

Comparação de técnicas de intubação utilizando manequins de vias aéreas - Uma revisão

Adriana de Jesus Sampaio
Faculdade de Engenharia Elétrica
Universidade Federal de Uberlândia
Uberlândia, Brasil
ORCID: 0000-0001-5745-5522

Selma Terezinha Milagre
Faculdade de Engenharia Elétrica
Universidade Federal de Uberlândia
Uberlândia, Brasil
ORCID: 0000-0002-0807-9839

Resumo— Intubação endotraqueal é um procedimento complexo que envolve duas etapas: laringoscopia para uma melhor visualização da laringe e a passagem do tubo via laringe. O sucesso da intubação é influenciada pela experiência do intubador e diversos outros fatores. A falha na tentativa da intubação pode causar sangramento, edemas e hipóxia. Nesse contexto, o objetivo deste trabalho foi reunir estudos na literatura que tratem sobre a comparação de técnicas de intubação endotraqueal usando manequins de vias aéreas. Oito artigos foram selecionados. Todos os artigos utilizaram manequins de simulação adultos (100%). Três (37,5%) trataram da comparação entre diferentes tipos de videolaringoscópios e laringoscópio clássico (Macintosh). Três (37,5%) estudos avaliaram diferentes técnicas de colocação do tubo endotraqueal. E dois (25%) investigaram as forças agindo sobre as estruturas dentais. Essa revisão mostrou quais técnicas de intubação endotraqueal apresentaram melhores resultados em diferentes estudos utilizando manequins. Os resultados apresentam a comparação de videolaringoscópios com o laringoscópio direto, a comparação de técnicas de colocação de tubo endotraqueal e a comparação dos efeitos causados pela força exercida sobre as estruturas dentais. Em situações de vias aéreas diferentes do normal, o uso de videolaringoscópio é mais vantajoso, pois oferece uma visibilidade maior da laringe. O uso de guia e/ou estilete favorece a intubação permitindo a passagem do tubo de forma rápida e eficaz e ainda reduz as chances de trauma dentário nos pacientes.

Palavras chaves — Intubação, intubação endotraqueal, manequim, laringoscopia.

I. INTRODUÇÃO

Intubação endotraqueal é um procedimento complexo que envolve duas etapas: laringoscopia para uma melhor visualização da laringe e a passagem do tubo via laringe. Apesar de a intubação ser essencial para manutenção das vias aéreas, há uma escassez de evidências sobre a eficácia de métodos diferentes e as recomendações baseiam-se principalmente na opinião de especialistas. Ainda se tem poucos estudos sobre qual método de passagem de tubo é mais eficaz [1]. O sucesso na tentativa de intubação é influenciado pela experiência do intubador e diversos outros fatores. A falha na tentativa da intubação pode causar sangramento, edemas e hipóxia. Profissionais da saúde com pouca experiência podem apresentar certa dificuldade no momento da intubação, pois, urgência, posicionamento e lesões podem aumentar o nível de dificuldade da intubação [2].

A intubação endotraqueal tem sido realizada através de laringoscopia direta durante os últimos 50 anos. Recentemente foi desenvolvido o videolaringoscópio que é um dispositivo que permite a visualização indireta da glote através de uma câmera [3]. O uso de videolaringoscópios (VLs) aumenta a cada dia, pois esses têm sido usados para aumentar a segurança e as taxas de sucesso durante as intubações [4].

A intubação pode ser realizada durante diferentes tipos de visualização das vias aéreas. O termo, via aérea difícil, é utilizado para descrever a intubação endotraqueal onde considerações anatômicas tornam a visualização das cordas vocais e a inserção do tubo endotraqueal um desafio incomum [5].

De modo a evitar causar danos aos pacientes e garantir sua segurança, nos últimos anos o uso de simulações tem sido utilizado por profissionais da área da saúde. A simulação é tida como o processo de reproduzir características reais, possibilitando ao profissional a capacidade de controlar cuidadosamente o ambiente e otimizar as condições para a técnica que está sendo avaliada [6]. Simulação de alta fidelidade baseado em manequim consiste na recriação de um ambiente clínico que permite aos participantes a realização de tarefas em manequins que simulam características humanas. O uso do manequim de simulação permite o desenvolvimento de um ambiente simulado com respostas programadas permitindo que os participantes da simulação tenham uma experiência aproximada de um cenário clínico real. E diferente de um cenário clínico real a simulação possibilita a repetição da tarefa [7].

Nesse contexto, o objetivo deste trabalho foi reunir estudos na literatura que tratem sobre a comparação de técnicas de intubação endotraqueal usando manequins de vias aéreas.

II. METODOLOGIA

Uma revisão da literatura foi realizada em abril de 2021 de artigos publicados entre 2018 a 2021. A busca foi realizada em três bases de dados, PUBMED, Cochrane Library e Google Scholar. A estratégia de busca utilizada foi definida por termos relacionados a intubação (*intubation, intratracheal intubation, laringscopsy*) e avaliação de intubação usando manequins (*manikin, mannequin, health assessment e assessment*). O operador booleano utilizado para a busca foi o “e” e a busca foi realizada com os termos relacionados a intubação juntamente com os relacionados a avaliação.

Revisões, resumos e artigos que fossem pagos foram excluídos desse estudo.

Para serem incluídos na revisão, os artigos precisavam tratar sobre algum tipo de comparação entre técnicas de intubação para adultos, o estudo precisava utilizar manequins das vias aéreas para realizar a comparação e estar escrito na língua inglesa. Os artigos foram selecionados por título, resumo e por texto completo. Os artigos foram selecionados de acordo com os critérios de elegibilidade descritos. Se a elegibilidade não pudesse ser determinada durante a triagem por título e resumo, o texto completo era avaliado para a inclusão dos artigos.

III. RESULTADOS

Foram encontrados um total de 2017 artigos. Após a remoção de duplicatas 100 artigos foram selecionados. Após a aplicação dos critérios de elegibilidade, 17 artigos foram selecionados para leitura completa, 2 foram excluídos por não estarem escritos na língua inglesa e 7 por não tratarem de comparação entre técnicas de laringoscopia. Para a revisão foram utilizados 8 artigos. Todos os artigos utilizaram manequins de simulação adultos (100%). Três (37,5%) trataram da comparação entre diferentes tipos de videolaringoscópios e laringoscópio clássico (Macintosh). Três (37,5%) estudos avaliaram diferentes técnicas de colocação do tubo endotraqueal. E dois (25%) investigaram as forças agindo sobre as estruturas dentais. A Tabela 1, mostra autor, ano, tipos de estudo, experiência dos intubadores, visualização das vias aéreas e tamanho da amostra dos estudos avaliados.

IV. DISCUSSÃO

A. *Comparação de videolaringoscópios e o laringoscópio clássico (Macintosh) em diferentes condições das vias aéreas e diferentes posições*

Intubação endotraqueal é um método eficaz utilizado para a manutenção das vias aéreas. Geralmente, realizado através da laringoscopia direta. Os profissionais muitas das vezes encontram dificuldades durante a intubação o que pode acarretar falha da intubação. A intubação malsucedida é uma das causas pelo aumento da morbidade e mortalidade durante procedimentos como a anestesia e emergências/ cuidados intensivos. O laringoscópio frequentemente usado durante a intubação convencional, ou seja, onde as vias aéreas encontram-se normais, sem nenhuma obstrução dificultando a visualização do profissional, é o Macintosh (MAC) [8].

Apesar, dos métodos convencionais serem suficientes durante a intubação das vias aéreas difíceis existem métodos alternativos que possibilitam uma melhor visualização das vias aéreas sem a necessidade de alinhamentos dos eixos oral, faríngeo e traqueal para uma boa visibilidade, um desses métodos, é o videolaringoscópio que contém uma câmera posicionada na ponta da lâmina, permitindo uma melhor visualização das vias aéreas [8; 9].

Kavalci et al (2020), teve como objetivo avaliar se videolaringoscópio possuem alguma vantagem sobre a laringoscopia direta. A amostra foi constituída de 24 anestesistas, com experiência. O videolaringoscópio usado foi o GlideScope e o laringoscópio MAC, em condições das vias aéreas difíceis e normais. Os resultados apontaram que o videolaringoscópio apresentou melhores resultados de tempo de intubação quando comparado a laringoscopia direta, mas a diferença não foi estatisticamente significativa [8].

Intubações realizadas em posições diferentes da posição padrão podem ser necessárias quando o paciente possui condições médicas que impossibilitam o paciente de ser colocado em posição supina, por exemplo, artrite reumatoide. Em ambientes de emergência, a intubação fora da posição padrão pode ser necessária em pacientes com trauma ou presos em veículos acidentados. Por isso, ter conhecimento sobre intubação em diferentes posições pode auxiliar na prática clínica do dia-a-dia [10].

Gaszynski et al. (2020), teve como objetivo avaliar se videolaringoscópios conseguiriam proporcionar intubação mais rápida e eficiente em pacientes colocados em posição prona. O estudo realizou a comparação da eficácia e segurança do laringoscópio clássico (Macintosh) com dois tipos diferentes de videolaringoscópios, o Pentax AWS e o Intubrite. Os testes foram realizados por anestesistas experientes, com o manequim em três posições diferentes, posição supina, posição sentado e posição prona, onde os níveis de dificuldade das vias aéreas foram normais, média e difícil, respectivamente. Os resultados do estudo mostraram que o uso de videolaringoscópios reduziu o tempo de intubação em posições fora do padrão (posição sentado e prona). E o videolaringoscópio Pentax AWS apresentou pico de força exercido sobre a língua reduzido comparado aos demais dispositivos mostrando facilidade e mais segurança durante a intubação. Os resultados também podem auxiliar na prática clínica no que diz respeito em relação à escolha de um dispositivo para intubação em posições não padrão [10].

Ruetzler et al. (2020), apresentaram um estudo que comparava a laringoscopia direta, MAC, e os videolaringoscópios Truview PCD e McGrath em 5 cenários diferentes de gerenciamento das vias aéreas simuladas. A hipótese apresentada pelos autores era que os videolaringoscópios são superiores em relação ao MAC em termos de taxa de sucesso de intubação se usados por paramédicos em ambiente simulado com utilização de manequins. Noventa e três paramédicos experientes com a laringoscopia direta participaram do estudo. Os 5 cenários das vias aéreas foram, via aérea normal, edema de língua, obstrução faríngea, estabilização do colar cervical com edema de língua e estabilização do colar cervical com obstrução faríngea. Os resultados apontaram superioridade do videolaringoscópio McGrath em comparação com a intubação com laringoscópio Macintosh convencional, considerando a taxa de sucesso geral, tempo da tentativa de intubação, gravidade da compressão dentária e facilidade de uso em todos os cenários apresentados [9].

Em situações de vias aéreas diferentes do normal, o uso de laringoscopia direta pode ser mais difícil, portanto o uso de videolaringoscópio pode ser útil, pois fornece uma visão laríngea melhorada quando a abertura da boca ou a mobilidade do pescoço são limitadas [11]. Apesar de apresentar melhores resultados a videolaringoscopia possui suas limitações, a vista da câmera pode ser obscurecida, por secreções ou nebulização [11]. A identificação do melhor método para intubação é importante, pois o aumento da incidência de eventos adversos está associado a tentativas malsucedidas de intubação [4].

B. *Comparação de técnicas de colocação do tubo endotraqueal*

Introdutores de tubo traqueal, também conhecidos como guia, são geralmente usados como um dispositivo de resgate após uma primeira tentativa malsucedida de intubação

TABELA I. AUTOR, ANO, TIPOS DE ESTUDO, EXPERIÊNCIA DOS INTUBADORES, VISUALIZAÇÃO DAS VIAS AÉREAS E TAMANHO DA AMOSTRA DOS ESTUDOS AVALIADOS

Comparação de videolaringoscópios e o laringoscópio clássico (Macintosh) em diferentes condições das vias aéreas e diferentes posições				
<i>Autor, ano</i>	<i>Tipos de Estudo</i>	<i>Experiência dos intubadores</i>	<i>Visualização da via aérea</i>	<i>Tamanho da amostra</i>
Kavalci et al., 2020	Randomizado	Experiente	Normal e difícil	24 anestesistas
Gaszynski, 2020	Randomizado e cruzado	Experiente	Normal e difícil	11 anestesistas
Ruetzler et al., 2020	Randomizado	Experiente	Normal e difícil	93 paramédicos
Comparação de técnicas de colocação do tubo endotraqueal				
<i>Autor, ano</i>	<i>Tipos de Estudo</i>	<i>Experiência dos intubadores</i>	<i>Visualização da via aérea</i>	<i>Tamanho da amostra</i>
Cormack et al., 2020	Randomizado	Inexperiente	Normal e difícil	30 estudantes
Kingma et al., 2018	Prospectivo, transversal, cruzado	Experiente	Difícil	100 médicos
Evrin et al., 2019	Randomizado e cruzado	Experiente	Difícil	46 paramédicos
Comparação dos efeitos causados pela força exercida sobre as estruturas dentais				
<i>Autor, ano</i>	<i>Tipos de Estudo</i>	<i>Experiência dos intubadores</i>	<i>Visualização da via aérea</i>	<i>Tamanho da amostra</i>
Ono et al., 2020	Randomizado	Inexperiente	Normal e difícil	209 estudantes
Schieren et al., 2019	Randomizado	Experiente	Normal e difícil	104 anestesistas

endotraqueal, esse dispositivo proporciona uma intubação traqueal guiada em configurações de via aérea difícil, normalmente são finos e alongados, de ponta angulada, é um auxiliar eficaz, barato, fácil de aprender e de usar [12; 13]. As guias auxiliam na colocação do tubo traqueal, o procedimento é realizado em 5 etapas, a localização das cordas vocais é realizada por meio laringoscopia direta ou videolaringoscopia (primeira), a guia é colocada na traqueia (segunda); o tubo traqueal é movido sobre a guia para alcançar a entrada da glote (terceira); o tubo é avançado na traqueia (quarta); e, por último, a guia é removida (quinta) [12].

Devido ao atual cenário mundial com a pandemia do coronavírus (COVID) surgiu a necessidade de uma intubação rápida e eficaz, geralmente com pacientes em condições de vias aéreas difíceis, havendo possibilidade de a intubação ser realizada por um profissional com pouca experiência. Pensando na necessidade de auxiliar os profissionais a definir o método mais rápido e seguro para o procedimento, Cormack et al. (2020), realizou um estudo comparativo entre duas guias de intubação. Os introdutores FROVA e o "Flexible tip bougie" (FTB) foram comparados durante a intubação de via aérea difícil. Os participantes do estudo eram inexperientes, com menos de vinte intubações realizadas. O uso do FTB se mostrou mais fácil e rápido de usar em comparação ao FROVA quando utilizado por intubadores inexperiente [2].

Devido à falta de evidências sobre a eficácia de diferentes métodos de inserção de tubo endotraqueal, Kingma et al. (2018), realizou a comparação de desempenho de quatro técnicas. Os quatro métodos foram: tubo endotraqueal sozinho, um estilete, um bougie railroaded e um bougie pré-carregado no tubo endotraqueal. O tubo endotraqueal sozinho consiste na passagem do tubo pela traqueia sem qualquer ajuda de estilete ou guia. O método do estilete, usa um estilete semirrígido no tubo para aumentar sua rigidez e alterar sua forma auxiliando na passagem do tubo pela traqueia. O bougie railroaded é um método onde o bougie é colocado entre as cordas vocais e, em seguida, o tubo é inserido sobre o bougie. E por último, o bougie pré-carregado, o tubo é inserido no bougie e, em seguida, a extremidade distal do bougie é

passada pelas cordas vocais antes de introduzir o tubo na traqueia [1].

O estudo demonstrou que o tubo endotraqueal sozinho é inferior aos demais. O estudo orienta contra o uso do tubo endotraqueal sem o auxílio de guia e/ou estilete em via aérea difícil. O estilete apresentou a melhor taxa de sucesso de primeira passagem, menor tempo de intubação e a menor taxa de pressão nos dentes. O estilete apresentou um desempenho melhor do que qualquer uma das técnicas de bougie. O método de bougie pré-carregado se mostrou mais eficiente, rápido e teve uma taxa de trauma dentário menor comparado com o railroaded bougie. Esse estudo apresentou que dentre as técnicas de passagem de tubo, o estilete ou o bougie pré-carregado possuem maior taxa de sucesso de primeira passagem, menor tempo para intubação e maior preferência pós teste [1].

O estresse associado a emergências graves, como parada cardíaca, torna algumas intubações endotraqueais tecnicamente mais difíceis e a pressão relacionado ao tempo e a taxa de sucesso da intubação é um desafio, principalmente para aqueles profissionais com pouca experiência [14].

Evrin et al. (2019), comparou as taxas de sucesso e o tempo de intubação de diferentes métodos de intubação endotraqueal durante a intubação de emergência com via aérea difícil nas condições de ressuscitação cardiopulmonar. Três métodos de intubação traqueal foram aplicados, o laringoscópio Macintosh padrão sem estilete bougie; o laringoscópio padrão e um estilete bougie padrão; e o laringoscópio padrão e um novo estilete bougie. Quarenta e seis paramédicos com pelo menos 5 anos de experiência foram recrutados. Os procedimentos foram realizados por todos os participantes. O resultado obtido foi que o novo estilete bougie apresentou os melhores resultados, teve menor tempo de intubação das vias aéreas difícil, bem como maior eficácia durante a primeira tentativa de intubação e maior facilidade de intubação, a intubação com um laringoscópio sem o estilete bougie foi a que apresentou maior dificuldade entre os participantes [14].

C. Comparação dos efeitos causados pela força exercida sobre as estruturas dentais

O Traumatismo dentário é uma complicação comum da intubação endotraqueal. Esse evento adverso está relacionado ao excesso de força aplicada nas estruturas orais, a transferência direta de força da lâmina de laringoscopia ou dispositivo para vias aéreas nas estruturas dentais, pode causar fraturas, luxações ou avulsões. Portanto, a exposição glótica com uma força menor é de extrema importância para a realização de uma intubação endotraqueal mais segura [15; 16].

Ono et al. (2020), realizou um estudo comparando a força aplicada nas estruturas orais durante a intubação endotraqueal usando a laringoscopia direta MAC com estilete e o bougie gum elastic e também realizou testes com o videolaringoscópio C-MAC com os dois auxiliares, totalizando quatro cenários diferentes. Os participantes foram 209 estudantes, sem experiência. Os resultados mostraram que o uso do bougie elastic gum reduziu a força aplicada nos incisivos superiores e língua em comparação com o estilete durante a laringoscopia e a videolaringoscopia. Porém, o uso do bougie demonstrou um tempo maior para a intubação do que o estilete, em ambos os laringoscópios. O C-MAC apresentou uma visão glótica melhorada e um melhor tempo para intubação do que a laringoscopia direta [16].

Schieren et al. (2019) construiu um modelo biomecânico para quantificar a força exercida nas estruturas dentais durante a intubação. Diferentes técnicas de laringoscopia foram avaliadas e a hipótese do estudo foi que o uso de diferentes videolaringoscópios consegue reduzir o pico de força exercido sobre os incisivos superiores durante a intubação. O estudo foi realizado para as vias aéreas difíceis e normais, utilizando o laringoscópio direto, MAC, os videolaringoscópios, GlideScope e C-MAC, totalizando seis cenários diferentes. O estudo contou com a participação de 104 anestesistas. O resultado apontou que a hipótese estava correta que os videolaringoscópios reduzem o pico de força exercido nos incisivos superiores em comparação com a laringoscopia direta [15].

CONCLUSÃO

Essa revisão mostrou quais técnicas de intubação endotraqueal apresentaram melhores resultados em diferentes estudos utilizando manequins. Os resultados foram apresentados usando a comparação de videolaringoscópios com o laringoscópio direto, comparação de técnicas de colocação de tubo endotraqueal e a comparação dos efeitos causados pela força exercida sobre as estruturas dentais.

Em situações de vias aéreas diferentes do normal, o uso de videolaringoscópio é mais vantajoso, pois oferece uma visibilidade maior da laringe. O uso de guia e/ou estilete favorece a intubação permitindo a passagem do tubo de forma rápida e eficaz e ainda reduz as chances de trauma dentário nos pacientes.

O contexto atual da pandemia mostra a importância de saber quais os melhores métodos para realizar intubação endotraqueal de forma rápida e segura. Os estudos podem beneficiar os profissionais da área ao mostrar quais métodos, técnicas e equipamentos proporcionam maior segurança aos pacientes, reduz a incidência de efeitos adversos e causam menos danos aos pacientes.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio financeiro da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código Financeiro 001. E às agências de fomento Fapemig e CNPq.

REFERÊNCIAS

- [1] KINGMA, K. et al. Comparison of four methods of endotracheal tube passage in simulated airways: There is room for improved techniques. *EMA*, [s. l.], v. 29, n. 6, p. 650–657, 2017. Available at: <https://doi.org/10.1111/1742-6723.12874>
- [2] CORMACK, J. et al. A randomised crossover comparison of two endotracheal tube introducers: The FROVA and the Flexible Tip Bougie for GlideScope intubation of a difficult airway manikin by infrequent intubators. *Int. J. Emerg. Med.*, [s. l.], v. 13, n. 1, p. 1–7, 2020. Available at: <https://doi.org/10.1186/s12245-020-00298-6>
- [3] LASCARROU, J. B. et al. Video laryngoscopy vs direct laryngoscopy on successful first-pass orotracheal intubation among ICU patients: A randomized clinical trial. *JAMA*, [s. l.], v. 317, n. 5, p. 483–493, 2017. Available at: <https://doi.org/10.1001/jama.2016.20603>
- [4] SUZUKI, K. et al. Comparison of three video laryngoscopes and direct laryngoscopy for emergency endotracheal intubation: A retrospective cohort study. *BMJ Open*, [s. l.], v. 9, n. 3, p. 1–7, 2019. Available at: <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2018-024927>
- [5] UMOBONG, E. U.; MAYO, P. H. Critical Care Airway Management. *Critical Care Clinics*, [s. l.], v. 34, n. 3, p. 313–324, 2018. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.ccc.2018.03.006>
- [6] BEAL, M. D.; KINNEAR, J.; ANDERSON, C. R.; MARTIN, T. D.; WAMBOLDT, R.; HOOPER, L. The effectiveness of medical simulation in teaching medical students critical care medicine. *Simul. Healthc*, vol. 12, no. 2, p. 104–116, 2017. <https://doi.org/10.1097/SIH.000000000000189>.
- [7] HOGG, E. S.; KINSHUCK, A. J.; LITTLELY, N.; LAU, A.; TANDON, S.; LANCASTER, J. A high-fidelity, fully immersive simulation course to replicate ENT and head and neck emergencies. *JLO*, vol. 133, no. 2, p. 115–118, 2019. <https://doi.org/10.1017/S0022215118002347>.
- [8] KAVALCI, G.; ETHEMOGLU, F. B.; KUMRAL, D.; GUMUS, I. Comparison of Direct Laryngoscopy and Video Laryngoscopy Methods in Difficult and Easy Airway Models: Manikin Study. *J NATL MED ASSOC*, vol. 112, no. 1, p. 52–56, 2020. DOI 10.1016/j.jnma.2019.12.001. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jnma.2019.12.001>.
- [9] RUETZLER, K. et al. Comparison of Direct and Video Laryngoscopes during Different Airway Scenarios Performed by Experienced Paramedics: A Randomized Cross-Over Manikin Study. *Biomed Res. Int.*, [s. l.], v. 2020, 2020. Available at: <https://doi.org/10.1155/2020/5382739>
- [10] GASZYNSKI, T. M. A Comparison of a Standard Macintosh Blade Laryngoscope, Pentax-AWS Videolaryngoscope and Intubrite Videolaryngoscope for Tracheal Intubation in Manikins in Sitting and Prone Positions: A Randomized Cross-Over Study. *Diagnostics*, [s. l.], v. 10, n. 8, 2020. Available at: <https://doi.org/10.3390/diagnostics10080603>
- [11] LIAO, C. C. et al. Video laryngoscopy-assisted tracheal intubation in airway management. *Expert Rev. Med. Devices*, [s. l.], v. 15, n. 4, p. 265–275, 2018. Available at: <https://doi.org/10.1080/17434440.2018.1448267>
- [12] DUTTA, A.; SETHI, N.; CHOUDHARY, P.; GUPTA, M.; MALHOTRA, S.; PANDAY, B. C.; SOOD, J.; MAHAJAN, S. The impact of tracheal-tube introducer guided intubation in anticipated non-difficult airway on postoperative sore throat: A randomized controlled trial. *Minerva*
- [13] OZBEK, A. E.; HALHALLI, H. C.; YILMAZ, S.; CELIK, E.; OZEROL, H.; ŞANCI, E. Effects of Using an Endotracheal Tube Introducer for Intubation During Mechanical Chest Compressions of a Manikin: Randomized, Prospective, Crossover Study. *J Emerg Med*, vol. 59, no. 1, p. 56–60, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.jemermed.2020.04.056>.
- [14] EVRIN, T. et al. Comparison of Different Intubation Methods in Difficult Airways during Simulated Cardiopulmonary Resuscitation with Continuous Chest Compression: A Randomized Cross-Over Manikin Trial. *Emerg. Med. Int.*, [s. l.], v. 2019, p. 1–7, 2019. Available at: <https://doi.org/10.1155/2019/7306204>

- [15] SCHIEREN, M.; KLEINSCHMIDT, J.; SCHMUTZ, A.; LOOP, T.; STAAT, M.; GATZWEILER, K. H.; WAPPLER, F.; DEFOSSE, J. Comparison of forces acting on maxillary incisors during tracheal intubation with different laryngoscopy techniques: a blinded manikin study. *Anaesthesia*, vol. 74, no. 12, p. 1563–1571, 2019. <https://doi.org/10.1111/anae.14815>.
- [16] ONO, Y.; SHINOHARA, K.; SHIMADA, J.; INOUE, S.; KOTANI, J. Lower maximum forces on oral structures when using gum-elastic bougie than when using endotracheal tube and stylet during both direct and indirect laryngoscopy by novices: A crossover study using a high-fidelity simulator. *BMC Emerg. Med.*, vol. 20, no. 1, p. 1–10, 2020. <https://doi.org/10.1186/s12873-020-00328-9>.