



# REVISTA BRASILEIRA DE ANESTESIOLOGIA

Publicação Oficial da Sociedade Brasileira de Anestesiologia  
www.sba.com.br



## ARTIGO CIENTÍFICO

# Dificuldade na laringoscopia e na intubação orotraqueal: estudo observacional



Rebeca Gonelli Albanez da Cunha Andrade<sup>a,\*</sup>, Bruno Luís Soares Lima<sup>a</sup>,  
Douglas Kaíque de Oliveira Lopes<sup>a</sup>, Roberto Oliveira Couceiro Filho<sup>a</sup>,  
Luciana Cavalcanti Lima<sup>a,b</sup> e Tania Cursino de Menezes Couceiro<sup>a,c,d</sup>

<sup>a</sup> Instituto de Medicina Integral Professor Fernando Figueira (IMIP), Anestesiologia, Recife, PE, Brasil

<sup>b</sup> Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (Unesp), Anestesiologia, Botucatu, SP, Brasil

<sup>c</sup> Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Neuropsiquiatria e Ciência do Comportamento, Recife, PE, Brasil

<sup>d</sup> Hospital Barão de Lucena, Recife, PE, Brasil

Recebido em 7 de julho de 2016; aceito em 14 de outubro de 2017

Disponível na Internet em 20 de novembro de 2017

### PALAVRAS-CHAVE

Via aérea difícil;  
Via aérea;  
Intubação;  
Laringoscopia;  
Teste Mallampati;  
Manobra de protrusão da mandíbula

### Resumo

**Introdução:** As complicações anestésicas associadas às vias aéreas difíceis inesperadas por serem potencialmente catastróficas devem ser evitadas. O teste de Mallampati modificado e a manobra de protrusão mandibular possibilitam a identificação da via aérea difícil. O objetivo deste estudo foi associar o teste de Mallampati modificado e a manobra de protrusão mandibular com a laringoscopia (Cormack-Lehane) e tentar identificar um melhor preditor de via aérea difícil na população adulta submetida à cirurgia eletiva.

**Método:** Estudo corte transversal, foram analisados 133 pacientes adultos submetidos a cirurgias eletivas que necessitavam de intubação orotraqueal. Avaliaram-se a acurácia e especificidade do teste de Mallampati modificado e da manobra de protrusão mandibular, correlacionados com laringoscopia difícil (Cormack-Lehane Graus 3 e 4).

**Resultados:** Entre os 133 pacientes avaliados, a taxa de intubação difícil encontrada foi 0,8%, houve associação entre os dois testes preditores propostos ( $p=0,012$ ). Foram encontrados os seguintes valores para a especificidade 94,5% e a acurácia 95,4% na manobra de protrusão mandibular. Já para o teste de Mallampati modificado valores de 81,1% e de 81,2% respectivamente. A análise de concordância *Kappa* identificou entre manobra de protrusão mandibular e Cormack-Lehane um resultado de 0,240; considerado razoável. Por outro lado, observou-se uma fraca ( $\kappa = 0,06$ ) concordância entre o teste de Mallampati modificado e o Cormack-Lehane.

\* Autor para correspondência.

E-mail: [bekinhagonelli@hotmail.com](mailto:bekinhagonelli@hotmail.com) (R.G. Andrade).

**Conclusão:** A manobra de protrusão mandibular apresentou acurácia e concordância superiores ao teste de Mallampati modificado, mostrou a capacidade de identificar uma via aérea difícil. Faz-se necessário enfatizar a associação dos testes na avaliação do paciente, destacar a complementariedade deles, minimizar as consequências negativas de laringoscopias repetidas. © 2017 Sociedade Brasileira de Anestesiologia. Publicado por Elsevier Editora Ltda. Este é um artigo Open Access sob uma licença CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

## KEYWORDS

Difficult airway;  
Airway;  
Intubation;  
Laryngoscopy;  
Mallampati test;  
Jaw-thrust maneuver

## Difficult laryngoscopy and tracheal intubation: observational study

### Abstract

**Introduction:** Since anesthesia complications associated with unexpected difficult airway are potentially catastrophic, they should be avoided. The modified Mallampati test and jaw-thrust maneuver enable the identification of difficult airway. The aim of this study was to associate the modified Mallampati test and the jaw-thrust maneuver with laryngoscopy (Cormack-Lehane) in an attempt to identify a better predictor of difficult airway in an adult population undergoing elective surgery.

**Method:** A cross-sectional study in which 133 adult patients undergoing elective surgery requiring tracheal intubation were analyzed. The accuracy and specificity of the modified Mallampati test and jaw-thrust maneuver were assessed by correlating them with difficult laryngoscopy (Cormack-Lehane Degrees 3 and 4).

**Results:** In the 133 patients evaluated the difficult intubation rate found was 0.8%; there was association between the two predictive tests proposed ( $p=0.012$ ). The values of 94.5% for specificity and 95.4% for accuracy were found for the jaw-thrust maneuver and for the modified Mallampati test, the values found were 81.1% and 81.2%, respectively. Kappa agreement identified a result of 0.240 between jaw-thrust maneuver and Cormack-Lehane, which was considered reasonable. On the other hand, a poor agreement ( $\kappa=0.06$ ) was seen between modified Mallampati test and Cormack-Lehane test.

**Conclusion:** The jaw-thrust maneuver presented superior accuracy and agreement than the modified Mallampati test, showing the ability to identify a difficult airway. It is necessary to emphasize the association of tests in the evaluation of patients, emphasizing their complementarity to minimize the negative consequences of repeated laryngoscopies.

© 2017 Sociedade Brasileira de Anestesiologia. Published by Elsevier Editora Ltda. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

## Introdução

O manejo das vias aéreas continua a ser um dos principais desafios do anestesiológico.<sup>1</sup> Embora os avanços no desenvolvimento de novos dispositivos de via aérea e algoritmos bem definidos que norteiam a conduta em situações de emergência tenham reduzido as complicações de uma via aérea difícil (VAD), pouco mudou em relação aos preditores de VAD, que são essenciais para o adequado uso desses protocolos.<sup>2,3</sup>

A laringoscopia e a intubação traqueal (IT) são um dos pilares no manejo da via aérea durante a anestesia geral e é normalmente feita sem intercorrências. No entanto, se a IT se mostra difícil ou impossível após a indução da anestesia, pode haver lesão em tecidos moles, trauma e consequente edema em via aérea, avulsão dentária, via aérea cirúrgica desnecessária, incapacidade de manter oxigenação tecidual, lesão cerebral, parada cardiorrespiratória e, até mesmo, morte.<sup>4,5</sup> É importante destacar que as complicações anestésicas associadas a VAD inesperada, apesar de ser potencialmente catastróficas, podem ser evitadas.

Pensando nisso, a dificuldade de conseguir uma laringoscopia direta e intubação traqueal varia de 1,5% a 13% em pacientes submetidos à cirurgia eletiva.<sup>6</sup> A grande variação observada na incidência se justifica porque alguns trabalhos que embasam esses dados são retrospectivos, aplicam diferentes definições para intubação difícil, além da própria variação interpopulacional.<sup>7</sup>

Diante disso, existem diversas características que podem antecipar uma VAD, mas nenhuma isoladamente se mostrou totalmente confiável após alguns estudos.<sup>6</sup> Dentre esses preditores de VAD, o teste de Mallampati modificado (TMM), de fácil aplicabilidade e mundialmente conhecido, apresenta-se com boa especificidade (95,7%); porém tem baixa sensibilidade (27,1%) e acurácia (80,3%).<sup>1</sup> Dessa forma, seu uso isoladamente pode levar a uma quantidade inaceitável de falsos negativos, tem como grande desvantagem o seu caráter observador dependente.

Por outro lado, outro preditor que se torna interessante nesse contexto é a manobra de protrusão mandibular (MPM). Segundo os estudos, essa manobra apresenta uma maior sensibilidade (95,5%) e acurácia (90,1%); mantém ainda uma

$$n = \left( \frac{Z_{\alpha/2} \cdot \sigma}{E} \right)^2$$

**Figura 1** Fórmula usada para cálculo da amostra ( $n$ , número de indivíduos da amostra;  $Z^{\alpha/2}$ , intervalo de confiança desejado;  $\sigma$ , desvio-padrão da população;  $E$ , margem de erro).

especificidade aceitável (88,4%).<sup>1</sup> Além do mais, tem uma boa reprodutibilidade, não necessita de posicionamento específico do doente.

Diante do exposto, como a incapacidade de manter a permeabilidade das vias aéreas após a indução da anestesia geral é uma importante causa de morbidade e mortalidade relacionadas à anestesia,<sup>4</sup> se faz necessário pesquisar opções de fácil execução, boa sensibilidade e especificidade em prever dificuldade de laringoscopia e intubação traqueal.

Portanto, através deste estudo visa-se a associar o TMM com a MPM e tentar identificar um melhor preditor de VAD na população adulta submetida à cirurgia eletiva do IMIP, bem como correlacionar a experiência do anestesiológico com o grau de dificuldade de laringoscopia.

## Método

Foi feito um estudo prospectivo descritivo observacional, que envolveu adultos submetidos a cirurgias eletivas nas clínicas cirúrgicas do IMIP. Após aprovação do projeto pelo Comitê de Ética em pesquisa em seres humanos do serviço (CAAE nº 47849915.7.0000.5201), os pacientes foram devidamente esclarecidos sobre a pesquisa.

Assim, após a assinatura do Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE), foram incluídos todos os pacientes maiores de 18 anos, estado físico ASA 1, 2 ou 3 com necessidade de anestesia geral e intubação orotraqueal. Foram excluídos os pacientes submetidos a cirurgia de emergência, caracterizados como estômago cheio, traqueostomizados, portadores de doenças pulmonares graves e aqueles em que na indução anestésicas não se usaram bloqueadores neuromusculares (BNM).

Para cálculo do tamanho, usou-se amostra aleatória simples com variância 5,6; intervalo de confiança de 95%, margem de erro de 0,9; por meio da fórmula encontrada na [figura 1](#). Assumiu-se um valor de 10% para as eventuais perdas e chegou-se ao número total de pacientes igual a 133.

A coleta de dados foi feita de novembro de 2015 a janeiro de 2016. Durante a avaliação pré-anestésica, foi aplicado um questionário aos pacientes elegíveis e feito o exame minucioso da via aérea, que constava da mensuração da distância interincisivos e da tireomentoniana, capacidade de extensão da cabeça. Além disso, fez-se também a MPM, que, por sua vez, consiste na capacidade de o paciente anteriorizar a mandíbula, ou, de forma mais simples, solicita-se ao paciente morder o lábio superior com a arcada dentária inferior. Ainda no da VA, foi feito o teste de Mallampati modificado, as classes 3 e 4 foram caracterizadas como possíveis preditores de VAD.

A indução anestésica foi feita de acordo com as indicações clínicas do paciente, ficou a cargo do anestesiológico do procedimento. Entretanto foi padronizado o uso da posição olfativa para possibilitar melhor visibilização das cordas vocais durante a intubação orotraqueal e o uso do

**Tabela 1** Características da amostra

	n	%
<i>Idade (anos)</i>		
< 65	103	77,4
≥ 65	30	22,6
<i>Sexo</i>		
Masculino	47	35,3
Feminino	86	67,7
<i>ASA<sup>a</sup></i>		
1	43	32,7
2	43	32,7
3	47	35,3

<sup>a</sup> American Society of Anesthesiology.

ocurônio, na dose de 0,6 mg.Kg<sup>-1</sup>. A laringoscopia foi feita após dois minutos da administração do bloqueador neuromuscular, com o objetivo de prover um grau de relaxamento adequado. Somado a isso, ficou estabelecido que aqueles pacientes cuja classificação do TMM fossem 3 ou 4 teriam a primeira tentativa de intubação feita pelo residente ou anestesiológico mais experiente da sala.

Após a indução foi feita a laringoscopia e os pacientes foram classificados segundo a classificação de Cormack-Lehane. Uma laringoscopia difícil (LD) foi considerada quando se observou uma classificação de Cormack-Lehane 3 ou 4 ou mais de três tentativas de intubação orotraqueal. O tempo de experiência em anos do médico que fez a intubação e o número de tentativas eram também anotados.

Os dados da pesquisa foram coletados entre novembro de 2015 e janeiro de 2016. Para análise estatística desses dados, foi usado o programa Stata 10.0 (College Station, Tex). Inicialmente, foram construídas tabelas de distribuição de frequência das variáveis estudadas, calcularam-se ainda médias e desvios-padrão para as variáveis contínuas. Para cálculo de associação entre variáveis categóricas, fez-se inicialmente análise bivariada, usou-se o teste de qui-quadrado ou exato de Fisher quando indicado, considerou-se o nível de significância de 95%.

## Resultados

Foram analisados 133 pacientes, cujas características demográficas e clínicas estão ilustradas na [tabela 1](#). Com relação à faixa etária, a população estudada foi em sua grande maioria composta por adultos jovens. Observa-se, também, uma predominância do gênero feminino, bem como uma homogeneidade em relação ao estado físico (ASA).

A descrição da prevalência dos preditores para via aérea difícil na população estudada, bem como os resultados, encontra-se na [tabela 2](#). Observou-se, portanto, uma baixa incidência de laringoscopia difícil e de intubação difícil, ambas com valores de 0,8%.

É importante destacar também que 23 (19,6%) pacientes apresentaram TMM 3 ou 4. Já com relação à capacidade de protrair a mandíbula, apenas sete (5,3%) pacientes não conseguiram fazer tal manobra, esses dois foram os principais preditores de intubação difícil. Com relação à classificação de Cormack-Lehane, nenhum paciente foi classificado como

**Tabela 2** Dados da avaliação pré-anestésica e da intubação traqueal

Váriaveis	n	%
<i>Distância interincisivos</i>		
< 3 cm	1	0,75
> 3 cm	132	99,25
<i>Extensão da cabeça</i>		
Não	8	6,01
Sim	125	93,99
<i>Mallampati</i>		
Classe 1	58	43,6
Classe 2	49	36,8
Classe 3	19	14,3
Classe 4	7	5,3
<i>Protrusão mandibular</i>		
Sim	126	94,7
Não	7	5,3
<i>Cormack-Lehane</i>		
Grau 1	107	80,5
Grau 2	25	18,8
Grau 3	1	0,8
<i>Tempo de experiência do anestesiológista</i>		
< 3 anos	59	44,4
> 3 anos	74	55,6
<i>Número de tentativas</i>		
1	129	97
2	3	2,3
3	0	0
4	1	0,8

Cormack 3 e apenas um (0,8%) apresentou o Grau 4 dessa classificação. Como definido anteriormente, observou-se dessa forma uma taxa de laringoscopia difícil de 0,8% no presente estudo.

Ao se correlacionar o tempo de experiência do anestesiológista em anos com o TMM, a capacidade de protrair a mandíbula e o número de tentativas para fazer a intubação, verificou-se uma associação com o TMM, com p-significativo de 0,004 (tabela 3). Dessa forma, quanto mais experiente o profissional, menor o número de tentativas necessárias.

Quando se correlacionou TMM com a MPM, os dois preditores de VAD estudados, evidenciou-se correlação significativa ( $p = 0,012$ ) (tabela 4).

Neste estudo prospectivo, os valores dos verdadeiros positivos, falso positivos, verdadeiros negativos, falsos negativos, acurácia, sensibilidade, especificidade, valores preditivos positivos e negativos estão listados na tabela 5.

A análise de concordância identificou uma concordância razoável entre a MPM e o Cormarck. A concordância é fraca entre o TMM e o Cormarck, bem como entre MPM e TMM (tabela 6).

## Discussão

Estratégias para obtenção de melhores condições para intubação são comprovadamente eficazes, tais como: larin-

**Tabela 3** Correlação entre o tempo de experiência do anestesiológista e o TMM, a MPM e n° de tentativas de intubação

	Tempo de experiência do anestesiológista				p-valor
	< 3 anos		≥ 3 anos		
	Frequência	%	Frequência	%	
<i>TMM</i>					
1 e 2	41	38,3	66	61,7	0,004
3 e 4	18	69,2	8	30,8	
<i>MPM</i>					
Não	3	42,9	4	57,1	0,934
Sim	56	44,4	70	55,8	
<i>N° de tentativas</i>					
1	57	44,2	72	55,8	0,496
2	2	66,7	1	33,3	
4	0	0,0	1	100	

TMM, Teste de Mallampati Modificado; MPM, Manobra de Protrusão Mandibular.

**Tabela 4** Associação do TMM com a MPM

	TMM				p-valor
	1 e 2		3 e 4		
	Frequência	%	Frequência	%	
<i>MPM</i>					
Não	3	42,9%	4	57,1%	0,012
Sim	104	82,5%	22	17,5%	

TMM, Teste de Mallampati Modificado; MPM, Manobra de Protrusão Mandibular.

goscopia direta com a clássica posição de olfatória, além de um adequado grau de relaxamento da musculatura, que garantem condições ótimas de visualização. Um adequado exame físico da VA em busca de preditores que possam alertar para uma possível VAD é bastante útil na avaliação pré-anestésica.<sup>2,8</sup>

Entretanto, a busca de um preditor de fácil execução, boa reprodutibilidade, alta especificidade e principalmente elevada sensibilidade para avaliar a VA e que seja capaz de isoladamente antever fidedignamente a VAD ainda não é uma realidade.<sup>9</sup>

Num estudo multicêntrico que norteou a avaliação da VA, ao avaliar 492.239 induções anestésicas, foi encontrada uma frequência de 5,8% de VAD.<sup>9</sup> Por outro lado, nosso estudo evidenciou uma baixa incidência de VAD, em torno de 0,8%; o que pode ser justificado pela maior atenção do anestesiológista ao posicionamento, motivado pela presença do pesquisador na sala de operação. Além disso, o uso aprimorado do bloqueador neuromuscular para aguardar seu pico de ação, critério esse padronizado neste estudo, pode ter contribuído também para tal achado.

Ademais, sabe-se que a frequência de VAD pode ser extremamente variável, depende na maioria das vezes da classificação empregada em cada estudo.<sup>1</sup> Embora a maio-

**Tabela 5** Avaliação estatística para TMM e MPM como preditores de VAD

Teste	VP	FP	VN	FN	Acurácia (IC 95%)	Esp (IC 95%)	VPP
TMM	1	25	107	0	81,2% (73,5%-87,4%)	81,1% (73,3%-87,4%)	4%
MPM	1	6	126	0	95,4% (90,4%-98,3%)	94,5% (90,3%-98,3%)	14%

Esp, Especificidade; FN, Falso Negativo; FP: Falso Positivo; VN, Verdadeiro Negativo; VP, Verdadeiro Positivo; VPP, Valor Preditivo Positivo; TMM, Teste de Mallampati Modificado; MPM, Manobra de Protusão Mandibular.

**Tabela 6** Concordância entre o TMM, MPM e Cormarck

Testes	Concordância observada	Concordância esperada	Kappa	Concordância
TMM vs. Cormarck	81,2%	80,0%	0,060	Fraca
MPM vs. Cormarck	95,5%	94,1%	0,240	Razoável
MPM vs. TMM	81,2%	77,2%	0,174	Fraca

TMM, Teste de Mallampati Modificado; MPM, Manobra de Protusão Mandibular.

ria dos artigos publicados use a classificação de Cormarck-Lehane grau 3 ou 4 para definir VAD, outros autores sugerem a necessidade de técnicas especiais para intubação, múltiplas tentativas ou até mesmo a combinação desses eventos.<sup>1,10,11</sup> Sem falar das características antropométricas das populações, uma vez que existe uma extensa variabilidade entre grupos populacionais das distâncias tireomentonianas, esternomentonianas, bem como do grau de abertura da boca, fatores esses que se acredita justificarem as discrepâncias nas taxas de VAD entre os estudos.<sup>10</sup>

É sabido que um profissional com mais de dois anos de prática clínica em anestesiologia pode ser considerado experiente para a intubação;<sup>12</sup> além do mais, esse nível de experiência do profissional se torna decisivo na classificação correta do TMM e no manejo adequado da via aérea difícil.<sup>13</sup> Dessa forma, a associação positiva entre a TMM com o nível de experiência profissional pode ser explicada pelo fato de aqueles pacientes previamente identificados com possíveis portadores de VAD terem sido preferencialmente dirigidos aos profissionais mais experientes da sala cirúrgica, para diminuir a chance de falhas de intubação e as complicações relativas a laringoscopies repetidas, como edema periglótico, hipóxia, sangramentos.<sup>5</sup>

Evidenciou-se uma correlação positiva entre o TMM e MPM, como esperado, comprovou-se que o emprego dos dois testes se complementa para uma antecipação mais fidedigna de uma VAD, como afirma outro autor, não há, portanto, superioridade isolada entre eles.<sup>6</sup>

Corroborando aos achados de um estudo americano no qual foram arrolados 300 pacientes,<sup>1</sup> foi observado no presente estudo um nível de acurácia da MPM superior ao TMM, enfatizou a capacidade de aquela manobra antecipar corretamente a dificuldade na laringoscopia. Adicionalmente, foram encontrados valores de especificidade superior da MPM (94,5%) em relação à TMM (81,1%), dado esse semelhança já evidenciado no estudo citado,<sup>1</sup> indica a superior capacidade da MPM quando presente adequadamente de afastar uma provável dificuldade de intubação quando comparada com TMM (Classe 1 e 2).

Vale salientar que o valor da sensibilidade e, consequentemente, do VPN não é confiável pela ausência de eventos falsos negativos em ambos os testes. Este estudo, portanto, apresentou limitações, pois não houve pacientes com

TMM classe 1 ou 2 ou com MPM ausente que apresentaram Cormarck-Lehane graus 3 ou 4. A ausência de pacientes falsos negativos em ambos os testes comprometeu a análise da sensibilidade e do valor preditivo negativo, uma vez que encontramos valores superestimados para tais análises. Podem-se justificar esses achados pelo pequeno número de participantes com VAD.<sup>1,6</sup>

Em consonância com estudo prévio, encontramos um VPP maior para MPM (14%), quando comparado com TMM (4%), corroborou a superioridade da MPM quando adequadamente executada em afastar corretamente uma laringoscopia difícil.

No presente estudo a concordância evidenciada entre o TMM e o Cormarck-Lehane foi fraca. Demonstra-se, dessa forma, que se pode encontrar uma dificuldade de visualização adequada das estruturas através do TMM (classes 3 ou 4) e, no entanto, nos deparamos com uma fácil intubação. Ao passo que a concordância da MPM com o Cormarck-Lehane foi razoável, indicou que do ponto de vista prático naqueles pacientes que conseguem prostrar a mandíbula é de se esperar uma laringoscopia e, consequentemente, intubação fáceis.

Não foi possível através deste estudo comprovar a segurança do não uso do TMM, haja vista a ausência de dados fidedignos acerca da sensibilidade dos testes investigados. No entanto, é notória a imprevisibilidade do TMM como preditor único de uma possível VAD. Dessa forma, a MPM é mais específica e acurada para identificação da VAD,<sup>1,4</sup> apresenta uma taxa maior de concordância com a classificação de Cormarck-Lehane.

As limitações deste estudo se devem inicialmente à deficiência metodológica de estudo corte transversal. Somado a isso, tanto o TMM quanto a MPM carecem de colaboração e entendimento por parte dos pacientes. Não é infrequente surgirem dificuldades de entendimento correto das instruções relacionadas aos testes, ocorre fonação involuntária durante o teste de Mallampati modificado, bem como dificuldade de execução da MPM.<sup>1,14</sup> Além do curto intervalo dispensado para avaliação da VA dos pacientes, a ausência de monitoração do bloqueio neuromuscular para assegurar que todos os pacientes apresentavam bloqueio completo no momento da laringoscopia foi outro entrave evidenciado no estudo.

A busca por um parâmetro único que tenha alta acurácia, boa reprodutibilidade e fácil execução contínua. Deve-se enfatizar a feitura de uma avaliação da via aérea minuciosa, a fim de que o anestesiolista se aproprie dos preditores estudados (TMM e MPM) associados a outros propostos pela literatura e assim possa reduzir o número de VAD inesperadas, bem como diminuir as consequências negativas de um elevado número de tentativas de intubação e não submeter o paciente a procedimentos desnecessários.

## Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

## Referências

1. Khan Z, Ebrahimkhani E. A comparison of the upper lip bite test (a simple new technique) with modified mallampati classification in predicting difficulty in endotracheal intubation: a prospective blinded study. *Anesth Analg*. 2003;96:595-9.
2. Frerk C, Mitchell VS, McNarry AF, et al. Difficult Airway Society 2015 guidelines for management of unanticipated difficult intubation in adults. *Br J Anaesth*. 2015;115:827-48.
3. Artime CA, Sanchez A. Preparation of the patient for awake intubation. 3<sup>rd</sup> ed. Benumof and Hagberg's Airway Management. Philadelphia: Elsevier; 2017. p. 243-64.
4. Domino KB, Posner KL, Caplan RA, Cheney FW. Airway injury during anesthesia: a closed claims analysis. *Anesthesiol*. 1999;91:1703-11.
5. Cook T, Woodall N, Frerk C. Major complications of airway management in the UK: results of the Fourth National Audit Project of the Royal College of Anaesthetists and the Difficult Airway Society. Part 1. *Br J Anaesth*. 2011;106:617-31.
6. Wilson ME, Spiegelhalter D, Robertson JA, Lesser P. Predicting a difficult intubation. *Br J Anaesth*. 1988;61:211-6.
7. Lee H, Yun M, Hwang J, Na H, Kim D, Park J. Higher operating tables provide better laryngeal views for tracheal intubation. *Br J Anaesth*. 2014;112:749-55.
8. 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.
9. Shanks AM, Freundlich RE, Linton F, et al. Incidence, predictors, and outcome of difficult mask ventilation combined with difficult laryngoscopy. *Anesthesiology*. 2013;119:1360-9.
10. Shiga T, Zen'ichiro W, Tetsuo I, Atsuhiro S. Predicting difficult intubation in apparently normal. *Anesthesiology*. 2017;103:429-37.
11. Kheterpal S, Martin L, Shanks AM, et al. Prediction and outcomes of impossible mask ventilation. *Anesthesiology*. 2009;110:891-7.
12. Cattano D, Killoran PV, Iannucci D, Maddukuri V, Altamirano AV, Sridhar S, et al. Anticipation of the difficult airway: preoperative airway assessment, an educational and quality improvement tool. *Br J Anaesth*. 2013;111:276-85.
13. Law JA, Broemling N, Cooper RM, et al. The difficult airway with recommendations for management - Part 1 - Difficult tracheal intubation encountered in an unconscious/induced patient. *Can J Anesth*. 2013;60:1089-118.
14. Connor C, Segal S. Accurate classification of difficult intubation by computerized facial analysis. *Anesth Analg*. 2011;112:84-93.