴⁴. Essa sonda com balão gástrico tem sido estudada em conjunto com a máscara laríngea. Observou-se que a sonda não interferia na inserção da máscara laríngea e que esta não impedia a inserção da sonda. Essa associação representa uma boa opção para a manipulação de vias aéreas difíceis em pacientes sob risco de aspiração⁴⁵.

COMPLICAÇÕES

A manobra de Sellick não é um procedimento isento de riscos. Podem ocorrer eventos menores, como náuseas, vô-

mitos, dor ou alterações hemodinâmicas durante a aplicação da compressão da cartilagem cricóide. A aplicação incorreta da manobra pode causar deformidade dessa cartilagem, fechamento das cordas vocais e dificuldade de ventilação, sobretudo em mulheres. A força aplicada deve ser suficiente para prevenir a aspiração, mas não tão grande a ponto de causar obstrução das vias aéreas ou permitir ruptura esofágica, caso haja vômitos⁴⁵.

CONCLUSÕES

A aplicação da manobra de compressão da cartilagem cricóide exige o conhecimento da anatomia das vias aéreas superiores e da força correta a ser empregada. Estudos endoscópicos e radiológicos, assim como pacientes que apresentaram aspiração pulmonar a despeito da aplicação da manobra de Sellick, têm colocado em questão a utilidade da técnica. Além disso, quando mal empregada, pode causar deformidade dessa cartilagem, fechamento das cordas vocais e dificuldade de ventilação. Apesar do papel de destaque representado pela manobra de Sellick na prevenção da aspiração pulmonar, não há garantia de proteção das vias aéreas para todos os pacientes, sobretudo quando a técnica não é aplicada de forma correta.

Compression of the Cricoid Cartilage. Current Aspects

Eduardo Toshiyuki Moro, TSA, M.D.; Alexandre Goulart, TSA, M.D.

INTRODUCTION

Compression of the cricoid cartilage was initially described by Monro (1774)¹: "When pulmonary insufflation is done through the mouth, part of the air is directed to the stomach, but it can be prevented by applying pressure in the inferior portion of the larynx. Pressure should be applied on the cricoid cartilage to close the esophagus without interrupting passage of air through the larynx."

In 1961, Sellick described the importance of applying pressure on the cricoid cartilage to prevent regurgitation of gastric contents during induction of anesthesia. Since then, the maneuver has been accepted by anesthesiologists as a fundamental step during the rapid sequential technique. However, after the observation of cases of pulmonary aspiration in patients submitted to compression of the cricoid cartilage^{3,4}, besides endoscopic⁵ and radiologic^{6,7} studies that contest the efficacy of the maneuver, several authors have questioned the indication of this procedure⁸⁻¹⁰.

How could pulmonary aspiration in cases that compression of the cricoid cartilage was applied be explained?

Anatomical differences among individuals, changes in the anatomy of the airways induced by the maneuver, improper application of the technique, and reduction in the tonus of the inferior esophageal sphincter are the most common reasons suggested to explain the inability of the Sellick maneuver to prevent regurgitation in some cases⁸. The objective of the present report was to discuss the indications, technique, complications, and reasons why some authors have contested the indication of this maneuver.

INDIVIDUAL VARIATION IN AIRWAYS ANATOMY

The proximal esophagus begins at the inferior portion of the cricoid cartilage. This is the only cartilaginous structure of the upper airways whose format represents a complete ring. Applying force on the anterior aspect of the cricoid cartilage causes compression of the esophagus against the spine between the fifth and sixth cervical vertebrae (C_5 and C_6), as long as those structures are aligned in the axial plane. The technique is similar for adults and children, except by the reduced size and the more cephalad placement of the cricoid cartilage in younger patients¹.

The mechanism proposed for Sellick maneuver is based on the supposition that the esophagus is directly behind the cricoid cartilage. Since this structure is a complete ring, its compression against the spine should occlude the esophagus, preventing the passage of stomach contents into the oropharynx.

On the original study of Sellick², 26 patients deemed to be at risk for pulmonary aspiration of gastric contents were evaluated. They were placed in the supine position, lowering the torso slightly to avoid aspiration of regurgitated material. The neck was fully extended, which accentuates the anterior convexity of the cervical spine and rectifies the esophagus, preventing the lateral dislocation during compression of the cricoid cartilage maneuver. However, the so-called "olfactory position" (flexion of the neck associated with hyperextension of the atlanto-occipital joint) is currently deemed more adequate for ventilation and tracheal intubation¹².

Two radiological studies (MRI and CT scan) evaluating non-anesthetized volunteers with the head in the "neutral position" demonstrated that in more than 50% of the individuals the esophagus was lateral to the midline of the vertebral body. Comparing with the position of the cricoid cartilage, a 33% incidence of lateral displacement was detected. Smith et al.⁶ reported an incidence of 90% and 76%, respectively, after applying the Sellick maneuver. Some cartilaginous structures of the upper airways are "U"-shaped, which is the case of the thyroid cartilage and the trachea. Besides being ineffective, compression of those structures can interfere with tracheal intubation or cause lesions of the airways¹.

INTRAGASTRIC PRESSURE

In 1970, Fanning was the first author to study the intragastric pressure required to overcome the force generated by cricoid

cartilage compression. According to the study, done in cadavers, when the maneuver is properly applied, the intragastric pressure produced (approximately 50 cmH_2O) is higher than that of the stomach of individuals fasting (18 cmH_2O), during eructation (20 cmH_2O), or in cases of increased intragastric pressure caused by fasciculation induced by succinylcholine (> 40 cmH_2O). However, during vomiting, when esophageal pressure can be higher than 60 cmH_2O , the maneuver should be discontinued due to the risk of esophageal rupture.

Applying pressure on the cricoid cartilage increases the tonus of the upper esophageal sphincter¹⁴, but decreases the tonus of the lower esophageal sphincter¹⁵, suggesting the presence of mechanoreceptors in the pharynx that promote relaxation of this sphincter. However, this effect does not seem to cause gastroesophageal reflux¹⁶.

FORCE APPLIED

In his original work², Sellick does not mention the force applied on the cricoid cartilage. According to the author: "at the beginning of anesthesia, pressure is applied to the cricoid cartilage"; "even the awake patient can tolerate moderate pressure without discomfort"; "as soon as the patient is unconscious, firm pressure should be used". The force applied on the cricoid cartilage should be enough to occlude the esophagus, without obstructing or hindering ventilation. From the decade of 1990 on, studies on compression of the cricoid cartilage started focusing on the force that should be applied and not on gastric pressure.

Meek et al.¹⁷ used a model of the airways to evaluate the pressure applied on the cricoid cartilage by 135 anesthesiologists, and observed that only one third of them applied the force recommended. Koziol et al.¹⁸ assessed 102 nurses and observed that only 5% of them applied adequate force. Besides, a considerable number of individuals identified the thyroid cartilage as the structure to be compressed.

Vanner e Pryle¹⁹ observed that 30 N (equivalent to 3 kg) was the necessary force that should be applied on the cricoid cartilage to prevent regurgitation of NS in 10 cadavers with esophageal pressure of up to 55 cmH_2O .

In awake individuals, applying more than 20 N on the cricoid cartilage can cause pain, cough and nausea. Thus, during anesthetic induction, while the patient is awake, 10 to 20 N should be applied, and 30 to 40 N when the patient is unconscious²⁰.

TRAINING

Sellick maneuver requires knowledge of the anatomy of the upper airways and the correct force to be applied.

According to the Single Hand technique, the thumb and the middle finger are placed on each side of the cricoid cartilage and the index finger is placed above. The objective of this configuration is to control the lateral movement of the cartilage². Flexion of the head induced by the force applied

indirectly on the cervical spine, decreasing visualization of the glottis, is one of the disadvantages of this maneuver⁹. The Two Hands technique is an alternative for compression of the cricoid cartilage. In this case, an assistant should support the posterior aspect of the neck with his/her hand to oppose the force applied on the cricoid cartilage²¹. Some studies have demonstrated that a considerable percentage of anesthesiologists and other professionals directly involved with anesthesia do not know how or have difficulties to perform this maneuver correctly^{17,22}. Besides, knowledge of the force to be applied, acquired through training in mechanical models, decreased with time. Flucker et al.²³ used 50 mL syringes, whose bevel was closed, to simulate the force applied on the cricoid cartilage. The authors observed the volume of air compressed by the plunger and transformed the values observed in measures of force. The model was considered an effective training, but the duration of the ability acquired decreased significantly after one month. Several suggestions have been made to habilitate anesthesiologists to apply the Sellick maneuver properly: cricoid yoke, mechanical simulators, mannequins, and laryngotracheal models^{24,25}. Unfortunately, those devices are expensive, difficult to be acquired by the majority of anesthesiology services in Brazil, and training for maintenance of the ability should be repeated periodically²⁶. According to Kopka and Robinson²⁷, the 50-mL syringe is an effective training model, even when applied immediately before using the Sellick maneuver. Therefore, it would be an alternative to the proposed periodical training in mechanical models, which is not practical. The use of 20-mL syringes (BD®) is a practical reference for the force to be applied on the cricoid cartilage. The necessary force to compress 10 mL of air when the tip of the syringe is closed is approximately 30 N²⁸.

SELICK MANEUVER AND LARYNGOSCOPY

A survey was done in England with questionnaires sent to preceptors and residents revealed that, of the 220 professionals who answered the questionnaires, 100% reported that they use the Sellick maneuver during rapid sequence anesthetic induction, 28% witnessed cases of regurgitation despite the maneuver, and half describe failure of tracheal intubation, at least once, during compression of the cricoid cartilage. The study also evaluated the adequate force to be used according to those professionals. Answers varied from 1 to 44N, for awake patients, and 2 to 80 N, for unconscious patients. Many did not know the force applied or described it as "enough", "enough force to break an egg", or "varies"²⁹. On the other hand, in a study on the use of Sellick maneuver in children, only 59% of the anesthesiologists interviewed said they use the technique. Considering only school age children, 96% reported the use of the technique³⁰. When the Sellick maneuver is not applied properly, it can hinder intubation and ventilation³¹. Palmer et al.³² applied a

20N force on the cricoid cartilage of anesthetized patients, and used fibroscopy to evaluate the incidence of deformity of the cartilage and closure of the vocal cords induced. According to the authors, contact between the anterior and posterior portions of the cricoid cartilage was observed in 24% of the individuals and closure of the vocal cords in 40%. When a 30N force was applied, the incidence of those alterations increased to 43% and 50%, respectively.

In some cases, visualization of the vocal cords is possible only after external manipulation of structures, such as the cricoid cartilage. The BURP maneuver (backward, upward, rightward pressure on the thyroid cartilage) has been considered an interesting option in those cases³³, but it should not be mistaken for the maneuver described by Sellick².

The effects on bronchoscopy of applying pressure on the cricoid cartilage were evaluated by different authors, with conflicting results³⁴⁻³⁶. Anatomical variation of the airways among the individuals evaluated might explain the different results. The BURP maneuver, when used in combination with Sellick maneuver, can hinder visualization of the glottis.

SELICK MANEUVER IN "I DON'T VENTILATE, I DON'T INTUBATE" SITUATIONS

When the difficult to manage airways is only noticed after general anesthesia induction, ventilation with a face mask would be recommended immediately, but one should be careful with the patient on a full stomach. According to Moynihan et al.³⁷, applying pressure on the cricoid cartilage is capable of preventing gastric insufflation as long as ventilation is carried out with a pressure lower than 40 cmH₂O. In this situation, it is possible to ventilate the patient gently only if Sellick maneuver is used properly.

If visualization of the vocal cords with laryngoscopy or ventilation with a face mask is not adequate, one should reduce the force applied and reevaluate the place where pressure is being applied. Prevention of pulmonary aspiration is fundamental, but permeability of the airways is more important. Ventilation and oxygenation can be facilitated using the conventional laryngeal mask or the ProSeal®. But according to some studies, Sellick maneuver hinders proper positioning of both devices^{38,39}. In those cases, the temporary interruption of the maneuver might be necessary, which seems to be reasonable since compression of the cricoid cartilage can become ineffective after being applied for a few minutes⁴⁰.

SELICK MANEUVER AND NASOGASTRIC TUBE

Placement of a nasogastric tube before anesthesia in high-risk patients for pulmonary aspiration, to drain liquid and gases present in the stomach, is a common practice. In his original work, Sellick² recommends removal of the tube before anesthesia induction. However, two studies in cadavers demonstrated that the efficacy of the Sellick maneuver is not reduced with the presence of the nasogastric tube^{19,41}.

Thus, the nasogastric tube provides safe passage of gastric contents when effective compression of the cricoid cartilage is applied.

One should not forget that the nasogastric tube is not devoid of risks. Kristensen et al.⁴² evaluated the hemodynamic response of 20 non-anesthetized individuals, considered to be on a full stomach, undergoing preoperative drainage of gastric contents. According to the authors, cardiovascular changes were similar to those observed during tracheal intubation in awake patients. It does not seem to be significant differences in the incidence of pulmonary aspiration when different sizes of nasogastric tube are used⁴³. A balloon to occlude the cardia and prevent gastroesophageal reflux, associated with the nasogastric tube, has been successfully used. This tube with a gastric balloon has been studied in conjunction with the laryngeal mask. It has been observed that the nasogastric tube does not interfere with the insertion of the laryngeal mask and that the mask does not prevent insertion of the tube. This association is a good option for the management of difficult airways in patients at risk for aspiration⁴⁵.

COMPLICATIONS

Sellick maneuver is not a risk-free procedure. Minor events, such as nausea, vomiting, pain, or hemodynamic changes may occur during compression of the cricoid cartilage. The incorrect use of the maneuver can cause deformity of the cartilage, closure of the vocal cords, and difficulty to ventilate, especially in women. The force applied should be enough to prevent aspiration, but not high enough to cause obstruction of the airways or esophageal rupture in case of vomiting⁴⁵.

CONCLUSIONS

Cricoid cartilage compression requires knowledge of the anatomy of the upper airways and use of the correct force. Endoscopic and radiological studies, as well as patients who presented pulmonary aspiration, despite the use of the Sellick maneuver, have raised doubts on the usefulness of the technique. Besides, when not used properly, it can cause deformity of the cartilage, closure of the vocal cords, and difficulty ventilating. Despite the importance of the Sellick maneuver in preventing pulmonary aspiration, it does not guarantee protection of the airways in all patients, especially when not used properly.

REFERÊNCIAS — REFERENCES

01. Landsman I — Cricoid pressure: indications and complications. *Ped Anesth*, 2004;14:43-47.
02. Sellick BA — Cricoid pressure to control regurgitation of stomach contents during induction of anesthesia. *Lancet*, 1961;19:404-406.
03. Cheney FW — Aspiration: a liability hazard for the anesthesiologist? *ASA Newsletter*, 2000;64:1-3.
04. Warner MA, Warner ME, Warner DO et al. — Perioperative pulmonary aspiration in infants and children. *Anesthesiology*, 1999;90:66-71.
05. Mac GPJH, Ball DR — The effect of cricoid pressure on the cricoid cartilage and vocal cords: an endoscopic study in anaesthetised patients. *Anaesthesia*, 2000;55:263-268.
06. Smith KJ, Dobranowski J, Yip G et al. — Cricoid pressure displaces the esophagus: an observational study using magnetic resonance imaging. *Anesthesiology*, 2003;99:60-64.
07. Smith KJ, Ladak S, Choi PTL et al. — The cricoid cartilage and the esophagus are not aligned in close to half of adults patients. *Can J Anaesth*, 2002;49:503-507.
08. Priebe HJ — Cricoid pressure: an alternative view. *Semin Anesth Per Med Pain*, 2005;24:120-126.
09. Brock-Utne JG — Is cricoid pressure necessary? *Paediatr Anaesth*, 2002;12:1-4.
10. Jöhr M — Anaesthesia for the child with a full stomach. *Curr Opin Anaesthesiol*, 2007;20:201-203.
11. Nelipovitz DT, Crosby ET — No evidence for decreased incidence of aspiration after rapid sequence induction. *Can J Anaesth*, 2007;54:748-764.
12. American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway — Practice Guidelines for Management of the Difficult Airway: An Updated Report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. *Anesthesiology*, 2003;98:1269-77.
13. Fanning GL — The efficacy of cricoid pressure in preventing regurgitation of gastric contents. *Anesthesiology*, 1970;32:553-555.
14. Vanner RG, O'Dwyer JP, Pryle BJ et al. — Upper esophageal sphincter pressure and the effect of cricoid pressure. *Anaesthesia*, 1992;47:95-100.
15. Tournadre JP, Chassard D, Berrada KR et al. — Cricoid cartilage pressure decreases lower esophageal sphincter tone. *Anesthesiology*, 1997;86:7-9.
16. Skinner HJ, Bedford NM, Girling KJ et al. — Effect of cricoid pressure on gastro-oesophageal reflux in awake subjects. *Anaesthesia*, 1999;54:798-800.
17. Meek T, Gittins N, Duggan JE — Cricoid pressure: Knowledge and performance amongst anaesthetic assistants. *Anaesthesia*, 1999;54:59-62.
18. Koziol CA, Cuddleford JD, Moos DD — Assessing the force generated with application of cricoid pressure. *AORN*, 2000;72:1018-1030.
19. Vanner RG, Pryle BG — Regurgitation and esophageal rupture with cricoid pressure: a cadaver study. *Anaesthesia*, 1992;47:732-735.
20. Vanner RG, Asai T — Safe use of cricoid pressure. *Anaesthesia*, 1999;54: 1-3.
21. Crowley DS, Giesecke AH — Bimanual cricoid pressure. *Anaesthesia*, 1990;45:588-589.
22. Howells TH, Chamney AR, Wraight WJ et al. — The application of cricoid pressure. An assessment and survey of its practice. *Anaesthesia*, 1983;38:457-460.
23. Flucker CJR, Hart E, Weisz M et al. — The 50-millilitre syringe as an inexpensive training aid in the application of cricoid pressure. *Eur J Anaesthesiol*, 2000;17:443-447.
24. Lawes EG, Duncan PW, Bland B et al. — The cricoid yoke — a device for providing consistent and reproducible cricoid pressure. *Br J Anaesth*, 1986;58:925-931.
25. Ashurst N, Rout CC, Rocke DA et al. — Use of a mechanical simulator for training in applying cricoid pressure. *Br J Anaesth*, 1996;77:468-472.
26. Herman NL, Carter B, Van Decar TK — Cricoid pressure: teaching the recommended level. *Anesth Analg*, 1996;83:859-863.

27. Kopka A, Robinson D — The 50 ml syringe training aid should be utilized immediately before cricoid pressure application. *Eur J Emerg Med*, 2005;12:155-158.
28. Wilson NP — No pressure! Just feel the force... *Anaesthesia*, 2003; 1135-1136.
29. Morris J, Cook TM — Rapid sequence induction: a national survey. *Anaesthesia*, 2001;56:1090-1097.
30. Stedford J, Stoddart P — RSI in paediatric anaesthesia — is it used by nonpediatric anaesthetists? A survey from south-west England. *Pediatr Anesth*, 2007;17:235-242.
31. Vanner RG — Mechanisms of regurgitation and its prevents with cricoid pressure. *Int J Obst Anesth*, 1993;2:207-215.
32. Palmer JH, Mac G, Ball DR — The effect of cricoid pressure on the cricoid cartilage and vocal cords: an endoscopic study in anaesthetized patients. *Anaesthesia*, 2000;55:260-287.
33. Cicarelli DD, Stáble Jr SL, Momi T et al. — Intubação traqueal: avaliação da eficácia da manobra BURP. *Rev Bras Anestesiologia*, 1999;49:24-26
34. Vanner RG, Clarke P, Moore WJ et al. — The effect of cricoid pressure and neck support on the view of laryngoscopy. *Anaesthesia*, 1997;52:896-900.
35. Turgeon AF, Nicole PC, Trépanier CA et al. — Cricoid pressure does increase the rate of failed intubation by direct laryngoscopy in adults. *Anesthesiology*, 2005;102:315-319.
36. Snider DD, Clarke D, Finucane BT — The "BURP" maneuver worsens the glottic view when applied in combination with cricoid pressure. *Can J Anaesth*, 2005;52:100-104.
37. Moynihan RJ, Brock-Utne JG, Archer JH et al. — The effect of cricoid pressure on preventing gastric insufflation in infants and children. *Anesthesiology*, 1993;78:652-6.
38. Asai T, Barclay K, Power I et al. — Cricoid pressure impedes placement of the laryngeal mask airway. *Br J Anaesth*, 1995;74: 521-525.
39. Cheng WL, Xue FS, Xu YC et al. — Cricoid pressure impedes insertion of, and ventilation through, the ProSeal laryngeal mask in anesthetized, paralysed patients. *Anesth Analg*, 2007;104: 1195-1198.
40. Aoyama K, Takenaka I, Sata T et al. — Cricoid pressure impedes positioning and ventilation through the laryngeal mask airway. *Can J Anaesth*, 1996;43:1035-1040.
41. Salem MR, Joseph NJ, Heyman HJ et al. — Cricoid compression is effective in obliterating the esophageal lumen in the presence of a nasogastric tube. *Anesthesiology*, 1985;63:443-446.
42. Kristensen MS, Gellert S, Bach AB et al. — Hemodynamics and arterial oxygen saturation during preoperative emptying of the stomach. *Acta Anaesthesiol Scand*, 1991;35:342 — 344.
43. Ferrer M, Bauer TT, Torres A et al. — Effect of nasogastric tube size on gastroesophageal reflux and microaspiration in intubated patients. *Ann Intern Med*, 1999;130:991-994.
44. Roewer N — Can pulmonary aspiration of gastric contents be prevented by balloon occlusion of the cardia? A study with a new nasogastric tube. *Anesth Analg*, 1995;80:378-383.
45. Schwarzmann GF, Wurmb T, Grein CA et al. — Difficult airway management: combination of the laryngeal mask airway with a new gastric balloon tube. *Anesthesiology*, 1998;89:1237A.
46. Moro ET — Prevenção da aspiração pulmonar do conteúdo gástrico. *Rev Bras Anestesiologia*, 2004;54:261-275.

RESUMEN

Moro ET, Goulart A — Compresión Del Cartílago Cricoides. Aspectos Actuales.

JUSTIFICATIVA Y OBJETIVOS: *Sellick describió la importancia de la presión aplicada en el cartílago cricoides para la prevención de la regurgitación del contenido gástrico durante la inducción de la anestesia. Desde entonces, la maniobra ha sido universalmente aceptada por los anesestesiólogos como un paso fundamental durante la inducción con la técnica de secuencia rápida. El presente artículo, tuvo el objetivo de discutir las indicaciones, la técnica, las complicaciones y los motivos por los cuales algunos autores han refutado la eficacia de la mencionada técnica.*

CONTENIDO: *Han sido revisadas las indicaciones, la técnica y las complicaciones de la maniobra de compresión del cartílago cricoides. También se analizaron los aspectos que han hecho con que algunos autores abandonen la maniobra de Sellick durante la inducción anestésica con la técnica de secuencia rápida.*

CONCLUSIONES: *La aplicación de la maniobra de compresión del cartílago cricoides exige el conocimiento de la anatomía de la vía aérea superior y de la fuerza correcta a ser empleada. Estudios endoscópicos y radiológicos, como también pacientes que presentaron aspiración pulmonar pese al uso de la maniobra de Sellick, han colocado en tela de juicio la utilidad de la técnica. Además de eso, cuando se usa mal, puede causar deformidad de ese cartílago, el cierre de las cuerdas vocales y dificultad de ventilación. A pesar del papel de destaque representado por la maniobra de Sellick en la prevención de la aspiración pulmonar, no se garantiza la protección de las vías aéreas para todos los pacientes, principalmente cuando la técnica no está correctamente aplicada.*