

Intubação traqueal em pediatria: Revisão integrativa sobre o uso de simulação como método de capacitação

Tracheal intubation in pediatrics: Integrative review on the use of simulation as a training method

Isabela Serra Ribeiro¹ (0000-0001-7306-2462), Romina Santos Gomes² (0000-0003-0179-2460), Pedro de Melo Cerqueira³ (0000-0002-1321-5583), Marcela Sales De Lucca Rodrigues⁴ (0009-0002-9661-4252), Adriana Teixeira Rodrigues² (0000-0002-1735-5073), Jaisson Gustavo da Fonseca¹ (0000-0003-3031-6527), Thomás Felipe Silva⁵ (0000-0002-5921-0075), Priscila Menezes Ferri Liu² (0000-0002-8608-8503), Maria do Carmo Barros de Melo² (0000-0001-9755-0364)

1 Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.

2 Departamento de Pediatria. Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.

3 Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC-Minas). Betim, Minas Gerais, Brasil.

4 FAMINAS-BH. Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.

5 Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.

Autor correspondente:

Maria do Carmo Barros de Melo.
E-mail: mcbmelo@ufmg.br

RESUMO

Introdução: A metodologia da educação baseada em simulação faz parte do processo ensino-aprendizado nas escolas médicas e é recurso útil para a educação continuada. As doenças respiratórias em pediatria são prevalentes e podem evoluir para insuficiência respiratória e parada cardiorrespiratória, desta forma é essencial que os médicos emergencistas estejam aptos a realizar intubação traqueal. Esse procedimento quando malconduzido pode levar a lesões traqueais, contribuindo para um prognóstico desfavorável. **Objetivo:** Realizar revisão integrativa sobre o uso da simulação para a capacitação em intubação traqueal em pediatria. **Metodologia:** Foram seguidas as etapas da revisão integrativa, utilizando como perguntas norteadoras: “Qual o impacto descrito pela literatura científica sobre a simulação para o ensino de intubação traqueal na pediatria?” e “Quais são os métodos para sua utilização?” Foram selecionados artigos publicados de 2002 a 2022, em português, inglês ou espanhol, que abordassem: crianças ou adolescentes até 19 anos, revisão de literatura e relato de casos, uso de simulação para capacitação em intubação traqueal. A busca ocorreu no portal PUBMED (englobando MEDLINE, e LILACS). O nível de significância foi obtido de acordo com o preconizado pelo Instituto Joanna Briggs, o que garante o rigor metodológico. **Resultados:** Inicialmente foram selecionados 196 artigos, após leitura do título, resumo e artigo na íntegra, foram incluídos 9 artigos para o estudo final. A síntese das publicações foi realizada e a seguir analisada, com registro sobre a utilização da simulação de intubação traqueal na pediatria para pesquisas e capacitação. Alguns estudos sugerem a utilização de vídeos instrucionais seguidos de prática no manequim com avaliação de parâmetros como taxa de sucesso nas tentativas de intubação, disposição de cenários com a classificação de Cormack-Lehane e a utilização de check list para acompanhar o progresso dos participantes. **Conclusões:** Mais estudos são necessários para a elaboração e validação de casos-cenários que permitam a capacitação na abordagem de via aérea em pediatria, em especial para a abordagem de casos de via aérea difícil. Os estudos apontam para a necessidade de uso de vídeos instrucionais, prática em manequins, incluindo situações de via aérea difícil, com avaliação pré e pós-capacitação que incluam check list prático e avaliação de parâmetros técnicos.

Palavras-chaves: Intubação Intratraqueal. Simulação de paciente. Pediatria.

ABSTRACT

Background: Currently, the methods of simulation-based education is an integral part of the teaching and learning process in medical schools and serves as a useful resource for continuing medical education. Respiratory diseases in pediatrics are prevalent and can progress to respiratory failure and cardiopulmonary arrest; therefore, it is essential for physicians to be proficient in performing tracheal intubation. Improperly conducted intubation procedures can lead to tracheal injuries, contributing to an unfavorable prognosis. **Objective:** To conduct an integrative review on the use of simulation for training in pediatric tracheal intubation. **Methods:** The steps of integrative review were followed, using the following guiding questions: “What impact does the scientific literature describe regarding simulation for teaching pediatric tracheal intubation, and what methods are used for its application?” Articles published from 2002 to 2022 were selected, written in Portuguese, English, or Spanish, focusing on: children or adolescents up to 19 years old, literature reviews, and case reports that addressed the use of simulation for training in tracheal intubation. The search was conducted on the PUBMED portal (including MEDLINE and LILACS). The level of significance was determined according to the guidelines of the Joanna Briggs Institute. **Results:** At first, 196 articles were selected; after reviewing the titles, abstracts, and full articles, 9 articles were included for the final study. The synthesis of the publications was performed and subsequently analyzed, with a record of the utilization of tracheal intubation simulation in pediatrics for research and training. Some studies suggest the use of instructional videos followed by practice on mannequins with evaluation of parameters such as intubation success rate, Cormack-Lehane classification scenarios, and the use of a checklist to monitor participants’ progress. **Conclusions:** Further studies are needed for the development and validation of case scenarios that allow training in pediatric airway management, especially for difficult airway cases. The studies point to the necessity of using instructional videos, practicing on mannequins, including difficult airway situations, with before and after training evaluation that includes a practical checklist and assessment of parameters.

Keywords: Intratracheal Intubation. Patient Simulation. Pediatrics.

INTRODUÇÃO

A simulação se tornou ferramenta educacional inovadora, essencial tanto para a capacitação de estudantes quanto de profissionais da área da saúde. Ela é empregada em diversos níveis da assistência, como: atendimento ambulatorial, emergência ou unidade de internação.¹ Além disso, é possível estudar o mesmo caso por diversas equipes e por várias vezes até que a proficiência seja atingida, avaliando o desempenho técnico, bem como as atitudes comportamentais, o que possibilita, portanto, uma atividade profissional confiável.²

Existem diversos métodos de simulação nas práticas educacionais, com modelos de baixa, média e alta complexidade. Utilizam-se manequins de baixa e alta fidelidade, atores, salas interativas com equipamento multimídia, material virtual e modelos esquemáticos.³ A capacitação baseada nestas técnicas também é aplicada para o adequado manejo de vias aéreas e intubação traqueal.^{4,5} Estes são cenários que devem ser bem conhecidos para os cuidados de pacientes criticamente enfermos.

A alta prevalência de doenças respiratórias em pediatria, capazes de evoluir para insuficiência respiratória e parada cardiorrespiratória, torna de extrema importância o adequado manejo das vias aéreas e da intubação traqueal. Uma intubação traqueal mal conduzida pode levar a lesões traqueais, contribuindo para um prognóstico desfavorável do paciente.⁶ Diante de tais evidências, a capacitação para a atuação nestes cenários minimiza o risco e potencializa a segurança para o estudante de medicina ou médico, permitindo a aquisição de habilidades antes da abordagem de pacientes reais. O desenvolvimento de competências e a aquisição de habilidades específicas para a identificação dos problemas, intervenção rápida e tomada de decisão assertiva são fundamentais para evitar desfechos ruins, dentre eles a morte⁷.

Dados da literatura sugerem que são necessárias 35 a 40 intubações realizadas via laringoscopia direta para alcançar o procedimento com competência⁸. Entretanto, De Meo et al.⁹ estudaram sobre a intubação traqueal em neonatos por residentes em pediatria e demonstraram que a média é de apenas três oportunidades durante os seus três anos de residência. Diante da necessidade de desenvolvimento de capacitações para o acesso às vias aéreas em pediatria é necessário buscar informações científicas sobre a simulação como metodologia de ensino para a intubação traqueal em pediatria, sendo este o objetivo do estudo aqui apresentado. A revisão integrativa foi a metodologia escolhida, por proporcionar a síntese do conhecimento e a incorporação dos resultados na prática.

METODOLOGIA

Trata-se de um estudo de revisão integrativa (RI) desenvolvido conforme proposto por Soares et al¹⁰. Foram incluídos artigos publicados no período de 2002 a 2022, em português, inglês ou espanhol, que abordassem: crianças ou adolescentes até 19 anos, revisão de literatura e relato de casos, utilização da metodologia de simulação para capacitação em intubação traqueal. Os estudos que não preencheram os critérios citados anteriormente foram excluídos. Para a estratégia de busca foi utilizado o portal PUBMED, o qual engloba o MEDLINE, e LILACS. Dentro dessas plataformas foi utilizado a expressão de busca no PUBMED: “intubação intratraqueal AND pediatria AND simulação”. Na base de dados do LILACS foram modificados descritores para “intubação intratraqueal AND simulação”.

A busca foi realizada entre fevereiro e novembro de 2022, com o objetivo de consolidar conhecimentos sobre a utilização da metodologia baseada em simulação para a capacitação da intubação traqueal em pediatria. Os estudos identificados foram inicialmente avaliados a partir da análise dos títulos e posteriormente dos resumos. Por fim, foi realizada a leitura da íntegra da publicação, seleção e análise.

Foi elaborado um instrumento, com a finalidade de extrair e analisar os dados dos estudos incluídos, composto dos seguintes itens: (1) Identificação do estudo, (2) Instituição sede, (3) Tipo de publicação, (3) Características metodológicas, (4) Avaliação do rigor metodológico e (5) Nível de evidência. A identificação conteve itens como o título do artigo, o ano e o fator de impacto do periódico. No item 2 e 3, foram extraídos o local do estudo, se multicêntrico ou não o tipo de publicação.

O item 3 conteve dados como o tipo de publicação, a questão de investigação, o tratamento dos dados e as conclusões. Item 4 conteve a clareza da metodologia, a identificação de limitações e os pontos fortes. Em nível de significância, item 5, sendo os artigos classificados de acordo com o Instituto Joanna Briggs, o que garante o rigor científico.¹¹

Por fim, utilizamos roteiros padronizados para avaliar a qualidade metodológica dos estudos incluídos. Para os ensaios clínicos randomizados, utilizamos o Consort¹² e para os estudos observacionais utilizamos o Strobe.¹³ Foi avaliado se os artigos atendiam aos respectivos roteiros.

RESULTADOS

Foram identificadas 196 referências, sendo 187 no PUBMED e 09 no LILACS. A seleção por título e resumo resultou em 53 referências, das quais foram removidas 45 publicações após a avaliação das referências na íntegra. Dessa forma, no total foram incluídas 08 referências nessa RI. Na tabela 1 são apresentadas as bases consultadas, respectivas estratégias de busca e o total de referências recuperadas. A figura 1, elaborada com base na estratégia prisma¹⁴, ilustra cada etapa da busca dentre as referências encontradas nas bases de dados.

Tabela 1 - Tipo de recurso informacional, estratégia de busca e o número de referências recuperadas

Recurso informacional	Estratégia de busca	Referências recuperadas
PubMed	(Intratracheal Intubation or intubação intratraqueal or intubación intratraqueal) and (Simulation Technique or Simulação or Simulación) and (pediatrics or pediatria or pediatria)	187
Lilacs	(Intratracheal Intubation or intubação intratraqueal or intubación intratraqueal) and (Simulation Technique or Simulação or Simulación)	09

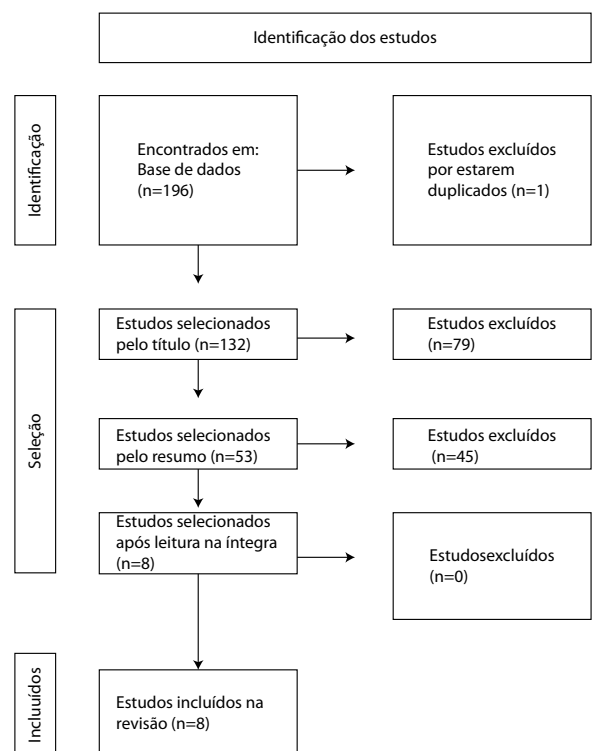


Figura 1 - Flowchart do estudo, com as etapas de identificação, seleção, inclusão e exclusão de artigos

Na tabela 2, abaixo, são apresentados dados sintetizados sobre a identificação do estudo, a instituição sede, o tipo de publicação, as características metodológicas, a avaliação do rigor metodológico, o nível de evidência e o número de itens de acordo com o CONSORT¹² ou STROBE.¹³

Tabela 2 - Autores, ano de publicação, instituição do estudo, tipo de publicação, metodologia, rigor científico, nível de evidência e qualidade metodológica dos nove artigos selecionados para o estudo

Autor(es)	Ano de publicação	Instituição sede do estudo	Tipo de publicação	Características metodológicas	Avaliação do rigor metodológico	Nível de evidência JBI	Número de itens em acordo com STROBE ou CONSORT
Binstadt <i>et al.</i> ¹⁵	2008	Hospital universitário	Estudo observacional "before-and-after"	O tratamento dos dados foi realizado pelo teste Wilcoxon	Intervalo de confiança de 95%, com significância estatística	Nível 2. d	23 em 32 no STROBE
Andreatta <i>et al.</i> ¹⁶	2016	Universidade	Estudo quase-experimental randomizado	Foi avaliado a performance dos participantes utilizando análise de variância após a intervenção e nos intervalos de retenção	Resultados com p valor <0,05, randomizado e caso-controle	Nível 2. d	24 em 25 no CONSORT
Miller <i>et al.</i> ¹⁷	2018	Hospital	Estudo randomizado caso-controle	As habilidades de intubação foram avaliadas imediatamente após a intervenção	Randomizado e caso-controle	Nível 1.c	30 em 32 no STROBE
Kriege <i>et al.</i> ¹⁸	2018	Hospital e universidade	Estudo randomizado caso-controle	Foi avaliado o intervalo de tempo até a visualização glótica, a falha na intubação e utilizada a escala de Likert	Resultados com p valor <0,001, randomizado e caso-controle	Nível 1.c	29 em 32 no STROBE
Ozawa <i>et al.</i> ¹⁹	2019	Hospitais	Estudo randomizado caso-controle	A intervenção foi avaliada pelo escore POGO, tempo para intubação e facilidade de realizar a laringoscopia	Intervalo de confiança de 95%	Nível 1.c	23 em 32 no STROBE
Couto <i>et al.</i> ²⁰	2019	Hospital e centro universitário	Estudo de coorte retrospectivo	As habilidades foram avaliadas após o treinamento com nota de 0 a 100	P valor menor que 0,05	Nível 3. e	23 em 32 no STROBE
Rufash <i>et al.</i> ²¹	2021	Hospital	Descritivo observacional	Foram avaliados o tempo de duração e o sucesso de intubação	Intervalo de confiança de 95%, com p valor <0,05	Nível 1.c	22 em 32 no STROBE
Mustafa <i>et al.</i> ²²	2021	Hospital e centro universitário	Estudo retrospectivo	Foi realizada análise estatística dos dados	Multicêntrico e resultados com bom nível de evidência	Nível 2. d	27 em 32 no STROBE

Síntese dos dados: A relevância da simulação de intubação traqueal na pediatria

Nos estudos analisados, nota-se ampla utilização da simulação de intubação traqueal na pediatria para pesquisas e capacitação. A seguir, na tabela 3, estão sintetizados os dados dos resultados segundo os autores.

Tabela 3 - Síntese dos resultados em publicações, levando em consideração do uso da simulação para a capacitação em intubação traqueal em pediatria

Autor(es)	Relevância
Binstadt <i>et al.</i> 15	A participação em um workshop baseado em simulação utilizando fibra óptica para desenvolver a habilidade de intubação pode melhorar rapidamente o desempenho ao realizar a intubação com auxílio de fibra óptica entre residentes de Emergência Médica.
Andreatta <i>et al.</i> 16	Os resultados deste estudo sugerem que a retenção do desempenho pode não depender dos modelos de treinamento, desde que as oportunidades instrucionais sejam equivalentes., o que é consistente com a teoria do aprendizado experiencial. Os resultados também sugerem que o nível de experiência do clínico impacta significativamente na retenção pós-treinamento das habilidades de intubação pediátrica e neonatal, em todas as dimensões de desempenho.
Miller <i>et al.</i> 17	A simulação oferece a oportunidade de desenvolvimento seguro e reprodutível de habilidades técnicas, mas a anatomia rígida e estática dos manequins pode comprometer o realismo na performance procedimental em pacientes. Integrar cliques de vídeo de situações reais à capacitação permite aos instrutores revisarem com os alunos a anatomia de diferentes vias aéreas de pacientes, permitindo um melhor reconhecimento da anatomia com visão ampliada e melhor interação entre o professor e o aluno.
Kriege <i>et al.</i> 18	Estudo controlado aleatório envolvendo uma via aérea normal (NA) e uma via aérea difícil simulada (DA) com um simulador de alta fidelidade. O objetivo foi comparar o desempenho da nova lâmina King Vision™ Pediatric Blade (KV) com a da lâmina C-MAC™ D-Blade Ped (DB), ambas usando laringoscópios hiper angulados com vídeo, e dois tipos de laringoscópios convencionais diretos. Os vide laringoscópios com lâminas hiper anguladas foram associadas a um TTV mais curto em situações normais e em situações de vias aéreas infantis normais e difíceis. Os FPA's mais elevados das lâminas hiper anguladas em AD, podem evitar dessaturações e evitar eventos adversos no manejo pediátrico das vias aéreas.
Ozawa <i>et al.</i> 19	Um total de 59 residentes pediátricos foram avaliados pré-treinamento, com uma lista de habilidades em um cenário com simulador de intubação; posteriormente, eles foram treinados individualmente usando simulador e prática deliberada no próprio departamento. Após o treinamento, se esperava que os residentes atingissem uma nota mínima de aprovação (90/100) em um cenário simulado. O sucesso da primeira tentativa de intubação, uso de videolaringoscopia e complicações em pacientes com mais de 1 ano de idade durante o período de estudo também foram registrados na prática clínica. A videolaringoscopia se mostrou útil para neonatologistas experientes ao intubar manequins neonatais em incubadoras, sem abrir as paredes superiores ou laterais.
Couto <i>et al.</i> 20	Neste ensaio cruzado aleatório em três unidades de cuidados intensivos neonatais no Japão, 27 neonatologistas foram aleatoriamente divididos em dois grupos, distinguindo, aqueles que intubaram simuladores neonatais usando videolaringoscopia e depois usando laringoscopia direta, ou vice-versa. Portanto, a aprendizagem baseada na simulação aumentou as competências dos residentes relacionadas com a intubação e permitiu intubações traqueais seguras com videolaringoscopia
Rufash <i>et al.</i> 21	Quinze pediatras sem experiência prévia usando um videolaringoscópio artesanal participaram de uma prática de intubação em um manequim de cabeça. O tempo médio para a primeira tentativa foi de 116,4 segundos (intervalo de confiança de 95% [IC]: 84,8-148,0) e, para a segunda, de 44,2 segundos (IC 95%: 27,7-60,6). O tempo diminuiu significativamente na segunda tentativa (p: 0,0001), demonstrando a importância da prática para a utilização desta técnica.
Mustafa <i>et al.</i> 22	O estudo mostrou que um programa de intervenção multifacetada entre o centro médico acadêmico e os departamentos de emergência gerais pode levar a melhoria nas melhores práticas em gerenciamento avançado de vias aéreas pediátricas. Este modelo de colaboração, que envolve simulação, compartilhamento de recursos e comunicação contínua pode ser usado para melhorar a qualidade do atendimento a crianças que se apresentam aos departamentos de emergência gerais e potenciais resultados de pacientes subsequentes.

O impacto do treinamento de simulação de intubação traqueal na educação médica foi demonstrado nos diferentes estudos.¹⁵⁻²¹ Notou-se diminuição no número de tentativas e no tempo gasto para o procedimento, além do aumento no sucesso da intubação.¹⁸⁻²² Além disso, os checklists com boas práticas na técnica de intubação passaram a ser seguidos após o treinamento realizado por meio da simulação.²² Algumas técnicas podem ser empregadas para compensar a rigidez e a falta de realismo do manequim, como a inclusão de vídeos de situações reais durante a capacitação.¹⁹ Uma outra utilização da simulação de intubação traqueal com registros na literatura é para pesquisa, abordando a melhoria do ensino por meio de simulação^{17; 19; 20}, uso de videolaringoscópio versus laringoscopia direta²² e uso de videolaringoscópio artesanal.²¹ A simulação permite a realização de estudos que não poderiam ser realizados de forma segura com seres

humanos em cenários reais, tem resultados promissores e no futuro deve ser avaliado a realização de ensaios clínicos utilizando esta estratégia.⁸

Síntese dos dados: Métodos para a utilização da simulação de intubação traqueal na pediatria

Os métodos utilizados na simulação são bem semelhantes na maioria dos estudos: vídeos instrucionais seguidos de prática realística em manequim. Destaca-se que, na maior parte dos estudos são comparados os desempenhos dos participantes antes e após a simulação.^{18; 21} Os parâmetros utilizados para avaliar as tentativas de intubação foram: visualização da glote, taxa de sucesso e tempo para a intubação.²² Na tabela 4 estão sintetizados esses dados segundo os autores.

Tabela 4 - Métodos utilizados para a simulação de intubação traqueal segundo os autores selecionados

Autor(es)	Métodos utilizados
Binstadt <i>et al.</i> ¹⁵	Neste estudo observacional antes e depois, o desempenho dos residentes de EM em três casos simulados de via aérea difícil pediátrica foi observado antes e depois de um curto tutorial baseado em computador e 10 minutos de prática autodirigida.
Andreatta <i>et al.</i> ¹⁶	A intervenção de treinamento seguiu os protocolos clínicos da American Heart Association, Pediatric Advanced Life Support e do Neonatal Resuscitation Program e incluiu prática com um simulador felino (Critical Care Fluffy; Thales & Co, Van Nuys, Calif) ou gato doméstico vivo (animal).
Miller <i>et al.</i> ¹⁷	49 residentes concluíram o estudo: 23 receberam o currículo reforçado por vídeo e 26 receberam o currículo padrão. O tempo mediano para a intubação bem-sucedida foi de 18,5 e 22 segundos nos grupos que utilizaram currículo por vídeo e padrão, respectivamente. Controlando a idade e a dificuldade do manequim, os residentes que receberam o currículo reforçado por vídeo intubaram com sucesso mais rapidamente (razão de segurança [intervalo de confiança de 95%]: 1,65 [1,25, 2,19]).
Kriege <i>et al.</i> ¹⁸	Este estudo foi uma avaliação controlada, aleatória, aberta e bicêntrica comparativa. Um simulador de alta fidelidade infantil (SimBaby™; Laerdal® Medical, Stavanger, Noruega) foi usado e duas situações foram propostas: NA e DA evocadas com edema de língua e colar cervical. Após a explicação teórica e prática, cada participante comparou, nas duas situações de via aérea, o novo laringoscópio King Vision™ Pediatric aBlade (KV) (Ambu® A/S, Bad Nauheim, Alemanha) e o laringoscópio C-MAC™ D-blade Ped (DB) (Karl Storz® SE & Co. KG, Tuttlingen, Alemanha) com a laringoscopia convencional usando a lâmina Miller (MiB) e a lâmina Macintosh (MaB) em uma sequência aleatória.
Ozawa <i>et al.</i> ¹⁹	Um total de 59 residentes pediátricos foram avaliados pré-treinamento com uma lista de habilidades no cenário com um simulador de intubação; posteriormente, eles foram treinados individualmente usando um simulador e prática deliberada no próprio departamento. Após o treinamento, se esperava que os residentes atingissem uma nota mínima de aprovação (90/100) em um cenário simulado. O sucesso da primeira tentativa de intubação, uso de videolaringoscopia e complicações em pacientes com mais de 1 ano de idade durante o período de estudo também foram avaliados na prática clínica.
Couto <i>et al.</i> ²⁰	Este foi um estudo randomizado em três unidades de cuidado intensivo neonatal no Japão, em que 27 neonatologistas foram randomizados em dois grupos, a saber, aqueles que intubavam simuladores neonatais usando videolaringoscópio e depois usando laringoscopia direta, ou vice-versa. As intubações foram realizadas através de portas manuais ou janela da cabeça sem abrir as paredes superior e lateral em incubadoras em duas posições de manequim (rotacionadas 90° ou não rotacionadas). A visualização da glote (0-100%), a taxa de sucesso, o tempo de intubação e a facilidade de laringoscopia (de 1 [muito difícil] a 10 [muito fácil]) foram comparados entre laringoscopia videolaringoscópica e laringoscopia direta. Modelos estatísticos lineares generalizados foram usados para as análises.
Rufash <i>et al.</i> ²¹	A simulação foi realizada usando uma câmera endoscópica de 7 mm com 6 diodos emissores de luz (LEDs) para Android®; o endoscópio tinha 2 metros de comprimento e foi montado em uma lâmina reta Nº 1 de um laringoscópio Miller®. As imagens de intubação foram obtidas usando um telefone móvel que funciona com o sistema operacional Android 10® e um software específico de endoscópio (AN98®) (Figura 1). Um tubo endotraqueal Nº 3,5 foi usado. A simulação foi feita usando um cubo de acrílico, que é usado como barreira de proteção na prática médica para intubar pacientes com a doença do novo coronavírus (COVID-19).
Mustafa <i>et al.</i> ²²	A intervenção colaborativa multifacetada se estendeu por 6 meses. Brevemente, incluiu as seguintes fases: (1) avaliação pré-intervenção do desempenho da equipe interprofissional em um ambiente simulado; (2) uma fase de intervenção multifacetada que consiste em debriefing pós-simulação, relatórios de avaliação personalizados (incluindo o desempenho da equipe e áreas de melhoria), disseminação de boas práticas de gestão da via aérea pediátrica e recursos clínicos no ambiente geral de emergência, módulo de gestão da via aérea pediátrica on-line e visitas agendadas em 2 e 4 meses; e (3) avaliação pós-intervenção, medida repetida do desempenho baseado em simulação de todos os departamentos de emergência gerais participantes.

Alguns dos autores realizaram o estudo em cenários de diferentes graus de dificuldade de intubação. Couto *et al.* ²⁰ classificou os diferentes cenários de acordo com os graus de Cormack-Lehane (CL), com manequins que permitem simular a classificação 1 e 3B. Esse autor dividiu o estudo em três cenários, sendo estes a tentativa de intubar um manequim com via aérea CL1, outro com CL3B e, por fim, outro com CL3B com o auxílio de um fibroscópio. Kriege *et al.* ¹⁸ dividiu os cenários em via aérea normal e via aérea difícil, sendo utilizado para essa última um manequim com edema de língua e colar cervical.

Um dos estudos utilizou vídeos de situações reais de intubação, sendo essa a questão de pesquisa explorada.¹⁹ Os participantes foram divididos em um grupo que recebeu o treinamento de intubação por simulação e outro que recebeu o mesmo treinamento e também assistiu às gravações. O grupo que recebeu o treinamento com os vídeos previamente, teve registro de menor tempo de intubação (intervalo de confiança de 95%). Além disso, foi demonstrado menor número de tentativas e de intubações de esôfago. No seguimento dos participantes, após três meses, os resultados se mantiveram.

Andreatta *et al.* ¹⁶ seguiram protocolos de suporte avançado de vida e o programa de ressuscitação neonatal da American Heart Association que indicam, além do manequim humano, a utilização de felinos vivos para o treinamento. Os participantes receberam instruções sobre a anatomia e fisiologia do felino, para garantir que conseguissem realizar o procedimento. Estiveram presentes profissionais com expertise com a finalidade de garantir que os animais não sofressem iatrogenia, os quais supervisionaram diretamente as atividades do estudo. Com os resultados da pesquisa, o autor concluiu que não houve diferença na retenção de memória ao utilizar os diferentes modelos, humano ou felino, desde que as oportunidades instrucionais sejam equivalentes.

Couto *et al.* ²⁰ utilizaram checklist pré e pós capacitação com avaliação de 0 a 100 para acompanhar o progresso dos participantes. Foi avaliado mais de 20 itens como: a escolha da lâmina correta do laringoscópio, pré-oxigenação e realização da ausculta após intubação. Além disso, foi registrado o número de tentativas para intubação, complicações nos pacientes durante o período do estudo e o uso de videolaringoscópio.

DISCUSSÃO

O presente estudo apresenta uma revisão integrativa sobre o uso da simulação como metodologia para o ensino de intubação traqueal na pediatria, tendo como resultado da busca o encontro de 08 publicações, o que permitiu analisar o uso do referido procedimento em simulação. A metodologia de ensino baseada em simulação tem relevância para a capacitação de estudantes, médicos e residentes, assim como para outros profissionais de saúde.^{18; 19; 21; 22} A literatura demonstra aquisição de habilidades e desenvolvimento de competências com o uso da simulação de intubação traqueal na faixa etária pediátrica, levando a uma diminuição no número de tentativas e no tempo para intubação traqueal, além do aumento do sucesso das taxas de intubação.¹⁸⁻²²

É importante destacar que o Código de Ética Médica²³ veta a realização de procedimentos degradantes ou cruéis, além de ser obrigatória a denúncia de qualquer ato lesivo que ocorra a um paciente ao Conselho Regional de Medicina. O Código de Ética do Estudante de Medicina²⁴ em seu quinto princípio fundamental, determina que o estudante jamais deve utilizar seu conhecimento para causar sofrimento físico ou moral. Assim, considerando que intubação é um procedimento não isento de riscos aos pacientes, a capacitação deve ocorrer de forma responsável e a simulação permite a criação de cenários próximos do real e ao mesmo tempo seguro para o ensino. Os profissionais neste contexto obtêm maior taxa de sucesso quando realizam o procedimento no paciente real em situação de emergência, o que constata a efetiva contribuição desta estratégia para o aprendizado.¹⁸⁻²²

A simulação de intubação na pediatria é também utilizada para a pesquisa^{17; 19; 20; 22}, propiciando a realização de procedimentos que não seriam possíveis em pacientes reais. De acordo com o princípio fundamental XXIV do Código de Ética Médica²³, “sempre que participar de pesquisas envolvendo seres humanos ou qualquer animal, o médico respeitará as normas éticas nacionais, bem como protegerá a vulnerabilidade dos sujeitos da pesquisa”. A resolução Nº 466/2012 do Ministério da Saúde²⁵ determina que pesquisas em seres humanos devem ser realizadas apenas quando não há possibilidade de obter o conhecimento que se busca por outro meio e se deve esperar um benefício para o participante que justifique o risco a que será submetido. Assim, torna-se claro que pesquisas experimentais que utilizem intubação dificilmente alcançariam os requerimentos éticos para que sejam realizadas fora do ambiente da simulação.

Os métodos registrados na literatura com a utilização da simulação de intubação traqueal na pediatria podem ser replicados na construção de novas pesquisas e capacitação. Muitos desses métodos obtiveram bons resultados^{18; 19; 20; 21; 22} e alguns obtiveram nível 1 de evidência na escala do instituto Joanna Briggs.^{19; 21; 22} Conforme demonstrado na tabela 2, com diferentes graus de evidência, as pesquisas avaliadas podem ser consideradas para a construção de métodos de ensino. A análise dos estudos aqui apresentados sugere a utilização de vídeos instrucionais seguidos de prática no manequim com avaliação de parâmetros como taxa de sucesso nas tentativas de intubação, utilização de cenários com a classificação de Cormack-Lehane e confecção de check list para acompanhar o progresso dos participantes.

Cabe ressaltar que a utilização de felinos descrita no estudo de Andreatta et al, avaliado nessa revisão, é questionável nos tempos atuais, visto que o mercado disponibiliza diversos manequins que propiciam vivência real do procedimento. As pesquisas devem seguir as recomendações do Código de Ética Médica²³, e a legislação brasileira, como exemplo a lei Nº 11.794/2008²⁶ e a lei Nº 9.605/1998.²⁷ Segundo o Código, sempre que participar de pesquisas envolvendo seres humanos ou qualquer animal, o médico respeitará as normas éticas nacionais, bem como protegerá a vulnerabilidade dos sujeitos da pesquisa”. A lei 11.794 de 2008²⁶ regulamenta os procedimentos para o uso científico de animais. Dentre as determinações, estabelece que a criação de animais para a pesquisa por instituições deve ser cadastrada ao Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal e estabelece penalidades aos que cometerem ações irregulares. De acordo com a lei 9.605 de 1998²⁷, também conhecida como lei de crimes ambientais, ferir animais silvestres, domésticos ou

domesticados, nativos ou exóticos pode levar a pena de três meses a um ano e multa. A lei também prevê que aquele que realizar experiência dolorosa ou cruel em animal vivo, com fins científicos ou didáticos, quando existirem recursos alternativos, incorre nas mesmas penas. Desse modo, todo o médico que for realizar ensino e/ou pesquisa deve seguir as leis brasileiras, as normas de ética nacionais e o Código de Ética Médica.²⁴ Como fatores limitantes deste estudo vale destacar que a revisão sistemática e a metanálise poderiam analisar de forma mais ampla o tema. Além disso, as bases de busca poderiam ter sido ampliadas. Mas vale ressaltar que o presente estudo contribui para a literatura referente a educação médica do estudante, do residente e para a educação continuada do médico, pois aborda um tema relevante e que pode contribuir para a melhor qualificação assistencial e redução da morbimortalidade do paciente pediátrico.

CONCLUSÃO

A intubação traqueal em pediatria apresenta algumas especificidades próprias da faixa etária. Quando realizado por um profissional não capacitado pode ocasionar complicações durante (hipoxemia, bradicardia, intubação esofágica, parada cardiorrespiratória) ou após o procedimento (edema de via aérea por manipulação, estenose subglótica e necessidade de traqueostomia). Dessa forma, é imprescindível a capacitação frequente dos profissionais. O ambiente simulado é um local adequado e seguro para essa prática, contribuindo para o desenvolvimento de competências como o trabalho colaborativo em equipe e a aquisição de habilidades técnicas. Além disso, está de acordo com os princípios éticos da medicina e as leis que regulamentam o ensino médico. A qualificação assistencial é essencial para reduzir a morbimortalidade. Mais estudos são necessários para a elaboração e validação de casos-cenários que permitam a capacitação na abordagem de via aérea em pediatria, em especial para a abordagem de casos de via aérea difícil. Os estudos apontam para a necessidade de uso de vídeos instrucionais, prática em manequins, incluindo situações de via aérea difícil, com avaliação pré e pós-capacitação que incluam check list prático e avaliação de parâmetros técnicos. Diante da importância do tema, torna-se essencial o desenvolvimento de capacitações utilizando a metodologia de ensino baseado em simulação, em especial para os pediatras emergencistas, buscando a qualificação assistencial dos mesmos e a melhoria do prognóstico dos pacientes graves que necessitam de intervenção em vias aéreas.

REFERÊNCIAS:

1. Quilici AP, Bicudo AM, Gianotto-Oliveira R, Timerman S, Gutierrez F, Abrão KC. Faculty perceptions of simulation programs in healthcare education. *Int J Med Educ.* 2015; 6: 166-171.
2. Fehring RJ. Methods to validate nursing diagnosis. *Heart Lung.* 1987; 16(6 Pt 1): 625-9.
3. Melo MCB, Magalhaes AMPB, Silva NLC, Liu PMF, Cerqueira Filho LC, Gresta MM, et al. Ensino mediado por técnicas de simulação e treinamento de habilidades de comunicação na área da saúde. *Rev Méd Minas Gerais.* 2016; 26:e-1805.
4. Altun D, Ozkan-Seyhan T, Orhan-Sungur M, Sivrikoz N, Camci E. Comparison of 4 Laryngoscopes in 2 Difficult Airway Scenarios A Randomized Crossover Simulation-Based Study. *Simul Healthc.* 2016; 11(5):304-308.
5. Branca A, Tellez D, Berkenbosch J, Rehder KJ, Giuliano Jr JS, Gradidge E, et al. The New Trainee Effect in Tracheal Intubation Procedural Safety across PICUs in North America: A Report from National Emergency Airway Registry for Children. *Pediatr Crit Care Med.* 2020; 21(12): 1042-1050.
6. Pertence LMAS, Bittencourt PFS, Picinim IFM, Lasmar LMLBF. Prevalence of laryngotracheal injury in chronically tracheostomized children at a large referral center. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2022; 154: 111035.

7. Gaba DM. The future vision of simulation in health care. *Qual Saf Health Care*. 2004; 13 Suppl 1(Suppl 1):i2-10.
8. Konrad C, Schüpfer G, Wietlisbach M, Gerber H. Learning manual skills in anesthesiology: is there a recommended number of cases for anesthetic procedures? *Anesth Analg*. 1998; 86 (3):635–639.
9. DeMeo SD, Katakam L, Goldberg RN, Tanaka D. Predicting neonatal intubation competency in trainees. *Pediatrics*. 2015; 135(5): e1229-36.
10. Soares CB, Hoga LAK, Peduzzi M, Sangaleti C, Yonekura T, Silva DRAD. Revisão integrativa: Conceitos e métodos utilizados na enfermagem. *Rev Esc Enferm USP*. 2014; 48(2): 329-339.
11. Joanna Briggs Institute [base de dados na Internet]. Developed by the Joanna Briggs Institute Levels of Evidence and Grades of Recommendation Working Party October 2013. [Acesso 2023 Out 15]. Disponível em: https://jbi.global/sites/default/files/2019-05/JBI-Levels-of-evidence_2014_0.pdf
12. THE CONSORT STATEMENT. Checklist. [Acesso 2023 Out 15]. Disponível em: <http://www.consort-statement.org/>
13. STROBE STATEMENT. STROBE. [Acesso 2023 Out 15]. Disponível em: <https://www.strobe-statement.org/>
14. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*. 2021;372:n71. doi: 10.1136/bmj.n71
15. Binstadt E, Donner S, Nelson J, Flottemesch T, Hegarty C. Simulator Training Improves Fiber-optic Intubation Proficiency among Emergency Medicine Residents. *Acad Emerg Med*. 2008;15(11):1211-4.
16. Andreatta PB, Dooley-Hash SL, Klotz JJ, Hauptman JG, Biddinger B, House JB. Retention Curves for Pediatric and Neonatal Intubation Skills After Simulation-Based Training. *Pediatr Emerg Care*. 2016;32(2):71-6.
17. Miller KA, Monuteaux MC, Aftab S, Lynn A, Hillier D, Nagler J. A Randomized Controlled Trial of a Video-Enhanced Advanced Airway Curriculum for Pediatric Residents. *Acad Med*. 2018;93(12):1858-64.
18. Kriege M, Pirlich N, Ott T, Wittenmeier E, Dette F. A comparison of two hyperangulated video laryngoscope blades to direct laryngoscopy in a simulated infant airway: a bicentric, comparative, randomized manikin study. *BMC Anesthesiol*. 2018;18(1):119.
19. Ozawa Y, Takahashi S, Miyahara H, Hosoi K, Miura M, Morisaki N, et al. Utilizing Video versus Direct Laryngoscopy to Intubate Simulated Newborns while Contained within the Incubator: A Randomized Crossover Study. *Am J Perinatol*. 2020;37(5):519-24.
20. Couto TB, Reis AG, Farhat SCL, Carvalho VEL, Schwartsman C. Changing the view: impact of simulation-based mastery learning in pediatric tracheal intubation with videolaryngoscopy. *J Pediatr (Rio J)*. 2021; 97(1):30-36.
21. Rufach D, Santos S, Terebiznik M. Simulation of pediatric intubation using a low-cost videolaryngoscope in the setting of the COVID-19 pandemic. *Arch Argent Pediatr*. 2021; 119(4): 270-272.
22. Mustafa M, Lutfi R, Alsaedi H, Castelluccio P, Pearson KJ, Montgomery EE, et al. Improvement of Pediatric Advanced Airway Management in General Emergency Departments After a Collaborative Intervention Program. *Respir Care*. 2021;66(12):1866-75.
23. Conselho Federal de Medicina. Código de Ética Médica: Resolução CFM nº 2.217, de 27 de setembro de 2018, modificada pelas Resoluções CFM nº 2.222/2018 e 2.226/2019 / Conselho Federal de Medicina – Brasília: Conselho Federal de Medicina, 2019. [Acesso 2023 Out 15]. Disponível em: <https://portal.cfm.org.br/images/PDF/cem2019.pdf>
24. Conselho Federal de Medicina. Código de ética do estudante de medicina / Conselho Federal de Medicina. 2018. [Acesso 2023 Out 15]. Disponível em: <https://portal.cfm.org.br/etica-medica/codigo-de-etica-do-estudante-de-medicina/>
25. Brasil. Ministério da Saúde. Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012. [Acesso 2023 Out 15]. Disponível em: <https://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2012/Reso466.pdf>
26. Brasil. Casa Civil/ Presidência da República. Lei nº 11.794, de 8 de outubro de 2008. [Acesso 2023 Out 15]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/l11794.htm
27. Brasil. Casa Civil/ Presidência da República. Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. [Acesso 2023 Out 15]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9605.htm