



FACULDADE DE MEDICINA  
UNIVERSIDADE DE  
COIMBRA

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA – TRABALHO FINAL

RITA RODRIGUES VIANA

***Trauma airway management training of medical students:  
Blended Learning compared to Live Learning***

ARTIGO CIENTÍFICO ORIGINAL

ÁREA CIENTÍFICA DE EDUCAÇÃO MÉDICA

Trabalho realizado sob a orientação de:

PROFESSOR DOUTOR HENRIQUE MIGUEL MARQUES BOM BORGES ALEXANDRINO  
DOUTOR SÉRGIO FARIA BAPTISTA

FEVEREIRO, 2023



***Trauma airway management training of medical students:  
Blended Learning compared to live learning***

ARTIGO CIENTÍFICO ORIGINAL

ÁREA CIENTÍFICA DE EDUCAÇÃO MÉDICA

Rita Rodrigues Viana<sup>1</sup>

Sérgio Faria Baptista<sup>2</sup>

Filipa Madeira<sup>3</sup>

Fábio Vaz<sup>4</sup>

Vanessa Henriques Carvalho<sup>5</sup>

Henrique Miguel Marques Bom Borges Alexandrino<sup>1,6</sup>

<sup>1</sup>[ritarovi@hotmail.com](mailto:ritarovi@hotmail.com), Faculdade de Medicina, Universidade de Coimbra, Portugal

<sup>2</sup>[sergiofariabatista@gmail.com](mailto:sergiofariabatista@gmail.com), Centro Hospitalar Médio Tejo, EPE, Av. Maria de Lurdes Melo e Castro, Ap118, 2304-909 Tomar, Portugal

<sup>3</sup>[filipamadeira.74@gmail.com](mailto:filipamadeira.74@gmail.com), Serviço de Anestesiologia, Centro Hospitalar e Universitário de Coimbra, Praceta Mota Pinto, 3000-075 Coimbra, Portugal

<sup>4</sup>[rfmvaz@gmail.com](mailto:rfmvaz@gmail.com), Serviço de Anestesiologia, Hospital Arcebispo João Crisóstomo, R. Padre Américo, 3060-186, Cantanhede, Coimbra, Portugal

<sup>5</sup>[vanessahcarvalho74@gmail.com](mailto:vanessahcarvalho74@gmail.com), Universidade de Campinas (Unicamp), Rua Alexander Fleming, 181, Cidade Universitária "Prof. Zeferino Vaz", Campinas - SP, 13083-970, Brasil

<sup>6</sup>[halexandrino123@gmail.com](mailto:halexandrino123@gmail.com), Serviço de Cirurgia Geral, Centro Hospitalar e Universitário de Coimbra, Praceta Mota Pinto, 3000-075 Coimbra, Portugal

## Table of Contents:

Abbreviation list .....	1
Abstract .....	2
Keywords .....	2
Introduction .....	3
Materials and methods.....	4
Results .....	6
Discussion and conclusion .....	11
Acknowledgments.....	14
References.....	15
Supplementary file 1 .....	18
Supplementary file 2 .....	23
Supplementary file 3 .....	29
Supplementary file 4 .....	34

## **Abbreviation List**

CI – Confidence Interval

CG – Control Group

FMUC – Faculty of Medicine of Coimbra University

ICC – Intraclass Correlation Coefficient

MIM – Mestrado Integrado em Medicina (Integrated Masters in Medicine)

SD – Standard Deviation

SG – Study Group

TAAT – Trauma Airway Assessment Tool

## **ABSTRACT:**

**Introduction:** Inadequate airway management in trauma is associated with increased morbidity and mortality. The COVID-19 pandemic has changed the medical education paradigm by incorporating online learning. However, skill acquisition requires live training. Thus, blended learning emerged, combining online lectures with live practical sessions. The main objective of this study was to compare blended format to live learning regarding knowledge and skills acquisition in airway approach. Secondly, we intended to assess the participants' perception regarding the different formats and the role of simulation in undergraduate medical teaching of airway skills. Finally, we aimed to create and validate an original assessment tool for airway management skills applicable to undergraduate students.

**Materials and methods:** A randomized controlled trial was conducted with sixteen students of the Integrated Master's Degree in Medicine of the Faculty of Medicine of the University of Coimbra. Through randomization, they were divided into a control group (CG) and a study group (SG). The CG attended a live lecture on airway approach in trauma. The SG did not attend the lecture and had access to online material with the same content. This was followed by a live practical session for all participants, followed by a knowledge test and a skill assessment simulated scenario. The latter was recorded and then analyzed by three external observers. To this end the author team created a Trauma Airway Assessment Tool (TAAT), with 60 parameters. The results were evaluated using the Mann-Whitney test. For TAAT validation, the intraclass correlation coefficient (ICC) of each parameter was calculated. All candidates replied to a perceptions survey, which was evaluated using the Mann-Whitney and Wilcoxon tests.

**Results and Discussion:** There was no significant difference between the theoretical and practical evaluations of the CG and the SG ( $\text{sig} > 0.05$ ). The agreement between the scores given by the three observers was moderate (ICC=0.59 [CI 95% = 0.54-0.64]). Analyzing each step of the TAAT, the ICC was very good or excellent in five parameters, moderate in seven, and in eleven parameters it was not possible to calculate it since all students had the same evaluation by the three observers and among themselves. Analysis of the opinion's survey showed that the students perceived they had acquired knowledge and skills after the study. The SG was more satisfied with the methodology they were submitted to. All students think that simulation and blended learning should play an important role in the medical course.

**Conclusion:** In conclusion, there does not seem to be a significant difference between live or blended learning. The TAAT is useful but needs to be improved. Students are motivated in blended learning and the integration of simulation into medical education.

**Keywords:** Airway management; Live learning; Blended learning; Assessment tool

## **Introduction:**

Trauma is the leading cause of death in the first four decades of life (1) and currently fatalities still occur because of inadequate attention to the principles of basic airway management.(2) Thus, ensuring airway patency, adequate oxygenation, and supporting ventilation are priorities when approaching these patients.(3)

Throughout undergraduate education, medical students' highly value the orotracheal intubation technique for airway management. Although orotracheal intubation is the only technique which guarantees a patent and protected airway, it requires a significant learning curve, and there are other simpler techniques to permeabilize airway, improve oxygenation and assist ventilation that should be taught, such as jaw-thrust maneuver, placing an oropharyngeal tube, bag-valve-mask ventilation, and insertion of laryngeal mask airway. (4,5) These are simple life-saving techniques that are amenable to skill teaching at the undergraduate level.

Skill training is usually carried out through lectures and practical sessions in a live format. However, this model is associated with costs, time, and the need for trainers. In addition, the COVID-19 pandemic has significantly limited face-to-face teaching and has reinforced the need to find alternatives.(6)

Blended learning combines online lectures and face-to-face practical sessions with the goal of facilitating the acquisition of knowledge and skills by medical students. That's because this method reduces face-to-face contact time, the human resources required, decreased content review times, gives opportunity for immediate self-assessment, and makes the learning process more flexible, as it can self-paced by the students.(6,7) A study conducted in 2019 in a similar way to the present study founded that combining online material with face-to-face lectures in radiology education increases student performance during tests.(8)

The key objective of this study is to compare traditional teaching (face-to-face) with blended learning to teach airway management in trauma patients.

Secondly, we also intended to study the self-perception of the study participants regarding the methods used in the learning of airway skills.

Finally, the study also intended to develop and validate a novel tool that assesses the learned skills of airway approach.

## **Materials and Methods:**

This interventional study is a randomized controlled trial and was approved by the institutional review board (Comissão de Ética da Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra CE- 046/2022). All participants gave their informed consent in writing and the study took place in the Simulation Center of Faculty of Medicine of the University of Coimbra (FMUC).

For this study, volunteers were recruited via an online form, from a population of fifth or sixth-year undergraduates of the Integrated Master's Degree in Medicine (MIM) of the Faculty of Medicine of the University of Coimbra (FMUC). Exclusion criteria was having attended the elective "Trauma, Emergency and Disaster", whereby fifth year undergraduate students of Faculty of Medicine of the University of Coimbra undergo training in, among other, airway management in trauma.

The study population consisted of 16 students who were subsequently randomized, via Random.org, in a control group (CG) and study group (SG). Each group included six 6<sup>th</sup> year students and two 5<sup>th</sup> year students. The CG was composed by 1 male and 7 females and the SG by 3 males and 5 females.

The identity of the participants, as well as the group to which they belong, is known only by the researcher and the participants themselves.

Firstly, in the framework of the elective "Trauma, Emergency and Disaster", videos and task analysis of all the techniques and steps necessary to approach the airway in a trauma setting were created.

Then, in the control group, participants attended a classroom lecture on the "Airway assessment and management in trauma patients", with ninety minutes. Participants in the experimental group had access to an equivalent content in and asynchronous online format, available over a period of five days in an online learning system. The course contents were standardized with those provided in the control group.

The instructor responsible for teaching the lecture and preparing the online content is a senior consultant in anesthesiologist (SB) with extensive experience in undergraduate and postgraduate teaching, namely invited faculty of the elective TEC, as well as Advanced Trauma Life Support (ATLS), European Trauma Course (ETC) instructor and Definitive Anesthetic Trauma Care (DATC) course instructor and course director. He also has significant experience in managing the airway in a trauma setting, both at the emergency department and operating room settings.

Afterwards the two groups attended a one-hour face-to-face skills training and simulation session on airway approach. Then participants underwent a practical (15 minutes duration) and theoretical (20 multiple-choice questions) test to assess the skills acquired. To allow a rigorous evaluation of the techniques performed, each participant underwent a practical



test using a simulated scenario of threatened airway in a trauma patient. The scenario was videotaped allowing external observers to review the procedures. Two simultaneous video tapes from different perspectives were recorded for each participant.

Theoretical knowledge was assessed with a 20-question multiple-choice questionnaire (*Supplementary file 1*), with a range from 0 to 20 (perfect score).

Skill acquisition was evaluated by three external observers following an original Trauma Airway Assessment Tool (TAAT) specifically developed for the study in question (*Supplementary file 2*). This tool has 60 parameters divided into six sections or tasks (General Approach, Chin lift, Mandibular Subluxation or Mandibular Protrusion, Oropharyngeal Tube Placement Technique, Ventilation with Face Mask and Insufflator - One Person, and Insertion of Laryngeal Mask Airway). Each section or task was subdivided into several technical steps. It was created based on previous published airway skills checklists. (9–11) TAAT aims to thoroughly assess all technical aspects of airway management in trauma on a three-point score for each item: not done or done with a major error (0 points); incompletely done or done with a minor error (1 point); correctly done (2 points).

The three external observers (FM, FV and VC) are senior anesthesiologist consultants with experience in undergraduate and postgraduate education and airway management in a trauma patient. Each reviewer had unlimited access to the video recordings for three months and was blinded to which group the participants belonged. To internationally validate the TAAT created for this study, two Portuguese and one Brazilian evaluator (VC) were selected.

In the end, all students completed a post-study survey with 14 questions about the self-perception of knowledge and skills of airway approach and the importance of simulation in medical education. Also included five questions about the quality of theoretical class and three about the learning format to which they were submitted (live or blended learning). (*Supplementary file 3*) Each question was rated with a Likert scale between 1 and 5, with 5 being the maximum rating attributed, corresponding to "Very Good" or "I totally agree".

The Statistical Package for Social Sciences (SPSS program, version 27.0) for Windows, was used to perform the statistical analysis of this study. As far as the TAAT designed, the intraclass correlation coefficient (12) was analyzed for each section and parameter to assess its validity. The Mann-Whitney test was used to assess whether there were significant differences between the experimental and control group. In the analysis of the opinion form, the questions about the knowledge of airway approach and the importance of simulation in the participants' eyes before and after the study were evaluated using the Wilcoxon test. The Mann-Whitney test was applied to assess the questions about the theoretical class and learning format.

## Results:

To analyze the key objective of this study, two factors were studied: theoretical knowledge and practical skills acquired.

There were no statistically significant differences between both groups regarding the score of the knowledge test (sig.>0.05). (Table 1)

Table 1: Results of the knowledge test (scored from 0 to 20) regarding airway management in trauma (N=16 students; statistics with Mann-Whitney test)

	Mean	Median	SD	N	Mean Rank	Asymp. Sig.
<b>SG</b>	17.75	18.5	2.12	8	8.63	0.959
<b>CG</b>	18.13	18	1.25	8	8.38	

SG -study group; CG - control group; SD – standard deviation; N- number of evaluations

Regarding the acquisition of skills, we started by analyzing the internal reliability of the score with the intraclass correlation coefficient (ICC). An ICC=0.595 [CI 95% = 0.538-0.644] with  $p < 0,05$  was obtained which means that the reliability is moderate. (12)

Then, a general analysis of the collected data was performed by calculating the means, medians, and SD by parameter for both the CG and the SG. (Table 2) The same descriptive analysis was also performed for each section of the TAAT.

Table 2: Results of the skill scores (scored from 0 to 2) regarding airway management in trauma (N= 16 students; statistics with Mann-Whitney test)

	Group	Descriptive Statistics			Mann-Whitney Test		
		Mean	Median	SD	N	Mean Rank	Asymp. Sig.
Overall score	CG	1.82	2	0.38	480	485.49	0.47
	SG	1.81	2	0.38	480	475.51	
General approach	CG	1.86	2	0.36	104	106.19	0.59
	SG	1.82	2	0.27	104	102.81	
Chin Lift	CG	1.54	1.668	0.559	32	33.84	0.54
	SG	1.43	1.667	0.5941	32	31.16	
Mandibular Subluxation	CG	1.65	2	0.47	48	48.20	0.91
	SG	1.63	2	0.51	48	48.80	
Oropharyngeal tube placement	CG	1.83	2	0.35	56	59.62	0.21
	SG	1.77	2	0.4	56	53.38	
Ventilation with face mask and insufflator	CG	1.89	2	0.32	112	110.79	0.52
	SG	1.93	2	0.20	112	114.21	
Insertion of Laryngeal Mask Airway	CG	1.86	2	0.31	128	130.10	0.64
	SG	1.84	2	0.35	128	126.90	

SG -study group; CG - control group; SD – standard deviation.

There were no statistically significant differences between the scores of control and study group in the overall airway management, and neither in specific tasks (sig.>0.05). (Table 2)

In order to assess TAAT, we examined the intraclass correlation coefficient between the three observers in each of the specific tasks. In all of the tasks, moderate reliability was confirmed, except for the Insertion of Laryngeal Mask Airway that presented an ICC<0.5. (12)

*Table 3: Intraclass correlation coefficient about practical evaluation for each section between the three blinded observers using the Trauma Airway Assessment Tool (TAAT)*

	ICC	95%% Confidence Interval	
		Lower Bound	Upper Bound
Overall	0.595	0.538	0.644
General approach	0.61	0.489	0.702
Chin Lift	0.58	0.344	0.736
Mandibular Subluxation	0.553	0.374	0.688
Oropharyngeal tube placement	0.610	0.459	0.723
Ventilation with face mask and insufflator	0.578	0.473	0.665
Insertion of Laryngeal Mask Airway	0.490	0.372	0.589

*SG -study group; CG - control group; N- number of evaluations; ICC- Intraclass correlation coefficient; CI – Confidence Interval*

We refined the analysis further and assessed the ICC in each step of the whole score. (*Supplementary file 4*) and found that in five parameters the ICC was considered very good or excellent (ICC>0.75) and in seven parameters were considered moderate (0.50<ICC<0.75).(12) It was not possible to obtain the value of the ICC in eleven parameters due to a total agreement between the evaluation of the three observers and all the study subjects.

The participant's survey showed that the self-perceived level of knowledge, skills and confidence overall improved after the airway training in both groups (sig.<0.0001). (Figure 1a and Figure 1b) These questions were evaluated using the Wilcoxon test.

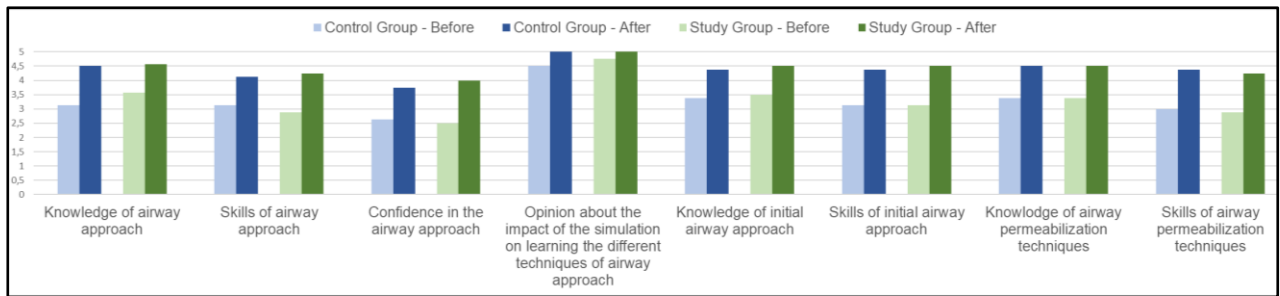


Figure 1a: Graphic with participant opinion about the knowledge of airway approach and the importance of simulation in the participant's point of view before and after the study

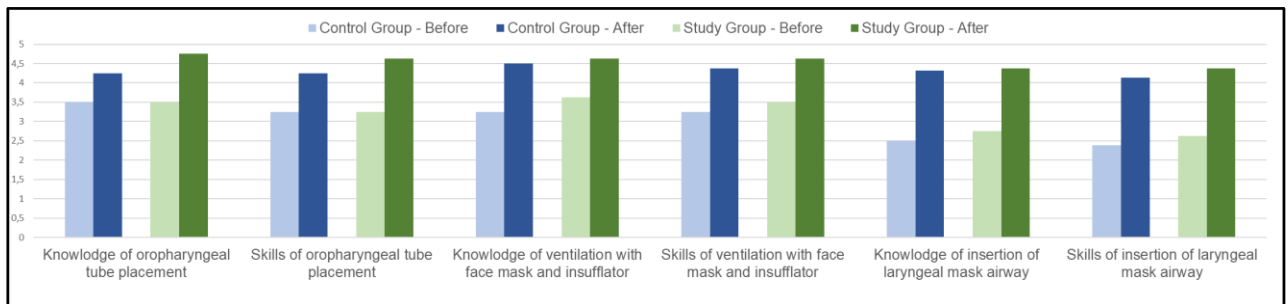


Figure 1b: Graphic with participant opinion about the knowledge of airway approach and the importance of simulation in the participant's point of view before and after the study

The questions about the quality of the theoretical class and the perspective of the learning format that they were subjected to were analyzed using the Mann Whitney test.

Regarding the quality of the lecture class, there is no statistical difference in the students' opinion (sig.>0.05). However, when it comes to the learning format, there is a significant difference (sig.<0.05) between the CG and the SG.

The students valued the content and learning modality. Interestingly, the study group felt that the asynchronous online format is better in time management. (Figure 2 and Figure 3)

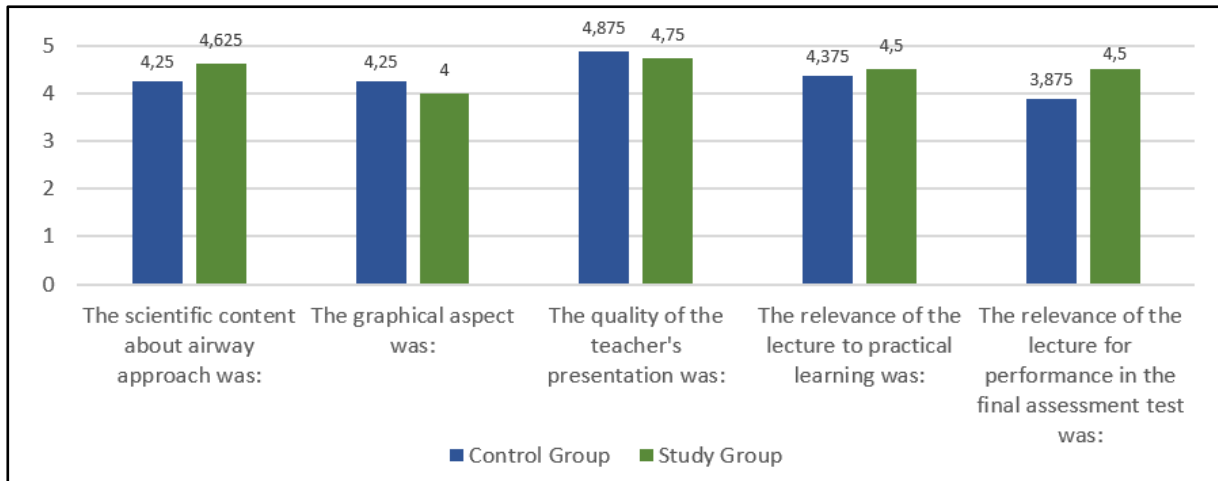


Figure 2: Graphic with participants opinion about the theoretical class

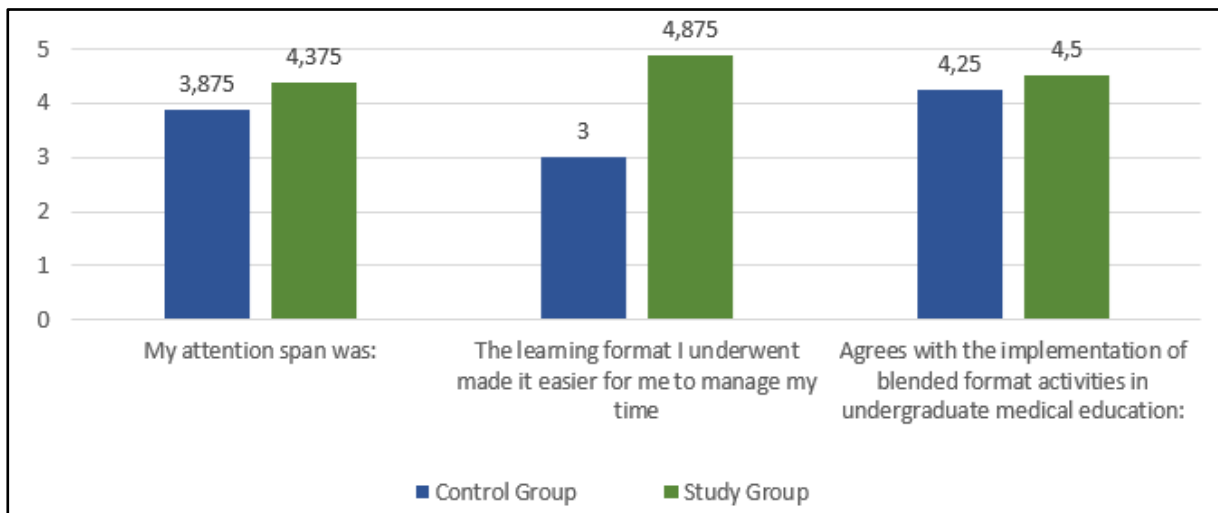


Figure 3: Graphic with participants opinion about the learning format.

## Discussion and Conclusion:

It is an undisputed fact that a fast and effective airway management ensuring adequate oxygenation, ventilation and airway protection when indicated reduces patient morbidity and mortality in trauma settings. (5,13) Endotracheal intubation, the gold standard for ensuring a definitive airway, is a technique that has a long learning curve. A recent systematic review concluded that more than 50 cases are required to achieve competence in non-elective intubation. It is, therefore, very difficult to ensure that medical students achieve competence in this technique. (14) Lack of expertise in intubation is associated with increased complications, notably hypoxemia, unrecognized esophageal intubation, regurgitation and cardiac arrest. (15,16)

Although endotracheal intubation is the method of choice in airway management, there are simpler methods such as insertion of laryngeal mask airway that can be mastered by inexperienced people. (17) Thus, to allow training the skills and prevent complications, learning through simulation-based scenarios is an efficient and safer method for medical students to acquire airway management skills. (18)

After the COVID-19 pandemic several studies were conducted proving that online teaching is an important component of medical education. (7,19,20) Students have begun to see this format as a better way to understand, master content, achieve better results and manage their time, being that the biggest advantage perceived.(21) However, regarding the learning of skills, although online material can be used as a complement to teaching (through a demonstration video, for example), physical skills cannot be learned without performing them. (22) Thus, it is relevant to have a blended teaching method (online and live learning).

The meta-analysis of Vallée *et al.*(23) found that blended learning can have a positive effect on the acquisition of knowledge related to the health professions. However, it highlights that different methods of blended course may have different efficacies.

Another study similar to the current one conducted in 2018 along the same lines as the present study demonstrated the non-inferiority of blended learning in training the emergency airway management in doctors in their second or third year of clinical service of a university hospital.(24)

Thus, in order to compare blended learning (online teaching of theoretical content and face-to-face practical skills) with live learning (face-to-face theoretical and practical teaching) of the airway approach in trauma settings, this study evaluated undergraduate medical students at the theoretical and practical levels.

The skills training and simulation session were the same in both CG and SG and we found that there were no significant differences in the results between the two groups, neither in each technique nor analyzing the approach to the airway as a whole. This fact is also

reported at the level of theoretical knowledge. Thus, it can be inferred that the teaching of the airway approach in trauma settings can be performed through blended format without impairing student learning.

In addition, it was found that the averages scores for both the theoretical (CG= 18.13, SG= 17.75) and practical (CG= 1.82, SG= 1.81) evaluations were quite high (on a scale of 0 to 20), concluding that the material and teaching strategies used were adequate and of high quality. However, since there was no pre-exposure test, we cannot confirm this.

As far as the TAAT is concerned, the level of agreement between the three observers in each section was moderate. When studying the TAAT in more detail, parameter by parameter evaluation showed that in some cases the ICC is very good or excellent ( $ICC > 0.75$ ), which leads us to conclude that these points are clear and simple to use. On the other hand, there are some parameters whose ICC is close to zero which suggest that they are not clear, or they are difficult to analyze, meaning that they should be revised. (12,25) We conclude that the TAAT although adequate, needs to be refined and improved as an airway assessment tool in trauma. Nonetheless, the existence of eleven parameters where the evaluations given by the three observers matched with each other and remained the same for all subjects, being equivalent to the maximum score leads to believe that these parameters were correctly taught and assimilated. There is also no need to redo these parameters. (*Supplementary file 4*)

Regarding the participants' self-perception of airway skills and level of comfort we can conclude that, in the opinion of the participants, learning was effective in both groups. Also, the students agree that simulation has a positive impact on learning the different techniques of airway management.

As far as the theoretical class there is not a significant difference between the evaluations given by the CG and the SG. However, when it comes to the learning method, the difference between GC and SG is already significant, due to the better evaluations provided by the SG.

However, we recognize some limitations of the present study. The first limitation was the small sample size due to the low participation of FMUC (Faculty of Medicine of Coimbra University) students in this study. The author team appreciates the 16 students that participated in the study but hoped that the engagement of the student community would be more enthusiastic. We also point to the fact that, although the SG subjects were instructed not to share the online material with the other participants, the risk of cross-contamination remains. Another issue relates to the TAAT as an assessment tool with a less than ideal internal consistency. A factor that may have influenced the validation of the TAAT was the fact that it was quite extensive, leading to observer fatigue during the assessments. This will have to be addressed in future studies and, in order to externally validate the airway assessment tool, the



research team is planning a similar study, taking place in Campinas University, using an external validation population.

In conclusion, our study suggests that blended learning is not inferior to live learning in the acquisition of knowledge and skills by undergraduate medical students in airway management. The assessment tool created for this purpose proved to be useful and adequate but needs to be improved and validated in another community and in a larger sample. The students' perception is that the study contributed to their learning, not only theoretical, but also practical. The study group was satisfied blended learning, namely as it allowed better time management, and both groups emphasized the importance of simulation in medical students' education and were interested in the blended learning format.

## **Acknowledgments:**

To Professor Henrique and Dr. Sérgio, who advised, motivated, and supported me during this long process. I could not have chosen better mentors for this work.

To Professora Vanessa, Dr. Fábio e Dr<sup>a</sup> Filipa who made a precious contribution to this study. Without their help this study would not have been possible.

To my family who was always present with love, heard me, and gave me motivation throughout this journey. Especially to my sister who helped me understand the statistics behind this study.

To the friends with whom I have shared the best moments since 2017, who have accompanied me with understanding, availability and words of wisdom. They were tireless.

To Miguel, who read this paper more times than his favorite book, always encouraging me to be better. He was always by my side with patience (a lot) and kindness.

To all, thank you!

## References:

1. Melo A, Fraga A, Murray Bustorff-Silva J, Fernandez TM, Pereira Fraga G, Reis MC, et al. Children and adolescents deaths from trauma-related causes in a Brazilian City. *World J Emerg Surg* 8, 52 (2013).
2. The European Trauma Course Manual. In 2008. p.35-50.
3. Student Course Manual ATLS ® Advanced Trauma Life Support ®. 2018. p.6-41
4. Soar J, Nolan JP, Böttiger BW, Perkins GD, Lott C, Carli P, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015. Section 3. Adult advanced life support. *Resuscitation*. 2015 Oct 1;95:100–47.
5. Khan RM, Sharma PK, Kaul N. Airway management in trauma. *Indian J Anaesth*. 2011 Sep;55(5):463–9.
6. Ibrahim NK, al Raddadi R, AlDarmasi M, al Ghamdi A, Gaddoury M, AlBar HM, et al. Medical students' acceptance and perceptions of e-learning during the Covid-19 closure time in King Abdulaziz University, Jeddah. *J Infect Public Health*. 2021 Jan 1;14(1):17–23.
7. Chin RYK, Tjahjono R, Rutledge MJR, Lambert T, Deboever N. The evaluation of e-learning resources as an adjunct to otolaryngology teaching: A pilot study. *BMC Med Educ*. 2019 Jun 3;19(1).
8. Durán-Guerrero JA, Ulloa-Guerrero LH, Salazar-Díaz LC. Blended learning: An effective methodology for teaching radiology to medical students. *Revista Facultad de Medicina*. 2019;67(2):273–7.
9. UWMedicine. Moderate Sedation Training Program. Airway Management Supervised Experience. 2020.
10. Combat lifesaver (cls) tactical combat casualty care skills assessment checklist individual skills assessment module 7: airway management.
11. American Heart Association. Airway Skills Station Competency Checklist Bag-Mask Ventilation and Airway Adjuncts. 2007.
12. Koo TK, Li MY. A Guideline of Selecting and Reporting Intraclass Correlation Coefficients for Reliability Research. *J Chiropr Med*. 2016 Jun 1;15(2):155–63.

13. Kovacs G, Sowers N. Airway Management in Trauma. Vol. 36, Emergency Medicine Clinics of North America. W.B. Saunders; 2018. p. 61–84.
14. Brown W, Santhosh L, Brady AK, Denson JL, Niroula A, Pugh ME, et al. A call for collaboration and consensus on training for endotracheal intubation in the medical intensive care unit. Vol. 24, Critical Care. BioMed Central Ltd; 2020.
15. Tiah L, Wong E, Chen MFJ, Sadarangani SP. Should there be a change in the teaching of airway management in the medical school curriculum? Resuscitation. 2005 Jan;64(1):87–91.
16. Nolan JD. Prehospital and resuscitative airway care: should the gold standard be reassessed? Vol. 7, Curr Opin Crit Care. 2001.
17. Goliash G, Ruetzler A, Fischer H, Frass M, Sessler DI, Ruetzler K. Evaluation of advanced airway management in absolutely inexperienced hands: A randomized manikin trial. European Journal of Emergency Medicine. 2013 Oct;20(5):310–4.
18. McGaghie WC, Issenberg SB, Cohen ER, Barsuk JH, Wayne DB. Does simulation-based medical education with deliberate practice yield better results than traditional clinical education? A meta-analytic comparative review of the evidence. Academic Medicine. 2011;86(6):706–11.
19. Rajab MH, Gazal AM, Alkattan K. Challenges to Online Medical Education During the COVID-19 Pandemic. Cureus. 2020 Jul 2;
20. Ellaway R, Masters K. AMEE Guide 32: E-Learning in medical education Part 1: Learning, teaching and assessment. Med Teach. 2008;30(5):455–73.
21. Khalil R, Mansour AE, Fadda WA, Almisnid K, Aldamegh M, Al-Nafeesah A, et al. The sudden transition to synchronized online learning during the COVID-19 pandemic in Saudi Arabia: A qualitative study exploring medical students' perspectives. BMC Med Educ. 2020 Aug 28;20(1).
22. Choules AP. The use of elearning in medical education: A review of the current situation. Vol. 83, Postgraduate Medical Journal. 2007. p. 212–6.
23. Vallee A, Blacher J, Cariou A, Sorbets E. Blended learning compared to traditional learning in medical education: Systematic review and meta-analysis. Vol. 22, Journal of Medical Internet Research. JMIR Publications Inc.; 2020.

24. Kho MHT, Chew KS, Azhar MN, Hamzah ML, Chuah KM, Bustam A, et al. Implementing blended learning in emergency airway management training: A randomized controlled trial. *BMC Emerg Med.* 2018 Jan 15;18(1).
25. O'connor HM, Mcgraw RC. *Clinical skills training\*: developing objective assessment instruments.* 1997.

## Supplementary file 1 – Theoretical Test

### *Parte I – Avaliação de Conhecimentos Teóricos*

1. Um homem de 41 anos de idade foi agredido e tem múltiplas facadas no abdómen. Ele está pálido e sudorético. O pulso é de 140/min. A sua tensão arterial sistólica é de 85 mmHg. À chegada ao departamento de emergência, qual é a sua primeira prioridade?
  - a) Inserir cateteres venosos periféricos de grande diâmetro em cada fossa antecubital
  - b) Verificar se a via aérea e a ventilação são adequadas
  - c) Elevar as pernas a fim de aumentar o retorno venoso
  - d) Suturar as feridas que estão a sangrar para reduzir a perda de sangue
  - e) Virar rapidamente o doente para pesquisar se existem mais feridas no dorso
  
- 2) Um homem de 42 anos é trazido para o departamento de emergência na sequência de um acidente de viação. À chegada, está inconsciente, imobilizado em plano duro com colar cervical e apresenta grande dificuldade respiratória. A primeira tentativa de inserção do tubo orotraqueal não teve êxito e a saturação periférica de oxigénio está a descer e agora é de 86%.  
Qual dos seguintes seria o próximo passo na abordagem da via aérea?
  - a) Tentar de novo a intubação orotraqueal após 5 minutos
  - b) Tentar a intubação nasotraqueal
  - c) Realizar uma cricotiroidotomia
  - d) Tentativa de inserção da máscara laríngea na via aérea
  - e) Realizar uma traqueostomia
  
- 3) É-lhe pedido que efectue uma manobra de permeabilização da via aérea durante a abordagem inicial de um politraumatizado enquanto aguarda a chegada de um anestesista. Qual das seguintes afirmações sobre estas manobras é FALSA?
  - a) Esta técnica tem como objetivo impedir a obstrução causada pelo deslocamento posterior da língua e tecidos moles da orofarínge
  - b) O pescoço precisa de ser hiperextendido na elevação do mento e na sub-luxação da mandíbula
  - c) É apropriado apoiar as mãos sobre o maxilar durante a sub-luxação mandibular
  - d) Se manobras simples de abertura de vias aéreas falharem, um tubo orofaríngeo podem ser benéfico
  - e) A imobilização da coluna cervical é essencial durante estes procedimentos
  
- 4) Qual das seguintes opções não é uma via aérea definitiva?
  - a) Traqueostomia
  - b) Tubo orotraqueal
  - c) Tubo Nasotraqueal
  - d) Máscara Laríngea
  - e) Cricotiroidotomia cirúrgica

- 5) Uma mulher de 70 anos de idade é admitida com uma lesão traumática no tórax. Os seus antecedentes incluem doença pulmonar obstrutiva crónica (DPOC) e doença cardíaca isquémica. Os seus sinais vitais iniciais são as seguintes: pulso 120/min, RR 25/min, BP 110/78 mmHg, saturações de oxigénio 83% em ar ambiente. Qual é a sua primeira opção?
- Não administrar oxigénio por agora; sabe-se que ela tem DPOC
  - Administrar oxigénio suplementar através de cânulas nasais
  - Efetuar análise de gases sanguíneos arterial
  - Administrar oxigénio de alto débito, apesar do risco de causar insuficiência respiratória tipo II
  - Auscultar os campos pulmonares antes de administrar oxigénio
- 6) Um homem de 28 anos foi ferido num acidente de viação em que não estava a usar capacete. À admissão na sala de emergência, encontrava-se em grave dificuldade respiratória e hipotenso (tensão arterial 80/40 mm. Hg) e parecia cianótico. Estava a sangrar profusamente do nariz e tinha uma fratura do fémur obviamente aberta com osso exposto. A prioridade inicial da abordagem deveria ser:
- Colocação de um dreno torácico
  - Colocação de uma cinta pélvica
  - Intubação endotraqueal com imobilização da coluna cervical
  - Obter um acesso intravenoso e iniciar transfusões de sangue tipo O de emergência.
  - Obter uma radiografia da coluna cervical e uma radiografia do tórax em linha.
- 7) Um paciente adulto em paragem respiratória com pulso é ventilado através de uma máscara facial e de um insuflador. Qual deve ser a frequência das insuflações:
- 8 a 9 vezes por minuto
  - 10 a 12 vezes por minuto
  - 12 a 14 vezes por minuto
  - 14 a 16 vezes por minuto
  - 16 a 18 vezes por minuto
- 8) Qual dos seguintes situações não é um sinal de respiração adequada?
- O ar a sair do nariz e da boca
  - Expansão igual de ambos os lados do tórax
  - Respiração limitada ao movimento abdominal
  - Ausência de coloração de pele azul ou cinzenta
  - Doente a falar consciente e orientado
- 9) O primeiro passo para ajudar um doente que não está a respirar é
- Desobstruir a boca
  - Administrar oxigénio
  - Aplicar ventilação positiva
  - Colocar uma máscara laríngea
  - Realizar a intubação orotraqueal

- 10) O seu doente apresenta-se inconsciente e com uma frequência respiratória de 6 ciclos por minuto e com respiração superficial. Qual a atitude mais correta?
- Ventilar o paciente com uma máscara facial e insuflador
  - Administrar oxigénio por máscara facial
  - Determinar a pressão arterial do paciente
  - Realizar gasimetria
  - Transferir o doente para a Unidade de Cuidados Intensivos.
- 11) Qual das seguintes expressões é verdadeira em relação à máscara laríngea (ML) em comparação com a intubação endotraqueal em trauma?
- A ML não permite a ventilação com pressão positiva
  - A pressão no interior do cuff da ML não deve ultrapassar os 20 mmHg
  - A introdução da ML deve ser feita com laringoscópio
  - A ML impede a aspiração do conteúdo gástrico
  - A ML deve ser substituída logo que possível por um tubo endotraqueal
- 12) Qual é o tempo máximo em segundos que deve durar uma tentativa de intubação antes de ser necessário ventilar o doente com máscara facial e insuflador?
- 15 segundos
  - 30 segundos
  - 45 segundos
  - 60 segundos
  - 90 segundos
- 13) Em qual dos seguintes pacientes deve evitar a inserção de um tubo orofaríngeo?
- Um doente que tenha implantes dentários
  - Um doente que tenha uma obstrução de corpo estranho
  - Um doente que requer ventilação manual
  - Um doente que está inconsciente
  - Um doente com menos de 12 anos de idade
- 14) Imediatamente após a intubação traqueal de um doente, o médico anestesiológista solicita-lhe que ausculta o doente. Enquanto ausculta, ouve ruídos no epigástrico e não se ouve sons nos campos pulmonares. Qual das seguintes é a causa mais provável do achado?
- Um pneumotórax hipertensivo bilateral
  - Intubação do brônquio principal direito
  - Intubação do brônquio principal esquerdo
  - Obstrução do tubo traqueal por secreções
  - Intubação do esófago



- 15) A causa mais frequente de obstrução da via aérea num doente traumatizado inconsciente em decúbito dorsal é:
- Fratura da laringe
  - Aspiração do conteúdo alimentar
  - Broncoespasmo
  - Laringoespasmo
  - Obstrução pela língua
- 16) Qual das situações pode indicar obstrução alta da via aérea?
- Enfisema subcutâneo
  - Utilização dos músculos acessórios num doente consciente
  - Durante a inspiração há distensão abdominal e retração torácica
  - Timpanismo na percussão torácica
  - Macicez na percussão
- 17) Relativamente à ventilação com máscara facial e insuflador num doente traumatizado qual é a opção errada?
- A coluna cervical deve ser imobilizada durante este procedimento
  - A cavidade oral deve ser inspecionada apenas se houver dificuldade na ventilação
  - A via aérea deve ser permeabilizada com manobras básicas ou tubo orofaríngeo durante a ventilação máscara facial e insuflador
  - Deve usar-se um insuflador com reservatório conectado a O<sub>2</sub> a 15 L/min
  - A insuflação deve terminar quando o tórax deixa de expandir
- 18) Escolha a opção ERRADA relativamente à Máscara Laríngea
- É necessário a laringoscopia para a sua colocação
  - Alta taxa de sucesso após um curto período de treino
  - Permite uma ventilação mais eficiente e mais fácil do que a conseguida com o insuflador e máscara
  - Pode ser conectada a um insuflador ou ventilador
  - A inserção da máscara laríngea requer extensão da cabeça
- 19) Escolha a opção ERRADA relativamente às Máscaras Laríngeas Clássicas
- O cuff deve ser insuflado com um volume de 50 ml de ar
  - A face externa da zona do *cuff* deve ser lubrificada com gel
  - Após insuflação do cuff, deve confirmar-se a permeabilidade da via aérea e ventilação auscultando e observando a expansão torácica
  - A existência de grande fuga é sugestivo de ventilação inadequada
  - Se após 30 segundos não tiver sido conseguido o correto posicionamento, a máscara laríngea deve ser retirada e proceder-se a oxigenação/ventilação com insuflador e máscara facial

20) Escolha a opção ERRADA relativamente à intubação oro-traqueal:

- a) Durante a tentativa de intubação deve reoxigenar-se o doente quando a saturação periférica de oxigénio for inferior a 90%
- b) A retirada da parte anterior do colar cervical facilita a intubação
- c) Deve segurar-se o laringoscópio com a mão esquerda
- d) A ponta da lâmina do laringoscópio deve ser colocada na valécula
- e) O mandril ou condutor é útil para configurar o tubo em *stic*

## TRAUMA AIRWAY ASSESSMENT TOOL

### Supplementary file 2

#### Abordagem Geral

	Não realizou ou realizou com erro grosseiro	Realizou parcialmente ou realizou com erro ligeiro	Realizou corretamente
Verificou capacidade de resposta do doente: chamou pela pessoa ou bateu nos ombros			
Avaliou/Monitorizou os sinais vitais, saturação, frequência respiratória			
Constatou que doente não tinha problema de VA porque falou adequadamente			
Identificou a necessidade de suplementação de oxigénio			
Selecionou o dispositivo mais adequado para administração de oxigénio (máscara Venturi ou Máscara com reservatório)			
Colocou o dispositivo corretamente e ligou a fonte de oxigénio ou pediu para ligarem			
Selecionou / pediu 15 L /min			
<b>Após agravamento do estado clínico</b>			
Identificou que o doente apresentava dificuldade respiratória (dispneia, utilização dos músculos acessórios da respiração)			
Inspecionou a orofaringe			
Identifica a necessidade de aspiração da orofaringe / Remoção qualquer corpo estranho			
Selecionou o equipamento de aspiração mais adequado —Cânula Rígida—			
Realizou a aspiração da orofaringe			
Identificou a necessidade de permeabilização da via aérea			

## TRAUMA AIRWAY ASSESSMENT TOOL

### Elevação do mento:

	Não realizou ou realizou com erro grosseiro	Realizou parcialmente ou realizou com erro ligeiro	Realizou corretamente
Colocou uma mão na região frontal para estabilizar a cabeça impedindo a flexão ou extensão cervical			
Colocou as pontas dos dedos da outra mão sob a mandíbula e levantou, trazendo o queixo para a frente			
Avaliou a resposta à manobra realizada (padrão respiratório / frequência respiratória / expansão torácica / oximetria)			
Manteve a máscara facial com aporte de oxigênio			

## TRAUMA AIRWAY ASSESSMENT TOOL

### Subluxação Mandibular ou Protusão da Mandíbula

	Não realizou ou realizou com erro grosseiro	Realizou parcialmente ou realizou com erro ligeiro	Realizou corretamente
Removeu qualquer corpo estranho ou vômito o mais rapidamente possível			
Colocou a mão em cada lado do maxilar inferior da vítima no ângulo do maxilar, abaixo das orelhas			
Estabilizou a cabeça da vítima com o antebraço ou com a região tenar e hipotenar da mão bilateralmente			
Utilizou os dedos para projetar a mandíbula para cima enquanto usou os polegares para empurrar a mandíbula da vítima em direção aos pés			
Avaliou a resposta à manobra realizada (padrão respiratório / frequência respiratória / expansão torácica / oximetria)			
Manteve a máscara facial com aporte de oxigênio			

## TRAUMA AIRWAY ASSESSMENT TOOL

### Técnica de colocação do tubo orofaríngeo

	Não realizou ou realizou com erro grosseiro	Realizou parcialmente ou realizou com erro ligeiro	Realizou corretamente
Reconhece a necessidade de colocação de tubo orofaríngeo			
Selecionou o tubo orofaríngeo indicado: o tubo correto corresponde à distância entre os incisivos e o ângulo da mandíbula da vítima			
Abriu a boca e verificou se existiam corpos estranhos			
Identificou a necessidade de aspiração da orofaringe / Remoção qualquer corpo estranho			
Introduziu o tubo orofaríngeo na cavidade oral em posição invertida, isto é, com a parte convexa virada para a língua			
Introduziu até passar o palato duro e então rodou-o 180º, de forma que a parte côncava ficou virada para a língua. Continuou a empurrar em direção à faringe			
Avaliou a resposta à manobra realizada (padrão respiratório / frequência respiratória / expansão torácica / oximetria)			

## TRAUMA AIRWAY ASSESSMENT TOOL

### Ventilação com máscara facial e insuflador – Uma pessoa

	Não realizou ou realizou com erro grosseiro	Realizou parcialmente ou realizou com erro ligeiro	Realizou corretamente
Identificou a necessidade de assistir à ventilação /ventilar			
Selecionou a máscara facial mais adequada ao doente			
Selecionou insuflador com reservatório			
Conectou ou pediu para conectar insuflador ao oxigénio			
Conectou a máscara ao insuflador			
Realizou uma técnica “CE” com uma mão para segurar a máscara na posição correta. - Formou o “C” colocando o polegar sobre a parte da máscara que cobre a ponte do nariz e o dedo indicador sobre a parte que cobre a fenda do queixo. - Selou a máscara firmemente no rosto empurrando para baixo com o polegar e o indicador, enquanto puxa para cima a mandíbula formando o “E” com os outros três dedos, abrindo as vias respiratórias ao executar a elevação da mandíbula.			
Manteve a máscara vedada com uma mão usando pressão firme para manter a máscara na posição correta evitando fugas			
Apertou o insuflador com a outra mão durante 1-2 segundos enquanto observa a subida do peito. Deste modo analisa-se se os pulmões estão a insuflar eficazmente			
Deixou terminar a expiração antes de iniciar nova inspiração			
Assegurou insuflação a cada 5-6 segundos (10-12 respirações/minuto)			
Foi avaliando a expansão torácica			
Foi avaliando a oximetria de pulso			
Manteve o colar cervical ou imobilização da coluna cervical			
Pediu ajuda para ventilar a 4 mãos			

## TRAUMA AIRWAY ASSESSMENT TOOL

### Máscara Laríngea

	Não realizou ou realizou com erro grosseiro	Realizou parcialmente ou realizou com erro ligeiro	Realizou corretamente
Perante dificuldade na ventilação com máscara facial decidiu colocar máscara laríngea			
Escolheu a LMA de tamanho apropriado			
Pediu ou lubrificou a máscara laríngea adequadamente			
Abriu a boca e desobstruiu a via aérea			
Manteve imobilização em linha da coluna cervical			
Inseriu a máscara laríngea até à orofaringe e avançou com movimento adequado			
Conectou o balão autoinflável			
Forneceu uma ventilação durante 1 segundo			
Apertou o insuflador até haver expansão torácica (considerar parcialmente se apertou o insuflador todo)			
Verificou a elevação do tórax			
Avaliou/perguntou a oximetria			
Fixou a máscara laríngea no lugar correto			
Executou uma frequência respiratória correta (1 respiração a cada 5-6 segundos)			
Forneceu cada ventilação durante 1 segundo			
Libertou completamente o insuflador entre ventilações			
Identificou a necessidade de intubação e solicitou ajuda diferenciada			



## Supplementary file 3- Opinion Form

Código do Participante: \_\_\_\_— \_\_\_\_— \_\_\_\_— \_\_\_\_—

Caro/a Colega!

Depois da tua participação neste estudo, gostaria de conhecer o impacto que teve no teu nível de conhecimentos e de competências na abordagem da via aérea em contexto de trauma.

As tuas respostas são muito importantes e irão contribuir para melhorarmos a nossa prestação em atividades educativas futuras.

O questionário é anónimo. Tem apenas como objetivo avaliar a eficácia dos métodos pedagógicos utilizados.

Muito obrigado pela tua colaboração!

### ABORDAGEM DA VIA AÉREA NO DOENTE TRAUMATIZADO

#### Via aérea – APRECIÇÃO GLOBAL da ATIVIDADE:

**1.a Antes** da realização desta atividade o meu nível de conhecimentos em relação à abordagem da via aérea era:

Muito fraco	Fraco	Razoável	Bom	Muito Bom

**1.b Depois** da realização desta atividade o meu nível de conhecimentos em relação à abordagem da via aérea passou a ser:

Muito fraco	Fraco	Razoável	Bom	Muito Bom

**2.a Antes** da realização desta atividade as minhas competências na abordagem da via aérea eram:

Muito fracas	Fracas	Razoáveis	Boas	Muito Boas

**2.b Depois** da realização desta atividade as minhas competências na abordagem da via aérea passaram a ser:

Muito fracas	Fracas	Razoáveis	Boas	Muito Boas

**3.a Antes** da realização desta atividade o meu grau de confiança em relação à abordagem da via aérea era:

Muito fraco	Fraco	Razoável	Bom	Muito Bom

**3.b Depois** da realização desta atividade o meu grau de confiança em relação à abordagem da via aérea passou a ser:

Muito fraco	Fraco	Razoável	Bom	Muito Bom

**4.a Antes** da realização desta atividade era da opinião de que que o impacto da simulação na aprendizagem das diferentes técnicas abordagem da via aérea era:

Muito fraco	Fraco	Razoável	Bom	Muito Bom

**4.b Depois** da realização desta atividade sou da opinião que o impacto da simulação na aprendizagem das técnicas de abordagem da via aérea é:

Muito fraco	Fraco	Razoável	Bom	Muito Bom

---

**APRECIÇÃO sobre Abordagem Inicial da via aérea (Avaliação, Administração Oxigênio, Máscara de Oxigênio, Aspiração)**

**5.a Antes** da realização desta atividade o meu nível de conhecimentos em relação à **abordagem inicial** da via aérea era:

Muito fraco	Fraco	Razoável	Bom	Muito Bom

**5.b Depois** da realização desta atividade o meu nível de conhecimentos em relação à **abordagem inicial** da via aérea é:

Muito fraco	Fraco	Razoável	Bom	Muito Bom

**6.a Antes** da realização desta atividade as minhas competências na abordagem da via aérea **abordagem inicial** da via aérea eram:

Muito fraco	Fraco	Razoável	Bom	Muito Bom

**6.b Depois** da realização desta atividade as minhas competências na abordagem da via aérea **abordagem inicial** da via aérea são:

Muito fraco	Fraco	Razoável	Bom	Muito Bom

---

**APRECIÇÃO sobre Técnicas de Permeabilização da Via Aérea (Elevação do Mento e Subluxação Mandibular)**

**7.a Antes** da realização desta atividade o meu nível de conhecimentos em relação às **Técnicas de Permeabilização da Via Aérea** eram:

Muito fraco	Fraco	Razoável	Bom	Muito Bom

**7.b Depois** da realização desta atividade o meu nível de conhecimentos em relação às **Técnicas de Permeabilização da Via Aérea** é:

Muito fraco	Fraco	Razoável	Bom	Muito Bom

**8.a Antes** da realização desta atividade as minhas competências na realização das **Técnicas de Permeabilização da Via Aérea** eram:

Muito fraco	Fraco	Razoável	Bom	Muito Bom

**8.b Depois** da atividade as minhas competências na realização das **Técnicas de Permeabilização da Via Aérea** são:

Muito fraco	Fraco	Razoável	Bom	Muito Bom

---

**APRECIÇÃO sobre utilização do Tubo Orofaringeo ou Tubo de Guedel**

**9.a Antes** da realização desta atividade o meu nível de conhecimentos em relação à utilização do **Tubo Orofaringeo ou Tubo de Guedel** era:

Muito fraco	Fraco	Razoável	Bom	Muito Bom

**9.b Depois** da realização desta atividade o meu nível de conhecimentos em relação à utilização do **Tubo Orofaringeo ou Tubo de Guedel** é:

Muito fraco	Fraco	Razoável	Bom	Muito Bom

**10.a Antes** da realização desta atividade as minhas competências em relação à utilização do **Tubo Orofaringeo ou Tubo de Guedel** eram:

Muito fraco	Fraco	Razoável	Bom	Muito Bom

**10.b Depois** da atividade as minhas competências em relação à utilização do **Tubo Orofaringeo ou Tubo de Guedel** são:

Muito fraco	Fraco	Razoável	Bom	Muito Bom

---

**APRECIÇÃO sobre utilização da Máscara Facial e Insuflador (Balão autoinsuflável)**

**11.a Antes** da realização desta atividade o meu nível de conhecimentos em relação à utilização da **Máscara Facial e Insuflador** era:

Muito fraco	Fraco	Razoável	Bom	Muito Bom

**11.b Depois** da realização desta atividade o meu nível de conhecimentos em relação à utilização **da Máscara Facial e Insuflador** é:

Muito fraco	Fraco	Razoável	Bom	Muito Bom

**12.a Antes** da realização desta atividade as minhas competências em relação à utilização **da Máscara Facial e Insuflador** eram:

Muito fraco	Fraco	Razoável	Bom	Muito Bom

**12.b Depois** da atividade as minhas competências em relação à utilização **da Máscara Facial e Insuflador** são:

Muito fraco	Fraco	Razoável	Bom	Muito Bom

---

#### **APRECIÇÃO sobre utilização da Máscara Laríngea**

**13.a Antes** da realização desta atividade o meu nível de conhecimentos em relação à utilização **da Máscara Laríngea** era:

Muito fraco	Fraco	Razoável	Bom	Muito Bom

**13.b Depois** da realização desta atividade o meu nível de conhecimentos em relação à utilização **da Máscara Laríngea** é:

Muito fraco	Fraco	Razoável	Bom	Muito Bom

**14.a Antes** da realização desta atividade as minhas competências em relação à utilização **da Máscara Laríngea** eram:

Muito fraco	Fraco	Razoável	Bom	Muito Bom

**14.b Depois** da realização desta atividade as minhas competências em relação à utilização **da Máscara Laríngea** são:

Muito fraco	Fraco	Razoável	Bom	Muito Bom

---

#### **APRECIÇÃO da aula teórica**

**15. O conteúdo científico sobre abordagem da VA em trauma foi:**

Muito fraco	Fraco	Razoável	Bom	Muito Bom

**16. O Aspeto gráfico da aula foi:**

Muito fraco	Fraco	Razoável	Bom	Muito Bom

**17. A qualidade de apresentação do docente foi:**

Muito fraco	Fraco	Razoável	Bom	Muito Bom

**18. A aula teórica facilitou a minha aprendizagem e participação durante a aula prática:**

Discordo totalmente	Discordo	Não concordo Nem discordo	Concordo	Concordo totalmente

**19. A aula teórica facilitou o meu desempenho na prova final de avaliação:**

Discordo totalmente	Discordo	Não concordo Nem discordo	Concordo	Concordo totalmente

**20. A minha capacidade de atenção na aprendizagem através do modelo a que fui submetido foi:**

Muito fraca	Fraca	Razoável	Boa	Muito Boa

**21. A realização desta atividade através do modelo de aprendizagem a que fui submetido facilitou a minha gestão do tempo:**

Discordo totalmente	Discordo	Não concordo Nem discordo	Concordo	Concordo totalmente

**22. Concorda com implementação de atividades em formato híbrido no ensino médico pré-graduado:**

Discordo totalmente	Discordo	Não concordo Nem discordo	Concordo	Concordo totalmente

## Supplementary file 4: Intraclass Correlation Coefficient by step

Abordagem	Nº	Parâmetro	ICC
<b>Geral</b>			
	1	Verificou capacidade de resposta do doente: chamou pela pessoa ou bateu nos ombros	0,000
	2	Avaliou/Monitorizou os sinais vitais, saturação, frequência respiratória	0,000
	3	Constatou que doente não tinha problema de VA porque falou adequadamente	0,000
	4	Identificou a necessidade de suplementação de oxigénio	*
	5	Selecionou o dispositivo mais adequado para administração de oxigénio (máscara Venturi ou Máscara com reservatório)	1,000
	6	Colocou o dispositivo corretamente e ligou a fonte de oxigénio ou pediu para ligarem	0,306
	7	Selecionou / pediu 15 L /min	0,873
	8	Identificou que o doente apresentava dificuldade respiratória (dispneia, utilização dos músculos acessórios da respiração)	0
	9	Inspecionou a orofaringe	0
	10	Identifica a necessidade de aspiração da orofaringe / Remoção qualquer corpo estranho	*
	11	Selecionou o equipamento de aspiração mais adequado	0
	12	Realizou a aspiração da orofaringe	0
	13	Identificou a necessidade de permeabilização da via aérea	*

<b>Elevação do mento</b>	<b>Nº</b>	<b>Parâmetro</b>	<b>ICC</b>
	14	Colocou uma mão na região frontal para estabilizar a cabeça impedindo a flexão ou extensão cervical	-0,178
	15	Colocou as pontas dos dedos da outra mão sob a mandíbula e levantou, trazendo o queixo para a frente	0,376
	16	Avaliou a resposta à manobra realizada (padrão respiratório / frequência respiratória / expansão torácica / oximetria)	0,567
	17	Manteve a máscara facial com aporte de oxigênio	0,563

<b>Subluxação Mandibular</b>	<b>Nº</b>	<b>Parâmetro</b>	<b>ICC</b>
	18	Removeu qualquer corpo estranho ou vômito o mais rapidamente possível	0
	19	Colocou a mão em cada lado do maxilar inferior da vítima no ângulo do maxilar, abaixo das orelhas	0,512
	20	Estabilizou a cabeça da vítima com o antebraço ou com a região tenar e hipotenar da mão bilateralmente	0,091
	21	Utilizou os dedos para projetar a mandíbula para cima enquanto usou os polegares para empurrar a mandíbula da vítima em direção aos pés	0,450
	22	Avaliou a resposta à manobra realizada (padrão respiratório / frequência respiratória / expansão torácica / oximetria)	0,574
	23	Manteve a máscara facial com aporte de oxigênio	0,516

<b>Técnica de colocação do tubo orofaríngeo</b>	<b>Nº</b>	<b>Parâmetro</b>	<b>ICC</b>
	24	Reconhece a necessidade de colocação de tubo orofaríngeo	*
	25	Selecionou o tubo orofaríngeo indicado: o tubo correto corresponde à distância entre os incisivos e o ângulo da mandíbula da vítima	0,693
	26	Abriu a boca e verificou se existiam corpos estranhos	0,097
	27	Identificou a necessidade de aspiração da orofaringe / Remoção qualquer corpo estranho	0
	28	Introduziu o tubo orofaríngeo na cavidade oral em posição invertida, isto é, com a parte convexa virada para a língua	0,794
	29	Introduziu até passar o palato duro e então rodou-o 180°, de forma que a parte côncava ficou virada para a língua. Continuou a empurrar em direção à faringe	0,286
	30	Avaliou a resposta à manobra realizada (padrão respiratório / frequência respiratória / expansão torácica / oximetria)	0



Ventilação com máscara facial e insuflador	Nº	Parâmetro	ICC
	31	Identificou a necessidade de assistir à ventilação /ventilar	*
	32	Selecionou a máscara facial mais adequada ao doente	0,375
	33	Selecionou insuflador com reservatório	*
	34	Conectou ou pediu para conectar insuflador ao oxigénio	-0.15
	35	Conectou a máscara ao insuflador	*
	36	<p>Realizou uma técnica “CE” com uma mão para segurar a máscara na posição correta.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Formou o “C” colocando o polegar sobre a parte da máscara que cobre a ponte do nariz e o dedo indicador sobre a parte que cobre a fenda do queixo.</li> <li>- Selou a máscara firmemente no rosto empurrando para baixo com o polegar e o indicador, enquanto puxa para cima a mandíbula formando o “E” com os outros três dedos, abrindo as vias respiratórias ao executar a elevação da mandíbula.</li> </ul>	0,364
	37	Manteve a máscara vedada com uma mão usando pressão firme para manter a máscara na posição correta evitando fugas	0
	38	Apertou o insuflador com a outra mão durante 1-2 segundos enquanto observa a subida do peito. Deste modo analisa-se se os pulmões estão a insuflar eficazmente	-0.107
	39	Deixou terminar a expiração antes de iniciar nova inspiração	0
	40	Assegurou insuflação a cada 5-6 segundos (10-12 respirações/minuto)	0,426
	41	Foi avaliando a expansão torácica	0
	42	Foi avaliando a oximetria de pulso	*
	43	Manteve o colar cervical ou imobilização da coluna cervical	0
	44	Pediu ajuda para ventilar a 4 mãos	0,846

Máscara Laríngea	Nº	Parâmetro	ICC
	45	Perante dificuldade na ventilação com máscara facial decidiu colocar máscara laríngea	*
	46	Escolheu a LMA de tamanho apropriado	0
	47	Pediu ou lubrificou a máscara laríngea adequadamente	0,658
	48	Abriu a boca e desobstruiu a via aérea	0
	49	Manteve imobilização em linha da coluna cervical	0
	50	Inseriu a máscara laríngea até à orofaringe e avançou com movimento adequado	0,826
	51	Conectou o balão autoinflável	*
	52	Forneceu uma ventilação durante 1 segundo	0
	53	Apertou o insuflador até haver expansão torácica (considerar parcialmente se apertou o insuflador todo)	-0.031
	54	Verificou a elevação do tórax	0
	55	Avaliou/perguntou a oximetria	0
	56	Fixou a máscara laríngea no lugar correto	-0.495
	57	Executou uma frequência respiratória correta (1 respiração a cada 5-6 segundos)	-0.267
	58	Forneceu cada ventilação durante 1 segundo	-0.107
	59	Libertou completamente o insuflador entre ventilações	0
	60	Identificou a necessidade de intubação e solicitou ajuda diferenciada	*

\*Itens com variância 0.