



# REVISTA BRASILEIRA DE ANESTESIOLOGIA

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



## ARTIGO CIENTÍFICO

# Estudo cruzado e randômico comparando os laringoscópios Airtraq<sup>®</sup> NT, McGrath<sup>®</sup> MAC e Macintosh para intubação nasotraqueal em simulação de via aérea fácil e difícil em manequim



Manuel Ángel Gómez-Ríos<sup>a,\*</sup>, Stephan Pinegger<sup>a</sup>, María de Carrillo Mantilla<sup>a</sup>, Lucia Vizcaino<sup>a</sup>, Purísima Barreto-Calvo<sup>a</sup>, Michael J. Paech<sup>b</sup>, David Gómez-Ríos<sup>a</sup> e Beatriz López-Calviño<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Departamento de Anestesiologia e Medicina Pré-Operatória, Complexo Hospitalar Universitário da Corunha, Corunha, Espanha

<sup>b</sup> Unidade de Farmacologia, Farmácia e Anestesiologia, Faculdade de Medicina e Farmacologia, Universidade da Austrália Ocidental, Perth, Austrália

Recebido em 25 de agosto de 2014; aceito em 28 de outubro de 2014

Disponível na Internet em 15 de março de 2016

### PALAVRAS-CHAVE

Intubação;  
Laringoscópios;  
Manequim;  
Estudo randômico e controlado

### Resumo

**Objetivo:** Vários dispositivos podem ajudar a intubação nasotraqueal no manejo de via aérea difícil. Os laringoscópios McGrath MAC e Airtraq NT foram comparados com um laringoscópio Macintosh em estudo do desempenho de anestesistas com diferentes níveis de experiência, em manequim com cenário de via aérea fácil ou difícil.

**Métodos:** Foram recrutados 63 anestesistas para um estudo randômico, no qual cada um fez intubação nasotraqueal com todos os laringoscópios, em ambos os cenários. O desfecho primário foi o tempo de intubação. Desfechos adicionais incluíram vista laringoscópica, sucesso na intubação, número de manobras de aprimoramento, cliques dentais audíveis e força aplicada nas vias aéreas superiores.

**Resultados:** O tempo de intubação foi significativamente menor com o uso do laringoscópio McGrath MAC em ambos os cenários e com o uso do Airtraq no cenário difícil, em comparação com o laringoscópio Macintosh. Ambos os dispositivos obtiveram mais grau 1 ou 2 de Cormack e Lehane para visualização do que o Macintosh em cenário difícil ( $p < 0,001$ ). O McGrath MAC teve a melhor taxa de sucesso na primeira tentativa (98,4% vs. 96,8% e 95,8%,  $p < 0,001$ , para os laringoscópios Airtraq NT e Macintosh, respectivamente). O número de manobras de aprimoramento, os cliques dentais audíveis e a avaliação subjetiva do grau de força aplicada foram significativamente menores para os laringoscópios indiretos *versus* o laringoscópio Macintosh ( $p < 0,001$ ).

\* Autor para correspondência.

E-mail: [magoris@hotmail.com](mailto:magoris@hotmail.com) (M.Á. Gómez-Ríos).

**KEYWORDS**

Intubation;  
Laryngoscopes;  
Manikin;  
Randomised  
controlled trial

**Conclusão:** Em um manequim, os laringoscópios Airtraq e McGrath pareceram superiores ao laringoscópio Macintosh para lidar com cenários das vias aéreas simuladas. Ambos os dispositivos foram associados a melhores visibilidades, tempos de intubação e taxas de sucesso, especialmente em simulação de "via aérea difícil". A satisfação geral foi maior com o laringoscópio McGrath. Estudos clínicos similares são necessários.

© 2015 Sociedade Brasileira de Anestesiologia. Publicado por Elsevier Editora Ltda. Todos os direitos reservados.

### A randomised crossover trial comparing the Airtraq® NT, McGrath® MAC and Macintosh laryngoscopes for nasotracheal intubation of simulated easy and difficult airways in a manikin

**Abstract**

**Objective:** Several devices can aid nasotracheal intubation when managing difficult airways. The McGrath MAC and Airtraq NT were compared with a Macintosh laryngoscope when studying the performance of anaesthetists with different levels of experience, in a manikin model of easy or difficult airway scenarios.

**Methods:** Sixty-three anaesthetists were recruited into a randomised trial in which each performed nasotracheal intubation with all laryngoscopes, in both scenarios. The main endpoint was intubation time. Additional endpoints included laryngoscopic view, intubation success, number of optimisation manoeuvres, audible dental clicks and the force applied to the upper airway.

**Results:** Intubation time was significantly shorter using the McGrath MAC in both scenarios and using the Airtraq in the difficult scenario, when compared with the Macintosh laryngoscope. Both devices gave more Cormack and Lehane grade 1 or 2 views than the Macintosh in the difficult scenario ( $p < 0.001$ ). The McGrath MAC had the best first-attempt success rate (98.4% vs. 96.8% and 95.8%,  $p < 0.001$  for the Airtraq NT and Macintosh laryngoscopes respectively). The number of optimisation manoeuvres, audible dental clicks and subjective assessment of the degree of force applied were significantly lower for indirect laryngoscopes versus the Macintosh laryngoscope ( $p < 0.001$ ).

**Conclusion:** In a manikin, the Airtraq and the McGrath laryngoscopes appeared superior to the Macintosh laryngoscope when dealing with simulated airway scenarios. Both devices were associated with better views, intubation times and rates of success, especially in a simulated "difficult airway". Overall satisfaction was highest with the McGrath laryngoscope. Similar clinical studies are needed.

© 2015 Sociedade Brasileira de Anestesiologia. Published by Elsevier Editora Ltda. All rights reserved.

**Introdução**

O manejo das vias aéreas para cirurgia oral e maxilo-facial pode ser um grande desafio. A alta incidência de intubação difícil na população em geral é devida a variações ou afecções congênicas da anatomia da cavidade bucal e das vias aéreas superiores secundárias a infecção, tumor, cirurgia ou radioterapia.<sup>1,2</sup> A intubação nasotraqueal (INT) é geralmente necessária para permitir o acesso cirúrgico irrestrito e, normalmente, é feita com o uso de um laringoscópio Macintosh e pinça de Magill. A INT requer o alinhamento dos eixos oral, laringeo e faríngeo para a visualização da glote e intubação traqueal<sup>3</sup> e pode falhar ou ser mal tolerada por paciente acordado com via aérea difícil e resultar em morbidade e até mortalidade.<sup>4</sup> O uso de um broncoscópio de fibra óptica foi recomendado nesse cenário, mas esse dispositivo muitas vezes não está disponível, a técnica é menos familiar, requer habilidade e treinamento adicional

para ser usada efetivamente<sup>5,6</sup> e torna as opções necessárias.

Os avanços da tecnologia de vídeo e óptica levaram à produção de novos dispositivos de intubação, como o Airtraq® NT (Prodol Meditec S.A., Vizcaya, Espanha) e o McGrath® MAC (Aircraft Medical Ltd, Edinburgh, Reino Unido). Uma característica definidora desses dispositivos é que a visão da glote é obtida de forma indireta, e não de forma direta, melhora desse modo a visão e reduz o tempo de intubação em comparação com os laringoscópios diretos.<sup>7</sup> A eficácia e a segurança desses dispositivos para a INT têm recebido pouca atenção.

O objetivo deste estudo foi avaliar a eficácia desses laringoscópios, compará-los com um laringoscópio Macintosh, quando usados por anestesiológicos com diferentes níveis de experiência em laringoscopia direta. Os anestesiológicos não estavam familiarizados com esses novos dispositivos e participaram de um estudo randomizado controlado que

envolveu o manejo tanto de via aérea normal quanto de via aérea difícil. Optamos por um estudo em manequim de via aérea porque o McGrath MAC é um dispositivo novo, cujo desempenho ainda não foi examinado em estudo publicado na literatura cientificamente revisada.

A nossa hipótese foi que o tempo para a colocação correta do tubo endotraqueal (TET) através do nariz seria mais curto com os dispositivos Airtraq NT e McGrath, em comparação com o laringoscópio Macintosh. O objetivo primário do estudo foi avaliar o tempo de intubação bem-sucedida com o uso desses dispositivos diferentes.

## Métodos

O Comitê de Ética em Pesquisa Clínica da Galícia aprovou o estudo (Ref: 2010/486), de acordo com as normas da Conferência Internacional sobre a Harmonização de Boas Práticas Clínicas. O estudo (NCT01311284) foi registrado no [clinicaltrials.gov](http://clinicaltrials.gov) antes da inclusão dos participantes. Os participantes eram elegíveis se fossem membros do Departamento de Anestesiologia do Complexo Hospitalar da Universidade da Corunha. A participação foi voluntária e todos os participantes assinaram o termo de consentimento informado.

## Protocolo do estudo

Estudo randomizado transversal feito no Centro de Estudo e Tecnologia do Complexo Hospitalar da Universidade da Corunha. Foram recrutados 63 anestesiológicos, 21 residentes (grupo residente: exposição mínima à INT), 21 assistentes (grupo treinado: anestesiológicos familiarizados com a técnica de INT, mas que só a executavam ocasionalmente) e 21 assistentes especializados (grupo perito: anestesiológicos que executavam a técnica regularmente). Instruções padronizadas sobre cada dispositivo foram fornecidas, incluindo uma demonstração do método de intubação e informação verbal. O uso de manobras de aprimoramento para facilitar a intubação também foi demonstrado, como o reajuste da posição da cabeça, aplicação de força externa na laringe, uso de pinça de Magill, uso de estilete ou cateter para intubação Frova (Cook Critical Care, Letchworth, Reino Unido) e o uso de um assistente. Antes do estudo, cada anestesiológico testou os diferentes dispositivos até conseguir uma intubação bem-sucedida do manequim.

O laringoscópio óptico Airtraq® NT, o videolaringoscópio McGrath® MAC e o laringoscópio Macintosh, tamanho 3, foram testados neste estudo (fig. 1).

Todas as intubações foram feitas com um tubo traqueal Portex Polar Performed (Smith Medical Ltd Internacional Hythe, Kent, Reino Unido) com 7 mm de diâmetro interno em um manequim padrão para treinamento (Airsim Advance, Trucorp, Belfast, Irlanda do Norte). Cada indivíduo fez a INT em via aérea normal e difícil, usou os três dispositivos. A via aérea difícil foi obtida com a insuflação da língua do manequim com 25 mL de ar, que simulou o acesso limitado à cavidade orofaríngea.

A ordem de seleção do dispositivo e o cenário de via aérea em cada tentativa foram randomizados com base em uma



Figura 1 O laringoscópio óptico Airtraq® NT, o laringoscópio Macintosh e o novo videolaringoscópio McGrath® MAC.

lista criada com o programa Epidat versão 3.1. Além disso, os participantes desconheciam o nível de dificuldade da via aérea até o momento de tentar a intubação.

Três tentativas de intubação foram permitidas com cada laringoscópio em cada cenário. INT malsucedida, remoção do dispositivo da cavidade oral devido à má visibilidade ou INT com mais de 120 segundos (s) foram consideradas falha de intubação. A localização correta do TET foi confirmada por um investigador em todas as tentativas de intubação.

O desfecho primário foi o tempo necessário para obter uma INT bem-sucedida. Os secundários adicionais incluíram o tempo até a visão da glote e o grau de visão (graus 1-4 de Cormack e Lehane), a incidência de INT bem-sucedida; o número de tentativas, de manobras de aprimoramento durante a INT e de cliques dentais audíveis devido ao toque nos dentes; a gravidade da força aplicada à via aérea e o tempo de ventilação dos pulmões.

Os intervalos de tempo para todas as intubações foram medidos pelo mesmo investigador, que usou um cronômetro. A contagem do tempo começou quando a lâmina do dispositivo de intubação foi inserida entre os dentes, os tempos intermédios começaram quando as cordas vocais foram visualizadas e quando o tubo endotraqueal foi inserido na traqueia e a contagem do tempo terminou na primeira ventilação dos pulmões. O tempo até a visão da glote para o laringoscópio McGrath MAC foi quando o investigador viu a glote no dispositivo e para os laringoscópios Airtraq NT e Macintosh foi por meio de notificação verbal do participante. O tempo de intubação traqueal foi definido como o tempo desde a inserção da lâmina entre os dentes até que o TET foi considerado para ser posicionado corretamente. O tempo para a inflação dos pulmões foi definido como o tempo desde a inserção da lâmina entre os dentes até o momento em que o tubo endotraqueal foi conectado ao dispositivo de ventilação manual (Laerdal Medical, Stavanger, Noruega) e a ventilação bem-sucedida foi verificada pelo investigador.

A contagem dos cliques dentais audíveis no manequim (0, 1, 2 ou > 2) foi feita como uma avaliação de possível traumatismo dental. Um investigador avaliou subjetivamente o grau da força (ausente, leve, moderada ou grave) exercida durante cada intubação. Quando o estudo foi completado, cada participante avaliou a utilidade clínica de cada laringoscópio com uma escala visual analógica (EVA) de 0 (extremamente baixa) a 10 (extremamente alta) por critérios de facilidade de uso, campo de visão e preferência em situações de emergência.

**Tabela 1** Características e experiência em intubação dos participantes. Os valores numéricos estão expressos em mediana

	Residentes	Assistentes	Peritos
Número	21	21	21
Relação homem:mulher	9:12	5:16	6:15
Experiência (anos)	2,5 ± 1,2	16,7 ± 7,1	11,6 ± 5,5
Número de INT anterior com Macintosh	2	15	All > 50
Número de INT anterior com Airtraq® NT	0	0	0
Número de INT anterior com McGrath® MAC	0	0	0

## Análise estatística

O desfecho primário foi o tempo necessário para obter uma INT bem-sucedida em cenário de via aérea difícil. Por experiência, consideramos que o tempo estimado para uma INT em um manequim seria de 12-70 s, a depender da experiência do operador e da dificuldade do cenário. Consideramos que uma redução de 7 s com um dos laringoscópios seria significativa em um estudo simulado. Os 63 participantes proporcionariam, pelo menos, um poder de 80% para detectar essa diferença em um nível de significância de 0,05. A análise estatística foi feita com o programa SPSS 20.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, EUA). Os dados foram expressos em média e desvio padrão (DP) para as variáveis contínuas ou discretas e em frequência e percentual para as variáveis categóricas. A distribuição normal das variáveis quantitativas foi avaliada com o teste de Kolmogorov-Smirnov. As comparações intra-grupos foram feitas com o teste *U* de Mann-Whitney para as variáveis não paramétricas e o teste *t* independente de Student para as variáveis paramétricas. As análises de variância com os testes de comparações múltiplas de Friedman e Kruskal-Wallis foram aplicadas para comparação entre os grupos. O teste de Wilcoxon foi usado para comparações *post hoc*. Valores-*p* < 0,05 foram considerados estatisticamente significativos.

## Resultados

### Características dos participantes

Foram recrutados 63 anestesiólogos (21 residentes, 21 assistentes e 21 peritos) com média de 37 anos foram recrutados, dos quais 20 eram do sexo masculino e 43 do feminino; não houve desistências. Nenhum dos participantes tinha experiência prévia com os laringoscópios indiretos testados. A experiência com a laringoscopia direta era em média de 10,2 (DP 7,8) anos. As características dos participantes estão apresentadas na [tabela 1](#).

### Cenário de via aérea fácil

Os valores das diferentes variáveis para os dois cenários estão apresentados na [tabela 2](#). Houve uma diferença significativa no tempo de intubação entre os laringoscópios McGrath MAC, Airtraq NT e Macintosh (*p* = 0,002). Não houve diferença entre os laringoscópios Macintosh e Airtraq NT, mas o tempo de intubação foi significativamente menor com

o laringoscópio McGrath MAC em comparação com os laringoscópios Airtraq NT (*p* = 0,001) e os Macintosh (*p* = 0,016).

Os resultados do tempo para visualizar as pregas vocais e do tempo de intubação em ambos os cenários foram graficamente representados ([fig. 2](#)).

Diferenças estatisticamente significativas foram observadas entre os dispositivos para os vários desfechos secundários (*p* < 0,001); dentre elas, o número de cliques dentais audíveis, a intensidade da força aplicada às vias aéreas superiores, o grau de visibilidade de Cormack e Lehane e o número de manobras de aprimoramento para auxiliar na INT, tais como reajuste da posição da cabeça (*p* < 0,001), aplicação de força externa na laringe (*p* = 0,011) e uso da pinça de Magill (*p* < 0,001). Esses desfechos foram significativamente reduzidos nos grupos McGrath MAC e Airtraq em comparação com o grupo Macintosh. Uma diferença significativa entre os dispositivos foi observada para o tempo até a visualização das pregas vocais para corrigir a colocação do TET ([fig. 3A](#)).

Não houve diferença significativa entre os grupos para o tempo até a visualização das pregas vocais, a incidência de colocação bem-sucedida do TET na traqueia ou o número de tentativas de intubação.

### Cenário de via aérea difícil

Uma diferença significativa entre os três dispositivos de intubação (*p* < 0,001) foi observada para os desfechos tempo até a visualização das pregas vocais e o tempo de intubação ([fig. 2](#)). No entanto, não houve diferença significativa entre o McGrath MAC e o Airtraq NT (*p* = 0,082). Porém, o tempo com ambos os dispositivos foi significativamente mais curto do que com o Macintosh (*p* = 0,001 e *p* < 0,001, respectivamente — [fig. 2](#)).

A análise *post hoc* do tempo de intubação mostrou uma diferença significativa entre o McGrath MAC e o Airtraq NT em comparação com o Macintosh (*p* < 0,001), mas não houve diferença significativa entre o McGrath MAC e o Airtraq NT (*p* = 0,125).

Houve uma diferença significativa no tempo de intubação relacionado à experiência do operador com o uso do laringoscópio Macintosh (*p* = 0,004).

Diferenças estatisticamente significativas (*p* < 0,001) também foram observadas entre os três dispositivos para o número de tentativas de intubação, número de manobras adicionais usadas, número de cliques dentais audíveis, intensidade da força aplicada às vias aéreas superiores e grau de visibilidade da glote. O McGrath MAC precisou de menos tentativas de intubação e também apresentou

**Tabela 2** Taxas de intubação bem-sucedida e variáveis. Os valores estão expressos em média ± DP ou número (porcentagem) ou porcentagem

Cenário de via aérea	Fácil			Difícil		
	ML	ANT	McG	ML	ANT	McG
INT bem-sucedida (n)	63 (100)	61 (96,8)	63 (100)	58 (92)	59 (93,6)	62 (98,4)
<i>Tempos</i>						
Visão da glote (s)	15,1 ± 7,5	15,4 ± 10,0	13,1 ± 6,5	30,6 ± 12,0	22,9 ± 14,8	18,1 ± 9,7
Intubação (s)	31,3 ± 14,2	34,7 ± 19,2	25,4 ± 14,4	51,7 ± 17,2	41,0 ± 21,7	37,4 ± 21,8
Ventilação (s)	45,6 ± 17,3	45,8 ± 20,3	37,4 ± 16,4	71,4 ± 62,9	53,6 ± 24,3	50,7 ± 22,4
<i>Manobras</i>						
Cabeça	76,2	38,1	49,2	90,3	51,6	53,2
Burp	19,0	3,2	9,5	61,3	8,1	14,5
Pinça	60,3	12,7	19,0	79,0	16,1	7,7
Estilete	0	0	3,2	1,6	3,2	1,6
Auxílio	7,9	1,6	7,9	32,3	4,8	11,3
<i>Cliques dentais (%)</i>						
0	44,4	73,0	76,2	9,5	61,9	60,3
1	38,1	19,0	20,6	46,0	33,3	38,1
2	14,3	7,9	3,2	30,2	1,6	1,6
> 2	3,2	0	0	12,7	3,2	0
<i>Pressão aplicada às vias aéreas (%)</i>						
Nenhuma	9,5	36,5	52,4	0	23,8	15,9
Leve	41,3	57,1	44,4	1,6	68,3	60,3
Moderada	46,0	6,3	3,2	17,5	4,8	22,2
Grave	3,2	0	0	81,0	3,2	1,6
<i>Grau de visibilidade da glote (%)</i>						
1	68,3	96,8	93,7	0	87,1	87,1
2	31,7	3,2	6,3	19,4	12,9	11,3
3	0	0	0	77,4	0	1,6
4	0	0	0	3,2	0	0

MLT, Macintosh; ANT, Airtraq NT; McG, McGrath MAC; INT, intubação nasotraqueal; Burp, pressão para trás, para cima e para a direita. Visualização da glote com base na classificação de Cormack e Lehane.

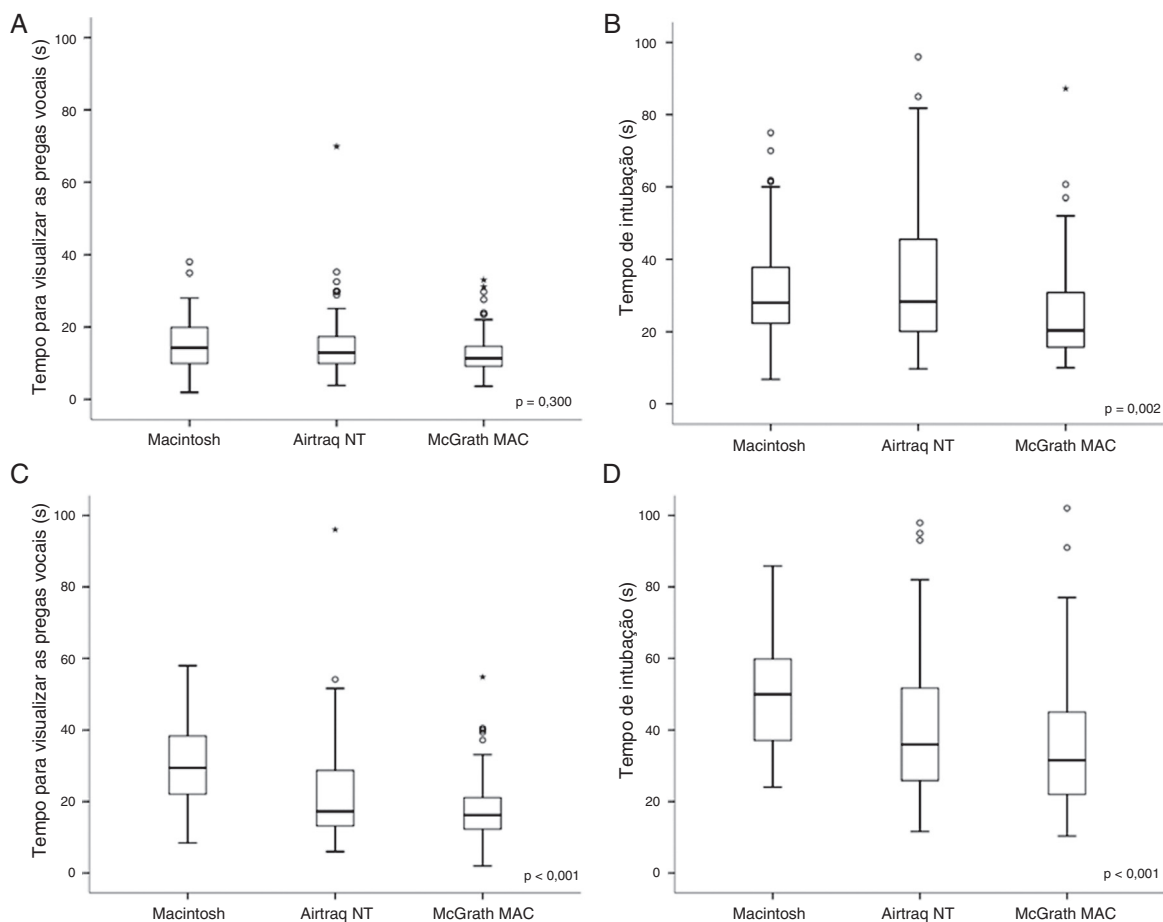
a maior taxa de intubação bem-sucedida (98,4%) em comparação com os outros laringoscópios (96,8% e 95,8%,  $p < 0,001$  para o Airtraq NT e Macintosh, respectivamente), embora a intubação bem-sucedida na primeira tentativa tenha sido superior a 90% para todos os participantes com todos os dispositivos. O número de manobras de aprimoramento, incluindo o uso de pinça de Magill, foi significativamente reduzido nos grupos McGrath MAC e Airtraq NT em comparação com o grupo Macintosh ( $p < 0,001$ ). Houve significativamente mais cliques dentais com o uso do Macintosh em comparação com o McGrath MAC e Airtraq NT ( $p < 0,001$ ) (tabela 2). Os laringoscópios McGrath MAC e Airtraq NT pareceram exigir menos força sobre as vias aéreas superiores do que o Macintosh ( $p < 0,001$ ).

No cenário de via aérea difícil, o McGrath MAC e o Airtraq NT foram mais propensos a proporcionar grau de visibilidade 1 ou 2 do que o Macintosh ( $p < 0,001$ ), com quase nenhum grau de visibilidade 3 ou 4. A análise *post hoc* mostrou visibilidades significativamente melhores para o McGrath MAC do que para o Airtraq NT ( $p = 0,013$ ). Não houve diferença significativa entre os dispositivos para o tempo até a visualização das pregas vocais para corrigir a colocação do TET (fig. 3B). Houve várias tentativas malsucedidas de intubação com o Macintosh (cinco), Airtraq NT (quatro) e McGrath MAC (uma).

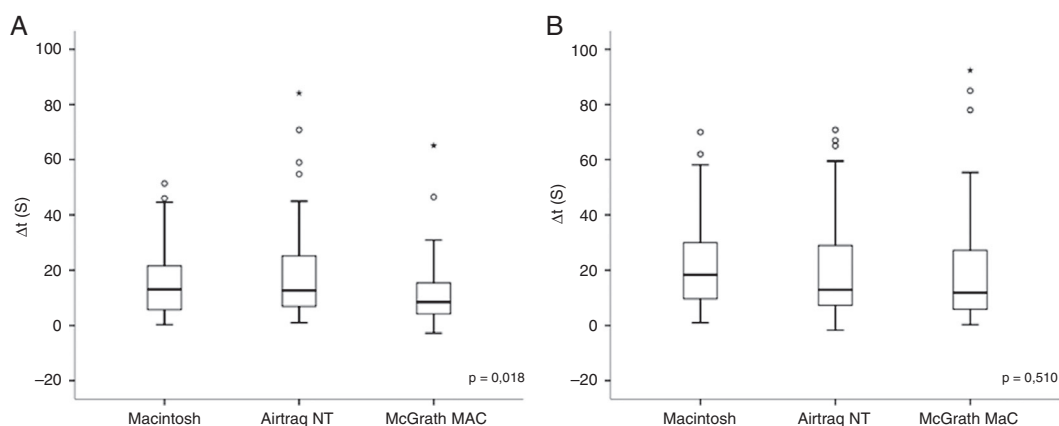
O escore EVA para a facilidade de uso do laringoscópio Macintosh foi significativamente maior do que para os videolaringoscópios Airtraq NT e McGrath MAC ( $p < 0,001$ ). Os participantes avaliaram bem os laringoscópios indiretos, como seu laringoscópio hipoteticamente preferido em um cenário de emergência, mas a análise *post hoc* mostrou não haver diferença significativa entre os grupos (fig. 4).

## Discussão

Embora muitos estudos tenham comparado a laringoscopia indireta e a convencional,<sup>8-10</sup> nenhum estudo comparou os videolaringoscópios Airtraq e McGrath MAC com o laringoscópio Macintosh para INT. Neste estudo em modelo simulador de vias aéreas, que avaliou o desempenho dos profissionais experientes em laringoscopia direta, mas inexperientes com esses laringoscópios indiretos, o tempo de INT foi significativamente menor com o McGrath MAC em ambos os cenários de via aérea fácil e difícil e com o Airtraq no cenário de via aérea difícil. Os laringoscópios indiretos também proporcionaram visibilidades superiores da glote antes das estratégias de aprimoramento adicionais. Os desfechos secundários sugeriram que eles também podem reduzir



**Figura 2** Gráficos que mostram o tempo para visualizar as pregas vocais e o tempo de intubação em simulação de via aérea fácil (A e B) e difícil (C e D).

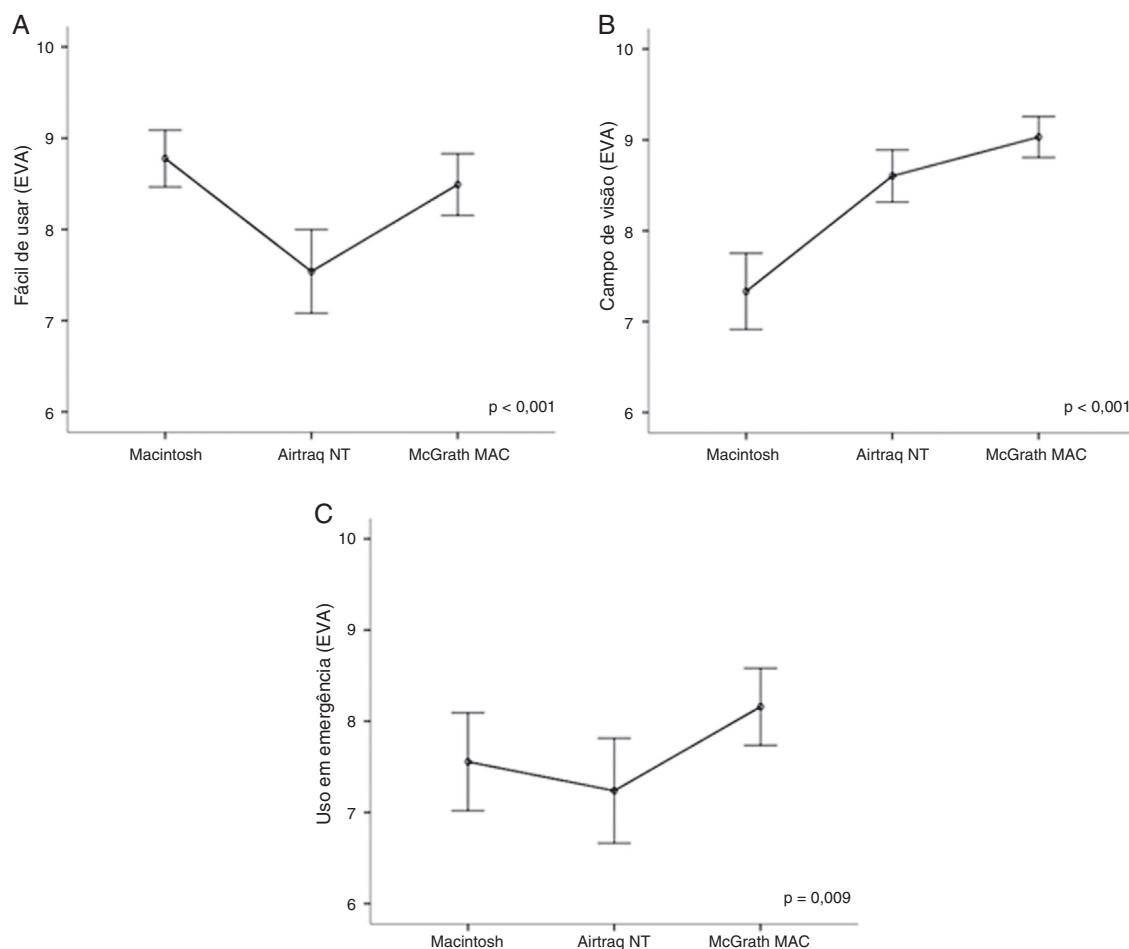


**Figura 3** Gráficos que mostram o tempo desde a visualização das pregas vocais até a colocação do tubo endotraqueal (TET) na traqueia em simulação de via aérea fácil (A) e difícil (B).

o risco de lesão dentária e de intensidade da força nas vias aéreas superiores. Essas vantagens foram mais evidentes em “cavidade orofaríngea limitada” ou cenário difícil.

O tempo reduzido de intubação observado no grupo McGrath MAC corrobora um estudo clínico preliminar que comparou o Macintosh com o McGrath Série 5.<sup>11</sup> No

entanto, os resultados obtidos em estudos anteriores para intubação oral com o McGrath Série 5 contrastam com nossos resultados.<sup>12-14</sup> Essa diferença pode refletir o fato de que a versão atual do McGrath incorpora uma lâmina Macintosh,<sup>15</sup> o que pode ter modificado as características do usuário em comparação com outros dispositivos com lâminas com uma curvatura mais pronunciada.



**Figura 4** Gráficos que representam os escores da escala visual analógica (EVA) nas avaliações subjetivas dos participantes dos dispositivos.

O Airtraq NT proporcionou mais visualizações laringoscópicas de grau 1 do que os outros dois dispositivos, mas os tempos de intubação foram mais longos e foram necessárias mais tentativas para intubar em comparação com o McGrath MAC. Em contraste, o tempo de intubação oral com o Airtraq padrão foi mais rápido do que com outros dispositivos.<sup>16,17</sup> Isso pode ser devido ao canal lateral que guia o TET através da glote.<sup>7,18</sup> O Airtraq NT não tem um canal para guiar o TET, preserva a lâmina angulada, mas por isso a visão com o Airtraq NT não corresponde necessariamente ao caminho seguido pelo TET, torna mais difícil a passagem do tubo endotraqueal. Manobras adicionais podem ser necessárias e as quatro intubações malsucedidas que observamos ocorreram porque os participantes encontraram dificuldade para colocar o TET na glote. Essa foi considerada uma limitação geral dos laringoscópios indiretos.<sup>19</sup>

Durante a INT, em contraste com a intubação oral, o tempo de intubação depende menos do tempo necessário para expor a glote e mais do tempo necessário para fazer o tubo endotraqueal avançar da nasofaringe até a glote.<sup>20</sup> O tempo transcorrido entre a visualização das pregas vocais e a inserção do TET foi menor com o McGrath MAC do que com o Airtraq NT e o Macintosh em ambos os cenários, provavelmente porque poucas manobras de aprimoramento foram necessárias.

O Airtraq NT e o McGrath MAC pareceram reduzir as forças e o risco de lesão dentária em comparação com o Macintosh, o que é consistente com estudos anteriores que usaram laringoscópios indiretos.<sup>21-24</sup> Em laringoscopia convencional, é preciso uma força significativa para alinhar os eixos oral, laringeo e faríngeo,<sup>25</sup> mas isso não é necessário quando se usa um laringoscópio indireto.<sup>7,19</sup> A literatura não descreve lesão dentária ou das vias aéreas superiores causada por esses dispositivos.

A familiaridade com o laringoscópio Macintosh para intubação traqueal de rotina pode ter introduzido viés neste estudo. Contudo, não houve relação entre a experiência do operador e o tempo necessário para a INT com os laringoscópios indiretos. Isso corrobora estudos anteriores. Indica que os novos laringoscópios ópticos e com vídeo são fáceis de usar e apresentam uma curva de aprendizado semelhante tanto para os anestesiológicos residentes quanto para os que compõem a equipe médica da instituição.<sup>14,18,26</sup>

Os resultados deste estudo indicam que os laringoscópios indiretos podem oferecer vantagens no manejo de via aérea difícil secundária à redução do espaço orofaríngeo (presença de tumor, infecção ou retalho de músculo após cirurgia reconstrutora). Poucas publicações abordaram esse tópico,<sup>27-29</sup> embora dois estudos clínicos recentes tenham sugerido que o Airtraq NT pode ser mais útil do que o

Macintosh.<sup>20,30</sup> Esse estudo difere em vários pontos e fornece informações adicionais.

Nosso estudo tem limitações. A principal é que usamos um manequim em vez de pacientes. Um simulador da via aérea não reproduz com exatidão as condições clínicas de intubação, com diferenças que incluem o surgimento de gás umedecido, secreções ou sangue, o que aumenta a dificuldade. Contudo, estudos com manequins permitem condições bem controladas e reprodutíveis, especialmente para os dispositivos médicos ainda não testados. Essa conduta evita danos aos pacientes e mantém a padronização rigorosa das condições do estudo, em comparação com a variabilidade das diferentes anatomias das vias aéreas do paciente. Além disso, usamos somente uma abordagem para o cenário de via aérea difícil e outros cenários podem resultar em desempenho opcional pelo dispositivo. No entanto, estudos clínicos recentes apoiam as principais descobertas nesse modelo de simulação.<sup>11,20,30</sup> Em um estudo com esse desenho não é possível "cegar" os participantes e investigadores para os dispositivos, o que também pode introduzir viés. Tentamos controlar esse possível viés ao predeterminar desfechos claros e consistentes e usar um desenho de estudo randômico e cruzado. O tamanho da amostra foi calculado com base no tempo de intubação, por isso o poder das análises de nossos desfechos secundários e dos subgrupos pode ter sido subestimado. A estimativa da força aplicada às vias aéreas foi uma opinião subjetiva que não envolveu um sistema de mensuração e pode não ser válida no que diz respeito à reprodutibilidade. Finalmente, há vários outros laringoscópios disponíveis; portanto, o nosso estudo só contribui para a compreensão geral nessa área.

Em conclusão, neste estudo com manequins os laringoscópios Airtraq McGrath pareceram ser mais úteis do que o laringoscópio Macintosh convencional sob condições simuladas. Ambos os dispositivos foram associados a um tempo menor de intubação e a menos tentativas e maior satisfação, possivelmente por causa da melhor visualização que parece resultar de menos manobras adicionais para melhorar a visão. A relevância clínica é desconhecida até que estudos clínicos comparativos semelhantes sejam conduzidos para estabelecer os benefícios e as desvantagens desses dispositivos durante a intubação nasotraqueal.

## Financiamento

Este estudo foi apoiado somente por fundos departamentais e institucionais.

## Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

## Agradecimentos

A todos os membros do Departamento de Anestesia e Tratamento Intensivo do Complexo Hospitalar Universitário de Corunha por suas participações no estudo e aos membros do Centro de Ensino e Tecnologia por seu inestimável apoio logístico.

## Referências

1. Ayuso MA, Sala X, Luis M, et al. Predicting difficult orotracheal intubation in pharyngo-laryngeal disease: preliminary results of a composite index. *Can J Anaesth.* 2003;50:81–5.
2. Mayhew JF. Airway management for oral and maxillofacial surgery. *Int Anesthesiol Clin.* 2003;41:57–65.
3. Hall CE, Shutt LE. Nasotracheal intubation for head and neck surgery. *Anaesthesia.* 2003;58:249–56.
4. Gómez-Ríos MA, Serradilla LN. Use of the Airtraq® optical laryngoscope for nasotracheal intubation in predicted difficult airway management in oral surgery. *Can J Anaesth.* 2010;57:1136–7.
5. Kristensen MS, Møller J. Airway management behaviour, experience and knowledge among Danish anaesthesiologists – room for improvement. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2001;45:1181–5.
6. Mason RA. Learning fiberoptic intubation: fundamental problems. *Anaesthesia.* 1992;47:729–31.
7. Niforopoulou P, Pantazopoulos I, Demestiha T, et al. Video-laryngoscopes in the adult airway management: a topical review of the literature. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2010;54:1050–61.
8. Maassen R, Lee R, Hermans B, et al. A comparison of three videolaryngoscopes: the Macintosh laryngoscope blade reduces, but does not replace, routine stylet use for intubation in morbidly obese patients. *Anesth Analg.* 2009;109:1560–5.
9. Enomoto Y, Asai T, Arai T, et al. Pentax-AWS, a new videolaryngoscope, is more effective than the Macintosh laryngoscope for tracheal intubation in patients with restricted neck movements: a randomized comparative study. *Br J Anaesth.* 2008;100:544–8.
10. McElwain J, Malik MA, Harte BH, et al. Comparison of the C-MAC videolaryngoscope with the Macintosh Glidescope, and Airtraq laryngoscopes in easy and difficult laryngoscopy scenarios in manikins. *Anaesthesia.* 2010;65:483–9.
11. Bamgbade OA, Onaolapo MH, Zuokumor PA. Nasotracheal intubation with the McGrath videolaryngoscope in patients with difficult airway. *Eur J Anaesthesiol.* 2011;28:673–4.
12. Ng I, Hill AL, Williams DL, et al. Randomized controlled trial comparing the McGrath videolaryngoscope with the C-MAC videolaryngoscope in intubating adult patients with potential difficult airways. *Br J Anaesth.* 2012;109:439–43.
13. Ray DC, Billington C, Kearns PK, et al. A comparison of McGrath and Macintosh laryngoscopes in novice users: a manikin study. *Anaesthesia.* 2009;64:1207–10.
14. Savoldelli GL, Schiffer E, Abegg C, et al. Comparison of the Glidescope, the McGrath, the Airtraq and the Macintosh laryngoscopes in simulated difficult airways\*. *Anaesthesia.* 2008;63:1358–64.
15. Hyuga S, Sekiguchi T, Ishida T, et al. Successful tracheal intubation with the McGrath(®) MAC video laryngoscope after failure with the Pentax-AWS™ in a patient with cervical spine immobilization. *Can J Anaesth.* 2012;59:1154–5.
16. Lu Y, Jiang H, Zhu YS. Airtraq laryngoscope versus conventional Macintosh laryngoscope: a systematic review and meta-analysis. *Anaesthesia.* 2011;66:1160–7.
17. McElwain J, Laffey JG. Comparison of the C-MAC® Airtraq®, and Macintosh laryngoscopes in patients undergoing tracheal intubation with cervical spine immobilization. *Br J Anaesth.* 2011;107:258–64.
18. Savoldelli GL, Schiffer E, Abegg C, et al. Learning curves of the Glidescope, the McGrath and the Airtraq laryngoscopes: a manikin study. *Eur J Anaesthesiol.* 2009;26:554–8.
19. Pott LM, Murray WB. Review of video laryngoscopy and rigid fiberoptic laryngoscopy. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2008;21:750–8.
20. St Mont G, Biesler I, Pfortner R, et al. Easy and difficult nasal intubation – a randomised comparison of Macintosh vs Airtraq® laryngoscopes. *Anaesthesia.* 2012;67:132–8.



21. Malik MA, Hassett P, Carney J, et al. A comparison of the Glidescope Pentax AWS, and Macintosh laryngoscopes when used by novice personnel: a manikin study. *Can J Anaesth*. 2009;56:802–11.
22. Liu L, Tanigawa K, Kusunoki S, et al. Tracheal intubation of a difficult airway using Airway Scope Airtraq, and Macintosh laryngoscope: a comparative manikin study of inexperienced personnel. *Anesth Analg*. 2010;110:1049–55.
23. Carassiti M, Zanzonico R, Cecchini S, et al. Force and pressure distribution using Macintosh and GlideScope laryngoscopes in normal and difficult airways: a manikin study. *Br J Anaesth*. 2012;108:146–51.
24. Maharaj CH, Higgins BD, Harte BH, et al. Evaluation of intubation using the Airtraq or Macintosh laryngoscope by anaesthetists in easy and simulated difficult laryngoscopy – a manikin study. *Anaesthesia*. 2006;61:469–77.
25. El-Orbany M, Woehlck H, Salem MR. Head and neck position for direct laryngoscopy. *Anesth Analg*. 2011;113:103–9.
26. Maharaj CH, Costello JF, Higgins BD, et al. Learning and performance of tracheal intubation by novice personnel: a comparison of the Airtraq and Macintosh laryngoscope. *Anaesthesia*. 2006;61:671–7.
27. Nicholas TA, Bernhagen MA, Boedeker BH. Nasotracheal intubation in a difficult airway using the Storz C-MAC Videolaryngoscope, the Boedeker Bougie endotracheal introducer, and the Boedeker curved forceps. *Stud Health Technol Inform*. 2012;173:310–2.
28. Jones PM, Armstrong KP, Armstrong PM, et al. A comparison of glidescope videolaryngoscopy to direct laryngoscopy for nasotracheal intubation. *Anesth Analg*. 2008;107:144–8.
29. Suzuki A, Onodera Y, Mitamura SM, et al. Comparison of the Pentax-AWS Airway Scope with the Macintosh laryngoscope for nasotracheal intubation: a randomized, prospective study. *J Clin Anesth*. 2012;24:561–5.
30. Puchner W, Drabauer L, Kern K, et al. Indirect versus direct laryngoscopy for routine nasotracheal intubation. *J Clin Anesth*. 2011;23:280–5.