

Pneumonia associada à ventilação mecânica como indicador de qualidade e segurança em saúde

Pulmonary infection associated with mechanical ventilation as quality indicator of safety in health

Sérgio Antônio Pulzi Júnior¹, Renato Ribeiro Nogueira Ferraz², Milton Soibelman Lapchick³

RESUMO

Introdução: Atualmente, o uso exclusivo do indicador de resultado em pneumonia associada à ventilação mecânica (PAV) pode ser considerado controverso, por não expressar a real qualidade e segurança dos serviços prestados em saúde. Assim, pretende-se fazer a análise do indicador de resultado concomitante à análise do indicador de processo de um protocolo de prevenção da PAV (Bundle). **Métodos:** Estudo retrospectivo, descritivo e comparativo. Na análise do indicador de resultado foi comparada a densidade de incidência de PAV e a taxa de utilização da ventilação mecânica (VM), antes e após a implantação do Bundle, por meio do teste t pareado. Para a análise de processo, foi avaliado o percentual de aderência aos itens do Bundle. Finalmente, buscou-se estabelecer uma análise crítica entre ambos os indicadores estudados.

Resultados: A adesão aos componentes do Bundle se mostrou inferior ao esperado: decúbito elevado = 62%; higiene oral = 58%; despertar diário = 34%. Apesar disso, ocorreu redução significativa na mediana da densidade de incidência de PAV (2011 = 17,86; 2012 = 11,95; 2013 = 5,88) e na mediana da taxa de utilização de VM (2011 = 75%; 2012 = 63%; 2013 = 56%). **Conclusões:** Seria possível questionar que instituições com diferentes níveis de qualidade e segurança na assistência apresentem indicador de resultado em PAV semelhantes. Sugere-se que a análise concomitante de processo é relevante neste cenário e para este tipo de análise. A interpretação exclusiva de indicador de resultado pode ser equivocada e não representar o real modelo de entrega de serviços em saúde.

Palavras-chave: Gestão em saúde; Unidade de terapia intensiva; Pneumonia; Gestão da qualidade.

¹ Hospital São Luiz Gonzaga; São Paulo - SP, Brasil.; Universidade Nove de Julho –UNINOVE, Programa de Mestrado Profissional em Administração - Gestão em Sistemas de Saúde-PMPA-GSS. São Paulo, SP - Brasil.

² UNINOVE, Programa de Mestrado Profissional em Administração - Gestão em Sistemas de Saúde. São Paulo, SP - Brasil.

³ Núcleo Municipal de Controle de Infecção Hospitalar da Coordenadoria de Vigilância em Saúde – COVISA. São Paulo, SP - Brasil.

Instituição:

Universidade Nove de Julho – UNINOVE, São Paulo, SP - Brasil.

* Autor Correspondente:

Renato Ribeiro Nogueira Ferraz
E-mail: renatobio@hotmail.com

Recebido em: 27/06/2015.

Aprovado em: 03/03/2016.

ABSTRACT

Introduction: The exclusive use of outcome indicators in ventilator-associated pneumonia (VAP) can be considered controversial, because it cannot express the actual healthcare quality and safety. Thus, it intended to make the analysis of the outcome indicator in the same time window analysis of the process indicator of a protocol for the prevention of VAP (Bundle). **Methods:** It is a retrospective, descriptive and comparative study. To analyze the outcome indicator was compared the incidence of VAP and the rate of use of mechanical ventilation (MV), before and after the implementation of the Bundle, using paired t test. To analyze the process was evaluated the percentage of adherence to the Bundle's items. Finally, it intended to establish a critical analysis of both indicators studied. **Results:** The adherence to the Bundle's items showed lower than expected: semi recumbent positioning = 62%; oral hygiene = 58%; daily interruption of sedative infusions = 34%. Nevertheless, a significant reduction occurred in the median of the incidence of VAP (2011 = 17.86, 2012 = 11.95, 2013 = 5.88) and in the median of the utilization rate of VM (2011 = 75%, 2012 = 63%, 2013 = 56%). **Conclusions:** It's possible to question why institutions with different levels of quality and safety in care can show similar outcome indicators in VAP. It is suggested that simultaneous process analysis is relevant in this scenario and for this type of analysis. An exclusive interpretation of outcome indicators can be misleading and may do not represent the actual model of delivering healthcare services.

Keywords: Health management; Intensive care units; Pneumonia; Quality management.

INTRODUÇÃO

Melhorar a qualidade e segurança da assistência à saúde de pacientes hospitalizados é um assunto de atual relevância mundial. Grandes esforços dos gestores em saúde estão sendo mobilizados neste campo para que suas instituições tenham resultados clínicos melhores, mantenham o equilíbrio financeiro de suas operações e alcancem adequado posicionamento e conceituação no competitivo mercado do setor saúde. A ocorrência de eventos indesejados e relacionados ao processo de atendimento pode afetar diretamente a satisfação do cliente, reduzir a qualidade percebida e implicar em situação desfavorável de financiamento.¹⁻³

No âmbito da qualidade e segurança na assistência à saúde, em ambiente hospitalar, pode-se dizer que as infecções relacionadas à assistência à saúde (IRAS) constituem um ponto de grande importância, pois são eventos que ocorrem por falhas no processo assistencial e que poderiam ser evitados. A ocorrência de IRAS está relacionada com maior mortalidade, aumento de custos e do tempo de internação hospitalar.⁴⁻⁶

Devido a sua relevância para o sistema de saúde, algumas IRAS, em determinados cenários, são utilizadas como patologias traçadoras da qualidade e segurança da assistência oferecida aos pacientes internados, sobretudo em unidades críticas e fechadas, como a unidade de terapia intensiva (UTI).

Entre estas, encontra-se a pneumonia associada à ventilação mecânica (PAV), que é a mais importante infecção nosocomial adquirida em UTI, ocorre em 9 a 27% dos pacientes em ventilação mecânica (VM) e apresenta mortalidade global de 13%.⁷⁻⁹

Assim, prevenir a PAV é fundamental. Para tanto, foi desenvolvida uma iniciativa de divulgação e adoção mundial denominada "Bundle da PAV". Seus elementos são ações de boas práticas, baseadas em evidências, que determinam um padrão de atendimento e de cuidados em saúde para prevenção da PAV. A eficácia deste processo depende de estrutura mínima e adesão as ações propostas.^{10,11}

Desde a implantação do *Bundle* da PAV, vários estudos relacionados à redução de incidência desta infecção foram publicados. A experiência, em geral, demonstra bons resultados, representados fundamentalmente pela queda da densidade de incidência da PAV. Porém, uma análise desta literatura, considerando a PAV como patologia traçadora da qualidade e segurança na assistência, leva ao questionamento da real representatividade do uso isolado deste indicador na mensuração de qualidade. Desta forma, parte dos estudos em qualidade, de aplicação de um *Bundle* da PAV, possui uma lacuna metodológica, que é a falta de análise concomitante de indicadores de estrutura e de processos.^{12,13}

Com foco em gestão da assistência em PAV, parece não ser suficiente medir exclusivamente o indicador de resultado, representado pela incidência da PAV. Deve-se demonstrar como foi modificada a estrutura e o processo assistencial, com o uso de indicadores que sejam capazes de justificar os resultados alcançados e explicar porque a menor incidência de PAV pode ser entendida como um avanço positivo em qualidade e segurança assistencial.^{2,14}

O entendimento da necessidade de análise de estrutura, processo e resultado, concomitantemente, ocorre devido dois aspectos principais. O primeiro refere-se à PAV. Trata-se de uma patologia de difícil precisão diagnóstica e que possui subjetividade e heterogeneidade na interpretação de seus critérios clínicos definidores, o que gera imperfeição diagnóstica.^{12,15,16} O segundo refere-se à qualidade e segurança na assistência, pois não se pode garantir que instituições com estrutura semelhante e com resultados similares de incidência da PAV estão oferecendo assistência de mesmo nível aos seus usuários, se não houver análise de indicadores de processos.^{2,14}

Assim, a utilização isolada do indicador de incidência da PAV como traçador de qualidade e segurança na assistência em saúde deve ser questionada e sua análise deve ser pautada nos conceitos primordiais de qualidade propostos por Donabedian, os quais abrangem três domínios: estrutura, processo e resultados. A preocupação dos gestores em saúde não deve estar exclusivamente nos resultados finais atingidos (densidade de incidência da PAV), os quais são passíveis de múltiplas interferências. Deve haver análise crítica do processo de entrega de serviços de saúde aos usuários, a fim de lhes proporcionar serviços plenamente seguros e de qualidade.^{14,17}

O objetivo do estudo é analisar o indicador de resultado (incidência da PAV) concomitante à análise do indicador de processo, adesão aos componentes do *Bundle* da PAV, procurando correlação entre estes. Procura-se demonstrar como foi modificado o processo assistencial, por meio da adesão ao *Bundle* de PAV, e se isto foi capaz de justificar os resultados alcançados.

MÉTODOS

Historicamente, na UTI adulto do hospital foco do presente trabalho, a densidade de incidência da PAV e a taxa de utilização da VM apresentavam-se acima do referencial externo divulgado pelos órgãos governamentais do Município de São Paulo (Coordenação de Vigilância em Saúde - COVISA). Estas duas informações são utilizadas para estabelecer *benchmarking* entre as instituições hospitalares deste município e são tomadas internamente como parâmetro institucional na avaliação da qualidade e segurança na assistência à saúde prestada aos pacientes internados na UTI. Com base nestas considerações, foi proposta a implantação do *Bundle* da PAV, a fim de se aprimorar a prática clínica, melhorar os indicadores assistenciais e possibilitar a oferta de serviços de saúde com melhor qualidade e segurança aos pacientes hospitalizados.

Durante a aplicação do *Bundle* da PAV, um indicador de processo foi utilizado, sendo este a medida percentual de adesão aos seus componentes. Desta forma, buscou-se atender a premissa que para uma melhor e adequada análise da qualidade e segurança em saúde existe a necessidade de se compreender o processo de atendimento, diferentemente do que é feito até o momento em relação aos indicadores assistenciais em PAV.

A instituição estudada na presente pesquisa é um hospital geral, secundário, de ensino e voltado ao atendimento de média e alta complexidade. Possui cerca de 170 leitos de internação, sendo nove os leitos de UTI adulto. A UTI deste hospital é predominantemente clínica. Sua equipe multiprofissional é composta por profissionais de enfermagem, fisioterapeutas e médicos. Recebe apoio de farmacêutico, assistente social, psicólogo e do serviço de controle de infecções hospitalares (SCIH). São realizadas 1 a 2 visitas multiprofissionais por dia, pelo menos cinco dias por semana. Há plano terapêutico e de metas.

A PAV é diagnosticada e notificada pela SCIH, equipe composta por médicos e enfermeiros especializados. Os critérios utilizados para definição de casos de PAV pela SCIH são aqueles determinados pela COVISA e pelo Programa Nacional de Prevenção Contra as Infecções Hospitalares – ANVISA.¹⁸

O *Bundle* da PAV foi introduzido em janeiro de 2012, sendo composto pelos itens: manutenção do paciente em decúbito elevado, higiene oral com clorexidina aquosa 0,12%, despertar diário, avaliação da medida de pressão de *cuff*, profilaxia de úlcera gástrica, profilaxia de trombose venosa profunda e higienização das mãos. Estas medidas foram adotadas de acordo com as recomendações internacionais constantes em protocolos assistenciais consagrados.^{6,19}

A verificação da adesão aos componentes do *Bundle* da PAV, de janeiro a julho de 2013, foi realizada três vezes ao dia, com o uso de instrumento específico (Anexo 1). O profissional responsável por este monitoramento foi o enfermeiro, o qual podia realizá-lo em qualquer momento do seu turno de trabalho. Um item do *Bundle* foi considerado realizado quando era devidamente empregado nos três períodos de análise. Itens feitos de forma incompleta ou contraindicados foram considerados como não realizados.

Trata-se de um estudo retrospectivo, descritivo e comparativo. Na análise do indicador de resultado foi comparada a densidade de incidência da PAV e a taxa de utilização da VM, antes e após a implantação do *Bundle*, por meio do teste t pareado. Também foi estabelecida a comparação destes dois indicadores com o seu respectivo referencial externo, apresentado pela COVISA.

A influência do *Bundle* na ocorrência da PAV foi determinada por regressão linear. Na análise de processo foi avaliado o percentual de aderência aos itens do *Bundle* e buscou-se estabelecer uma análise crítica entre este indicador e o de resultado. Foram utilizados os *softwares* estatísticos: *Microsoft Excel e Action R*. Foi adotado como valor de significância estatística $p < 0,05$. O estudo foi aprovado pela Comissão de Ética em Pesquisa Institucional.

RESULTADOS

A análise descritiva das medianas de densidade de incidência da PAV e da taxa de utilização da VM revelou queda em ambos os indicadores após a introdução do *Bundle* da PAV, sendo que o referencial externo foi superado no ano de 2013, para a ocorrência de PAV (Tabelas 1 e 2).

A redução descrita para ambos os indicadores foi comparada entre os períodos do estudo com o uso do teste t pareado (Tabela 3).

Avaliando a influência da variável independente, *Bundle* da PAV, na variação da ocorrência da PAV, variável dependente, através de teste de regressão linear, identifica-se que a

Tabela 1. Mediana da densidade de incidência da pneumonia associada à ventilação mecânica.

Local	Data		
	2011 ^a (Jan – Dez)	2012 ^b (Jan – Dez)	2013 ^{b,c} (Jan – Jul)
Hospital	17,86	11,95	5,88
COVISA	9,79	9,73	8,44

^a Período anterior ao *Bundle* (2011). ^b Período posterior ao *Bundle* (2012 e 2013). ^c Período de avaliação da adesão aos itens do *Bundle*.

Tabela 2. Mediana da taxa de utilização da ventilação mecânica.

Local	Data		
	2011 ^a (Jan – Dez)	2012 ^b (Jan – Dez)	2013 ^{b,c} (Jan – Jul)
Hospital	74	63	56
COVISA	37	35	34

^a Período anterior ao *Bundle* (2011). ^b Período posterior ao *Bundle* (2012 e 2013). ^c Período de avaliação da adesão aos itens do *Bundle*.

Tabela 3. Comparação entre períodos para a taxa de utilização da ventilação mecânica (Tx-VM) e para a densidade de incidência da pneumonia associada à ventilação mecânica (D-PAV).

Parâmetros da Ventilação Mecânica		Data		
		2011-2012 ^a	2012-2013 ^a	2011-2013 ^a
Tx-VM	t-pareado	1,01	3,03	4,50
	p-value ^b	0,34	0,02	0,004
D-PAV	t-pareado	2,87	2,32	4,37
	p-value ^b	0,02	0,06	0,004

^a Antes do *Bundle* = 2011. Após o *Bundle* = 2012 e 2013. ^b p-value < 0,05

adoção do *Bundle* da PAV foi significativa a 10% ($\beta = 8,907$; $F(1,28) = 5,20$; $p < 0,10$).

Em relação à adesão aos itens do *Bundle* da PAV, foram avaliados 1.054 pacientes/dia em VM. Nesta análise, que expressa indiretamente como o serviço foi entregue ao cliente, encontrou-se, de forma geral, uma baixa aderência. Isto ocorreu, sobretudo, nas medidas de maior importância para a prevenção da PAV, que são o decúbito elevado (adesão = 62%), a higiene oral com clorexidina 0,12% (adesão = 58%) e o despertar diário (adesão 34%). O item higiene das mãos foi descartado desta análise por se tratar de um processo específico e particular. O item controle da pressão de *cuff* não foi analisado devido à falta de equipamento específico para sua realização.

DISCUSSÃO

Apesar da significativa queda encontrada após a implantação do *Bundle* da PAV, em sua incidência e na taxa de utilização da VM, pôde-se verificar que a adesão aos itens do *Bundle* não foi expressiva. A literatura habitualmente demonstrar adesão superior a 90%, em todos os itens, para que resultados semelhantes sejam alcançados. Além disso, não se encontra na literatura estudos com resultados negativos, tanto para redução da PAV como para nível de adesão ao *Bundle*.²⁰⁻²³

Assim, surgem os questionamentos em relação à prevenção da PAV e a gestão de seus indicadores: 1 - Seria suficiente monitorar este processo de prevenção utilizando uma única variável de desfecho? 2 - Seria possível, através desta única variável monitorada, afirmar plenamente que o *Bundle* da PAV melhora a qualidade e segurança dos serviços prestados aos pacientes internados em UTI, garantindo similaridade entre

diferentes instituições, quando estas apresentam desfechos semelhantes? 3 - Seria justo e adequado utilizar esta única variável para estabelecer *benchmarking* entre as instituições hospitalares, bem como nortear questões de financiamento?

Possivelmente, as respostas mais adequadas para estas perguntas, à luz dos resultados encontrados e do conhecimento existente: 1 - O monitoramento de um serviço em saúde é mais adequado se houver análise de estrutura, processo e resultado, como proposto por Donabedian; 2 - Provavelmente, a análise apenas de desfecho não permite afirmar que os serviços em saúde foram entregues, comparativamente, com a mesma qualidade e segurança entre instituições, o que poderia ser melhor avaliado pela medição do nível de adesão aos componentes do *Bundle* (instituições com diferente nível de adesão certamente entregam serviços de diferente qualidade, porém podem alcançar indicadores de resultado semelhantes); 3 - Aparentemente, a monitoração exclusiva de desfecho em PAV não permite estabelecer uma comparação adequada entre instituições, tanto para questões de benchmark como de financiamento.^{2,12-14}

A intenção deste artigo não é debater a importância do *Bundle* da PAV. Isto é indiscutível e os benefícios assistenciais aos pacientes são certos, o que é reforçado pelos resultados encontrados neste e em outros estudos.^{6,19,20} A intenção é discutir como o processo de atendimento na prevenção da PAV deve ser monitorado, para que os seus indicadores possam ser adequadamente utilizados na comparação entre as instituições com a finalidade de *benchmark* e financiamento.

Os resultados do processo de atendimento da prevenção da PAV devem conter indicadores capazes não somente de avaliar a ocorrência de PAV. Este tipo de análise, dissociada da avaliação de estrutura e de processo, pode resultar em conclusões equivocadas e não garantir que o melhor serviço

possível esteja sendo entregue ao cliente. Este fato ocorre principalmente em PAV, em que a definição diagnóstica, apesar de possuir critérios bem definidos, possui imprecisões e subjetividade de interpretação.^{2,14,15,18}

Desta forma, propõem-se, de acordo com outros autores^{12,14} uma análise diferenciada deste processo de atendimento, como se segue (Tabela 4).

Tabela 4: Indicadores que devem ser considerados na análise de um Bundle da PAV para avaliação de qualidade e segurança em serviços em saúde.

Análise de estrutura
Condição de saúde e gravidade clínica do paciente
Individualização de fatores de risco para PAV
Tempo de VM por grupo de pacientes
Tempo de internação em UTI
Análise de processo
Qual critério técnico é utilizado o diagnóstico
Qual técnica microbiológica é utilizada no diagnóstico
Qual a forma de se interpretar os critérios para suspeita
Qual a aderência aos elementos de um protocolo de prevenção
Análise de resultado
Resistência aos antibióticos ao longo do tempo
Qual o consumo de antibióticos da UTI
Taxa de mortalidade da UTI

As limitações da pesquisa foram: 1 - A avaliação de adesão ao *Bundle* não foi permanente, ou seja, não ocorreu de forma ininterrupta. Esta foi feita de maneira oportuna e aleatória, três vezes ao dia. No período entre avaliações pode ter havido quebra de protocolo, a qual não pode ser identificada; 2 - O curto período de análise da adesão ao *Bundle*, que compreendeu apenas 6 meses; 3 - A não avaliação de outros indicadores de estrutura, processo e resultado.

CONCLUSÃO

Pode-se concluir que estudos com foco em gestão em serviços de saúde para a prevenção da PAV, com a análise de estrutura, processo e resultado, precisam ser desenvolvidos para que políticas em saúde possam ser desenvolvidas em relação aos resultados obtidos na prevenção da PAV. Provavelmente, e apenas desta forma, a PAV e seus indicadores poderão ser usados para a determinação de políticas de financiamento e *benchmarking* entre instituições, bem como ser utilizada como patologia traçadora de qualidade em saúde.

REFERÊNCIAS

- Hewson-Conroy KM, Elliott D, Burrell AR. Quality and safety in intensive care-A means to an end is critical. *Aust Crit Care*. 2010;23(3):109-29.
- Klompas M, Platt R. Ventilator-associated pneumonia--the wrong quality measure for benchmarking. *Ann Intern Med*. 2007;147(11):803-5.
- Pedroso MC, Malik AM. Healthcare value chain: a model for the Brazilian healthcare system. *Ciênc Saúde Coletiva*. 2012;17(10):2757-72.
- Eber MR, Laxminarayan R, Perencevich EN, Malani A. Clinical and economic outcomes attributable to health care-associated sepsis and pneumonia. *Arch Intern Med*. 2010;170(4):347-53.
- Joseph NM, Sistla S, Dutta TK, Badhe AS, Parija SC. Ventilator-associated pneumonia: a review. *Eur J Intern Med*. 2010;21(5):360-8.
- Nair GB, Niederman MS. Nosocomial pneumonia: lessons learned. *Crit Care Clin*. 2013;29(3):521-46.
- Barsanti MC, Woeltje KF. Infection prevention in the intensive care unit. *Infect Dis Clin North Am*. 2009;23(3):703-25.
- Hunter JD. Ventilator associated pneumonia. *Postgrad Med J*. 2006;82(965):172-8.
- Melsen WG, Rovers MM, Groenwold RH, Bergmans DC, Camus C, Bauer TT, *et al*. Attributable mortality of ventilator-associated pneumonia: a meta-analysis of individual patient data from randomised prevention studies. *Lancet Infect Dis*. 2013;13(8):665-71.
- Institute for Healthcare Improvement. 5 Million Lives Campaign. Getting Started Kit. Prevent Ventilator Associated Pneumonia. Cambridge, MA: Institute for Healthcare Improvement; 2008. [citado 2015 Jun 05]. Disponível em: <http://www.ihl.org/engage/initiatives/completed/5MillionLivesCampaign/Pages/default.aspx>
- Rello J, Chastre J, Cornaglia G, Masterton R. A European care bundle for management of ventilator-associated pneumonia. *J Crit Care*. 2011;26(1):3-10.
- Halpern NA, Hale KE, Sepkowitz KA, Pastores SM. A world without ventilator-associated pneumonia: time to abandon surveillance and deconstruct the bundle. *Crit Care Med*. 2012;40(1):267-70.
- Wip C, Napolitano L. Bundles to prevent ventilator-associated pneumonia: how valuable are they? *Curr Opin Infect Dis*. 2009;22(2):159-66.
- Walsh TS, Morris AC, Simpson AJ. Ventilator associated pneumonia: can we ensure that a quality indicator does not become a game of chance? *Br J Anaesth*. 2013;111(3):333-7.
- Tejerina E, Esteban A, Fernández-Segoviano P, Frutos-Vivar F, Aramburu J, Ballesteros D, *et al*. Accuracy of clinical definitions of ventilator-associated pneumonia: comparison with autopsy findings. *J Crit Care*. 2010;25(1):62-8.
- Yu VL. Guidelines for hospital-acquired pneumonia and health-care-associated pneumonia: a vulnerability, a pitfall, and a fatal flaw. *Lancet Infect Dis*. 2011;11(3):248-52.
- Fernandes HS, Pulzi Júnior SA, Costa Filho R. Qualidade em terapia intensiva. *Rev Bras Clin Med*. 2010;8:37-45.
- Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Gerência de Investigação e Prevenção de Infecções e Eventos Adversos. Critérios diagnósticos - NNIS. Brasília: ANVISA; 2005.
- Muscudere J, Dodek P, Keenan S, Fowler R, Cook D, Heyland D; VAP Guidelines Committee and the Canadian Critical Care Trials Group. Comprehensive evidence-based clinical practice guidelines for ventilator-associated pneumonia: prevention. *J Crit Care*. 2008;23(1):126-37.

20. Bouadma L, Mourvillier B, Deiler V, Le Corre B, Lolom I, Régnier B, *et al.* A multifaceted program to prevent ventilator-associated pneumonia: impact on compliance with preventive measures. *Crit Care Med.* 2010;38(3):789-96.
21. Korah JM, Rumbak MJ, Cancio MR, Solomon DA. Significant Reduction of Ventilator-Associated Pneumonia Rates Associated With the Introduction of a Prevention Protocol and Maintained for 10 Years. *ICU Director.* 2010;1(3):137-40.
22. Morris AC, Hay AW, Swann DG, Everingham K, McCulloch C, McNulty J, *et al.* Reducing ventilator-associated pneumonia in intensive care: impact of implementing a care bundle. *Crit Care Med.* 2011;39(10):2218-24.
23. Resar R, Pronovost P, Haraden C, Simmonds T, Rainey T, Nolan T. Using a bundle approach to improve ventilator care processes and reduce ventilator-associated pneumonia. *Jt Comm J Qual Patient Saf.* 2005;31(5):243-8.