

# A IMPORTÂNCIA DA MONITORIZAÇÃO DA PRESSÃO INTRACUFF DOS TUBOS ENDOTRAQUEAIS: REVISÃO DE LITERATURA.

Mariana de Araujo Perez<sup>1</sup>, Fernando Batista<sup>2</sup>

## RESUMO

O suporte ventilatório mecânico invasivo tem como objetivo otimizar a ventilação e oxigenação pulmonar, é ofertado por meio de prótese artificial, que possui na parte distal um balonete, também chamado de cuff, cuja função é vedar a via aérea, garantindo que não aja perda de volume corrente durante a ventilação mecânica invasiva, bem como prevenir a aspiração de secreções e conteúdo gástrico. A pressão do cuff deve ser mantida dentro de uma faixa terapêutica de 25-30 cmH<sub>2</sub>O ou 20-25 mmHg, o suficiente para garantir a VMI sem escape aéreo e ao mesmo tempo garantir a perfusão dos capilares da traqueia sem causar danos. O objetivo deste estudo foi analisar a importância da aferição da pressão de cuff em pacientes submetidos à ventilação mecânica invasiva, através de uma revisão sistemática realizada nas bases de dado Scielo, Bireme e Pubmed entre março de 2014 a junho de 2014, utilizando os termos cuff, pressão, mensuração, tubo endotraqueal. Pressões de cuff inadequadas podem gerar diversas complicações, estando elas abaixo ou acima da faixa recomendada, no entanto, estudos apontam que pressões excessivas do balonete são encontrados na maioria dos pacientes intubados. A mensuração da pressão de cuff não é uma conduta rotineira para a maioria das equipes profissionais hospitalares, mesmo sendo um procedimento simples, rápido e importante para manutenção da integridade morfo-fisiológica do sítio anatômico ocupado pelo balonete.

Palavras-chave: cuff, pressão, mensuração, tubo endotraqueal.

## ABSTRACT

The invasive mechanical ventilation support aims to optimize the pulmonary ventilation and oxygenation, is offered by artificial prosthesis, which has in the distal part one cuff, also called cuff, whose function is to seal the airway, ensuring that no act loss tidal volume during mechanical ventilation and prevent aspiration of secretions and gastric contents. The cuff pressure must be maintained within a therapeutic range of 25-30 cm H<sub>2</sub>O, or 20-25 mmHg, sufficient to ensure that no MV and air exhaust while ensuring perfusion of the capillaries without causing damage to the trachea. The objective of this study was to

analyze the importance of measuring the cuff pressure in patients undergoing invasive mechanical ventilation through a systematic review of the data bases Scielo, Bireme and Pubmed between March 2014 and June 2014, using the terms cuff, pressure measurement, endotracheal tube. Pressures of inadequate cuff can cause many complications, as they were above or below the recommended range, however, studies show that excessive cuff pressures are found in most intubated patients. The measurement of cuff pressure is not a routine practice for the majority of hospital professional teams, even though a simple, quick and important to maintain the morpho-physiological integrity of the anatomical site occupied by the cuff.

Key words: cuff, pressure, measurement, endotracheal tube.

## INTRODUÇÃO

O suporte ventilatório mecânico invasivo tem como objetivo otimizar a ventilação e oxigenação pulmonar, e é ofertado por meio de prótese artificial que pode ser do tipo tubo endotraqueal, tubo nasotraqueal ou cânula de traqueostomia, possuem na parte distal um balonete, também chamado de cuff, cuja função é vedar a via aérea, garantindo que não aja perda de volume corrente durante a ventilação mecânica invasiva (VMI), bem como prevenir a aspiração de secreções e conteúdo gástrico<sup>1,2,3</sup>. Apesar de seus já conhecidos benefícios, o suporte ventilatório pode gerar lesões iatrogênicas de laringe e traqueia em graus variáveis que, por vezes são de difícil resolução<sup>4</sup>.

A pressão de perfusão da mucosa traqueal situa-se entre 30-40 mmHg, e a pressão imposta no cuff é transmitida de maneira direta à mucosa traqueal devendo ser mantida dentro de uma faixa terapêutica de 25-30 cmH<sub>2</sub>O ou 20-25 mmHg, o suficiente para garantir a VMI sem escape aéreo e ao mesmo tempo garantir a perfusão dos capilares da traqueia sem causar danos<sup>3,5</sup>.

A árvore traqueobrônquica é constituída apenas de uma camada epitelial de células ciliadas e o mínimo contato com as cânulas endotraqueais pode determinar lesões em curtos períodos.

Sendo assim, ainda que a pressão do balonete se mantenha abaixo do valor limite, há a possibilidade de ocorrer algum grau de obstrução do fluxo de vasos arteriais, venosos e linfáticos da traqueia<sup>6</sup>.

A alta pressão contínua do cuff pode produzir na traqueia dilatação e seu enfraquecimento, isquemia, desvitalização da mucosa e tecidos subjacentes, ulcerações, granulomas, pericondrites, fibrose e consequente estenose; fistula traqueoesofágica; ruptura da traqueia e paralisia do nervo laríngeo, e sua incidência de laringoespasma também é bastante relevante, por ser a causa mais comum de obstrução das vias aéreas pós-extubação, complicação que ocorre na grande maioria das vezes devido à manipulação das vias aéreas ou alterações morfofuncionais por lesão prévia<sup>2,45,7</sup>.

Já a hipoinflação do balonete, pode resultar em aspiração de secreções orais colonizadas por bactérias e conteúdo gástrico, extubações acidentais e despressurização do sistema de VMI com consequente déficit da ventilação. Das infecções nosocomiais, a mais comum entre pacientes submetidos à VMI é a pneumonia, com alto índice de morbidade, mortalidade e custo econômico<sup>2,4,7</sup>.

Vários fatores podem influenciar a pressão do cuff, como o tipo e o tamanho do tubo traqueal, o volume injetado no balonete, a mistura de gases administrada ao paciente (como o óxido nítrico e o gás anestésico), mudança de posição corporal, a mobilização e manipulação do paciente, mudança de angulação da cabeceira da cama, mudanças no tônus da musculatura da traqueia, o despreparo e a falta de conhecimento da equipe, além da falta de equipamentos específicos para mensuração das pressões<sup>3,6</sup>.

O tempo de intubação prolongado é um dos fatores mais importantes das lesões laringotraqueais. No entanto, estenoses traqueais podem ocorrer mesmo em intubações de curtos períodos, até de poucas horas<sup>4</sup>.

A mensuração da pressão de cuff não é uma conduta rotineira para a maioria das equipes profissionais hospitalares, seja pela falta de conhecimento, despreocupação ou mesmo por negligência desses profissionais. E muitas vezes, quando realizada é de forma indireta através da palpação digital do balonete ou pela ausculta traqueal, que de acordo com a literatura são métodos ineficazes<sup>4,8</sup>.

Encontramos também, duas limitações importantes: a frequência na qual a mensuração deve ser feita e qual o profissional responsável pelo procedimento. Para alguns autores, o profissional fisioterapeuta deve ser o responsável pela mensuração do cuff a Ca 6-8 horas. O que em nossos serviços de saúde, pode ser mais um complicador, já que em muitos desses lugares o fisioterapeuta está presente somente no período diurno<sup>4</sup>.

Visando a melhoria da qualidade da assistência prestada ao paciente, deveria ser de responsabilidade de todos os profissionais envolvidos no cuidado e manejo do paciente crítico (médicos, fisioterapeutas, enfermagem), o conhecimento da importância e da técnica correta de mensuração da pressão de cuff, bem como, de seu direito, acesso a equipamento específico para sua realização.

## METODOLOGIA

Este estudo teve como objetivo realizar uma revisão sistemática sobre o tema "A importância da monitorização da pressão intracuff dos tubos endotraqueais", com isto a busca de artigos científicos foi realizada na base de dados Scielo, Bireme, Pubmed entre março de 2014 a junho de 2014. As palavras chaves utilizadas foram: cuff, pressure, endotracheal tube, measurement. Para efeito de comparação foram selecionados estudos controlados, randomizados, prospectivos, quantitativos, descritivos, retrospectivos, observacionais, intervencionistas. Não foram incluídos resumos de apresentações, dissertações e teses acadêmicas, assim como revisões sistêmicas foram excluídos.

Foram identificados inicialmente 40 artigos, sendo que 16 foram excluídos por não serem relevantes ao tema. Dos 24 restantes, 2 foram excluídos por serem revisão de literatura e três por serem estudos com crianças.

## RESULTADOS

Foram recuperadas 39 referências que continham as palavras chave utilizadas para busca. A leitura dos títulos e, quando presentes dos resumos, mostrou que 23 referências eram pertinentes à questão norteadora e seus textos integrais foram buscados. Os 23 textos integrais das referências encontradas nas bases foram avaliados quanto à importância a esta revisão, permanecendo 19 referências após cuidadosa avaliação. As principais concepções encontradas nos estudos foram: a preocupação com a manutenção da pressão de cuff dentro dos valores ideais evitando desta forma

complicações; a necessidade de monitorização contínua da pressão e a inserção deste hábito na rotina clínica; a conscientização e treinamento da equipe multidisciplinar.

A tabela 1 mostra as sínteses dos estudos: autor e ano de publicação, objetivo, método e principais resultados.

Tabela 1 – Caracterização do acervo de revisão, segundo autor e ano do estudo, metodologia utilizada, objetivo e resultado.

Autor e ano do estudo	Metodologia	Objetivo	Resultado
Stauffer et al <sup>11</sup> 1981	Estudo prospectivo com 150 pacientes submetidos à intubação orotraqueal e traqueostomia.	Avaliar as complicações e consequências da intubação orotraqueal e traqueostomia translaringea.	- Consequências adversas ocorreram em 62% das intubações orotraqueais e 66% das traqueostomias; - O problema mais frequente da intubação orotraqueal e o segundo mais frequente da traqueostomia foi à excessiva pressão intracuff; - Estudos de acompanhamento dos sobreviventes revelaram uma alta prevalência de estenose traqueal após a traqueotomia.
Martins et al <sup>12</sup> 1995	Estudo experimental com 30 cães submetidos à intubação endotraqueal por um período de 4 horas.	Detectar lesões precoces laringotraqueais secundárias a intubação.	- As alterações histológicas mais observadas foram: infiltrado de células polimorfonucleares, congestão vascular e necrose de células epiteliais; - Os anéis traqueais, que permaneceram em intimo contato com o balonete foram os locais mais comprometidos.
Braz et al <sup>17</sup> 1999	- Estudo transversal; - avaliada a pressão intracuff de 85 pacientes adultos divididos em três grupos: G1 (n = 31) pacientes da UTI; G2 (n = 32) pacientes da SRPA, após anestesia com óxido nítrico; G3 (n = 22) pacientes da SRPA, após a anestesia sem óxido nítrico.	- Testar a hipótese de que as pressões do balonete endotraqueal geralmente estão elevadas.	- A pressão alta cuff (> 40 cmH <sub>2</sub> O) foi observada em 90,6% dos pacientes de G2, 54,8% do G1 e 45,4% do G3 (P < 0,001).
Castilho et al <sup>9</sup> 2003	- Estudo experimental randomizado com 16 cães submetidos à anestesia venosa e ventilação artificial; - Grupo Gselo (n = 8) balonete com pressão mínima de “selo” para impedir vazamento de ar e grupo G25 (n = 8) balonete insuflado até obtenção da pressão de 25 cmH <sub>2</sub> O.	- Estudar as eventuais lesões da mucosa do segmento traqueal em contato com o balonete do tubo traqueal insuflado com volume de ar suficiente para se obter pressão de “selo” ou com a pressão limite de 25 cmH <sub>2</sub> O.	- A pressão média do balonete em G25 manteve-se entre 24,8 e 25 cmH <sub>2</sub> O e em Gselo entre 11,9 e 12,5 cmH <sub>2</sub> O durante o experimento; - Ocorreram lesões mais intensas nas áreas de contato da mucosa traqueal com o balonete do tubo traqueal, nos dois grupos, em relação às áreas da mucosa adjacentes ou não ao tubo traqueal (p < 0,05).
Aranha et al <sup>18</sup> 2003	- estudo prospectivo que analisou as pressões de balonetes de 50 pacientes (Grupo I) e 72 pacientes (Grupo II); - Registrou-se a pressão inicial (P1) utilizando-se manômetro digital graduado em centímetros de água, acoplado a seringa de 15 ml; - conectou-se o manômetro ao balonete, que foi esvaziado lentamente, até se ouvir ruído vazamento do volume corrente e encheu-se lentamente o balonete até o desaparecimento do ruído. Anotou-se a pressão final (P2) do balonete e o volume de ar que restou na seringa do manômetro (V).	- Verificar as pressões no interior de balonetes de tubos traqueais em pacientes sob intubação traqueal na unidade de terapia intensiva e no cento cirúrgico.	- As médias das pressões P1 nos grupos I e II foram 85,3 e 56,2 cmH <sub>2</sub> O; As médias de pressões P2 nos grupos I e II foram 26,7 e 15,5 cmH <sub>2</sub> O; - Após a manobra testada, o desvio padrão baixou de 56,3 para 8,2 no grupo I, e de 48 para 6,7 no grupo II. No grupo I, a manobra reduziu o volume e a pressão dos balonetes em 100% dos pacientes e no grupo II, em 97,3%.

Cardoso et al <sup>13</sup> 2005	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estudo prospectivo, transversa com 106 pacientes;</li> <li>- realizou medidas de pressão de balonete em três unidades de terapia intensiva;</li> <li>- Sendo dois profissionais responsáveis pelas aferições.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Demonstrar a prevalência de pressões de balonetes elevadas em cânulas traqueais em unidades de terapia intensiva.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- As pressões iniciais variaram de &lt; 20 mmHg (27,2 cmH<sub>2</sub>O) a 140 mmHg (130 cmH<sub>2</sub>O), com moda ou valores centrais &lt; 20 mmHg.</li> </ul>
Camargo et al <sup>1</sup> 2006	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estudo descritivo e prospectivo;</li> <li>- 72 pacientes (51 com TOT e 21 traqueostomizados), internados na Unidade de Terapia Intensiva;</li> <li>- As pressões intracuff foram mensuradas nos períodos matutino, vespertino e noturno.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comparar as pressões intracuff nos períodos matutino, vespertino e noturno.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A média geral das pressões intracuff foi de 32,9±8,9 cmH<sub>2</sub>O;</li> <li>- turno matutino de 36,7±1,6 cmH<sub>2</sub>O, vespertino de 31,6±1,04 cmH<sub>2</sub>O e noturno de 30,6±1,16 cmH<sub>2</sub>O;</li> <li>- média tubo orotraqueal 31,7±7,1 cmH<sub>2</sub>O e cânulas de traqueostomias 36,1±11,8 cmH<sub>2</sub>O.</li> </ul>
Hoffman et al <sup>24</sup> 2006	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estudo prospectivo, observacional, transversal realizado com 41 professores;</li> <li>- Foi utilizado um modelo de simulação traqueal;</li> <li>- Os participantes inflaram o balonete do tubo endotraqueal e as pressões foram mensuradas;</li> <li>- Os participantes também apalpam o balonete externo, que foi insuflado com pressões variando de extremamente baixas a extremamente altas em uma ordem aleatória e relatou sua estimativa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Determinar a capacidade do corpo docente de medicina de emergência em estimar a pressão de um balonete endotraqueal pelo método da palpação digital do balonete externo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilizando a palpação digital, apenas 22% conseguiram detectar a hiperinsuflação;</li> <li>- A pressão média produzida pela insuflação do cuff foi de mais de 93 cmH<sub>2</sub>O.</li> </ul>
Juliano et al <sup>19</sup> 2007	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estudo prospectivo intervencionista, foram avaliadas 3195 medidas de pressão de balonete em 1194 pacientes dos sexos masculino e feminino, internados nas unidades de terapia intensiva (UTI) e coronariana (UC), que estavam sob ventilação mecânica com uso de prótese endotraqueal e cânula de traqueostomia, nos períodos matutino e vespertino.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Demonstrar que ao implantar uma rotina de mensuração da pressão do balonete, obtém-se controle fidedigno para manter as medidas dentro dos parâmetros considerados seguros.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observou-se que as medidas foram irregulares, em média, em 80% dos casos;</li> <li>- Ao final do primeiro mês de treinamento houve diminuição de 20% das irregularidades.</li> </ul>
Ono et al <sup>6</sup> 2008	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estudo transversal com amostra composta por 12 homens e 12 mulheres;</li> <li>- Análise da pressão de balonetes, do volume corrente expirado (VC) e da pressão de pico das vias aéreas (PP) nas posições de zero, 30 e 60 graus;</li> <li>- A angulação de 30 graus foi considerada posição de referência como controle para a análise do comportamento dos valores nas posições de zero a 60 graus, as quais foram escolhidas de forma aleatória.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Avaliar as pressões de balonetes dos tubos traqueais e/ou cânulas de traqueostomia nas angulações de zero, 30 e 60 graus de inclinação da cabeceira do leito de pacientes internados em unidades de terapia intensiva adulta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ao modificar a inclinação da cabeceira de 30° para 0°, houve redução média de 16,9% na pressão de balonete e um aumento médio de 11,8% na PP;</li> <li>- Na alteração de 30° para 60°, a pressão de balonete reduziu, em média 18,8% e a PP teve aumento médio de 13,3%. Os achados foram significativos (p &lt; 0,05).</li> </ul>
Godoy et al <sup>22</sup> 2008	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estudo prospectivo intervencional realizado com 70 pacientes;</li> <li>- Inicialmente colocados em posição de semi-Fowler (35°), pressão de cuff em 20 mmHg, e divididos aleatoriamente em dois grupos, 31 pacientes no grupo A e 39 no grupo B;</li> <li>- A cada mudança de posicionamento a pressão de cuff foi aferida.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Investigar a alteração da pressão intra-cuff do tubo endotraqueal em pacientes sob ventilação mecânica, após alteração de sua posição corporal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Valores &gt;22 mmHg foram observados em 142 (50,7%) das 280 medidas de Pcuff realizadas;</li> <li>- Valores &lt;18 mmHg, em 14 (5%);</li> <li>- Quando movidos da posição de semi-Fowler (35°) para decúbito lateral, costas voltadas para o ventilador, 58 (82,2%) dos pacientes apresentaram valores médios de Pcuff mais altos, &gt;22 mmHg.</li> </ul>
Nseir et al <sup>20</sup> 2009	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estudo de coorte prospectivo observacional,</li> <li>- 101 pacientes intubados tiveram a pressão do balonete ajustada para 25 cmH<sub>2</sub>O,</li> <li>- realizou-se gravação contínua da pressão do balonete e vias aéreas durante 8 horas;</li> <li>- determinou-se como hipoinfluência pressão inferior a 20 cmh<sub>2</sub>o e hiperinsuflação maior que 30 cmH<sub>2</sub>O.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar prevalência e fatores de risco para hipoinfluência e hiperinsuflação de cuff.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- oitocentas e oito horas de gravação foram analisadas;</li> <li>- 18% dos pacientes passaram 100% do tempo de gravação com pressão entre 20-30 cm H<sub>2</sub>O;</li> <li>- 54% desenvolveram hipoinfluência, 73% hiperinsuflação e 33% desenvolveram ambas.</li> </ul>

Chapman et al <sup>15</sup> 2009	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estudo prospectivo, entre julho de 2007 e abril de 2008, foram mensuradas pressões de cuff em uma amostra de conveniência de 300 pacientes;</li> <li>- O "grupo de helicóptero" tinha pressão medida antes do transporte e o "grupo hospitalar" tinha pressão medida no momento da chegada a 1 de 2 departamentos de emergência.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Determinar o número de pacientes com hiperinsuflação do balonete endotraqueal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A pressão do balonete foi maior que 30 cmH<sub>2</sub>O em 64,7% e variou de 10 a 180 cmH<sub>2</sub>O;</li> <li>- 49% foi maior que 40 cmH<sub>2</sub>O.</li> </ul>
Penitenti et al <sup>10</sup> 2010	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Levantamento retrospectivo das mensurações da pressão de cuff de janeiro de 2007 a junho de 2008, verificando-se o percentual de inadequação;</li> <li>- Elaboração de um programa de treinamento;</li> <li>- Avaliação do percentual de adequação na pressão de cuff após o treinamento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificar a eficácia de um treinamento com a equipe de enfermagem no controle da pressão do cuff.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observou-se diminuição significativa no tocante aos períodos vespertino e noturno pré e pós treinamento (<math>p &lt; 0,001</math>).</li> </ul>
Chopra et al <sup>14</sup> 2010	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estudo observacional prospectivo;</li> <li>- 61 pacientes foram recrutados;</li> <li>- paramédicos e equipe do departamento de emergência não estavam cientes do propósito do estudo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Avaliar se pacientes intubados em ambiente pré-hospitalar e em departamentos de emergência apresentaram pressões excessivas de cuff.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- As pressões mediana e média do manguito foram 58 e os 62 cm de água, respectivamente;</li> <li>- 75% dos pacientes apresentaram uma pressão cuff superior a 30 cmH<sub>2</sub>O de água.</li> </ul>
Bemon et al <sup>16</sup> 2013	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estudo prospectivo randomizado;</li> <li>- Mensurou a pressão de cuff de 91 pacientes na emergência e 100 pacientes no intra-operatório.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Avaliar a necessidade de monitoramento da pressão de cuff.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- houve diferença significativa entre as pressões da emergência e intra-operatório, sendo as médias 55 cmH<sub>2</sub>O e 25 cmH<sub>2</sub>O;</li> <li>- 70% dos pacientes da emergência apresentaram pressão de cuff superior a 30 cmH<sub>2</sub>O e 17% tinham entre 91 e 120 cmH<sub>2</sub>O.</li> </ul>
Mino-nishi et al <sup>23</sup> 2013	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estudo prospectivo;</li> <li>- 132 pacientes adultos intubados inicialmente em decúbito dorsal, foram posicionados em decúbito ventral com a cabeça rodada para direita.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Determinar se a mudança de posição de supina para prona promove deslocamento do tubo endotraqueal e se o deslocamento relaciona-se com a mudança de pressão do manguito.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Após a mudança de posição 91,7% dos pacientes apresentaram deslocamento do tubo endotraqueal;</li> <li>- 86,3% apresentaram alterações na pressão do balonete.</li> </ul>
Carvalho et al <sup>14</sup> 2013	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fase 1: observação dos valores mensurados de pressão de cuff no momento da admissão na UTI,</li> <li>- Fase 2: divulgação dos folhetos educacionais;</li> <li>- Fase 3: foram observadas as pressões dos balonetes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Promover uma ação educacional, por meio da divulgação de instrumento informativo não verbal, no ambiente hospitalar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Valores obtidos dentro da faixa de normalidade esperada das pressões de cuff sofreram acréscimo de 11,36% para 20,51% após a intervenção.</li> </ul>
Lizy et al <sup>21</sup> 2014	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estudo prospectivo intervencional ;</li> <li>- 12 pacientes intubados e sedados receberam bloqueador neuromuscular e foram posicionados em uma posição neutra inicial (encosto, cabeça-de-cama elevação 30°, cabeça em posição neutra) com a pressão de cuff a 25 cm H<sub>2</sub>O; - 16 mudanças de posição foram realizadas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Avaliar o efeito das mudanças na posição do corpo sobre a pressão do manguito em pacientes adultos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 192 medidas foram realizadas (12 indivíduos × 16 posições);</li> <li>- Desvio significativo da pressão cuff ocorreu com todas as 16 mudanças (<math>P &lt; 0,05</math>);</li> <li>- As pressões foram maiores do que o limite superior (30 cm H<sub>2</sub>O) em 40,6% das medições.</li> </ul>

## DISCUSSÃO

A respiração através de um tubo endotraqueal não é fisiológica, no entanto, permite a assistência ventilatória mecânica que tem como objetivo otimizar a ventilação e oxigenação pulmonar, é instituída por meio de prótese artificial que possui em sua região distal um balonete, também chamado de cuff. A intubação endotraqueal é necessária em diversas situações, entretanto, lesões traqueais secundárias a este procedimento são comuns, e segundo a literatura, o fator mais importante na origem da lesão traqueal é a pressão intracuff<sup>4,9</sup>.

Apesar de seus já conhecidos benefícios, vedar a via aérea para que não ocorra perda de volume corrente durante a VMI e prevenir a aspiração de secreções e conteúdo gástrico, ainda não existe um consenso sobre o valor máximo da pressão intracuff para se evitar lesão traqueal. Recomenda-se, que a pressão interna do balonete seja inferior à pressão de perfusão capilar, permanecendo dentro de uma faixa de 25-30 cmH<sub>2</sub>O ou 20-25 mmHg, garantindo assim o fluxo normal de vasos arteriais, venosos e linfáticos da traqueia, já que a pressão do cuff é transmitida de forma direta à mucosa traqueal<sup>4,10</sup>.

As complicações traqueais secundárias a pressão intracuff começaram a ser descritas na literatura à partir de 1930, no entanto, foi na década de 80 que estudos endoscópicos demonstraram de forma conclusiva que pressões de cuff entre 28-34 cmH<sub>2</sub>O promoviam a diminuição do fluxo sanguíneo na mucosa traqueal e pressões maiores ou igual a 50 cmH<sub>2</sub>O resultavam em bloqueio completo do fluxo<sup>11</sup>.

Em estudo com cães intubados, observou-se a presença de infiltrados de células polimorfonucleares, congestão vascular e necrose de células epiteliais, apenas 4 horas após a intubação, sendo mais evidentes onde os anéis traqueais se encontravam em íntimo contato com o cuff<sup>11</sup>. Em outro estudo com cães, foi realizada análise histológica da mucosa traqueal no local de contato com o cuff, sob duas pressões, de 25 cmH<sub>2</sub>O e 13 cmH<sub>2</sub>O (pressão mínima que garantia a ventilação artificial), verificou-se que ambos os grupos apresentaram lesões epiteliais importantes, demonstrando que o epitélio respiratório pode ser lesado mesmo que o balonete apresente baixos níveis pressóricos<sup>9</sup>. Estudo experimental realizado com coelhos intubados, no qual a pressão de cuff variou de 20-100 cmH<sub>2</sub>O, constatou a relação direta entre a elevação pressórica intracuff e o aparecimento de lesões traqueais, principalmente

quando essa ultrapassava 25 mmHg (pressão de perfusão capilar)<sup>9</sup>. Estes achados confirmam a importância de se manter uma pressão intracuff adequada.

É fato estabelecido, que pressões de cuff inadequadas podem gerar diversas complicações, estando elas abaixo ou acima da faixa recomendada, no entanto, estudos apontam que pressões excessivas do balonete são encontrados na maioria dos pacientes intubados.

Estudo<sup>13</sup> realizado com 106 pacientes internados nas unidades de terapia intensiva geral e neurocirúrgica, intubados por via orotraqueal (n=64) ou traqueostomizados (n=42), observou que as pressões intracuff variaram de < 27,2 à 130 cmH<sub>2</sub>O. Em outro estudo<sup>14</sup>, com 61 pacientes realizado no Reino Unido, demonstrou que as pressões média e mediana do balonete foram de 58 e 62 cmH<sub>2</sub>O respectivamente e 75% dos pacientes apresentaram pressão de cuff superior a 30 cmH<sub>2</sub>O. Ao avaliarem a pressão de balonete de 300 pacientes intubados, verificou-se, que a mesma foi maior que 30 cmH<sub>2</sub>O em 64,7% da amostra e variou de 10 a 180 cmH<sub>2</sub>O, e 49% dos balonetes apresentaram pressão maior que 40 cmH<sub>2</sub>O<sup>15</sup>. Ao monitorar a pressão do balonete do tubo endotraqueal de 91 pacientes na emergência e 100 pacientes no intra-operatório em um hospital na cidade do cabo, estudo observou que a média do grupo emergência foi 54 cmH<sub>2</sub>O e que 40% dos pacientes apresentavam pressão de cuff entre 61 e 120 cmH<sub>2</sub>O, já no grupo intra-operatório 23% da amostra apresentou pressão do balonete superior a 30 cmH<sub>2</sub>O e 6% pressão entre 61 e 90 cmH<sub>2</sub>O<sup>16</sup>. Mais um estudo<sup>17</sup> que mensurou a pressão de cuff, contendo uma amostra de 85 pacientes divididos em três grupos: pacientes da UTI (n=31), pacientes após anestesia com óxido nítrico (n=32) e pacientes após anestesia sem óxido nítrico (n=22), verificou que todos os grupos apresentaram altos valores de pressão de cuff (> 40 cmH<sub>2</sub>O) 90,6%, 54,8% e 45,4% respectivamente.

Corroborando os estudos acima citados, outros estudos, também demonstraram valores de pressão do balonete acima dos níveis recomendados. Em uma amostra contendo 72 pacientes (51 com tubo orotraqueal e 21 traqueostomizados), a média geral das pressões foi de 32,9±8,9 cmH<sub>2</sub>O, sendo que a média de pressão do balonete do tubo orotraqueal foi de 31,7±7,1 cmH<sub>2</sub>O e para as cânulas de traqueostomias 36,1±11,8 cmH<sub>2</sub>O<sup>1</sup>. Assim como estudo<sup>18</sup> que avaliou 122 pacientes sob intubação

oro-traqueal na unidade de terapia intensiva (n=50) e centro cirúrgico (n=72) revelou que as médias das pressões intracuff foram 85,3 e 56,2 cmH<sub>2</sub>O respectivamente. Ao avaliar 3195 medidas de pressão de balonete em 1194 pacientes, estudo observou que as medidas foram irregulares em 80% dos casos<sup>19</sup>.

A variação da pressão do balonete endotraqueal é comum em pacientes em VMI, foi o que observou um estudo que gravou oitocentos e oito horas de pressão do balonete em 101 pacientes, 18% dos pacientes do estudo passaram 100% do tempo de gravação com pressão normal do manguito (20-30 cmH<sub>2</sub>O), 54% desenvolveram hipoinflação do cuff, 73% hiperinflação e 44% desenvolveram ambos<sup>20</sup>.

Um dos fatores que parece influenciar esses valores inadequados encontrados nas pressões dos balonetes é a falta de monitoramento da pressão dos mesmos, nos centros cirúrgicos, unidades de terapia intensiva e departamentos de emergência. Mudanças simples e frequentes executadas na posição do corpo, também podem ter um efeito significativo sobre a pressão do balonete do tubo endotraqueal em pacientes submetidos à ventilação mecânica, ou ainda o fato da mensuração da pressão muitas vezes ser realizada de maneira empírica, como por exemplo, por palpação digital do balonete externo após insuflação com seringa.

De acordo com estudo realizado com 24 pacientes, ao modificar a inclinação da cabeceira de 30° para 0°, houve redução média de 16,9% na pressão de balonete e na alteração de 30° para 60°, a pressão de balonete reduziu, em média 18,8%<sup>6</sup>. Esses achados corroboram com os de outro estudo que avaliou o efeito das mudanças na posição do corpo na pressão do balonete em 12 pacientes, nos quais, 16 mudanças de posições foram realizadas, num total de 192 medidas, sendo que, em 40,6% das medições as pressões foram maiores que o limite superior estabelecido (30cmH<sub>2</sub>O)<sup>21</sup>, assim como, ao avaliar uma amostra 70 pacientes, colocados em posição inicial de semi-fowler (35) e pressão de cuff em 20 cmH<sub>2</sub>O, e posteriormente posicionados em decúbito lateral (de frente e de costas para ventilador), estudo observou valores > 22 mmHg em 50,7% das 280 medidas de pressão de cuff realizadas<sup>22</sup>. E estudo contendo uma amostra de 132 pacientes sob intubação oro-traqueal, registrou alterações na pressão do balonete em 86,3% da amostra após a mudança de decúbito dorsal para decúbito ventral<sup>23</sup>.

O método de palpação digital do balonete externo, não é uma medida fidedigna, estudo demonstrou que das 1400 aferições subjetivas consideradas inadequadas pelos profissionais da equipe avaliada e, corrigidas, mais de 71% permaneceram elevadas<sup>4</sup>; outro estudo demonstrou que o grau e tempo de formação profissional também não interferem na percepção das aferições, ao avaliar médicos docentes que trabalhavam em departamento de emergência, apenas 22% deles conseguiram identificar hiperinflação do cuff pela palpação digital e a média de pressão do balonete, quando solicitado que eles o insuflassem, ficou acima de 93 cmH<sub>2</sub>O<sup>24</sup>. Sendo assim, o uso de manômetro específico, o cuffômetro, seria o ideal para a aferição das pressões intracuff de maneira segura, afim de, prevenir e/ou minimizar futuras complicações.

A mensuração da pressão de cuff não é uma conduta rotineira para a maioria das equipes profissionais hospitalares, ainda que, os mesmos, apresentem adequado conhecimento das técnicas e manejo para sua realização, e tenham acesso a equipamentos adequados para realizá-la. Talvez falte a esses profissionais, mais conhecimento sobre as complicações tardias referentes às pressões fora da faixa terapêutica aplicados ao balonete.

A intervenção educacional poderia influenciar de maneira positiva a rotina de aferição do balonete endotraqueal. Segundo estudo realizado com 44 pacientes o número de valores obtidos dentro da faixa de normalidade esperada para pressões de cuff subiu de 11,36%, no período que antecedeu a intervenção realizada, para 20,51% após a intervenção<sup>4</sup>. Outro estudo elaborou um programa de treinamento da equipe de enfermagem em todos os três turnos de trabalho e compararam o percentual de inadequação da pressão do cuff entre os turnos (matutino, vespertino e noturno), antes e após o treinamento e obtiveram os seguintes resultados 9,2%; 11,9% e 13,7% antes; e 7,6; 4,1 e 5,2% após, nos mesmos períodos respectivamente<sup>10</sup>.

Não encontramos com facilidade na literatura estudos que determinem com que frequência deve ocorrer à mensuração da pressão de cuff, embora alguns estudos estipulem que a aferição deveria ser realizada três vezes ao dia (períodos diurno, vespertino e noturno)<sup>10</sup>, outra limitação importante, é qual seria o profissional responsável pelo procedimento. No entanto, acreditamos que o conhecimento da importância e da técnica correta de mensuração da pressão do balonete endotraqueal

seja obrigação de todos os profissionais envolvidos no cuidado e manejo do paciente crítico.

## CONCLUSÃO

Através da análise dos artigos selecionados para este estudo de revisão, observamos alterações significativas nos valores de pressão de cuff por eles analisados. Pode-se enfatizar a extrema importância de se instituir como rotina a mensuração da pressão do balonete endotraqueal, utilizando para tal, o cuffômetro, um aparelho barato quando comparados custo/benefício; além de ser um procedimento simples, rápido e importante para manutenção da integridade morfo-fisiológica do sítio anatômico ocupado pelo balonete.

## REFERÊNCIA

1 Camargo MF, Andrade APA, Cardoso FPF, MELO MHO. Análise das pressões intracuff em pacientes em terapia intensiva. Rev Assoc Med Bras 2006; 52(6):405-8. Acesso em: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-42302006000600019&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-42302006000600019&script=sci_arttext)

2 Cerqueira NB, Albuquerque CG, Souza VV, Ramos FF, Andrade FMD, Correia Junior MAV. Fatores que alteram a pressão dos balonetes internos de tubos endotraqueais e a necessidade de sua monitorização. Assobrafir Ciência 2011, Jun;2 (1):29-38. Acesso em: <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/rebrafis/article/view/7905>

3 Costa AR. Moller B. Carvalho FM. Santiago GVS. Romano LLVO. Costa MC. Vento BA. Necessidade de verificação da pressão de cuff das próteses artificiais para ventilação mecânica: revisão de literatura. Rvista movimenta. 2013;6(1).

4 Carvalho PL. Oliveira RARA. Intervenção educacional relacionada à rotina de mensuração do balonete endotraqueal em um hospital universitário. Revista Cultura e Extensão USP, vol.6.

5 Jordan P. Rooyen DV. Venter D. Endotracheal tube cuff pressure management in adult critical care units. S Afr Crit Care. 2012;28(1):13-16. Acesso em: <http://www.sajcc.org.za/index.php/SAJCC/article/view/129>

6 Ono FC. Andrade APA. Cardoso FPF. Melo MHO. Souza RN. Silva GHC. et al. Análise das pressões de balonetes em diferentes angulações da cabeceira do leito dos pacientes internados em unidade de terapia intensiva. Rev. bras. ter. intensiva. 2008;20(3). Acesso em: [http://www.](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-507X2008000300003)

[scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-507X2008000300003](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-507X2008000300003)

7 Barbosa PMK. Santos BMO. Alterações morfológicas em traquéias de pacientes intubados em função do tempo de intubação. Rev. Latino-Am. Enfermagem. 2003;11(6). Acesso em: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-11692003000600005&script=sci\\_abstract&tIng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-11692003000600005&script=sci_abstract&tIng=pt)

8 Weiss VF. Dornelas BR. Aragão GN. Silva JVM. Bezerra SF. Rocha Júnior AM. Avaliação das pressões intra-cuff em pacientes na unidade de terapia intensiva e sua relação com os casos de pneumonia nosocomial. Revista saúde e pesquisa. 2010;3(3):315-320.

9 Castilho EC, Braz JRC, Catâneo AJM, et al. Efeitos da pressão limite (25 cmH<sub>2</sub>O) e mínima de selo do balonete de tubos traqueais sobre a mucosa traqueal do cão. Revista Brasileira de Anestesiologia. 2003;53:743- 55. acesso em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-70942003000600006](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-70942003000600006)

10 Penitenti RdM, Vilches JIG, Oliveira JSCd, et al. Controle da pressão do cuff na unidade terapia intensiva: efeitos do treinamento. Revista Brasileira de Terapia Intensiva. 2010;22:192-5. Acesso em: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-507X2010000200014&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-507X2010000200014&script=sci_arttext)

11 Stauffer JL, Olsen DE, Petty TL. Complications and consequences of endotracheal intubation and tracheotomy: a prospective study of 150 critically ill adult patients. Am J Med 1981;70(1):65-76. Acesso em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7457492>.

12 Martins R, Braz J, Betrem O, et al. Lesões precoces da intubação endotraqueal. Revista Brasileira de Otorrinolaringologia. 1995;61(5):342-8. Acesso em: <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&nextAction=link&base=LILACS&exprSearch=155791&indexSearch=ID&lang=p>

13 Cardoso SC, Guimarães HP, Lopes RD, et al. Controle da pressão do balonete de cânulas traqueais: Estudo Prospectivo em Unidade de Terapia Intensiva Geral. Revista Brasileira Terapia Intensiva Volume 17 - Número 3 - Julho/Setembro 2005. Acesso em: [http://www.rbti.org.br/content/imagebank/pdf/antigos/rbti\\_vol17\\_03.pdf](http://www.rbti.org.br/content/imagebank/pdf/antigos/rbti_vol17_03.pdf)

14 Chopra M, Jones L, Boulanger C, et al. Prospective observational measurement of tracheal



tube cuff pressures in the emergency department. *Emergency medicine journal* : EMJ. 2010 Apr;27(4):270-1. Acesso em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20385676>

15 Chapman J, Pallin D, Ferrara L, et al. Endotracheal tube cuff pressures in patients intubated before transport. *Am J Emerg Med*. 2009 Oct;27(8):980-2. Acesso em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19857418>

16 Bernon JK, McGuire CI, Carrara H, Lubbe DE. Endotracheal tube cuff pressures - the worrying reality: a comparative audit of intra-operative versus emergency intubations. *S Afr Med J*. 2013 Jun 5;103(9):641-3. Acesso em: <http://www.pubfacts.com/detail/24300683/Endotracheal-tube-cuff-pressures---the-worrying-reality:-a-comparative-audit-of-intra-operative-vers>

17 Braz JRC, Navarro LHC, Takata LH, Júnior PN. Endotracheal tube cuff pressure: need for precise measurement. *São Paulo Med. J*. vol.117 n.6 São Paulo Nov. 1999. Acesso em: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-31801999000600004&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-31801999000600004&script=sci_arttext)

18 Aranha AGA, Forte V, Perfeito JAJ, Leão LEV, Imaeda CJ, Juliano Y. Estudos das pressões no interior dos balonetes de tubos traqueais. *Rev Bras Anesthesiol*. Vol. 53, Nº6, 2003; 53:6:728-736. Acesso em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-70942003000600004](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-70942003000600004)

19 Juliano SRR, Juliano MCR, Cividanes JP, et al. Medidas dos níveis de pressão do balonete em unidade de terapia intensiva: considerações sobre os benefícios do treinamento. *Revista Brasileira de Terapia Intensiva*. 2007;19:317-21. Acesso em: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-507X2007000300008&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-507X2007000300008&script=sci_arttext)

20 Nseir S, Brisson H, Marquette CH, Chaud P, Di Pompeo C, Diarra M, et al. Variations in endotracheal cuff pressure in intubated critically ill patients: prevalence and risk factors. *Eur J Anaesthesiol*. 2009 Mar;26(3):229-34. Acesso em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19244697>

21 Lizy C1, Swinnen W, Labeau S, Poelaert J, Vogelaers D, Vandewoude K, et al. Cuff pressure of endotracheal tubes after changes in body position in critically ill patients treated with mechanical ventilation. *Am J Crit Care*. 2014 Jan;23(1):e1-8. Acesso em: <http://www.medscape.com/>

[viewarticle/818880](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23391343)

22 Godoy ACF, Vieira RJ, Capitani EM. Alteração da pressão intra-cuff do tubo endotraqueal após mudança da posição em pacientes sob ventilação mecânica. *J Bras Pneumol*. Vol. 34, nº 5. São Paulo, 2008.

23 Minonishi T, Kinoshita H, Hirayama M, Kawahito S, Azma T, Hatakeyama N, et al. The supine-to-prone position change induces modification of endotracheal tube cuff pressure accompanied by tube displacement. *J Clin Anesth*. 2013 Feb;25(1):28-31. Acesso em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23391343>

24 Hoffman RJ, Parwani V, Hahn I. Experienced emergency medicine physicians cannot safely inflate or estimate endotracheal tube cuff pressure using standart techniques. *American Journal of Emergency Medicine*. 2006; 24, 139–143.

<sup>1</sup> Especialização em Fisioterapia Respiratória e Cardiovascular pela Faculdade de Ciências Médicas da UNICAMP. Campinas-SP; Especialização em Fisioterapia Intensiva pela Sociedade Brasileira de Terapia Intensiva. São Paulo-SP

<sup>2</sup> Fisioterapeuta do Hospital Sancta Maggiore, Professor da Pós-Graduação em Fisioterapia Intensiva da SOBRATI