



# REVISTA BRASILEIRA DE ANESTESIOLOGIA

Publicação Oficial da Sociedade Brasileira de Anestesiologia  
[www.sba.com.br](http://www.sba.com.br)



## ARTIGO CIENTÍFICO

# O papel do videolaringoscópio em programas de treinamento de intubação endotraqueal



Recai Dagli<sup>a,\*</sup>, Mehmet Canturk<sup>b</sup>, Fatma Celik<sup>b</sup>, Zeynel Abidin Erbesler<sup>b</sup>  
e Meryem Gurler<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Ahi Evran University, Faculty of Medicine, Department of Anesthesiology and Reanimation, Kirsehir, Turquia

<sup>b</sup> Ahi Evran University Training and Research Hospital, Department of Anesthesiology and Reanimation, Kirsehir, Turquia

Recebido em 19 de abril de 2017; aceito em 11 de fevereiro de 2018

Disponível na Internet em 17 de julho de 2018

### PALAVRAS-CHAVE

Laringoscópios  
Macintosh;  
Videolaringoscópios;  
Intubação  
endotraqueal;  
Educação;  
Reanimação  
cardiopulmonar;  
Anestesiologistas;  
Paramédico;  
Equipe de  
emergência

### Resumo

**Justificativa:** Os laringoscópios Macintosh são amplamente utilizados para o treinamento de estudantes de medicina e paramédicos em intubação endotraqueal; contudo, há mais estudos na literatura que apoiam os videolaringoscópios no treinamento de intubação endotraqueal. Nosso objetivo foi comparar o tempo de intubação endotraqueal e as taxas de sucesso de videolaringoscópios e laringoscópios Macintosh durante o treinamento de intubação endotraqueal e determinar o desempenho da intubação endotraqueal dos alunos quando precisam usar um dispositivo de intubação endotraqueal diferente daquele que usaram durante seu treinamento.

**Métodos:** A intubação endotraqueal foi realizada em modelo humano com trato respiratório padrão usando laringoscópios Macintosh e videolaringoscópio C-MAC<sup>®</sup> (Karl Storz, Tuttlingen, Alemanha). Oitenta estudantes paramédicos foram randomicamente alocados em quatro grupos. Na primeira semana do estudo, 10 tentativas de intubação endotraqueal foram realizadas, nas quais o Grupo-MM e Grupo-MV utilizaram laringoscópios Macintosh e o Grupo-VV e Grupo-VM utilizaram videolaringoscópios. Quatro semanas depois, todos os grupos realizaram mais 10 tentativas de intubação endotraqueal, nas quais laringoscópios Macintosh foram utilizados pelo Grupo-MM e Grupo-VM e videolaringoscópios pelo Grupo VV e Grupo-MV.

**Resultados:** As taxas de sucesso aumentaram nas últimas 10 tentativas de intubação endotraqueal nos grupos MM, VV e MV ( $p=0,011$ ;  $p=0,021$ ,  $p=0,290$ , respectivamente), enquanto uma redução foi observada no Grupo-VM ( $p=0,008$ ).

**Conclusões:** A taxa de sucesso da intubação endotraqueal diminuiu nos estudantes paramédicos que utilizaram VL durante o treinamento em intubação endotraqueal e precisaram usar laringoscópios Macintosh posteriormente. Portanto, acreditamos que o uso isolado de videolaringoscópios não é suficiente em programas de treinamento de intubação endotraqueal.

© 2018 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/>).

\* Autor para correspondência.

E-mail: [drresel@gmail.com](mailto:drresel@gmail.com) (R. Dagli).

**KEYWORDS**

Macintosh  
laryngoscopes;  
Videolaryngoscopes;  
Endotracheal  
intubation;  
Education;  
Cardiopulmonary  
resuscitation;  
Anesthesiologists;  
Paramedic;  
Emergency staff

**The role of videolaryngoscope in endotracheal intubation training programs****Abstract**

**Background:** Macintosh laryngoscopes are widely used for endotracheal intubation training of medical students and paramedics whereas there are studies in the literature that supports videolaryngoscopes are superior in endotracheal intubation training. Our aim is to compare the endotracheal intubation time and success rates of videolaryngoscopes and Macintosh laryngoscopes during endotracheal intubation training and to determine the endotracheal intubation performance of the students when they have to use an endotracheal intubation device other than they have used during their education.

**Methods:** Endotracheal intubation was performed on a human manikin owing a standard respiratory tract by Macintosh laryngoscopes and C-MAC<sup>®</sup> videolaryngoscope (Karl Storz, Tuttlingen, Germany). Eighty paramedic students were randomly allocated to four groups. At the first week of the study 10 endotracheal intubation trials were performed where, Group-MM and Group-MV used Macintosh laryngoscopes; Group-VV and Group-VM used videolaryngoscopes. Four weeks later all groups performed another 10 endotracheal intubation trial where Macintosh laryngoscopes was used in Group-MM and Group-VM and videolaryngoscopes used in Group-VV and Group-MV.

**Results:** Success rates increased in the last 10 endotracheal intubation attempt in groups MM, VV and MV ( $p=0.011$ ;  $p=0.021$ ,  $p=0.290$  respectively) whereas a decrease was observed in group-VM ( $p=0.008$ ).

**Conclusions:** The success rate of endotracheal intubation decreases in paramedic students who used VL during endotracheal intubation education and had to use Macintosh laryngoscopes later. Therefore we believe that solely videolaryngoscopes is not enough in endotracheal intubation training programs.

© 2018 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 laringoscópio Macintosh (*Macintosh Laryngoscope - ML*) é o equipamento padrão em todo o mundo, tanto para os anesthesiologistas quanto para a equipe de emergência. Nas últimas décadas, para superar problemas de visibilização em casos de via aérea difícil, videolaringoscópios (VL) foram desenvolvidos pela integração de laringoscópios convencionais a sistemas de câmeras.<sup>1,2</sup> Atualmente, existem vários tipos de videolaringoscópios disponíveis por muitos fabricantes,<sup>3,4</sup> mas, infelizmente, ainda não são amplamente difundidos em todos os kits de emergência.<sup>5</sup>

Na recente diretriz de reanimação publicada em 2015, a equipe de emergência deve fazer a Intubação Orotraqueal (IOT) sem interromper as compressões torácicas durante a Reanimação Cardiopulmonar (RCP), caso contrário a taxa de sucesso da RCP diminuirá.<sup>6,7</sup> Com frequência, a assertiva de pessoal inexperiente em IOT pode interromper as compressões torácicas e levar a complicações letais devido à intubação malsucedida.

Os paramédicos que têm um tempo limitado para proteger as vias aéreas antes do transporte do paciente para o hospital devem ser especialistas em IOT e fazê-la muito rapidamente. Os paramédicos devem conhecer os equipamentos usados para uma IOT bem-sucedida e rápida e devem fazer um número adequado de testes de IOT.<sup>8</sup> O treinamento de simulação é recomendado para que a equipe preserve sua capacidade de feitura de IOT.<sup>9</sup> Os iniciantes podem começar com modelos humanos durante esse treinamento.<sup>10,11</sup> A vantagem do VL para os alunos durante o treinamento é que

eles podem visibilizar ao mesmo tempo na tela tanto as referências anatômicas das vias aéreas superiores quanto as manobras.<sup>4</sup> Alguns estudos recentes sugerem que o tempo para a feitura de IOT é menor e com uma taxa de sucesso mais alta com o uso de VL em comparação com ML, o que prioriza o uso de VL para o treinamento.<sup>12,13</sup>

O objetivo primário de nosso estudo foi investigar o efeito do VL e ML no tempo de IOT. Os objetivos secundários de nosso estudo foram identificar a taxa de sucesso e o desempenho dos alunos durante a intubação quando precisam usar um laringoscópio diferente do usado durante o programa de treinamento de IOT.

**Material e métodos**

Após obter a aprovação do Comitê de Ética da Ahi Evran University, 80 paramédicos que não haviam feito o treinamento de IOT anteriormente e que eram alunos do Programa de Emergência e Primeiros Socorros da Ahi Evran University Health Services Vocational High Scholl foram inscritos no estudo após assinar os termos de consentimento informado. A aula teórica de IOT foi ministrada e a intubação foi feita pelo treinador em um manequim humano. Neste estudo, o Simulador Eletrônico de Intubação Traqueal GD/J5S (*General Doctor, PRC*) foi o tipo de manequim usado.

O tamanho do efeito foi calculado com base em um estudo conduzido por Kim et al.<sup>14</sup> Setenta e seis participantes ( $n_1 = 19$ ,  $n_2 = 19$ ,  $n_3 = 19$ ,  $n_4 = 19$ ) foram necessários para um tamanho de efeito de  $f = 0,4$ ;  $\beta = 0,20$  com significância estatística para 0,05. No presente estudo, o tamanho

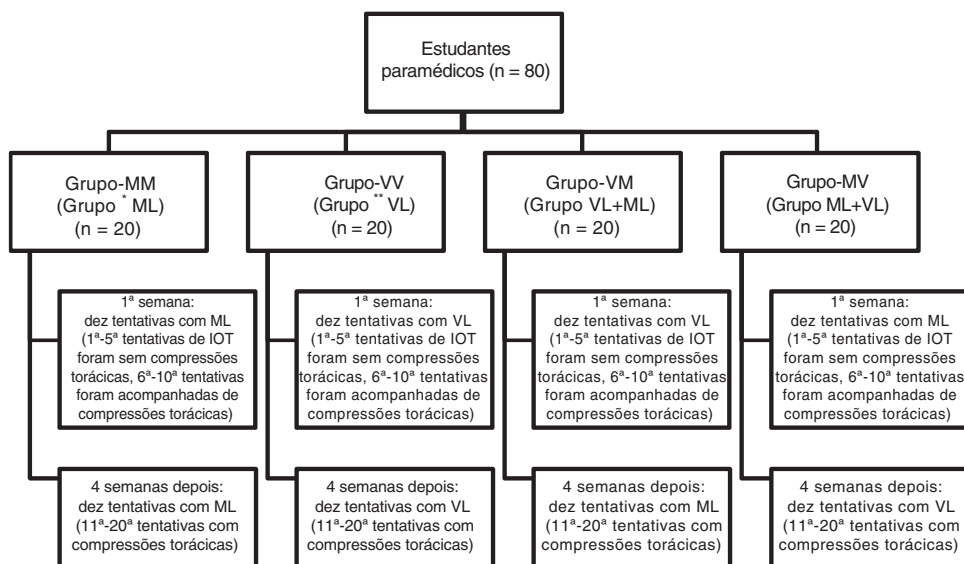


Figura 1 Grupos e esquema de aplicação (\*ML: laringoscópio Macintosh; \*\*VL: videolaringoscópio).

da amostra foi de 80 participantes ( $n_1 = 20$ ,  $n_2 = 20$ ,  $n_3 = 20$ ,  $n_4 = 20$ ) para compensar as perdas prováveis.

IOT foi feita com o ML e o videolaringoscópio C-Mac® (*Karl Storz, Tuttlingen, Alemanha*). Uma lâmina Macintosh nº 3 foi usada em ambos os laringoscópios. IOT foi feita na posição supina em manequim humano com trato respiratório padrão e tubo endotraqueal de 7,5F carregado com estilete.

O tempo de intubação foi definido como o tempo desde a entrada da lâmina do laringoscópio até a borda direita dos lábios até a passagem do tubo entre as pregas vocais. Os tempos de IOT foram registrados.

Intubações falsas e tempos de IOT superiores a 30s foram aceitos como tentativas malsucedidas. O mesmo anestesiolegista confirmou o sucesso da IOT com o VL. A taxa de sucesso da IOT foi registrada.

Os participantes foram alocados em quatro grupos de 20 paramédicos cada: Grupo ML (Grupo MM), Grupo VL (Grupo VV), Grupo VL + ML (Grupo VM), Grupo ML + VL (Grupo MV) (fig. 1). Na primeira semana, dez tentativas de IOT foram feitas pelos grupos MM e MV com o ML e pelos grupos VV e VM com o VL. Quatro semanas depois, os grupos MM e VM usaram o ML e outros dois grupos usaram o VL em dez tentativas de IOT. Na primeira semana, as primeiras cinco tentativas foram feitas sem compressões torácicas. As outras tentativas de IOT foram feitas em conjunto com compressões torácicas, a uma taxa de 100–120 compressões por minuto.

Avaliamos se a taxa de sucesso de IOT e a velocidade dos estudantes mudaram significativamente quando as compressões torácicas coincidiram com as tentativas de IOT. Avaliamos também se houve correlação entre o número de tentativas de IOT e o tempo necessário para sua feitura bem-sucedida e se houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos.

### Análise estatística

Os dados foram analisados com o programa estatístico IBM SPSS 23.0. Métodos estatísticos descritivos (frequência, porcentagem, média, desvio padrão, mediana, intervalo

interquartil) foram usados para analisar os dados coletados. A distribuição normal dos dados foi analisada com os testes de Kolmogorov-Smirnow e Shapiro-Wilk. Os dados não foram normalmente distribuídos. O teste de Kruskal-Wallis foi usado para analisar os dados de tempo e o teste de Wilcoxon para analisar os dados das tentativas de IOT entre os grupos. O teste exato de Fisher foi usado para analisar os números de IOT bem-sucedida e suas taxas. O teste HSD de Tukey foi usado para determinar o grupo responsável pela diferença nos casos em que uma diferença significativa foi detectada nas comparações intergrupos. Um valor de  $p < 0,05$  foi aceito como estatisticamente significativo e comentado, pois havia diferença entre os grupos. As análises com valor de  $p > 0,05$  foram aceitas como insignificantes e comentadas, pois os grupos eram semelhantes.

A análise de poder foi feita com o programa estatístico *G\*Power 3.1.9.2*;  $n_{MM} = 20$ ,  $n_{VV} = 20$ ,  $n_{VM} = 20$ ,  $n_{MV} = 20$ ,  $\alpha = 0,05$ , tamanho do efeito ( $f$ ) = 0,4 e poder ( $1\beta$ ) 0,85 foram calculados.

### Resultados

Os tempos das tentativas de IOT, os números e as taxas de IOT bem-sucedida são apresentados na tabela 1.

Houve diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ ) entre os tempos de IOT na 5ª e 6ª tentativas. Na 6ª tentativa o tempo foi mais longo em todos os grupos. Embora não tenha sido estatisticamente significativo, o número de IOT bem-sucedida na 6ª tentativa foi menor em todos os grupos.

Quando comparamos a 10ª e a 11ª tentativa de IOT, o tempo foi maior na 11ª tentativa e essa diferença foi estatisticamente significativa em todos os grupos, exceto no Grupo MM ( $p < 0,05$ ) (tabela 2). Ao contrário dos outros três grupos, a taxa de sucesso de IOT foi igual na 10ª e 11ª tentativas no Grupo VV, mas a mudança foi estatisticamente insignificante. Não houve diferença significativa nas comparações intergrupos em ambas as tentativas de IOT ( $p < 0,05$ ).

As comparações intragrupo das médias de tempo para as primeiras e as últimas dez tentativas de IOT revelaram uma diferença estatisticamente significativa em todos os grupos

**Tabela 1** Tempos das tentativas de intubação orotraqueal (IOT), taxas de sucesso e números

Número de tentativas	Grupo MM (Grupo ML + ML) (n = 20)		Grupo VV (Grupo VL + VL) (n = 20)		Grupo VM (Grupo VL + ML) (n = 20)		Grupo MV (Grupo ML + VL) (n = 20)	
	Tempo de IOT (s)	Taxa de sucesso n (%)	Tempo de IOT (s)	Taxa de sucesso n (%)	Tempo de IOT (s)	Taxa de sucesso n (%)	Tempo de IOT (s)	Taxa de sucesso n (%)
1 <sup>a</sup>	15,1 ± 10,1 10,6 (6,8–28,3)	15 (75)	9,8 ± 5,9 7,9 (6,6–10,4)	19 (95)	13,5 ± 6,7 12,1 (7,3–20,9)	20 (100)	17,2 ± 9,0 15,7 (8,6–26,0)	16 (80)
2 <sup>a</sup>	13,7 ± 11,8 7,1 (4,2–29,4)	15 (75)	7,8 ± 6,5 4,8 (4,0–10,2)	19 (95)	10,3 ± 9,2 7,4 (4,7–10,0)	17 (85)	13,6 ± 11,0 7,7 (5,2–26,9)	16 (80)
3 <sup>a</sup>	10,5 ± 9,8 6,8 (3,7–15,0)	17 (85)	5,2 ± 3,3 3,9 (2,9–7,7)	20 (100)	6,6 ± 3,5 6,9 (3,5–7,8)	20 (100)	10,2 ± 8,7 6,6 (4,0–15,3)	18 (90)
4 <sup>a</sup>	9,3 ± 9,4 4,8 (3,9–11,6)	18 (90)	5,8 ± 4,8 3,6 (2,5–7,8)	20 (100)	6,3 ± 4,2 5,0 (3,1–8,6)	20 (100)	9,7 ± 8,4 6,8 (4,0–10,6)	18 (90)
5 <sup>a</sup>	4,8 ± 1,9 4,7 (3,4–5,2)	20 (100)	6,9 ± 4,9 5,4 (3,1–9,2)	20 (100)	6,7 ± 6,2 4,6 (4,2–7,4)	19 (95)	8,3 ± 6,7 6,1 (3,6–12,0)	19 (95)
6 <sup>b</sup>	10,9 ± 10,6 6,9 (3,8–10,4)	16 (80)	15,0 ± 9,8 10,6 (7,1–20,8)	16 (80)	15,9 ± 8,2 13,0 (9,5–20,7)	17 (85)	15,9 ± 8,9 13,5 (9,0–21,8)	17 (85)
7 <sup>b</sup>	11,9 ± 11,6 5,6 (3,8–26,4)	15 (75)	8,4 ± 8,3 5,2 (3,4–10,0)	18 (90)	8,4 ± 6,4 5,9 (4,2–12,6)	20 (100)	13,2 ± 11,2 9,1 (4,3–27,7)	15 (75)
8 <sup>b</sup>	11,9 ± 11,5 6,2 (3,6–23,9)	16 (80)	9,4 ± 8,8 6,8 (3,3–11,8)	18 (90)	8,8 ± 7,0 7,1 (4,5–9,1)	19 (95)	12,5 ± 10,1 9,6 (5,4–14,8)	16 (80)
9 <sup>b</sup>	13,9 ± 12,1 7,5 (4,3–31,0)	14 (70)	7,8 ± 7,0 4,9 (3,6–10,6)	19 (95)	6,8 ± 4,5 5,6 (4,6–8,4)	20 (100)	11,9 ± 9,6 7,9 (4,2–16,8)	17 (85)
10 <sup>b</sup>	10,2 ± 9,6 6,9 (3,6–12,4)	17 (85)	8,7 ± 9,8 4,3 (3,6–8,5)	17 (85)	6,7 ± 6,6 4,6 (3,4–5,6)	19 (95)	8,7 ± 6,8 5,7 (4,4–11,8)	19 (95)
11 <sup>b</sup>	13,6 ± 10,1 9,1 (5,8–20,7)	16 (80)	13,5 ± 10,3 8,0 (4,8–23,8)	17 (85)	13,8 ± 8,4 11,9 (7,6–17,2)	17 (85)	16,0 ± 10,5 13,9 (5,2–29,5)	15 (75)
12 <sup>b</sup>	11,5 ± 9,2 8,0 (5,4–12,9)	17 (85)	7,0 ± 4,6 5,4 (3,6–9,9)	20 (100)	17,0 ± 12,1 9,9 (7,2–31,0)	12 (60)	15,4 ± 11,6 10,3 (4,5–31,0)	14 (70)

Tabela 1 (Continuação)

Número de tentativas	Grupo MM (Grupo ML + ML) (n = 20)		Grupo VV (Grupo VL + VL) (n = 20)		Grupo VM (Grupo VL + ML) (n = 20)		Grupo MV (Grupo ML + VL) (n = 20)	
	Tempo de IOT (s)	Taxa de sucesso n (%)	Tempo de IOT (s)	Taxa de sucesso n (%)	Tempo de IOT (s)	Taxa de sucesso n (%)	Tempo de IOT (s)	Taxa de sucesso n (%)
13 <sup>b</sup>	10,3 ± 9,3 6,8 (4,9–9,9)	17 (85)	5,9 ± 5,0 5,1 (3,5–6,9)	20 (100)	10,5 ± 9,4 6,7 (4,5–11,7)	17 (85)	6,8 ± 6,4 5,1 (3,7–6,0)	19 (95)
14 <sup>b</sup>	9,5 ± 8,4 6,1 (4,2–10,0)	18 (90)	5,1 ± 1,9 5,1 (3,4–7,2)	20 (100)	10,7 ± 9,2 7,3 (5,2–10,0)	17 (85)	9,4 ± 10,0 4,9 (3,8–8,7)	17 (85)
15 <sup>b</sup>	8,4 ± 6,9 6,2 (4,2–9,5)	19 (95)	6,9 ± 6,7 4,4 (3,5–7,7)	19 (95)	8,8 ± 8,4 5,0 (4,1–8,8)	19 (95)	12,0 ± 8,8 10,3 (5,6–12,9)	17 (85)
16 <sup>b</sup>	7,4 ± 2,6 7,3 (5,6–8,2)	20 (100)	8,3 ± 8,6 4,7 (3,4–8,5)	18 (90)	11,0 ± 9,6 6,5 (4,7–13,1)	17 (85)	8,7 ± 7,6 4,7 (3,8–13,5)	19 (95)
17 <sup>b</sup>	8,8 ± 8,2 5,1 (4,0–9,6)	18 (90)	5,8 ± 3,9 4,7 (3,3–7,0)	20 (100)	12,8 ± 11,3 7,3 (4,9–27,8)	15 (75)	6,7 ± 4,2 5,7 (3,6–8,8)	20 (100)
18 <sup>b</sup>	8,2 ± 6,7 7,4 (3,2–11,9)	19 (95)	5,3 ± 2,9 4,4 (3,5–6,5)	20 (100)	10,3 ± 9,4 6,5 (4,3–11,8)	17 (75)	7,2 ± 4,8 5,9 (3,6–9,3)	20 (100)
19 <sup>b</sup>	6,8 ± 3,6 6,2 (3,5–8,5)	20 (100)	5,4 ± 3,6 4,3 (3,2–5,8)	20 (100)	9,3 ± 8,7 6,2 (3,4–12,3)	18 (90)	6,4 ± 6,3 4,6 (2,8–7,5)	19 (95)
20 <sup>b</sup>	7,4 ± 5,8 6,0 (3,9–7,6)	20 (100)	6,2 ± 4,3 5,1 (2,8–7,9)	20 (100)	11,0 ± 10,2 6,2 (4,1–11,9)	17 (75)	5,5 ± 2,6 4,9 (3,7–7,1)	20 (100)

Todos os valores foram expressos em média ± DP e mediana (quartil 1–quartil 3). ML, laringoscópio Macintosh; VL, videolaringoscópio.

<sup>a</sup> 1<sup>a</sup>-5<sup>a</sup> tentativas de IOT foram sem compressões torácicas.

<sup>b</sup> Com compressões torácicas a uma taxa de 100–120 min<sup>-1</sup>.

**Tabela 2** Comparações dos tempos (s) da 10<sup>a</sup> e 11<sup>a</sup> tentativas de intubação orotraqueal (IOT)

	Grupo MM (Grupo ML + ML) (n = 20) Tempo de IOT (s)	Grupo VV (Grupo VL + VL) (n = 20) Tempo de IOT (s)	Grupo VM (Grupo VL + ML) (n = 20) Tempo de IOT (s)	Grupo MV (ML + VL) (Grupo n = 20) Tempo de IOT (s)	p <sup>a</sup>
Tempos da 10 <sup>a</sup> tentativa	6,9 (3,6–12,4) 10,2 ± 9,6	4,3 (3,6–8,5) 8,7 ± 9,8	4,6 (3,4–5,6) 6,7 ± 6,6	5,7 (4,4–11,8) 8,7 ± 6,8	0,243
Tempos da 11 <sup>a</sup> tentativa	9,1 (5,8–20,7) 13,6 ± 10,1	8,0 (4,8–23,8) 13,5 ± 10,3	11,9 (7,6–17,2) 13,8 ± 8,4	13,9 (5,2–29,5) 16,0 ± 10,5	0,713
p <sup>b</sup>	0,084	0,010	0,005	0,044	

Todos os valores foram expressos em média ± DP e mediana (quartil 1–quartil 3). ML, laringoscópio Macintosh; VL, videolaringoscópio.

<sup>a</sup> Kruskal-Wallis.

<sup>b</sup> Teste de Wilcoxon.

**Tabela 3** Comparações das médias dos tempos de tentativas de intubação orotraqueal (IOT) nas dez primeiras e dez últimas tentativas

	Grupo MM (Grupo ML + ML) (n = 20) Tempo de IOT (s)	Grupo VV (Grupo VL + VL) (n = 20) Tempo de IOT (s)	Grupo VM (Grupo VL + ML) (n = 20) Tempo de IOT (s)	Grupo MV (Grupo ML + VL) (n = 20) Tempo de IOT (s)	p <sup>a</sup>	
Tempos das dez primeiras tentativas (s)	11,3 (9,6–14,9) 11,2 ± 4,0	8,0 (5,6–10,7) 8,5 ± 3,7	7,8 (6,7–10,4) 9,0 ± 3,7	11,5 (8,8–14,6) 12,1 ± 4,5	0,010	VV/MM-MV
Tempos das dez últimas tentativas (s)	8,9 (6,1–11,3) 9,3 ± 4,0	6,0 (4,6–8,6) 6,9 ± 3,4	10,9 (7,0–13,6) 11,5 ± 5,0	8,6 (7,5–11,3) 9,4 ± 2,8	0,003	VV/VM-MV
p <sup>b</sup>	0,040	0,040	0,126	0,044		

Todos os valores foram expressos em média ± DP e mediana (quartil 1–quartil 3). ML, laringoscópio Macintosh; VL, videolaringoscópio.

<sup>a</sup> Kruskal-Wallis.

<sup>b</sup> Teste de Wilcoxon.

( $p < 0,05$ ), exceto no Grupo VM ( $p = 0,126$ ) que teve um tempo maior nas primeiras dez tentativas (tabela 3). Houve uma diferença estatisticamente significativa nas primeiras e nas últimas dez tentativas entre os grupos ( $p < 0,05$ ). Houve tal diferença no tempo das primeiras tentativas entre o Grupo VV e os grupos MM e VM; nas últimas dez tentativas de IOT houve diferença significativa entre o Grupo VV e os grupos VM e MV. O Grupo VV apresentou média de tempo menor na tentativa de IOT em ambas as comparações intergrupos.

A comparação intragrupo para IOT bem-sucedida nas primeiras e nas últimas dez tentativas revelou um aumento no Grupo MM ( $p = 0,011$ ), Grupo VV ( $p = 0,021$ ) e Grupo MV ( $p = 0,290$ ), enquanto a taxa de sucesso caiu no Grupo VM ( $p = 0,008$ ) (tabela 4). Houve uma diferença estatisticamente significativa na média dos números de IOT bem-sucedida nas primeiras e nas últimas dez tentativas ( $p < 0,05$ ). Houve uma diferença significativa entre o Grupo MM em relação aos grupos VV e VM nas primeiras dez tentativas e entre o Grupo VV e o Grupo VM nas últimas dez tentativas.

## Discussão

No presente estudo, comparamos o tempo de IOT e as taxas de sucesso de VL e ML durante o treinamento de IOT para

determinar o desempenho dos alunos em sua feitura quando precisaram usar um dispositivo de IOT diferente daquele que usaram durante o treinamento. Descobrimos que as taxas de IOT bem-sucedida diminuem nos alunos que usaram o VL no programa de treinamento e tiveram que usar o ML posteriormente.

A IOT é comumente usada para manter as vias aéreas em situações de emergência, embora diferentes taxas de intubação malsucedida tenham sido relatadas em estudos anteriores. Por exemplo, Katz et al. relataram que a taxa de IOT malsucedida em paramédicos fora do hospital foi de 25%.<sup>15</sup> As taxas de IOT malsucedida variam, dependem do local em que é feita e da experiência do operador.<sup>16</sup> Os paramédicos que precisam fazer intubações orotraqueais fora do hospital durante RCPs devem ser rápidos e precisos na execução; portanto, esses profissionais requerem um número adequado de tentativas de IOT durante seu programa de treinamento.<sup>8</sup>

O manequim de simulação é usado para o treinamento de paramédicos e outros estudantes de medicina na execução rápida e precisa da IOT durante a formação acadêmica. A ausência de secreções orofaríngeas e estruturas anatômicas no manequim de simulação, que geralmente estão presentes em humanos, nos faz considerar que o treinamento de



**Tabela 4** Comparações das médias das tentativas bem-sucedidas de intubação orotraqueal (IOT) para as dez primeiras e dez últimas tentativas

	Grupo MM (Grupo ML + ML) (n = 20) Tempo de IOT (s)	Grupo VV (Grupo VL + VL) (n = 20) Tempo de IOT (s)	Grupo VM (Grupo VL + ML) (n = 20) Tempo de IOT (s)	Grupo MV (Grupo ML + VL) (n = 20) Tempo de IOT (s)	<i>p</i> <sup>a</sup>
Dez primeiras tentativas bem-sucedidas	8,0 (7,3–9,0) 8,2 ± 1,4	10,0 (9,0–10,0) 9,3 ± 0,9	10,0 (9,0–10,0) 9,6 ± 0,8	9,0 (8,0–10,0) 8,6 ± 1,4	0,001 MM/VV-VM
Dez últimas tentativas bem-sucedidas	10,0 (9,0–10,0) 9,2 ± 1,1	10,0 (10–10) 9,7 ± 0,7	8,5 (7,3–10,0) 8,3 ± 1,8	9,0 (8,3–10,0) 9,0 ± 1,0	0,009 VV/VM
<i>p</i> <sup>b</sup>	0,011	0,021	0,008	0,290	

Todos os valores foram expressos em média ± DP e mediana (quartil 1–quartil 3). ML, laringoscópio Macintosh; VL, videolaringoscópio.

<sup>a</sup> Kruskal-Wallis.

<sup>b</sup> Teste de Wilcoxon.

intubação pode ser inadequado. Por outro lado, algumas publicações provam que trabalhar com manequins normais melhora a taxa de sucesso de IOT em humanos; portanto, os manequins de simulação podem ser usados com sucesso no treinamento de IOT.<sup>10,11</sup> No presente estudo, todos os estudantes paramédicos fizeram suas tentativas de IOT em manequim humano com as estruturas anatômicas habituais das vias aéreas superiores para obter padronização.

No mundo todo, os paramédicos usam ML durante RCP por ser um dos equipamentos padrão do kit de emergência. Atualmente, com a ajuda do desenvolvimento tecnológico, o VL é produzido para proporcionar uma visão melhor, especialmente em casos de via aérea difícil, o que torna obrigatória a aprendizagem de seu uso.<sup>17</sup>

Em um estudo que comparou a taxa de sucesso de IOT com VL *versus* ML durante RCP em hospital, o VL foi considerado superior.<sup>18</sup> Em outro estudo conduzido no departamento de emergência com equipe experiente durante RCP para comparar VL e ML em IOT não houve diferença entre taxa de sucesso, tempo de execução e complicações.<sup>19</sup> Kim et al. fizeram um estudo com dois VL e ML diferentes e relataram que o tempo necessário para IOT foi semelhante quando a tentativa foi feita tanto com ou sem compressões torácicas por uma equipe experiente.<sup>14</sup> Em outro estudo, os anesthesiologistas usaram o ML e o videolaringoscópio C-Mac<sup>®</sup> para IOT em um manequim humano, resultou em nenhuma superioridade do VL.<sup>20</sup> Outro estudo não relata diferença alguma entre o ML e os videolaringoscópios em IOT durante RCP.<sup>21</sup> Em outro estudo, os paramédicos fizeram IOT com ML ou um dos dois VLs antes de chegar ao hospital e nenhuma diferença foi relatada em relação às taxas de sucesso de IOT.<sup>22</sup> Em nosso estudo, os estudantes paramédicos inexperientes fizeram suas primeiras cinco tentativas de IOT sem compressões torácicas. Após a quinta tentativa, as compressões torácicas coincidem com a RCP e o tempo necessário para IOT aumentou significativamente em todos os grupos. O sucesso da IOT também diminuiu em todos os grupos, mas isso não foi estatisticamente significativo. Não houve diferença entre os grupos no tempo de IOT e na taxa de sucesso.

Em alguns estudos recentes que compararam a taxa de sucesso de ML e VL relatou-se que VL foi superior, pois

proporcionou uma visibilização mais ampla e taxas mais altas de IOT bem-sucedida.<sup>23</sup> Wetch et al. compararam cinco VLs diferentes contra ML em um estudo de simulação e relataram que os VLs não são superiores ao ML.<sup>3</sup> Os VLs são estruturalmente diferentes do ML e também são diferentes uns dos outros, mas todos são produzidos para fornecer uma visão melhor em casos de via aérea difícil. Lâminas diferentes também são produzidas para dispositivos que serão usados em casos de via aérea difícil.<sup>24</sup> Por essa razão, acreditamos que comparar o ML ao VL não faz sentido; portanto, não coletamos os dados de campo visual para comparar ML e VL. Em nosso estudo, usamos lâminas n° 3 para ML e VL para minimizar as diferenças estruturais. Acreditamos que quando IOT é feita em diferentes períodos de tempo com VLs, que são estruturalmente muito diferentes do ML, a diferença do tempo necessária para IOT e as taxas de sucesso serão mais proeminentes.

O VL pode ser mais vantajoso do que o ML durante o treinamento de IOT, uma vez que proporciona a visão das estruturas anatômicas e as manobras no monitor.<sup>2,4</sup> Muitos relatos na literatura afirmam que VL pode ser usado com sucesso no treinamento de IOT.<sup>12,13,25</sup> Kaplan et al. relataram que esse treinamento é mais curto com VL; portanto, pode ser escolhido para o ensino de IOT.<sup>12</sup> Outro estudo foi conduzido com estudantes de medicina que fizeram treinamento clínico com o ML e o videolaringoscópio C-Mac<sup>®</sup> em pacientes anestesiados por 60 horas para comparar a taxa de sucesso e o tempo necessário para IOT.<sup>13</sup> Não houve diferença entre os grupos antes do treinamento, mas, após o treinamento, a taxa de sucesso de IOT foi maior e o tempo necessário foi menor. Em estudo conduzido por Zhao, estudantes de medicina inexperientes fizeram 149 tentativas de IOT. O tempo necessário foi menor e a taxa de sucesso maior com o VL Airtaq<sup>®</sup> e a conclusão foi que o LV é superior ao ML durante o treinamento de IOT.<sup>25</sup>

A diferença entre o presente estudo e a literatura é que em nosso estudo as compressões torácicas começaram após as cinco primeiras tentativas de IOT. No início, observamos taxas maiores de sucesso e menores tempos de IOT com o VL do que com o ML, de acordo com a literatura. Quatro semanas após as primeiras dez tentativas de IOT, o tempo necessário para sua feita na primeira tentativa

aumentou significativamente em todos os grupos. A mudança nos números de IOT bem-sucedida não foi estatisticamente significativa. Além disso, determinamos que os estudantes que usaram VL nas dez primeiras tentativas de IOT tiveram uma taxa de sucesso menor e um tempo de desempenho mais demorado quando mudaram para o ML nas últimas dez tentativas.

### Limitações

Uma das limitações de nosso estudo foi que os estudantes tiveram uma única chance de tentativa de IOT para obter a padronização. A segunda limitação é que negligenciamos a pressão aplicada nos dentes do manequim, enquanto algumas das literaturas consideraram a pressão aplicada nos dentes do manequim. A terceira limitação foi o número total de 20 tentativas de IOT para cada paramédico principiante, o que é inferior ao número aceito para o sucesso desse aprendizado.<sup>8</sup> A última limitação de nosso estudo foi o intervalo de tempo de quatro semanas entre as tentativas de IOT dos grupos. Novos estudos são necessários para determinar a mudança na taxa de sucesso e o tempo necessário para a feitura de IOT com um intervalo de tempo maior entre as tentativas e com uma população principiante maior.

### Conclusão

Como resultado, os números para IOT bem-sucedida diminuem nos estudantes que usaram VL no início e ML no fim do programa de treinamento. Portanto, acreditamos que apenas o VL não é suficiente para o ensino de IOT e que um número adequado de tentativas deve ser feito com o ML para o treinamento bem-sucedido.

### Aprovação

Obtivemos aprovação para este estudo do Comitê de Ética da Ahi Evran University (Número da Decisão: 2016-03/02), Kirsehir, Turquia.

### Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

### Referências

1. Toker K. Visualization of airway. *Acta Clin Croat.* 2016;55:73-5.
2. Merli G. Videolaryngoscopy: is it only a change of view? *Minerva Anesthesiol.* 2010;76:569-71.
3. Wetsch WA, Carlitscheck M, Spelten O, et al. Success rates and endotracheal tube insertion times of experienced emergency physicians using five video laryngoscopes: a randomised trial in a simulated trapped car accident victim. *Eur J Anaesthesiol.* 2011;28:849-58.
4. Aziz M, Brambrink A. The Storz C-MAC video laryngoscope: description of a new device, case report, and brief case series. *J Clin Anesth.* 2011;23:149-52.
5. Gill RL, Jeffrey AS, McNarry AF, et al. The availability of advanced airway equipment and experience with videolaryngoscopy in the UK: two UK surveys. *Anesthesiol Res Pract.* 2015;2015:152014.
6. Monsieurs KG, Nolan JP, Bossaert LL, et al. European resuscitation council guidelines for resuscitation 2015: Section 1. Executive summary. *Resuscitation.* 2015;95:1-80.
7. Link MS, Berkow LC, Kudenchuk PJ, et al. Part 7: adult advanced cardiovascular life support: 2015 American Heart Association Guidelines Update for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. *Circulation.* 2015;132:444-64.
8. Mulcaster JT, Mills J, Hung OR, et al. Laryngoscopic intubation: learning and performance. *Anesthesiology.* 2003;98:23-7.
9. Dyson K, Bray J, Smith K, et al. Paramedic exposure to out-of-hospital cardiac arrest is rare and declining in Victoria, Australia. *Resuscitation.* 2015;89:93-8.
10. Owen H, Plummer JL. Improving learning of a clinical skill: the first year's experience of teaching endotracheal intubation in a clinical simulation facility. *Med Educ.* 2002;36:635-42.
11. Hall RE, Plant JR, Bands CJ, et al. Human patient simulation is effective for teaching paramedic students endotracheal intubation. *Acad Emerg Med.* 2005;12:850-5.
12. Kaplan MB, Ward DS, Berci G. A new video laryngoscope-an aid to intubation and teaching. *J Clin Anesth.* 2002;14:620-6.
13. Herbstreit F, Fassbender P, Habert H, et al. Learning endotracheal intubation using a novel videolaryngoscope improves intubation skills of medical students. *Anesth Analg.* 2011;113:586-90.
14. Kim YM, Kim JH, Kang HG, et al. Tracheal intubation using Macintosh and 2 video laryngoscopes with and without chest compressions. *Am J Emerg Med.* 2011;29:682-6.
15. Katz SH, Falk JL. Misplaced endotracheal tubes by paramedics in an urban emergency medical services system. *Ann Emerg Med.* 2001;37:32-7.
16. Grmec S. Comparison of three different methods to confirm tracheal tube placement in emergency intubation. *Intensive Care Med.* 2002;28:701-4.
17. Aziz MF, Dillman D, Fu R, et al. Comparative effectiveness of the C-MAC video laryngoscope versus direct laryngoscopy in the setting of the predicted difficult airway. *Anesthesiology.* 2012;116:629-36.
18. Lee DH, Han M, An JY, et al. Video laryngoscopy versus direct laryngoscopy for tracheal intubation during in-hospital cardiopulmonary resuscitation. *Resuscitation.* 2015;89:195-9.
19. Kim JW, Park SO, Lee KR, et al. Video laryngoscopy vs. direct laryngoscopy: Which should be chosen for endotracheal intubation during cardiopulmonary resuscitation? A prospective randomized controlled study of experienced intubators. *Resuscitation.* 2016;105:196-202.
20. Schuerner P, Grande B, Piegeler T, et al. Hands-off time for endotracheal intubation during cpr is not altered by the use of the C-MAC video-laryngoscope compared to conventional direct laryngoscopy. A randomized crossover manikin study. *PLOS ONE.* 2016;11:e0155997.
21. Saracoglu A, Bezen O, Sengul T, et al. Does video laryngoscopy offer advantages over direct laryngoscopy during cardiopulmonary resuscitation? *Turk J Anaesthesiol Reanim.* 2015;43:263-8.
22. Burnett A, Frascione RJ, Wewerka SS, et al. Comparison of success rates between two video laryngoscope systems used in a prehospital clinical trial. *Prehosp Emerg Care.* 2014;18:231-8.
23. Erturk T, Deniz S, Simsek F, et al. Comparison of the Macintosh and Airtraq laryngoscopes in endotracheal intubation success. *Turk J Anaesthesiol Reanim.* 2015;43:181-7.
24. Jain D, Dhankar M, Wig J, et al. Comparison of the conventional CMAC and the D-blade CMAC with the direct laryngoscopes in simulated cervical spine injury - a manikin study. *Braz J Anesthesiol.* 2014;64:269-74.
25. Zhao H, Feng Y, Zhou Y. Teaching tracheal intubation: Airtraq is superior to Macintosh laryngoscope. *BMC Med Educ.* 2014;14:144.