

Intervenção Educacional Relacionada à Rotina de Mensuração do Balonete Endotraqueal em um Hospital Universitário

Educational Intervention Relating to Routine Measurement of Endotracheal Tube Cuff Pressure at a University Hospital

RESUMO

O suporte ventilatório mecânico invasivo promove benefícios. Entretanto, procedimentos que envolvem sua instituição podem gerar lesões em graus variáveis. A pressão do balonete que envolve o tubo traqueal, impedindo escape aéreo, não deve exceder à pressão de perfusão traqueal nem estar reduzida, a ponto de permitir a passagem de micro-organismos, ocasionando lesões teciduais e pneumonia aspirativa, respectivamente. A vigilância desta pressão como rotina de prevenção de complicações não é realizada em diversas unidades de tratamento intensivo. Assim, enfatizar estratégias preventivas parece ser um modo razoável de minimizá-las. A intervenção educacional objetiva difundir o conhecimento e valorizar aspectos importantes para melhoria da qualidade da assistência em saúde e promover redução das taxas de reintubação, tempo de internação hospitalar, morbi-mortalidade e custos hospitalares. O objetivo foi o de promover uma ação educacional, por meio da divulgação de instrumento informativo não verbal, no ambiente hospitalar. Valores obtidos dentro da faixa de normalidade esperada das pressões de cuff sofreram acréscimo de 11,36% para 20,51% após a intervenção. Assim, o modelo de intervenção educacional atingiu o objetivo esperado, embora seja recomendado e desejável que outras intervenções estejam futuramente associadas, visando complementar e enfatizar a importância da técnica para que haja benefícios mais expressivos neste âmbito.

Palavras-chave: Balonete endotraqueal. Intervenção educacional. Equipe multiprofissional.

ABSTRACT

The invasive mechanical ventilation support promotes clear benefits. However, procedures involved in its institution can generate lesions in varying degrees. The cuff pressure surrounding the tracheal tube prevents air leakage and should not exceed tracheal perfusion pressure and should not be reduced also, allowing the passage of

LÍVIA PINHEIRO
CARVALHO E ROSMARI
APARECIDA ROSA
ALMEIDA DE OLIVEIRA

microorganisms, causing tissue damage and aspiration pneumonia, respectively. Monitoring this pressure, as prevention routine of pulmonary complications, is not held in various intensive care units. Thus, emphasis on preventive strategies seems to be a reasonable way to minimize them. The educational intervention aims to spread knowledge and promote important aspects to improve the quality of health care and the reduction of reintubation rates, length of hospital stay, mortality and hospital costs. The goal was to promote an educational action, through the dissemination of informative tool nonverbal in a hospital environment. Values within the normal range of expected cuff pressures increased from 11.36% to 20.51% after intervention. Thus, the model of educational intervention reached the expected objective, although it is recommended and desirable that other interventions are associated in the future, to complement and emphasize the importance of the technique so that we could obtain more expressive results in this context.

Keywords: Endotracheal cuff. Educational intervention. Multidisciplinary team.

INTRODUÇÃO

Com o advento de técnicas para suporte ventilatório combinadas à traqueostomia [22] em 1943, iniciou-se a era moderna da terapêutica respiratória auxiliar do paciente grave. Desde então, observa-se o aumento progressivo de pacientes submetidos ao suporte ventilatório invasivo utilizando intubação endotraqueal ou traqueostomia. No entanto, apesar de seus claros benefícios, o suporte ventilatório pode gerar lesões iatrogênicas de laringe e traqueia em graus variáveis que, por vezes, são de difícil resolução [19].

A despeito das dificuldades de intubação ou uso de tubos inadequados aos diâmetros da glote levar inevitavelmente a lesões traqueais, sabe-se que a pressão exercida localmente por balonetes de tubos traqueais excessivamente insuflados podem gerar ou acentuar lesões já identificadas nas primeiras vinte e quatro horas após a intubação [19].

A árvore traqueobrônquica é muito delicada e o seu contato, mesmo que mínimo, com as cânulas endotraqueais pode determinar lesões em curtos períodos. Neste contexto, é importante ressaltar que, mesmo mantendo a pressão de balonete em valor inferior àquela determinada como limite, pode ocorrer algum grau de obstrução do fluxo de vasos arteriais, venosos e linfáticos da traqueia [8,23,37,42].

Habitualmente, a pressão do balonete que envolve inferior e externamente o tubo traqueal, impedindo o escape aéreo [1,30,37], não deve exceder à pressão de perfusão sanguínea traqueal, bem como não deve estar reduzida, a ponto de permitir a passagem de micro-organismos da orofaringe para a árvore brônquica, ocasionando lesões teciduais e pneumonia aspirativa, respectivamente [10,16,18].

Embora o advento dos tubos endotraqueais com balonete de alto volume e baixa pressão tenha diminuído a frequência das lesões traqueais pós-extubação, este tipo de balonete, quando inflado com grandes volumes, pode alcançar pressões que danificam os tecidos após duas a quatro horas de intubação [28]. Seu balonete acomoda grande volume de ar insuflado antes de aumentar a sua pressão, que deve permanecer entre 20

e 25 mmHg [3,4], pressão esta menor que a capilar traqueal – 25 a 35 mmHg, ou quando é mensurada em cmH₂O, de 20 a 30 [12].

Além da sua regulação inadequada, os procedimentos que geram manipulação com demandas de pressão local superior ao valor de normalidade, sustentados por tempo superior apenas a 15 minutos [33], podem também gerar lesão traqueal. A pressão contínua neste local produz dilatação e seu enfraquecimento, isquemia, desvitalização da mucosa traqueal e tecidos subjacentes, ulcerações, granulomas, pericondrites, fibrose e conseqüente estenose; além disso, pode causar erosão de vasos sanguíneos ou outros órgãos vizinhos, com formação de fistulas traqueoinominada ou traqueo-esofágica [33,27,35].

Além das conseqüências anteriormente descritas, outra bastante relevante diz respeito à incidência do laringoespasma, causa mais comum de obstrução de vias aéreas após a extubação traqueal. De forma geral, o laringoespasma é considerado um exagero fisiológico do reflexo de fechamento glótico e/ou ausência de inibição do mesmo, de forma intensa e prolongada, o que impede a passagem de ar para os pulmões. O espasmo da laringe é uma complicação potencialmente grave cuja etiologia é multifatorial; contudo, na grande maioria das vezes decorre da manipulação de vias aéreas ou alterações morfofuncionais por lesão prévia [5,6,25,29].

A despeito do tempo de intubação ser um dos fatores mais importantes na patogênese das sequelas laringotraqueais, o controle frequente e adequação do volume da pressão do balonete pode ser um fator importante para prevenir complicações, se for adequadamente controlado, apesar de não ser esta a rotina de diversas unidades, possivelmente pelo desconhecimento ou preocupação real dos intensivistas com esta questão [9,24,31].

O que se observa na rotina hospitalar é que a mensuração da pressão intracuff é, por vezes, negligenciada pelos profissionais da equipe [7,8,42]. Quando a verificação é realizada, geralmente, ocorre pela palpação digital do balonete externo, sendo esta insuficiente e inadequada para detectar alterações da pressão e, portanto, não fidedigna [17,32]. Portanto, faz-se necessária a mensuração da pressão por meio de métodos considerados mais seguros e confiáveis, utilizando um equipamento adequado como o cuffômetro, ou ainda, o manômetro de pressão acoplado a dispositivos de adaptação [7,8,21,42], o qual pode ser utilizado nos casos em que não são disponibilizados os equipamentos convencionais.

Em um estudo realizado por Soltoski [40] em 2008, observou-se que, das 1.400 aferições subjetivas consideradas inadequadas pelos profissionais da equipe avaliada e, portanto corrigidas, mais de 71% permaneceram altas, o que faz crer que os profissionais são subjetivamente induzidos a manter a pressão dos balonetes inadequadamente elevada.

Para demonstrar que o grau de formação profissional não interfere na qualidade das aferições, Hoffman, Parwani e Hahn [26] avaliaram emergencistas, todos professores experientes. Concluíram que apenas 22% dos emergencistas conseguiram detectar balões hiperinsuflados e a média de pressão de insuflação dos balões ficou acima de 93 cmH₂O.

Dessa forma, a fim de se evitar os potenciais efeitos deletérios adicionais da instalação de via aérea artificial, a ênfase em estratégias preventivas parece ser um modo razoável

de controlar e limitar suas consequências, além daquelas inerentes ao próprio procedimento, por vezes, inevitáveis.

Nesse sentido, Couto, Pedrosa e Nogueira [13] descreveram redução nas taxas de pneumonia após quinze dias de treinamento das equipes de enfermagem. A melhoria das taxas de infecção hospitalar refletiu, nesta ocasião, o resultado de uma intervenção educacional e esforços de consciência da equipe multiprofissional. Além da redução da incidência, tal intervenção esteve diretamente relacionada com a diminuição do risco de morte e tempo de internação hospitalar e nas Unidades de Terapia Intensiva e, finalmente, nos custos hospitalares, pela menor administração de antibióticos e permanência hospitalar [43].

Ainda, Babcock *et al.* [2] utilizaram uma iniciativa educacional para redução da incidência de pneumonia associada à ventilação mecânica (PAV), similar à proposta por este estudo, em hospitais nos Estados Unidos. Foi montado um módulo de autoestudo informativo que incluía informações de tópicos relacionados ao tema. Este estudo demonstrou que uma intervenção educacional para participante de cuidados respiratórios e enfermeiros de UTIs diminuiu a incidência de PAV.

As organizações de saúde vêm, a cada dia, interessadas em introduzir, bem como manter a qualidade da assistência prestada aos seus clientes. Considerando assim, a aprendizagem como mecanismo de desenvolver estes profissionais para desempenharem suas atividades com segurança, dinamismo e de forma individualizada, acreditando que a mesma contribui de maneira positiva para a organização e para as pessoas às quais é prestada assistência, é fundamental. Os treinamentos como parte do processo de aprendizagem, neste contexto, determinam a redução de custos, a diminuição do absenteísmo e da taxa de rotatividade, a redução de gastos com materiais, a melhora da qualidade do serviço prestado e do grau de satisfação do trabalhador [11].

A educação continuada, na qual se insere a intervenção proposta neste trabalho, é conceituada como o conjunto de experiências subsequentes à formação inicial que permitem ao trabalhador manter, aumentar ou melhorar sua competência, para que esta seja compatível com o desenvolvimento de suas responsabilidades, caracterizando, assim, a competência como atributo individual. Ela é um conjunto de práticas educativas contínuas, destinadas ao desenvolvimento de potencialidades, para uma mudança de atitudes e comportamentos, na perspectiva de transformação de sua prática. Para uma efetiva educação continuada, faz-se necessário direcioná-la ao desenvolvimento global de seus integrantes e da profissão, tendo como meta a melhoria da qualidade da assistência [36].

Acredita-se, desta forma, que o bom desempenho e cumprimento de protocolos e treinamentos são essenciais para a melhoria da qualidade da assistência, uma vez que, embora compreendidas, as medidas definitivas de prevenção ainda não foram alcançadas na sua plenitude. Para o paciente criticamente enfermo, o uso da tecnologia invasiva, muitas vezes, é fundamental. Mas, para o paciente se beneficiar desses avanços tecnológicos, é básico e essencial que os profissionais que o assistem estejam treinados e conscientes da extensão e gravidade da patologia do paciente em terapia intensiva e dos cuidados que podem ser tomados para minimizar as complicações decorrentes de iatrogenias.

Assim, devido à importância do tema abordado, pela evidência na prática clínica de níveis de pressão do cuff admissionais inadequadamente insuflados, pela não disponibilização dos equipamentos necessários para monitoração dessa pressão e por fim, pelo pouco conhecimento dos profissionais da saúde que lidam diariamente com o procedimento de instituição da via aérea artificial, acredita-se que a implementação de intervenção educacional que vise a difundir o conhecimento e valorizar este aspecto, venha a melhorar a qualidade da assistência ao paciente criticamente enfermo submetido ao suporte ventilatório invasivo.

OBJETIVO

Promover uma ação educacional, por meio da divulgação de instrumento informativo impresso, no ambiente hospitalar, com a finalidade de conscientização e assimilação, pela equipe multiprofissional, de informações relacionadas à pressão do balonete endotraqueal e complicações advindas da sua incorreta manipulação.

MÉTODO

A proposta do estudo surgiu em decorrência da observação dos níveis de pressões dos balonetes endotraqueais mensurados na rotina do serviço do Hospital e Maternidade Celso Pierro recentemente, no momento da admissão, na UTI, de pacientes mecanicamente ventilados, bem como pela constatação da falta de conhecimento pertinente ao assunto dos profissionais da saúde que manipulam os balonetes. Foram consideradas as pressões dos balonetes descritos no estudo de Della Via *et al.* [15], realizado na mesma instituição no ano de 2008, onde o valor médio obtido foi de 53,44 cmH₂O (valor máximo = 140 cmH₂O e mínimo = 8 cmH₂O). Outro estudo publicado por Oliveira *et al.* [34] no ano anterior, por sua vez, encontrou como valor médio da pressão do balonete de 43,73 cmH₂O (valor máximo = 120 cmH₂O e mínimo = 8 cmH₂O). A rotina de mensuração da pressão do balonete foi introduzida pela equipe de fisioterapia intensiva.

Diante do fato, optou-se por desenvolver um instrumento que fosse de fácil acesso, ilustrativo, com informações expostas de forma sucinta e que pudesse influenciar positivamente o manejo deste recurso. Para tanto, foi elaborado um panfleto informativo, considerando as informações publicadas na literatura vigente sobre o assunto. No panfleto, foram descritos e ilustrados a definição de balonete endotraqueal, sua função, valores de normalidade e referência, bem como o “passo a passo” da montagem de um cuffômetro a partir de materiais disponíveis nestes setores, sem que, portanto, viesse a acarretar incremento nos custos hospitalares (ver o Anexo). Os panfletos foram distribuídos para médicos e enfermeiros nos setores de Pronto Socorro (PS) e de Centro Cirúrgico (CC), responsáveis pela instituição e fixação do tubo orotraqueal (TOT). O instrumento foi desenvolvido em parceria com o Serviço de Qualidade e Educação Continuada da instituição.

Foram consideradas medidas da pressão de cuff obtidas de pacientes internados na UTI Adulto submetidos à ventilação mecânica invasiva, provenientes dos setores previamente citados com via aérea artificial. A pressão de cuff é mensurada de rotina e diariamente na UTI em questão pelos fisioterapeutas.

PROCEDIMENTOS E CONDIÇÕES DE EXECUÇÃO

O processo de informação foi realizado em 3 fases:

- » Fase 1 (antes da divulgação do instrumento educacional): fase que compreendeu um período de três meses, de observação dos valores mensurados de pressão de cuff no momento da admissão na UTI. Vale ressaltar que, quando identificados valores inadequadamente ajustados (acima ou abaixo do preconizado), os mesmos foram devidamente adaptados.
- » Fase 2 (divulgação do instrumento educacional): fase que compreendeu um período de trinta dias aproximadamente. Os panfletos foram distribuídos.
- » Fase 3 (após a divulgação do instrumento educacional): fase que compreendeu um período de mais três meses após o período de distribuição do instrumento educacional. Nesta fase foram observadas as pressões dos balonetes da mesma forma que na Fase 1.

Vale enfatizar que se trata de um processo que visa à educação continuada no ambiente intra hospitalar. Somente os responsáveis pela implementação do folheto informativo tinham conhecimento de que as pressões dos balonetes seriam consideradas para avaliar o impacto educativo da intervenção.

Além disso, foi proposta, em conjunto com estes serviços e com a Comissão de Controle de Infecção Hospitalar (CCIH) e Coordenação da Equipe de Fisioterapia, a elaboração de um Procedimento Operacional Padronizado (POP) de mensuração da pressão de balonete endotraqueal, de acesso a todos os profissionais atuantes neste hospital, para fins de padronização e regulamentação deste procedimento.

A análise dos valores observados foi realizada a partir do software Microsoft Excel e foram expressos em média, mediana e porcentagem de valores dentro, acima e abaixo da faixa de valores de normalidade esperados para as pressões do balonete endotraqueal (20 a 25 mmHg), nos períodos antes e após a divulgação do instrumento.

O trabalho não gerou custos adicionais para a instituição, pois todos os equipamentos necessários para sua realização fazem parte do arsenal de rotina direcionado ao cuidado dos pacientes internados na UTI.

RESULTADOS

Foram registrados valores de pressões de cuff admissionais, já realizados habitualmente na rotina dos fisioterapeutas do setor, a fim de se obter dados objetivos da efetividade da intervenção proposta.

A partir dos resultados obtidos, os mesmos foram separados em três grupos distintos: valores de pressão de cuff ajustados acima dos preconizados como ideal (Superior a VN); valores regulares, ou seja, pressões de cuff adequadamente ajustadas (VR); e valores de pressão de cuff identificados abaixo dos preconizados como ideal (Inferior a VN).

Seguem abaixo a média e mediana dos valores obtidos no período anterior e posterior à divulgação do panfleto (Tabela 1) e os valores absolutos bem como porcentagem do total de mensurações, uma vez que a quantidade de medidas realizadas nos diferentes períodos diferiu entre si (Tabela 2).

Tabela 1 Comparação das pressões do balonete observadas no pré e no pós- divulgação do PI, considerando os valores de média, mediana e desvio padrão das amostras (mmHg).

	PRÉ-INTERVENÇÃO	PÓS-INTERVENÇÃO
Média	44,11	39,79
Mediana	40	30
Desvio padrão	± 28,16	± 26,97

Tabela 2 Mensurações realizadas expressas em valores absolutos e em porcentagem do total. VN= Valores de Normalidade; VR=Valores regulares.

	PRÉ-INTERVENÇÃO N(%)	PÓS-INTERVENÇÃO N(%)
Superior a VN (>25 mmHg)	30 (68,18%)	22 (56,41%)
VR (20-25 mmHg)	5 (11,36%)	8 (20,51%)
Inferior a VN (<20 mmHg)	9 (20,45%)	9 (23,08%)
Total	44	39

Observa-se que o número de valores obtidos dentro da faixa de normalidade esperada para pressões de cuff subiu de 11,36%, no período que precedeu a intervenção realizada, para 20,51%, depois da intervenção. Assim como as médias e medianas calculadas, considerando os valores de pressão de cuff mensurados no período que sucedeu a intervenção, também foram menores em relação ao período anterior.

Visto que os valores inferiores aos valores de normalidade (<20 mmHg) foram minimamente alterados (20,45% no período pré-intervenção e 23,08% pós-intervenção), pode-se inferir que o ganho obtido em relação aos valores regulares e, portanto, da influência positiva do modelo de intervenção educacional delineado, provém, predominantemente, do grupo composto pelos valores mensurados acima daqueles dentro da normalidade, o qual sofreu um decréscimo de 68,18% para 56,41% do total de medidas realizadas.

DISCUSSÃO

O estudo em questão, de caráter e proposta educacional, teve por objetivo promover, por meio de um instrumento informativo não verbal, divulgar informações relevantes e de extrema relevância no que diz respeito à rotina de intubação endotraqueal, bem como à manutenção e cuidado na manipulação da via aérea dos pacientes que são submetidos a este procedimento. Visto que as complicações oriundas da sua incorreta manipulação estão direta e indiretamente relacionadas com o aumento do tempo de internação hospitalar e em UTI, além de incrementar os custos hospitalar, como já exposto previamente, identificou-se a necessidade de promover a divulgação da informação, uma vez que são frequentemente observadas mensurações incorretas de pressão de cuff, seja por negligência ou por desconhecimento por parte dos profissionais da área da saúde.

A partir dos resultados descritos anteriormente, pôde-se observar que o modelo implementado influenciou positivamente a rotina de mensuração do balonete endotraqueal, ao menos no que diz respeito àqueles que foram admitidos na UTI. No entanto, apesar de atingir quase o dobro do percentual dos valores mensurados dentro dos limites de normalidade (11,36% no período pré-intervenção para 20,51% no pós-intervenção), este percentual, em relação ao total de mensurações, ainda permanece baixo e requer melhorias. Isto permite inferir que, apesar de ter provocado interferência positiva em tal aspecto, a distribuição do instrumento por si só mostrou-se ainda insuficiente e, possivelmente, ineficaz no incremento mais significativo do percentual de medidas corretas. É possível que, embora o instrumento tenha sido elaborado de forma clara, sucinta e ilustrativa, a ausência de outra intervenção associada tenha sido a causa da melhoria pouco expressiva.

Stanzani e colaboradores [41], em 2009, concluíram que os profissionais da equipe multidisciplinar do Hospital do Servidor Público Estadual, avaliados neste estudo, apresentavam adequado conhecimento do manejo e dos cuidados com as pressões de balonete endotraqueal; porém, pouco se utilizavam dele em suas condutas clínicas diárias. O conhecimento das repercussões tardias, especialmente, revelou-se insuficiente, ressaltando a necessidade de protocolos e conscientização dos profissionais. Isto leva a crer que, provavelmente, se instituídos protocolos bem delineados, bem como gerenciamento destes, e conscientização mais incisiva da equipe multiprofissional sobre os riscos a médio e longo prazos, seria possível observar melhoria mais importante neste quesito.

Day e colaboradores [14] realizaram um estudo com o objetivo de investigar o grau de teoria e prática de enfermeiros de uma UTI sobre o procedimento de aspiração endotraqueal e a efetividade de uma intervenção educacional à beira do leito, que consistia em realizar, num período de duas horas, intervenções didáticas, interativas e demonstrações práticas do procedimento. Os profissionais que receberam treinamento mostraram-se, por longo período após a intervenção, mais capazes no que diz respeito à teoria e prática da realização do procedimento do que aqueles que não foram submetidos à intervenção.

Ainda, uma revisão sistemática, publicada na *Critical Care Medicine* em 2008 [38] com o objetivo de determinar o efeito de estratégias educacionais para reduzir infecção hospitalar associado ao cuidado médico, incluiu 26 estudos com diferentes programas educacionais. Entre outros dados, foram verificados o tipo de intervenção e o tempo de realização da mesma, descrevendo que as intervenções educacionais variaram, embora todas tenham feito uso de uma combinação de modalidades diferentes, tais como conferências, apresentações em vídeos, cartazes, questionários e demonstrações práticas. Alguns deles realizaram autoavaliação com pré e pós-testes. A duração de cada intervenção foi altamente variável. Em 21 estudos foi constatada uma diminuição significativa em taxas de infecção, concluindo que a implementação de intervenções educativas pode ser consideravelmente relevante para a redução dos índices de infecção hospitalar.

Outro estudo, publicado no *JAMA* [20], avaliou uma grande intervenção educacional em outra situação de terapia intensiva que visava ao cuidado do indivíduo com sepse severa e choque séptico. Observou que a adesão às medidas melhorou, reduzindo a mortalidade. No entanto, antes de completar um ano do início da implementação da intervenção, as taxas de adesão voltaram a decrescer, levantando a necessidade de que as intervenções fossem repetidas periodicamente.

O uso do manômetro específico, o cuffômetro, seria o ideal para a mensuração das pressões intrabalonete, justificado pela relação custo-benefício, pois o investimento é pequeno, principalmente se for considerada a significativa redução dos prováveis danos aos pacientes. No entanto, a verificação da pressão do balonete com manômetro apropriado em cmH₂O ou por meio de uma válvula de três vias acoplada a uma seringa e a um manômetro em mmHg, é uma técnica eficiente, simples, rápida e de baixo custo, e mandatória no manejo de pacientes críticos submetidos à intubação endotraqueal e traqueostomias [1].

Há, ainda, duas importantes limitações da rotina de mensuração do balonete que diz respeito à frequência de mensuração, que ainda é bastante controversa na literatura [39], e à incumbência do profissional responsável pelo procedimento. O *II Consenso brasileiro de ventilação mecânica* preconiza que a equipe de enfermagem deva realizar tal mensuração a cada doze horas [1,12]. No entanto, existe uma tendência à mudança na rotina de enfermagem em razão da prática profissional e disponibilidade de tempo. Outros autores [24], por sua vez, sugerem que a mensuração seja feita, de forma rotineira, pelo profissional fisioterapeuta, cada vez mais integrado à equipe de atendimento a pacientes críticos. No entanto, muitos serviços no nosso país ainda têm como rotina a presença do profissional fisioterapeuta somente no período diurno, o que dificulta a atuação destes profissionais, periodicamente, na regulação adequada das pressões de

cuff. Assim, a rotina de mensuração, bem como o profissional responsável, varia de instituição para instituição, embora seja comum a todas elas que os profissionais médicos não realizem tal procedimento, mesmo sendo este responsável pela instalação da via aérea artificial. Por esta razão, a importância e necessidade de divulgação da informação a todos os profissionais envolvidos no cuidado e manejo do paciente crítico.

Pode-se concluir, a partir do exposto, que a implementação do modelo de intervenção educacional atingiu o objetivo esperado, de melhoria da assistência pela regulação adequada das pressões de balonete endotraqueal, embora seja recomendado e desejável que outras intervenções sejam associadas, visando a complementar e enfatizar a importância da técnica para que haja benefícios mais expressivos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] ARANHA, A. G. A.; FORTE, V.; PERFEITO, J. A. J.; LEÃO, L. E. V.; IMEDA, C. J.; JULIANO, Y. Estudo das pressões no interior dos balonetes de tubos traqueais. **Revista Brasileira de Anestesiologia**, v. 53, p. 728-36, 2003.
- [2] BABCOCK, H. M.; ZACK, J. E.; GARRISON, T.; TROVILLION, E.; JONES, M.; FRASER, V. J.; KOLLEF, M. H. An educational intervention to reduce ventilator-associated pneumonia in an integrated health system: a comparison of effects. **Chest**, v. 125, p. 2224-2231, 2004.
- [3] BANDENHORST, C. H. Changes in tracheal cuff pressure during respiratory support. **Critical Care Medicine**, v. 15, p. 300-302, 1987.
- [4] BARBOSA, P. M. K.; SANTOS, B. M. O. Alterações morfológicas em traqueias de pacientes intubados em função do tempo de intubação. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 11, n. 6, p. 727-733, 2003.
- [5] BARBOSA, F. T.; BARBOSA, L. T.; ALMEIDA, J. H.; SILVA, K. L. G.; BRANDÃO, R. R. M.; SANTOS, L. L. Edema pulmonar por pressão negativa após extubação traqueal: relato de caso. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, v. 19, n. 1, p. 123-127, 2007.
- [6] BISINOTTO, F. M. B.; CARDOSO, R. P.; ABUD, T. M. V. Edema agudo pulmonar associado à obstrução das vias aéreas: relato de caso. **Revista Brasileira de Anestesiologia**, v. 58, p. 165-171, 2008.
- [7] BRAZ, J. R. C.; NAVARRO, L. H. C.; TAKATA, I. H.; NASCIMENTO, P. Endotracheal tube cuff pressure: need for measurement. **São Paulo Medical Journal**, v. 117, p. 243-247, 1999.
- [8] CAMARGO, M. F.; ANDRADE, A. P. A.; CARDOSO, F. P. F.; MELO, M. H. O. Análise das pressões intracuff em pacientes em terapia intensiva. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 52, n. 6, p. 405-408, 2006.
- [9] CARDOSO, G. S.; GUIMARÃES, H. P.; LOPES, R. D.; LEAL, P. H. R.; SOUZA, F.; GUEDES, C. J.; SENNA, A. P. R.; MACHADO, F. R.; AMARAL, J. L. G. Pressure control of the tracheal cuff tube: a prospective study in a general Intensive Care Unit. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, v. 17, n. 3, p. 185-187, 2005.
- [10] CASTILHO, E. C.; BRAZ, J. R. C.; CATÂNEO, A. J. M.; MARTINS, R. H. G.;

- GREGÓRIO, E. A.; MONTEIRO, E. R. Efeitos da pressão limite (25 cmH₂o) e mínima de “selo” do balonete de tubos traqueais sobre a mucosa traqueal do cão. **Revista Brasileira de Anestesiologia**, v. 53, p. 743-55, 2003.
- [11] CASTRO, L. C.; TAKAHASHI, R. T. Percepção dos enfermeiros sobre a avaliação da aprendizagem nos treinamentos desenvolvidos em um hospital de São Paulo. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 42, n. 2, p. 305-311, 2008.
- [12] CONSENSO brasileiro de ventilação mecânica, 2. **Jornal de Pneumologia**, Brasília, DF, v. 26, suplemento 2, 2000, 68 p.
- [13] COUTO, R. C.; PEDROSA, T. M.; NOGUEIRA, J. M. Prevenção de infecção em terapia intensiva de adultos e pediátrica. *In: Infecção hospitalar: epidemiologia e controle*. 2. ed. São Paulo: Medsi, 1999, cap. 19, p. 527.
- [14] DAY, T.; WAINWRIGHT, S. P.; WILSON-BARNETT, J. An evaluation of a teaching intervention to improve the practice of endotracheal suctioning in intensive care units. **Journal of Clinical Nursing**, v. 10, n. 5, p. 682-696, 2001.
- [15] DELLA VIA, F. D.; MOREIRA, F.; CAMARGO, M. B.; OLIVEIRA, R. A. R. A. Análise da pressão do balonete dos acessos traqueais utilizados durante a ventilação mecânica em uma Unidade de Terapia Intensiva de um hospital universitário. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA INTENSIVA*, 13., 2008, Bahia. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**. São Paulo: Associação de Medicina Intensiva Brasileira, 2008. p. 98, v. suplem.
- [16] DULLENKOPF, A.; SCHIMITZ, A.; FREI, M.; GERBER, A. C.; WEISS, M. Air leakage around endotracheal tube cuffs. **European Journal of Anaesthesiology**, v. 21, p. 448-53, 2004.
- [17] EID, R.; MEDEIROS, S.; KANDA, S. Mensuração da pressão de cuff em terapia intensiva. *In: CONGRESSO PAULISTA DE PNEUMOLOGIA E TISIOLOGIA*, 10., 2003, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Sociedade Paulista de Pneumologia, 2003.
- [18] FARRÉ, R.; ROTGER, M.; FERRER, M.; TORRES, A.; NAVAJAS, D. Automatic regulation of the cuff pressure in endotracheally-intubated patients. **European Respiratory Journal**, v. 20, p. 1010-1013, 2002.
- [19] FERLIC, R. M. Tracheostomy or endotracheal intubation. **Annals of Otolaryngology & Rhinology**, v. 83, p. 739-741, 1974.
- [20] FERRER, R.; ARTIGAS, A.; LEVY, M. M.; BLANCO, J.; GONZALEZ-DIAZ, G.; GARNACHO-MONTERO, J. Improvement in process of care and outcome after a multicenter severe sepsis educational program in Spain. **JAMA: the journal of the American Medical Association**, v. 299, n. 19, p. 2294-2303, 2008.
- [21] FERNANDEZ, R.; BLANCH, L.; MANCEBO, J.; BONSONS, N.; ARTIGAS, A. Endotracheal tube cuff pressure assessment: pitfalls of finger estimation and need for objective measurement. *Critical Care Medicine*, v. 18, p. 1423-1426, 1990.
- [22] GALLOWAY, T. C. Tracheotomy in bulbar poliomyelitis. **JAMA: the journal of the American Medical Association**, v. 123, p. 1096, 1943.
- [23] GODOY, A. C. F.; VIEIRA, R. J.; DE CAPITANI, E. M. Alteração da pressão intracuff do tubo endotraqueal após mudança da posição em pacientes sob ventilação mecânica. **Jornal Brasileiro de Pneumologia: publicação oficial da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia**, v. 34, n. 5, p. 294-297, 2008.

- [24] GRANJA, C. Control of the endotracheal cuff balloon pressure as a method of preventing laryngotracheal lesions in critically ill intubated patients. **Revista Española de Anestesiología y Reanimación**, v. 9, p. 137-140, 2002.
- [25] HOBAIKA, A. B. S.; LORENTZ, M. N. Laringoespasm. **Revista Brasileira de Anestesiologia**, v. 59, n. 4, p. 487-495, 2009.
- [26] HOFFMAN, R. J.; PARWANI, V.; HAHN, I. H. Experienced emergency medicine physicians cannot safely inflate or estimate endotracheal tube cuff pressure using standard techniques. **The American Journal of Emergency Medicine**, v. 24, n. 2, p. 139-143, 2006.
- [27] INADA, T.; UESUGI, F.; KAWACHI, S.; INADA, K. The tracheal tube with a high-volume, low-pressure cuff at various airway inflation pressures. **European Journal of Anaesthesiology**, v. 16, p. 629-632, 1998.
- [28] KLAINER, A. S.; TURNDORF, H.; WU, W. H.; MAEWAL, H.; ALLENDER, P. Surface alterations due to endotracheal intubation. **The American Journal of Medicine**, v. 58, n. 5, p. 674-683, 1975.
- [29] KOGA, K.; SATA, T. Laryngospasm associated with anesthesia: diagnosis and management. **Journal of University of Occupational and Environmental Health**, v. 26, p. 75-83, 2004.
- [30] MEDALHA, S.; OLIVEIRA, L. C.; GODOY, I. Avaliação da pressão no balonete das cânulas endotraqueais e de traqueostomia em pacientes na Unidade de Terapia Intensiva. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, v. 11, p. 90-93, 1999.
- [31] MOL, D. A.; DE VILLIERS, G. T.; CLAASSEN, A. J. Use and care of an endotracheal/tracheostomy tube cuff: are intensive care unit staff adequately informed? **South African Journal of Surgery**, v. 42, p. 14-16, 2004.
- [32] NAVARRO, L. H. C.; BRAZ, J. R. C.; PLETSCHE, A. K. Estudo comparativo das pressões dos balonetes de tubos traqueais contendo ou não válvula reguladora de pressão de Lanz. **Revista Brasileira de Anestesiologia**, v. 51, p. 17-27, 2001.
- [33] NORRIS, C. M. Laryngeal and tracheal trauma in association with intubation. **Journal Français D'Oto-Rhino-Laryngologie, Audiophonologie et Chirurgie Maxillo-Faciale**, v. 23, p. 163-169, 1974.
- [34] OLIVEIRA, R. A. R. A.; FRANJOTTI, B. C.; ROQUEJANI, A. C.; TERZI, R. G. G.; ARAUJO, S.; SOARES, S. M. T. P. Perfil e monitoração da pressão de cuff em pacientes admitidos intubados ou traqueostomizados na UTI. In: CONGRESSO PANAMERICANO E IBÉRICO DE MEDICINA CRÍTICA Y TERAPIA INTENSIVA, 8., 2007, Punta del Este, Uruguai. **Medicina Intensiva**. Montevideu: Sociedad Uruguaya de Medicina Intensiva, 2007. v. 31, p. 50.
- [35] ONO, F. C.; ANDRADE, A. P. A.; CARDOSO, F. P. F.; MELO, M. H. O.; SOUZA, R. N.; SILVA, G. H. C. Análise das pressões de balonetes em diferentes angulações da cabeceira do leito dos pacientes internados em Unidade de Terapia Intensiva. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, v. 20, n. 3, p. 220-225, 2008.
- [36] PASCHOAL, A. S.; MANTOVANI, M. F.; MÉIER, M. J. Percepção da educação permanente, continuada e em serviço para enfermeiros de um hospital de ensino. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 41, n. 3, p. 478-484, 2007.
- [37] PENA, E. L. C.; GREGORI, W. M.; PICINI FILHO, L.; VIEIRA, J. E.; MATHIAS,

- L. Determinação de volumes e pressões de balonetes de tubos traqueais insuflados com ar ambiente ou óxido nítrico. **Revista Brasileira de Anestesiologia**, v.5 4, p. 335-342, 2004.
- [38] SAFDAR, N.; ABAD, C. Educational interventions for prevention of healthcare-associated infection: a systematic review. **Critical Care Medicine**, v. 36, n. 3, p. 933-940, 2008.
- [39] SENGUPTA, P.; SESSLER, D. I.; MALINDER, P.; WELLS, S.; VOGT, A.; DURRANI, J.; WADHNA, A. Endotracheal tube cuff pressure in three hospitals, and the volume required to produce an appropriate cuff pressure. **BMC Anesthesiology**, v. 4, n. 8, p. 1-6, 2004.
- [40] SOLTOSKI, P. R. **Estenose laringotraqueal**: doença ou descaso. Aferição da pressão do balão endotraqueal por palpação digital comparada à verificação da pressão com manômetro. 2008. 48 f. Dissertação (Mestre em Clínica Cirúrgica)-Setor de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2008.
- [41] STANZANI, V. L. T. S.; RIBEIRO, R.; SILVA, E. S.; PINTO, W. M. Conhecimento teórico prático da equipe assistente sobre manejo e pressão do balonete endotraqueal. **ConScientiae Saúde**, v. 8, n. 1, p.25-34, 2009.
- [42] STEWART, S. L.; SECREST, J. A.; NORWOOD, B. R.; ZACHARY, R. A comparison of endotracheal tube cuff pressures using estimation techniques and direct intracuff measurement. **AANA Journal**, v. 71, p. 443-447, 2003.
- [43] TEIXEIRA, P. J. Z.; HERTZ, F. T.; CRUZ, D. B.; CARAVER, F.; HALLAL, R. C.; MOREIRA, J. S. Pneumonia associada à ventilação mecânica: impacto da multirresistência bacteriana na morbidade e mortalidade. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 30, n. 6, p. 540-548, 2004.

AGRADECIMENTOS

À instituição de ensino Pontifícia Universidade Católica de Campinas e ao Hospital e Maternidade Celso Pierro por ceder estrutura física, apoio e orientação para a execução deste trabalho.

LÍVIA PINHEIRO CARVALHO Pontifícia Universidade Católica de Campinas (PUCCAMP) e Hospital e Maternidade Celso Pierro – R. Amadeu Amaral, 340, apto. 31 – Vila Seixas – CEP 14020-050 – Ribeirão Preto – São Paulo-SP – email: livia.pinheiro.carvalho@gmail.com.

ROSMARI APARECIDA ROSA ALMEIDA DE OLIVEIRA PUCCAMP e Hospital e Maternidade Celso Pierro – email: rosmarirosa@gmail.com.