

## **Pressão do Cuff em pacientes com intubação orotraqueal admitidos em Unidade de Terapia Intensiva do hospital de emergência Heuro de Cacoal – RO**

### **Cuff pressure in patients with orotracheal intubation admitted to the Intensive Care Unit of the Heuro emergency hospital in Cacoal – RO**

DOI:10.34119/BJHRV5N5-297

Recebimento dos originais: 26/09/2022

Aceitação para publicação: 26/10/2022

#### **Dierry Weliton Jacob Poche**

Pós-Graduado em Fisioterapia na Unidade de Terapia Intensiva pelo Centro Universitário Unifacimed

Instituição: Hospital de Urgência e Emergência Regional de Cacoal - RO

Endereço: Rua Antônio Deodato Durce, Número 3601, Floresta, Cidade Cacoal – RO,  
CEP: 76965-736

E-mail: dierryjacob@hotmail.com

#### **Ledne Luiz Dalla Rosa**

Especialização em Fisioterapia em Unidade de Terapia Intensiva

Instituição: Hospital de Urgência e Emergência Regional de Cacoal - RO

Endereço: Rua Frei Damião, 2388, Loteamento Santa Clara, Cacoal - RO

E-mail: Ledneluiz@hotmail.com

#### **Yargo Alexandre de Farias Machado**

Pós-Graduação em Acupuntura pela Faculdade Leão Sampaio

Endereço: Av. Rosilene Xavier Transpadini, 2200, Jardim Eldorado, Cacoal - RO,  
CEP: 76963-767

E-mail: yargoalexandre@gmail.com

#### **Valério Bortolini**

Especialista em Fisioterapia em Terapia Intensiva Adulto

Instituição: Hospital de Urgência e Emergência regional de Cacoal (HEURO)

Endereço: Av. Rosilene Xavier Transpadini, 2200, Jardim Eldorado, Cacoal - RO,  
CEP: 76963-767

E-mail: valeribortolini@hotmail.com

#### **Neide Garcia Ribeiro**

Mestre em Fisioterapia Cardiorrespiratória

Instituição: Hospital de Urgência e Emergência regional de Cacoal (HEURO)

Endereço: Rua Antônio Deodato Durce, N 3570, Residencial Cacoal Ville, Cacoal – RO,  
CEP: 76965-714.

E-mail: n\_g\_ribeiro@hotmail.com

**Laurijane Santos do Nascimento**

Residência Multiprofissional em Atenção Hospitalar Urgência e Trauma  
Instituição: Complexo Hospitalar Cohrec  
Endereço: Juazeiro, Lagoinha, 7317, Porto Velho  
E-mail: laurijane-r30@outlook.com

**Haroldo Júnior Bianchini Moreno**

Pós-Graduado em Fisioterapia Intensiva  
Instituição: Hospital de Urgência e Emergência Regional de Cacoal (HEURO)  
Endereço: Rua Pioneiro Anezio Pinto de Souza, 1522, Alto da Boa Vista  
E-mail: haroldojbm@gmail.com

**Karine da Silva Mendes**

Pós-Graduado em Fisioterapia na Unidade de Terapia Intensiva pelo Centro Universitário Unifacimed  
Instituição: Hospital dos Acidentados e Maternidade São Lucas  
Endereço: Rua Antônio Deodato Durce, Número 3601, Floresta, Cidade Cacoal – RO, CEP: 76965-736  
E-mail: karinesilvamen@gmail.com

**RESUMO**

A ventilação mecânica invasiva é um recurso ventilatório altamente indicado para os pacientes que apresentam alguma falha ventilatória. Para isso, a intubação orotraqueal é requerida juntamente com um cuff cujo objetivo é proteger e isolar a via aérea, e para isso o cuff precisa ser insuflado em pressões ideais. O objetivo do presente estudo é avaliar a pressão intra-cuff de pacientes intubados admitidos na UTI no Hospital de Emergência HEURO de Cacoal – RO. Para isso foi realizado um estudo transversal, desenvolvido com pacientes sob ventilação mecânica com tubo orotraqueal no Hospital de Emergência HEURO de Cacoal – RO, cuja amostra foi estabelecida por conveniência conforme a admissão de novos pacientes em um período de 3 meses. Após a seleção dos pacientes através dos critérios elegibilidade, foram coletados dados de gênero, índice de massa corporal – IMC, temperatura, tamanho do tubo orotraqueal – TOT, decúbito no momento da aferição do cuffmetro e por fim a aferição da pressão do cuff manômetro de um esfigmomanômetro. Como resultados, quanto à aferição da pressão do cuff, 16 pacientes apresentaram cuffs insuflados acima de 30 cmH<sub>2</sub>O, 4 pacientes apresentaram cuffs insuflados entre 0 e 15cmH<sub>2</sub>O e 1 paciente apresentou cuff insuflado entre 25 a 30 cmH<sub>2</sub>O. Ressalta-se que o monitoramento da pressão do cuff em pacientes com tubo orotraqueal é imprescindível para uma ventilação mecânica de qualidade, eficaz e sobretudo segura.

**Palavras-chave:** intubação, ventilação mecânica, Unidades de Terapia Intensiva.

**ABSTRACT**

Invasive mechanical ventilation is a ventilatory resource highly indicated for patients who present some ventilatory failure. For this, orotracheal intubation is required together with a cuff whose objective is to protect and isolate the airway, and for this the cuff needs to be inflated at ideal pressures. The objective of the present study is to evaluate the intra-cuff pressure in intubated patients admitted to the ICU at the HEURO Emergency Hospital in Cacoal - RO. For this purpose, a cross-sectional study was carried out with patients under mechanical ventilation with orotracheal tube at the Emergency Hospital HEURO of Cacoal - RO, whose sample was established by convenience according to the admission of new patients in a 3-month period.

After the selection of patients through eligibility criteria, data on gender, body mass index - BMI, temperature, size of the orotracheal tube - OTT, decubitus at the time of measurement of the cuff gauge and, finally, measurement of the cuff pressure manometer of a sphygmomanometer were collected. As results, regarding cuff pressure measurement, 16 patients had cuffs inflated above 30 cmH<sub>2</sub>O, 4 patients had cuffs inflated between 0 and 15 cmH<sub>2</sub>O, and 1 patient had an inflated cuff between 25 and 30 cmH<sub>2</sub>O. It is emphasized that cuff pressure monitoring in patients with orotracheal tubes is essential for quality, effective and, above all, safe mechanical ventilation.

**Keywords:** intubation, mechanical ventilation, Intensive Care Units.

## 1 INTRODUÇÃO

O procedimento de intubação orotraqueal é utilizado em casos em que a ventilação mecânica invasiva é necessária, como em unidades de terapia intensiva e algumas anestésias gerais. Embora seja um procedimento médico de rotina, a intubação orotraqueal pode trazer inúmeras complicações, incluindo fraturas dentárias, intubação esofágica, intubação pulmonar seletiva, broncoaspiração, lesão traqueal, lesões de mucosa e estenose traqueal (DIVATIA; KHAN; MYATRA, 2011; MOTA; DE CAVALHO; BRITO, 2012).

Os principais objetivos da intubação orotraqueal são garantir a troca gasosa por VMI e proteger as vias aéreas da broncoaspiração do conteúdo oral e gástrico. Para isso, o tubo endotraqueal possui um balonete, chamado cuff, permanentemente inflado após a intubação em sua extremidade distal, isolando e protegendo a via aérea da via digestiva (CHAPMAN et al., 2009; PARK; KIM; IN, 2020).

A ventilação mecânica é um recurso imprescindível para o atendimento de pacientes com comprometimento ventilatório crítico. Dentro de Unidades de Terapia Intensiva (UTI), este recurso é frequentemente usado, e, portanto o conhecimento sobre seu uso precisa ser efetivamente difundido (PENITENTI et al., 2010). O uso da ventilação mecânica se dá com a utilização de vias aéreas artificiais através de tubos orotraqueais ou cânulas de traqueostomia (PHAM; BROCHARD; SLUTSKY, 2017).

Especificamente, a insuflação do *cuff* é algo muito importante, preconiza-se uma insuflação cuja pressão varia entre 20mmHg e 30mmHg, pressão esta que não permite o escape de ar e previne a aspiração de líquidos, bem como sendo também um valor pressórico que não lesa a mucosa, evitando complicações como edema de glote (PENITENTI et al. 2010). Manter os valores pressóricos da insuflação do *cuff* é extremamente importante para a sobrevivência, recuperação e manutenção vital do paciente. Contudo conforme Camargo *et al.*, (2006) e Castro e Gopalan (2016) dissertam, os parâmetros de insuflação muitas vezes podem ser

negligenciados em virtude da urgência e alta demanda dos atendimentos em UTI's, havendo tanto a insuflação incorreta, isto é, pressões acima ou abaixo dos parâmetros preconizados, ou mesmo havendo a baixa frequência de monitorização da insuflação do *cuff*.

Dessa forma surgem os efeitos indesejados de uma má insuflação do *cuff*. Em casos onde há uma insuflação abaixo dos 20 mmHg é possível ocorrer episódios de broncoaspiração de fluidos e secreções repletas de microrganismos nocivos que subsequentemente pode levar a quadros de pneumonia e insuficiências respiratórias (DE SOUZA; SANTANA, 2012; DEL NEGRO et al., 2014)). Já em casos onde há uma insuflação acima de 30mmHg, os riscos de lesão da mucosa traqueal aumentam, levando à quadros indesejados de edema de glote, estenose traqueal, ulcerações e necrose (NEJLA et al. 2017).

Dessa forma, fica evidente a importância do monitoramento da pressão do *cuff* em pacientes intubados sob ventilação mecânica, uma vez que assim é possível os desfechos indesejáveis da intubação e melhorar a qualidade de vida dos pacientes internados em UTI's. Para isso é necessário conhecer o atual cenário da insuflação dos *cuffs* para verificar se a pressão de insuflação está dentro dos parâmetros ideais e seguros para o paciente, e uma vez tendo estes dados conhecidos, medidas respaldadas podem ser propostas visando a melhoria do monitoramento de pacientes e da qualidade de vida dos mesmos.

## 2 MÉTODOS

O presente estudo é de caráter transversal, prevalência, prospectivo e quali-quantitativo.

A pesquisa foi desenvolvida com pacientes sob ventilação mecânica com tubo orotraqueal no Hospital de Emergência HEURO de Cacoal – RO, cuja amostra foi estabelecida por conveniência conforme a admissão de novos pacientes em um período de 3 meses.

Foram incluídos participantes de ambos os sexos, que foram admitidos na UTI já intubados. Não foram incluídos sujeitos menores de 18 anos, com diagnóstico de morte encefálica e que foram intubados na unidade hospitalar em pesquisa.

Após a seleção dos pacientes através dos critérios elegibilidade, foram coletados dados de gênero, índice de massa corporal – IMC, temperatura, tamanho do tubo orotraqueal – TOT, decúbito no momento da aferição do cuffmetro e por fim a aferição da pressão do *cuff*.

A pressão intra-*cuff* foi mensurada através do método estabelecido por Ferreira *et al.*, (2017), isto é, a pressão foi verificada no momento da admissão do paciente na UTI ou sala vermelha com o manômetro de um esfigmomanômetro.

Destaca-se que todos os instrumentos utilizados, tanto no procedimento de mensuração do *cuff* quanto nos demais instrumentos de coleta, foram higienizados com álcool 70% tendo

em vista o atual e ainda vigente estado de pandemia por Covid-19. O pesquisador também esteve portando todos os EPIs necessários e obrigatórios para a atuação dentro do hospital.

### 3 RESULTADOS

Tabela 1 – Características dos sujeitos e dados da cuffometria

	<b>Sexo</b>	<b>IMC</b>	<b>Temperatura do Paciente</b>	<b>Tamanho do TOT</b>	<b>Aferição do Cuffômetro:</b>	<b>Decúbito do paciente na aferição do Cuffômetro:</b>
1	Masculino	17 a 18,4 kg/m <sup>2</sup> - Abaixo do peso.	Temperatura entre 36°C e 37°C	7,5mm	acima de 30 cmH <sub>2</sub> O	decúbito supino
2	Masculino	17 a 18,4 kg/m <sup>2</sup> - Abaixo do peso.	Temperatura entre 36°C e 37°C	7,5mm	acima de 30 cmH <sub>2</sub> O	decúbito supino
3	Feminino	25 a 29,9 kg/m <sup>2</sup> - Acima do peso.	Temperatura entre 35°C e 36°C	7,5mm	acima de 30 cmH <sub>2</sub> O	decúbito lateral (DIR/ESQ)
4	Feminino	30 a 34,9 kg/m <sup>2</sup> - Obesidade grau I.	Temperatura entre 37°C e 38°C	8,0mm	acima de 30 cmH <sub>2</sub> O	decúbito lateral (DIR/ESQ)
5	Feminino	30 a 34,9 kg/m <sup>2</sup> - Obesidade grau I.	Temperatura entre 37°C e 38°C	7,5mm	acima de 30 cmH <sub>2</sub> O	decúbito supino
6	Masculino	18,5 a 24,9 kg/m <sup>2</sup> - Peso normal.	Temperatura entre 36°C e 37°C	8,5mm	acima de 30 cmH <sub>2</sub> O	decúbito supino
7	Masculino	18,5 a 24,9 kg/m <sup>2</sup> - Peso normal.	Temperatura entre 35°C e 36°C	8,0mm	0 a 15 cmH <sub>2</sub> O	decúbito supino
8	Masculino	18,5 a 24,9 kg/m <sup>2</sup> - Peso normal.	Temperatura entre 36°C e 37°C	8,0mm	acima de 30 cmH <sub>2</sub> O	decúbito lateral (DIR/ESQ)
9	Feminino	17 a 18,4 kg/m <sup>2</sup> - Abaixo do peso.	Temperatura entre 36°C e 37°C	7,5mm	acima de 30 cmH <sub>2</sub> O	decúbito supino
10	Masculino	18,5 a 24,9 kg/m <sup>2</sup> - Peso normal.	Temperatura entre 36°C e 37°C	8,0mm	acima de 30 cmH <sub>2</sub> O	decúbito supino
11	Masculino	25 a 29,9 kg/m <sup>2</sup> - Acima do peso.	Temperatura entre 36°C e 37°C	8,0mm	acima de 30 cmH <sub>2</sub> O	decúbito supino
12	Masculino	25 a 29,9 kg/m <sup>2</sup> - Acima do peso.	Temperatura entre 36°C e 37°C	8,0mm	0 a 15 cmH <sub>2</sub> O	decúbito supino

13	Masculino	25 a 29,9 kg/m <sup>2</sup> - Acima do peso.	Temperatura entre 36°C e 37°C	8,5mm	25 a 30 cmH <sub>2</sub> O	decúbito supino
14	Masculino	30 a 34,9 kg/m <sup>2</sup> - Obesidade grau I.	Temperatura entre 36°C e 37°C	8,0mm	acima de 30 cmH <sub>2</sub> O	decúbito supino
15	Masculino	18,5 a 24,9 kg/m <sup>2</sup> - Peso normal.	Temperatura entre 36°C e 37°C	7,5mm	acima de 30 cmH <sub>2</sub> O	decúbito supino
16	Masculino	25 a 29,9 kg/m <sup>2</sup> - Acima do peso.	Temperatura entre 36°C e 37°C	8,0mm	acima de 30 cmH <sub>2</sub> O	decúbito supino
17	Masculino	18,5 a 24,9 kg/m <sup>2</sup> - Peso normal.	Temperatura entre 36°C e 37°C	8,0mm	acima de 30 cmH <sub>2</sub> O	decúbito supino
18	Masculino	25 a 29,9 kg/m <sup>2</sup> - Acima do peso.	Temperatura entre 37°C e 38°C	8,5mm	acima de 30 cmH <sub>2</sub> O	decúbito supino
19	Masculino	18,5 a 24,9 kg/m <sup>2</sup> - Peso normal.	Temperatura entre 36°C e 37°C	8,0mm	0 a 15 cmH <sub>2</sub> O	decúbito supino
20	Masculino	25 a 29,9 kg/m <sup>2</sup> - Acima do peso.	Temperatura entre 36°C e 37°C	8,0mm	0 a 15 cmH <sub>2</sub> O	decúbito supino
21	Masculino	25 a 29,9 kg/m <sup>2</sup> - Acima do peso.	Temperatura entre 36°C e 37°C	7,5mm	acima de 30 cmH <sub>2</sub> O	decúbito supino

Legenda: IMC - padrão internacional para avaliar o grau de sobrepeso e obesidade. É calculado dividindo o peso (em kg) pela altura ao quadrado (em metros); TOT – tubo orotraqueal.

Ao todo, 21 prontuários foram conferidos entre o período de abril e maio de 2022, de pacientes intubados com tubo orotraqueal. Houveram 17 prontuários com pacientes do sexo masculino e 4 prontuários com pacientes do sexo feminino. Quanto ao IMC, 3 pacientes apresentaram baixo peso, 8 pacientes apresentaram estar acima do peso, 3 pacientes apresentaram obesidade grau I e 7 pacientes apresentaram peso normal. A temperatura dentre todos os pacientes variou entre 35°C e 37°C. Quanto ao tamanho do tubo, 7 pacientes foram intubados com tubos de 7,5 mm, 11 pacientes foram intubados com tubos de 8 mm e 3 com tubos de 8,5 mm.

Por fim, quanto à aferição da pressão do cuff, 16 pacientes apresentaram cuffs insuflados acima de 30 cmH<sub>2</sub>O, 4 pacientes apresentaram cuffs insuflados entre 0 e 15cmH<sub>2</sub>O e 1 paciente apresentou cuff insuflado entre 25 a 30 cmH<sub>2</sub>O.

#### 4 DISCUSSÃO

Os resultados do presente estudo demonstram que para a maioria dos pacientes internados, a pressão do cuff é acima de 30 cmH<sub>2</sub>O, sendo a minoria de 4 pacientes com o cuff insuflado entre 0 e 15cmH<sub>2</sub>O e 1 paciente com o cuff insuflado entre 25 a 30 cmH<sub>2</sub>O.

Os achados corroboram com os estudos de Sanaie et al., (2019), Chapman et al. (2009) Del Negro et al. (2014); Khan et al. (2016), os quais também encontraram nas aferições pressões do cuff a partir de 30 cmH<sub>2</sub>O. Tal pressão, por um lado, impede que episódios de broncoaspiração de fluidos e secreções repletas de microrganismos nocivos que subsequentemente poderiam levar a quadros de pneumonia e insuficiências respiratórias (DE SOUZA; SANTANA, 2012; DEL NEGRO et al., 2014) sejam impedidos. Contudo, por outro lado, insuflações acima de 30 cmH<sub>2</sub>O aumentam os riscos de lesão da mucosa traqueal, podendo levar à quadros indesejados de edema de glote, estenose traqueal, ulcerações e necrose (NEJLA et al. 2017).

Entretanto, apesar das pressões excedentes a 30 cmH<sub>2</sub>O trazerem certos riscos de lesão traqueal, guidelines de ventilação mecânica indicam que a pressão adequada é de justamente 30 cmH<sub>2</sub>O e que variações entre 5 cmH<sub>2</sub>O para mais e para menos são previsíveis e toleradas (AMERICAN THORACIC SOCIETY, 2005; LORENTE; BLOT; RELLO, 2007).

Danos à traqueia durante a intubação são inevitáveis como resultado do contato entre o tubo e a traqueia, e por isso entre priorizar insuflações acima ou abaixo de 30 cmH<sub>2</sub>O, priorizar pressões acima tem sido mais viável, uma vez que a os riscos de lesão traqueal são menos graves que riscos de broncoaspiração e os comprometimentos derivados, como a pneumonia (LIU et al., 2010) Tem sido demonstrado que o fluxo sanguíneo comprometido pela pressão sobre a traqueia por 15 minutos leva à leves obstruções do fluxo sanguíneo na mucosa traqueal, e por isso lesões na parede traqueal podem surgir ((NSEIR et al., 2009, 2012).

Seja de uma forma ou de outra, a manutenção das pressões do cuff é extremamente importante, uma vez que estas pressões sofrem variações com o tempo e conforme as mudanças de decúbito do paciente (OKGUN ALCAN et al., 2017). O estudo de Kim et al. (2015) verificou a pressão do cuff em pacientes cujo decúbito foi mudado para posições supina e prona e para ângulos neutros, flexionados e estendidos, e houveram aumentos de pressão após a mudança de posição de posição de supino para prono e flexionado para supino.

#### 5 CONCLUSÃO

Por fim, ressalta-se que o monitoramento da pressão do cuff em pacientes com tubo orotraqueal é imprescindível para uma ventilação mecânica de qualidade, eficaz e sobretudo

segura. A manutenção do cuff dentro das pressões ideais impede com que complicações como aspirações de líquidos, e subsequentemente casos de pneumonia associada à ventilação mecânica, escape de ar no momento da ventilação comprometendo o sucesso na estabilização dos parâmetros ventilatórios e hemodinâmicos.

## REFERÊNCIAS

- AMERICAN THORACIC SOCIETY. Guidelines for the management of adults with hospital-acquired, ventilator-associated, and healthcare-associated pneumonia. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, v. 171, n. 4, p. 388–416, 2005.
- CAMARGO, M. F. de et al. Artigo Artigo Original INTENSIVA ANÁLISE D AS PRESSÕES INTRACUFF EM P ACIENTES EM TERAPIA INTENSIV. **Rev Assoc Med Bras**, p. 405–408, 2006.
- CHAPMAN, J. et al. Endotracheal tube cuff pressures in patients intubated before transport. **American Journal of Emergency Medicine**, v. 27, n. 8, p. 980–982, 2009.
- DE CASTRO, A.; GOPALAN, P. D. Intraoperative management of ETT and LMA cuff pressures: A survey of anaesthetists' knowledge, attitude and current practice. **Southern African Journal of Anaesthesia and Analgesia**, v. 22, n. 5, p. 151–155, 2016.
- DE SOUZA, C. R.; SANTANA, V. T. S. Impact of supra-cuff suction on ventilator-associated pneumonia prevention. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, v. 24, n. 4, p. 401–406, 2012.
- DEL NEGRO, M. S. et al. Eficácia do balonete do tubo endotraqueal sobre a traqueia: Aspectos físicos e mecânicos. **Brazilian Journal of Cardiovascular Surgery**, v. 29, n. 4, p. 552–558, 2014.
- DIVATIA, J. V.; KHAN, P. U.; MYATRA, S. N. Tracheal intubation in the ICU: Life saving or life threatening? **Indian Journal of Anaesthesia**, v. 55, n. 5, p. 470–475, 2011.
- FERREIRA, E. G. et al. Pressão do cuff em pacientes em ventilação mecânica – relação com a mudança de decúbito. **Ciência & Saúde**, v. 10, n. 2, p. 114, 2017.
- KHAN, M. et al. Measurement of endotracheal tube cuff pressure: Instrumental versus conventional method. **Saudi Journal of Anaesthesia**, v. 10, n. 4, p. 428–431, 2016.
- LIU, J. et al. Correlations between controlled endotracheal tube cuff pressure and postprocedural complications: A multicenter study. **Anesthesia and Analgesia**, v. 111, n. 5, p. 1133–1137, 2010.
- LORENTE, L.; BLOT, S.; RELLO, J. Evidence on measures for the prevention of ventilator-associated pneumonia. **European Respiratory Journal**, v. 30, n. 6, p. 1193–1207, 2007.
- MOTA, L. A. A.; DE CAVALHO, G. B.; BRITO, V. A. Complicações laringeas por intubação orotraqueal: Revisão da literatura. **International Archives of Otorhinolaryngology**, v. 16, n. 2, p. 236–245, 2012.
- NSEIR, S. et al. Variations in endotracheal cuff pressure in intubated critically ill patients: Prevalence and risk factors. **European Journal of Anaesthesiology**, v. 26, n. 3, p. 229–234, 2009.
- NSEIR, S. et al. Microaspiration in Intubated Critically Ill Patients: Diagnosis and Prevention. **Infectious Disorders - Drug Targets**, v. 11, n. 4, p. 413–423, 2012.

OKGUN ALCAN, A. et al. Effect of patient position on endotracheal cuff pressure in mechanically ventilated critically ill patients. **Australian Critical Care**, v. 30, n. 5, p. 267–272, 2017.

PARK, H. Y.; KIM, M.; IN, J. Does the minimal occlusive volume technique provide adequate endotracheal tube cuff pressure to prevent air leakage?: a prospective, randomized, crossover clinical study. **Anesthesia and Pain Medicine**, v. 15, n. 3, p. 365–370, 2020.

PENITENTI, R. de M. et al. Cuff pressure control in intensive care unit: training effects. **Revista Brasileira de terapia intensiva**, v. 22, n. 2, p. 192–5, 2010.

PHAM, T.; BROCHARD, L. J.; SLUTSKY, A. S. Mechanical Ventilation: State of the Art. **Mayo Clinic Proceedings**, v. 92, n. 9, p. 1382–1400, 2017.

SANAIE, S. et al. Comparison of tracheal tube cuff pressure with two technique: fixed volume and minimal leak test techniques. **Journal of Cardiovascular and Thoracic Research**, v. 11, n. 1, p. 48–52, 2019.