

BUNDLE: PREVENÇÃO DA PNEUMONIA ASSOCIADA À VENTILAÇÃO MECÂNICA EM IDOSOS

Cleydson Araújo Silva (1) Micaele Farias Nascimento (2); Beatriz Souza de Albuquerque Cacique New York (2) Emanoella Carneiro de Souza (3); Wilkslam Araújo Silva (2)

¹ Universidade Federal do Vale do Rio São Francisco; ² Universidade Estadual da Paraíba; ³ Universidade de Pernambuco

Introdução: A pneumonia associada à ventilação mecânica é a infecção nosocomial responsável por cerca de 30-42% de todas as infecções que ocorrem em UTI. A sua frequência em pacientes idosos intubados é em torno de 7 a 21 vezes maior, quando comparados aos não intubados. Adquiri-la também está associado ao aumento do tempo de permanência nos leitos da UTI. **Objetivo:** analisar e verificar, por meio de uma revisão da literatura, os efeitos de um *bundle* de prevenção a PAV na UTI. **Metodologia:** estudo de revisão integrativa da literatura, com coleta de dados realizada por meio de levantamento bibliográfico em bases de dados científicas, relacionados com a temática, com ano de publicação compreendido entre 2010 e 2016. Foram selecionados 16 artigos encontrados nos bancos de dados: Scielo, Lilacs e Pubmed, por intermédios dos descritores: unidades de terapia intensiva, pneumonia associada à ventilação mecânica, idoso e prevenção de doenças. **Resultados/Discussão:** O *bundle* deve ser composto de práticas rotineiras que visem não somente a prevenção da PAV, mas também a sua viabilidade, a relação custo-benefício e segurança. Há um consenso quanto às medidas preventivas, correspondendo à higiene oral com clorexidina 0,12%, higienização das mãos do profissional, elevação da cabeceira entre 30-45°, monitorização da pressão do cuff entre 20-30 cm H₂O, cuidados durante a aspiração de secreções das vias aéreas superiores e com o circuito ventilatório, bem como a educação continuada da equipe multiprofissional inserida na UTI. **Conclusão:** A utilização do *bundle* diminui as taxas de PAV em idosos internados na UTI.

Palavras-chave: Unidades de terapia intensiva, pneumonia associada à ventilação mecânica, idoso e prevenção de doenças.

INTRODUÇÃO

A Pneumonia Associada à Ventilação Mecânica (PAV) é a infecção nosocomial responsável por cerca de 30-42% de todas as infecções que ocorrem em Unidades de Terapia Intensiva nos Estados Unidos e pela mortalidade de 46% destes pacientes, além de estar associada ao aumento da morbidade e carga econômica sobre os sistemas de cuidados a saúde ¹.

Entende-se por pneumonias nosocomiais aquelas desenvolvidas em ambiente hospitalar após 48 horas de internamento, portanto não estão presentes, ou incubadas, no paciente durante a sua admissão. Em torno de 13% a 18% de todas as infecções adquiridas nos hospitais do Brasil são do trato respiratório ². Sendo a PAV o subtipo mais comum e fatal de pneumonia nosocomial, instalando-se no prazo máximo de 48 a 72 horas após a intubação endotraqueal e início da Ventilação Mecânica Invasiva (VMI), no entanto, a necessidade desta não se aplica a presença da doença ³.

A sua frequência em pacientes idosos intubados é em torno de 7 a 21 vezes maior, quando comparados aos não intubados. Simultaneamente, adquiri-la também está associado ao aumento do tempo de permanência nos leitos da UTI. Na verdade, estudos têm mostrado um aumento do período de permanência no hospital variando de 4,3 a 13 dias. Isto levou ao acréscimo do custo de cada internação associado com um diagnóstico e tratamento de PAV por mais de 40.000 dólares⁴.

No entanto, a sua incidência pode ser reduzida por meio da execução de diversas medidas preventivas^{5,6}. Estas estratégias de monitoramento ou *Bundles* de cuidados têm sido adotados com a produção de protocolos dentro das UTIs e praticados de forma multiprofissional e interdisciplinar. Contudo, a sua implementação só se torna proveitosa com significativa taxa de adesão por parte da equipe. Vale salientar a indispensabilidade de fornecer uma visão crítica acerca dos resultados obtidos após a instalação do *bundle*, uma vez que este *feedback* será necessário para ajudar a definir onde novas alterações de melhorias serão introduzidas^{4,7,8}.

O *bundle* deve ser composto de práticas rotineiras que visem não somente a prevenção da PAV, mas também a sua viabilidade, a relação custo-benefício e segurança. Nos estudos recentes, há um consenso quanto às medidas preventivas, correspondendo à higiene oral com clorexidina 0,12%, higienização das mãos do profissional, elevação da cabeceira entre 30-45°, monitorização da pressão do *cuff* entre 20-30 cm H₂O, cuidados durante a aspiração de secreções das vias aéreas superiores e com o circuito ventilatório, bem como a educação continuada da equipe multiprofissional inserida na UTI. Estes processos de monitorização devem ser idealmente realizados diariamente^{5,8,9}.

Ponderando os argumentos supracitados e apontando as possíveis oportunidades de progresso nos resultados dos pacientes ventilados mecanicamente, exaltando também a expectativa em reduzir, em longo prazo, o dispêndio do custo intra-hospitalar, se faz relevante a elaboração deste estudo que terá como objetivo analisar e verificar, por meio de uma revisão da literatura, os efeitos de um *bundle* de prevenção a PAV na UTI.

METODOLOGIA

Trata-se de um estudo com coleta de dados realizada a partir de fontes secundárias, a partir do levantamento bibliográfico por ocasião da realização de uma revisão integrativa.

Para o levantamento dos artigos, a busca foi conduzida por meio da base de dados Biblioteca Virtual da Saúde (BVS), a partir de artigos disponíveis na *Scientific Electronic Library Online* (SCIELO), no PubMed e na *Physiotherapy Evidence Database* (PEDro).

Foram utilizados os seguintes descritores e suas combinações nas línguas portuguesa, espanhola e inglesa: unidades de terapia intensiva, pneumonia associada à ventilação mecânica, idoso, prevenção de doenças. Como critérios de inclusão determinaram-se: trabalhos de acesso livre na íntegra, em formato de artigo científico, publicados nos idiomas português, inglês e espanhol que abordem discussões sobre o objetivo em questão, no período de 2007 a 2016.

A análise e a síntese dos dados extraídos dos artigos foram realizadas de forma descritiva, permitindo notar, contar, descrever e classificar os dados, com o objetivo de agrupar o conhecimento sobre o tema abordado nesta revisão.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Encontrou-se 2745 referências nas bases de dados, sendo: SciELO – 1581 artigos; PEDro-451 artigos e PubMed – 713 artigos. A seleção por título e resumo resultou em 31 referências, das quais foram removidas 15 publicações por não se adequarem aos critérios de exclusão. Após a avaliação de 16 referências na íntegra, foram excluídos dois artigos por não responderem a questão norteadora. Assim, no total foram incluídas 16 referências nesta revisão integrativa. Destes, 5 foram encontrados na base de dados PEDro, e 11 no PubMed.

Desta forma, pode-se encontrar que a pneumonia é classificada como comunitária ou nosocomial. A primeira é caracterizada como já presente ou incubada, na época da admissão hospitalar, ou seja, o paciente adquiriu essa infecção fora do ambiente hospitalar, e a segunda, o paciente contraiu a infecção dentro de um ambiente hospitalar, após 48 horas de internação¹⁰.

Notadamente, a PAV é a principal causa de infecção nosocomial em UTIs, ocorrendo, em mais de 90% dos casos, em pacientes submetidos à intubação endotraqueal e VMI. Por ser uma das principais causas de morbimortalidade em indivíduos internados, e ainda impor altos custos à população, na medida em que aumenta a demanda terapêutica e tempo de permanência hospitalar, tem sido reconhecida como importante problema de saúde pública no mundo¹¹. Devido a sua relevância clínica e seu perfil epidemiológico, esta doença é estudada como uma entidade clínica distinta dentro das pneumonias nosocomiais, representando um dos principais desafios enfrentados pelo intensivista em sua prática diária¹.

Esta condição clínica é definida como um processo infeccioso do parênquima pulmonar que acomete pacientes submetidos à intubação endotraqueal e VMI por mais de 48-72h e para as quais a infecção não foi o motivo para iniciar a ventilação⁹. Sendo os principais agentes causadores

associadas a bacteremia com predomínio de bacilos gram-negativos, principalmente, as enterobactérias como *Klebsiella spp.* e *Enterobacter spp.*, entretanto, outros gram-negativos também podem estar envolvidos como *Pseudomonas aeruginosa* e *Acinetobacter sp.*, doenças clínicas (ex.: DPOC) ao invés de cirúrgicas e tratamento com antibiótico inefetivo ⁴.

Um estudo realizado recentemente apontou a PAV como uma das Infecções Relacionada à Assistência à Saúde (IRAS) mais incidente nas UTIs, com taxas que podem variar de 9% a 67% de todos os pacientes submetidos à ventilação mecânica. Além de prolongar o tempo de VMI e aumentar os dias de internação em UTI, a sua ocorrência implica custos ao tratamento que podem chegar a 31.000 euros e uma taxa de mortalidade superior a 50% dos casos ⁸.

O diagnóstico de PAV baseia-se na combinação de critérios radiológicos, clínicos e laboratoriais ^{1, 4}. Dados microbiológicos são utilizados como uma tentativa de refinar a acurácia diagnóstica, dada a baixa especificidade dos critérios clínicos isoladamente. De maneira geral, esses critérios incluem: presença de infiltrado persistente novo ou progressivo, ou consolidação ou cavitação; e pelo menos dois desses critérios: febre (temperatura axilar acima de 38°C) sem outra causa, ou leucocitose (12.000 cel./ mm³), ou surgimento de secreção purulenta, ou mudança das características da secreção e, ou aumento da secreção ¹².

Segue abaixo, dois quadros contendo os mais importantes critérios diagnósticos da PAV:

Quadro 1. Critérios diagnóstico da PAV

- Presença de hipertermia sem outra causa definida (temperatura $\geq 37,8^{\circ}\text{C}$).
- Alteração na coloração, na quantidade e no aspecto da secreção traqueal.
- Aparecimento ou piora da tosse ou do padrão respiratório.
- Alteração da ausculta pulmonar, com presença de estertores, de sibilos ou de roncos.
- Piora da troca gasosa, com queda da saturação de oxigênio e com aumento da demanda ventilatória ou da necessidade de oxigênio.
- Hemocultura positiva não relacionada a outro foco conhecido.
- Cultura positiva de líquido pleural.
- Cultura positiva de lavado broncoalveolar (LBA): ≥ 104 UFC/mL. Mais de 5% de células com bactérias fagocitadas pelo exame de Gram no LBA.
- Leucopenia (leucócitos $\leq 4.000/\text{mm}^3$) ou leucocitose (leucócitos $\geq 12.000/\text{mm}^3$).

Fonte: Centers for Disease Control and Prevention (2004).

As medidas preventivas da PAV devem ser adotadas por toda a equipe multidisciplinar como uma maneira de evitar a PAV e o médico, sendo parte integrante desta equipe, deve ter total conhecimento das medidas preventivas e adotá-las rotineiramente (Quadro 2).

Quadro 2. Medidas preventivas para evitar a PAV

- Treinamento da equipe multidisciplinar.
- Decúbito elevado a 30 a 45°.
- Higiene oral.
- Profilaxia para úlcera gástrica.
- Lavagem das mãos.
- Ventilação não invasiva.
- Umidificação na VMI.
- Troca do circuito de VPM.
- Aspiração de secreção suprabalonete.
- Mensuração da pressão do balonete (pressão do *cuff*).
- Aspiração das vias aéreas artificiais.
- Mobilização do paciente.
- Cuidado com a via aérea artificial.
- Recursos fisioterapêuticos.

Fonte: Smulders et al., 2013.

Algumas das medidas preventivas para evitar a PAV serão comentadas a seguir.

Lavagem das mãos

A lavagem das mãos deve ser realizada antes e após o contato com o paciente ou após a manipulação de equipamentos, de preferência com substância antimicrobiana, como clorexidina ou álcool gel, através de técnica adequada e durante 40 a 60 segundos. Apesar de todas as evidências mostrarem a importância das mãos na cadeia de transmissão das infecções hospitalares e os efeitos dos procedimentos de higienização na diminuição das taxas de infecção, muitos profissionais têm uma atitude passiva diante do problema ¹².

Os serviços adotam formas pouco originais e criativas para envolver os profissionais em campanhas educativas de higienização das mãos, tendo uma aderência menor que 50% pelos profissionais da saúde. O procedimento da técnica da lavagem das mãos é, na maioria das vezes, inadequado, pelo esquecimento de algumas etapas, pela sobrecarga de serviço, havendo

preocupação com a quantidade, e não com a qualidade. Observa-se que as falhas ocorreram, principalmente, pela não utilização de sabão, pela extensão das partes a serem friccionadas, pelo uso de adornos e de unhas grandes, entre outros fatores ⁸.

Apesar de ser uma medida simples e barata, novas intervenções são necessárias para se conseguir uma maior adesão à rotina básica de lavagem das mãos para a prevenção de infecção hospitalar e, portanto, para a prevenção da PAV ⁴.

Decúbito elevado de 30 a 45°

Se o paciente não tiver contraindicações em manter o decúbito elevado de 30 a 45°, ele deve ser adotado para evitar as aspirações ou as microaspirações de material contaminado para o trato respiratório inferior ¹.

Sistema de aspiração aberto e fechado

A aspiração endotraqueal é um procedimento rotineiramente utilizado nos pacientes sob VMI para a manutenção da permeabilidade da via aérea, garantindo boa ventilação e boa oxigenação, e pode ser realizada através do sistema de aspiração aberto ou fechado. Mas ela pode ocasionar uma série de complicações, como hipoxemia, trauma da mucosa, aumento da pressão intracraniana e, portanto, é recomendada somente quando houver sinais sugestivos de secreção nas vias aéreas tais como: secreção visível no interior da cânula; ausculta pulmonar sugestiva; desconforto respiratório; diminuição da saturação detectada pela oximetria de pulso (SpO₂); padrão serrilhado na curva do ventilador ¹³.

Em relação à incidência de PAV, a literatura apresenta taxas de incidência conflitantes, que variaram de 0 a 50% com o uso do sistema fechado e aberto. Porém, desde que utilizada a técnica correta, independentemente do método, não há diferença em relação ao risco de contaminação e ao surgimento desta patologia. As grandes vantagens do sistema fechado em relação ao sistema aberto são a não despressurização do sistema respiratório, a não ocorrência de perda de volume pulmonar e a redução da saturação de oxigênio durante a aspiração, além de menor prejuízo hemodinâmico pela manutenção dos parâmetros cardiovasculares e ventilatórios, com valores mantidos de pressão positiva expiratória final (PEEP) e de fração inspirada de oxigênio (FiO₂) ^{1, 11}.

O sistema fechado também por ser menos desconectado tem menor risco de contaminação do trato respiratório inferior com microrganismos ambientais apresentando efeito protetor contra a PAV ¹⁴.

A troca do sistema de aspiração fechado parece estar intimamente ligada à taxa de PAV, pois as bactérias podem ficar aderidas à superfície do cateter de aspiração e ao tubo endotraqueal, formando um biofilme que as protege da ação dos antimicrobianos ou da defesa do hospedeiro. Recomenda-se a troca do sistema de aspiração fechado a cada 24 horas, porém há trabalhos mostrando que não há diferença na taxa da doença entre pacientes com e sem rotina de troca diária do sistema fechado, desde que não ultrapasse quatro dias. Ainda, o sistema fechado parece ter um custo menor do que o sistema aberto, pela não utilização de outros materiais como luvas estéreis, avental, óculos de proteção, máscara, que devem ser utilizados no sistema de aspiração aberto a cada aspiração ¹⁵.

Aspiração da secreção suprabalonete

A aspiração da secreção suprabalonete deve ser realizada através de cânulas especiais com um sistema de aspiração da secreção que fica acima do balonete, mas essa ainda não é uma realidade em todas as UTIs nem está disponível em cânulas orotraqueais (COTs) de tamanhos menores e, portanto, ainda não é adotada na maioria das UTIPs. As COTs, mesmo em pediatria, possuem o balonete, e este, quando insuflado, pode ser um reservatório de secreção da orofaringe, o que predispõe a PAV, por permitir microaspirações da secreção desse local para o trato respiratório inferior. Vários estudos com adultos têm demonstrado que, através da utilização da aspiração da secreção suprabalonete de maneira contínua, há redução significativa na taxa de PAV, principalmente a precoce, sem agregar efeitos adversos ¹⁶.

Troca do circuito de ventilação mecânica

Não é recomendada a troca do circuito VPM de rotina, somente em casos de sujidade, sem demonstração de que essa rotina seja responsável pelo aumento na taxa de PAV ¹⁴.

Preservação da pressão adequada do balonete

Atualmente, a maioria dos pacientes na UTI tem sido intubados com Tubo Orotraqueal (TOT) com balonete, o qual é sempre insuflado em situações em que haja necessidade de alta

pressurização do sistema respiratório, pelo grave acometimento pulmonar. O uso de balonete (*cuff*), apesar de frequente, requer alguns cuidados, como a mensuração rotineira da sua pressão por meio do cufômetro, que não deve exceder 20 a 25cmH₂O, para não ocasionar lesões na traqueia nem ser insuficiente que permita a aspiração da secreção subglótica para o trato respiratório inferior, com aparecimento da PAV ¹⁶.

Tipo de umidificação na ventilação mecânica

O paciente sob VM perde a capacidade de realizar através da nasofaringe a umidificação e o aquecimento dos gases inspirados, podendo haver prejuízo à mucosa respiratória quando o gás é ofertado em condições inadequadas ¹.

A umidificação e o aquecimento adequado dos gases são imprescindíveis para assegurar a integridade das vias aéreas e a adequada função mucociliar. Desta forma, a umidificação e o aquecimento podem ser realizados ativamente pelos umidificadores aquecidos, ou passivamente por meio dos filtros trocadores de calor e umidade ⁴.

Os resultados clínicos são similares, independentemente do tipo de umidificação, porém a umidificação ativa tem como desvantagens um maior custo e o aumento importante da condensação de água no circuito de ventilação e no reservatório, o que aumenta o risco de contaminação bacteriana e, portanto, o aparecimento da PAV. Essas desvantagens da umidificação ativa podem ser minimizadas com a eliminação do condensador no circuito de VPM, que, inevitavelmente, estará presente quando se utilizar a umidificação aquecida ativa na VM, e com o posicionamento correto dos copos reservatórios. A umidificação ativa não aumenta o risco de PAV desde que os profissionais eliminem a água condensada no circuito, para que ela não seja aspirada pelo doente através do TOT ou da traqueostomia, e que água destilada estéril seja colocada no copo reservatório ^{8,9}.

Higiene oral

A colonização do hospedeiro é uma das principais causas de todas as infecções nosocomiais, e agentes da cavidade oral podem ser causadores da PAV. Nos pacientes intubados, a pobre higiene oral pode aumentar o acúmulo da placa dentária, com colonização bacteriana da orofaringe, o que leva a PAV ¹². Duas intervenções têm sido descritas para facilitar a higienização da cavidade oral nos indivíduos sob VPM: a remoção física, através da escovação, e o uso de agentes

farmacológicos, como antissépticos orais compostos, na maioria das vezes, pela clorexidina a 0,12%. Nos adultos, a prática da higiene bucal já demonstrou redução na taxa de PAV, porém, em crianças, há resultados conflitantes, mostrando que, muitas vezes, essa prática pode ou não reduzir a mesma ⁵.

Mobilização do paciente e terapia de rotação lateral

No que diz respeito à mobilização do paciente e à terapia de rotação lateral, deve-se evitar a imobilidade do paciente no leito, evitando o acúmulo de secreção pulmonar e a formação de atelectasias, que podem elevar o risco para o aparecimento da PAV. Com a utilização de camas específicas, que realizam a rotação lateral do paciente, há redução na taxa de PAV, podendo diminuir o tempo de ventilação e de hospitalização do paciente. Porém, o uso de camas que realizam a rotação lateral do paciente ainda não é uma realidade difundida na maioria das UTIs, pelo alto custo desse equipamento e pela possibilidade de redução da taxa de infecção associada a VMI por meio de outros métodos mais baratos e eficientes ²⁻⁴.

Recursos fisioterapêuticos

Várias combinações de recursos fisioterapêuticos podem ser adotados com a criança sob VPM, dependendo da sua faixa etária e da sua condição clínica, com o objetivo de melhorar a oxigenação e a mecânica pulmonar, favorecendo o clearance mucociliar e a retirada da VPM. As técnicas mais comuns utilizadas na fisioterapia respiratória com os pacientes sob VPM são: posicionamento; mobilização; hiperinsuflação manual; percussão; vibração; aspiração; exercícios respiratórios; tosse ⁶⁻⁸.

A combinação dessas técnicas é utilizada com a intenção de reexpandir os pulmões e melhorar a complacência e o fluxo expiratório. No entanto, há dificuldade em conseguir demonstrar que todas essas técnicas são as responsáveis pela redução das complicações pulmonares, da taxa de PAV e pela consequente redução da mortalidade. Em trabalho com adultos, a utilização da drenagem postural, de vibrocompressão e de aspiração das vias aéreas auxiliaram na remoção de secreção e na redução na taxa de PAV, porém de maneira independente ^{13, 14}.

CONCLUSÃO

O *bundle* de prevenção da PAV, construído por esta revisão, abarcou quatro recomendações principais: higiene oral com clorexidina 0,12%; cabeceira elevada 30-45°; pressão do cuff entre 20-30 cm H₂O; e cuidados com aspiração das secreções traqueais. Os critérios que nortearam a escolha desses elementos foram o nível de evidência dos mesmos, bem como a viabilidade de aplicação e facilidade para aderência. A sua realização dentro das UTIs é capaz de reduzir a frequência de PAV em idosos internados.

REFERÊNCIAS

1. Ferreira CR. et al. The effectiveness of a bundle in the prevention of ventilator-associated pneumonia. *The Brazilian Journal of Infectious Diseases*. 2016, 20(3): 267–271.
2. Oliveira FLD. et al. Fatores associados à pneumonia nosocomial em indivíduos hospitalizados. *Rev Assoc Med Bras*. 2011, 57(6): 630-636.
3. Sachetti, et al. Adherence to the items in a bundle for the prevention of ventilator-associated pneumonia. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2014, 26(4): 355-359.
4. Ramirez P, Gianluigi LB, Torres A. Measures to prevent nosocomial infections during mechanical ventilation. *Curr Opin Crit Care*. 2012, 18(1).
5. Khan, et al. The impact of implementing multifaceted interventions. *American Journal of Infection Control*. 2016, 44: 320-6.
6. Casado RJ, Mello MJ, Aragão RC, Albuquerque MDEF, Correia JB. Incidence and risk factors for health care associated pneumonia in a pediatric intensive care unit. *Crit Care Med*. 2011; 39(8): 1968-73.
7. Dalmora CH, Deutschendorf C et al. Definindo pneumonia associada à ventilação mecânica: um conceito em (des)construção. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2013, 25(2):81-86.

8. CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. Guidelines for prevention health care associated pneumonia 2003; recommendations of CDC and Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. MMWR. 2004, 53, 1-179.
9. Costa JB, Torres F et al. Os principais fatores de risco da pneumonia associada à ventilação mecânica em uti adulta. Revista Científica da Faculdade de Educação e Meio Ambiente. 2016, 7(1): 80-92.
10. Schandert L, Goto JM, Medeiros EASD. Pneumonia associada a ventilação mecânica. In: Guimarães HP, Lopes DR, Lopes AC. Tratado de medicina de urgência e emergência: pronto-socorro e UTI. Edição atualizada. 1. ed. São Paulo: Atheneu, 2010. p. 803 e p.805.
11. Fontelles MJ, Simões MG, Farias SH, Fontelles RGS. Metodologia da pesquisa científica: diretrizes para a elaboração de um protocolo de pesquisa. UNAMA, 2009.
12. Gerhardt TE, Silveira DT. Métodos de pesquisa. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2009, 1, 31.
13. Günther, H. Pesquisa qualitativa versus pesquisa quantitativa: esta é a questão? Psic.: Teor. e Pesq. 2006, 22(2).
14. Kusahara DM, Peterlini MA, Pedreira ML. Oral care with 0.12% chlorhexidine for the prevention of ventilator-associated pneumonia in critically ill children: Randomised, controlled and double blind trial. Int J Nurs Stud. 2012; 49(11): 1354-63.
15. Oliveira FLD et al. Fatores associados à pneumonia nosocomial em indivíduos hospitalizados. Rev Assoc Med Bras. 2011; 57(6): 630-636.
16. Pattanshetty RB, Gaude GS. Effect of multimodality chest physiotherapy on the rate of recovery and prevention of complications in patients with mechanical ventilation: a prospective study in medical and surgical intensive care units. Indian J Med Sci. 2011; 65(5): 175-85.