

Recomendação de Prática SHEA/IDSA/APIC

Estratégias para prevenir pneumonia associada à ventilação mecânica, eventos associados ao ventilador e eventos não adquiridos no hospital pneumonia em hospitais de cuidados agudos: atualização de 2022

Michael Klombas MD, MPH^{1,2} , Richard Branson MSc, RRT³ , Kelly Cawcutt MD, MS⁴ , Matthew Crist MD⁵ , Eric C. Eichenwald MD^{6,7}, Linda R. Greene RN, MPS, CIC⁸, Grace Lee MD⁹, Lisa L. Maragakis MD, MPH¹⁰, Krista Powell MD, MPH⁵, Gregory P. Priebe MD¹¹ , Kathleen Speck MPH¹², Deborah S. Yokoe MD, MPH¹³ e Sean M. Berenholtz MD, MHS^{12,14,15}

¹Departamento de Medicina da População, Harvard Medical School e Harvard Pilgrim Health Care Institute, Boston, Massachusetts, ²Departamento de Medicina, Brigham and Women's Hospital, Boston, Massachusetts, ³Departamento de Cirurgia, Universidade de Medicina de Cincinnati, Cincinnati, Ohio, ⁴Departamento de Medicina, Centro Médico da Universidade de Nebraska, Omaha, Nebraska, ⁵Divisão de Promoção da Qualidade da Saúde, Centros de Controle e Prevenção de Doenças, Atlanta, Geórgia, ⁶Departamento de Pediatria, Hospital Infantil da Filadélfia, Filadélfia, Pensilvânia, ⁷Perelman School of Medicine, Universidade da Pensilvânia, Filadélfia, Pensilvânia, ⁸Highland Hospital, Universidade de Rochester, Rochester, Nova York, ⁹Escola de Medicina da Universidade de Stanford, Palo Alto, Califórnia, ¹⁰Departamento de Medicina, Escola de Medicina da Universidade Johns Hopkins, Baltimore, Maryland, ¹¹Departamento de Anestesiologia, Cuidados Intensivos e Medicina da Dor, Departamento de Pediatria, Hospital Infantil de Boston, Boston, Massachusetts; e Harvard Medical School, Boston, Massachusetts, ¹²Department of Anestesiologia e Medicina de Cuidados Intensivos, Escola de Medicina da Universidade Johns Hopkins, Baltimore, Maryland, ¹³Departamento de Medicina, Universidade de Califórnia São Francisco, São Francisco, Califórnia, ¹⁴Department of Surgery, Johns Hopkins University School of Medicine, Baltimore, Maryland e ¹⁵Department of Health Policy & Management, Bloomberg School of Public Health, Johns Hopkins University, Baltimore, Maryland

Abstrato

O objetivo deste documento é destacar recomendações práticas para auxiliar os hospitais de cuidados agudos a priorizar e implementar estratégias para prevenir pneumonia associada à ventilação mecânica (PAV), eventos associados à ventilação mecânica (VAE) e pneumonia adquirida no hospital sem ventilação (NV-HAP) em adultos, crianças e recém-nascidos. Este documento atualiza as Estratégias para Prevenir Pneumonia Associada à Ventilação em Hospitais de Cuidados Agudos publicados em 2014. Este documento de orientação especializado é patrocinado pela Society for Healthcare Epidemiology (SHEA), e é o produto de um esforço colaborativo liderado pela SHEA, a Infectious Diseases Society of America, o American Hospital Association, a Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology e The Joint Commission, com grandes contribuições de representantes de várias organizações e sociedades com experiência em conteúdo.

(Recebido em 21 de março de 2022; aceito em 21 de março de 2022)

Propósito

O objetivo deste documento é destacar recomendações práticas para ajudar os hospitais de cuidados intensivos a priorizar e implementar estratégias para prevenir pneumonia associada à ventilação mecânica (PAV), eventos associados à ventilação mecânica (VAEs) e pneumonia adquirida no hospital sem ventilação (PNV-HAP) em adultos, crianças e recém-nascidos. Este documento atualiza as Estratégias para Prevenir Pneumonia Associada ao Ventilador em Hospitais de Cuidados Agudos publicados em 2014. Este documento de orientação especializada é patrocinado pela Society for Healthcare Epidemiology (SHEA); é o produto de um esforço colaborativo liderado pela SHEA, a Infectious Diseases Society of America, a Association for Professionals in Infection Control

e Epidemiologia, a American Hospital Association e o The Comissão Conjunta, com importantes contribuições de representantes de uma série de organizações e sociedades com experiência em conteúdo.

Resumo das principais mudanças

Esta seção lista as principais mudanças das Estratégias para Prevenir Pneumonia Associada à Ventilação em Hospitais de Cuidados Agudos: 2014 Update¹ incluindo recomendações que foram adicionadas, removidos ou alterados. As recomendações são categorizadas como "práticas essenciais" que devem ser adotadas por todos os hospitais de cuidados intensivos (em 2014 eram "práticas básicas", renomeadas para destacar suas importância como fundamental para os hospitais associados à assistência à saúde programas de prevenção de infecções (IRAS)) ou como "abordagens" que podem ser consideradas para uso em locais e/ou populações dentro de hospitais quando essas IRAS não são controladas após a implementação de práticas essenciais (em 2014 foram "abordagens especiais"). Consulte as Tabelas 2, 3 e 4 para obter um resumo completo das recomendações contidas neste documento.

Autor para correspondência: Michael Klombas, E-mail: mklompas@bwh.harvard.edu

Cite este artigo: Klombas M, et al. (2022). Estratégias para prevenir o uso de ventilador pneumonia, eventos associados à ventilação mecânica e pneumonia adquirida no hospital não ventilatória em hospitais de cuidados agudos: atualização 2022. Controle de Infecção e Epidemiologia Hospitalar, <https://doi.org/10.1017/ice.2022.88>

© O(s) autor(es), 2022. Publicado pela Cambridge University Press em nome da The Society for Healthcare Epidemiology of America. Este é um artigo de Acesso Aberto, distribuído sob o termos da licença Creative Commons Attribution (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), que permite a reutilização, distribuição e reprodução sem restrições, desde que o original artigo está devidamente citado.

Práticas essenciais

- Adicionada uma recomendação para oxigênio nasal de alto fluxo ou ventilação não invasiva com pressão positiva como opções para evitar a intubação, minimizar a duração da intubação e prevenir reintubações • Adicionada uma recomendação para ensaios de despertar espontâneo ou protocolos de sedação como estratégias eficazes para minimizar a sedação em adultos
- Tubos endotraqueais reclassificados com idade de drenagem de secreção subglótica de uma prática essencial para uma abordagem adicional
- Adição de uma recomendação para escovação diária dos dentes
- Adição de uma recomendação de uso de terapia com cafeína para facilitar a extubação em recém-nascidos prematuros

Abordagens adicionais

- Tubos endotraqueais reclassificados com idade de drenagem de secreção subglótica como uma abordagem adicional em vez de uma prática essencial para adultos e crianças mais velhas
- Adicionada uma recomendação para considerar traqueostomia precoce • Adicionada uma recomendação para considerar alimentação pós-pilórica em vez de gástrica em pacientes com alto risco de aspiração

Não recomendado

- Cuidados bucais com clorexidina • Probióticos • Balões de tubo endotraqueal de poliuretano ultrafino • Balões de tubo endotraqueal cônicos • Controle automatizado das pressões do balonete endotraqueal • Monitoramento frequente da pressão do balonete endotraqueal

Novo

- Seção sobre prevenção de não-ventilador adquirido no hospital pneumonia (NV-HAP)

Uso pretendido

Este documento foi desenvolvido seguindo o processo descrito no Handbook for SHEA-Sponsored Guidelines e Expert 2 Guidance Documents.

Nenhuma diretriz ou documento de orientação especializado pode antecipar todas as situações clínicas, e este documento não pretende substituir o julgamento clínico individual de profissionais qualificados. Este documento é baseado em uma síntese de evidências, fundamentos teóricos, práticas atuais, considerações práticas, consenso do grupo de redação e consideração de danos potenciais, quando aplicável.

Métodos

A SHEA recrutou 2 especialistas no assunto na prevenção de VAP, VAE e NV-HAP para liderar um painel de membros representando as organizações parceiras do Compêndio: SHEA, Infectious Diseases Society of America (IDSA), Association for Professionals in Infection Control e Epidemiologia (APIC), a American Hospital Association (AHA) e a Joint Commission, bem como a representação dos Centros de Controle e Prevenção de Doenças (CDC).

A SHEA utilizou um bibliotecário médico consultor, que trabalhou com cada painel para desenvolver uma estratégia de pesquisa abrangente para PubMed e Embase (janeiro de 2012 a julho de 2019; atualizado para agosto de 2021). Os resumos dos artigos foram revisados pelos membros do painel de forma duplo-cega usando o software de gerenciamento de resumos

Covidence (Melbourne, Austrália) e artigos potencialmente relevantes foram revisados como texto completo. Os autores principais do compêndio votaram posteriormente para atualizar as descobertas da literatura e o bibliotecário reexecutou a pesquisa para incluir artigos publicados até agosto de 2021. Os membros do painel revisaram os resumos desses artigos via Covidence e incorporaram referências relevantes.

As recomendações resultantes deste processo de revisão da literatura foram classificadas com base na qualidade das evidências e no equilíbrio entre os efeitos desejáveis e potencialmente indesejáveis de várias intervenções (ver Tabela 1). Os membros do painel se reuniram por videoconferência para discutir os resultados da literatura; recomendações; qualidade da evidência para essas recomendações; e classificação como práticas essenciais, abordagens adicionais ou questões não resolvidas.

Os membros do painel revisaram e aprovaram o documento e suas recomendações.

O Painel de Especialistas do Compêndio, composto por membros com ampla experiência em epidemiologia de saúde e prevenção de infecções, revisou o rascunho do manuscrito após o consenso ter sido alcançado pelos membros do painel de redação.

Após análise e aprovação do Painel de Especialistas, as 5 organizações parceiras, organizações de partes interessadas e o CDC revisaram o documento. Antes da divulgação, o documento de orientação foi revisado e aprovado pelo Comitê de Diretrizes da SHEA, pelo Comitê de Normas e Diretrizes Práticas da IDSA e pelos Conselhos da SHEA, IDSA, APIC, AHA e The Joint Commission.

Todos os membros do painel cumpriram as políticas da SHEA e IDSA sobre divulgação de conflito de interesse.

Seção 1: Justificativa e declarações de preocupação

1. Pacientes hospitalizados apresentam alto risco de pneumonia e outras complicações pulmonares, principalmente pacientes em ventilação mecânica. uma. A pneumonia adquirida no hospital é a infecção nosocomial mais comum.³ Ela afeta cerca de 1 em cada 100 pacientes em geral e até 1 em cada 10 pacientes em ventilação mecânica invasiva.^{3,4} A verdadeira incidência de pneumonia nosocomial é difícil de discernir, no entanto, porque os critérios diagnósticos variam amplamente, correlacionam-se mal com a histologia, são frequentemente subjetivos e são aplicados de forma diferente por diferentes pesquisadores.^{5–8} b. Muitos hospitais relataram diminuições dramáticas nas taxas de PAV nos últimos 20 anos, mas a extensão em que esses declínios refletem melhor atendimento versus aplicação mais rigorosa de critérios de vigilância subjetiva permanece incerto.^{9,10} Pesquisas clínicas sugerem que 5% a 10% dos pacientes ventilados continuam sendo tratados para PAV,^{11–14} e uma auditoria independente conduzida pelos Centros de Serviços Medicare e Medicaid relatou que as taxas de PAV permaneceram estáveis entre 2005 e 2013.¹⁵ c. Pacientes em ventilação mecânica correm o risco de uma variedade de complicações graves, além de pneumonia. Exemplos incluem síndrome do desconforto respiratório agudo, sobrecarga de líquidos, atelectasia, pneumotórax, barotrauma e embolia pulmonar. O CDC criou definições de VAE para melhor capturar a amplitude de complicações graves associadas à ventilação mecânica.¹⁶ Aproximadamente 5%–10% dos pacientes ventilados mecanicamente desenvolvem VAEs.^{17–24} d. A pandemia da doença de coronavírus 2019 (COVID-19) tem sido associada a um aumento na incidência de pneumonia nosocomial devido a infecções pelo vírus respiratório agudo grave do coronavírus 2 (SARS-CoV-2) adquirida no hospital e superinfecções bacterianas adquiridas no hospital em pacientes

admitido com pneumonia por COVID-19.25–27 Diferenciar a superinfecção de pneumonia por COVID-19 subjacente e SDRA relacionada a COVID-19 é um desafio devido à sobreposição considerável de sinais clínicos.

2. VAP, VAE e NV-HAP são prejudiciais aos pacientes e aumentam os custos.

uma. A mortalidade atribuível da PAV é estimada em cerca de 10%, mas varia consideravelmente de acordo com o tipo e gravidade da doença subjacente.28–32

b. A PAV e a VAE prolongam a duração da ventilação mecânica invasiva, prolongam o tempo de internação na unidade de terapia intensiva (UTI) e no hospital e aumentam o risco de mortalidade.18,21–23,31,33,34 Também estão associados a maior uso de antimicrobianos e maior custos.19,33 Pacientes com VAEs são 50% mais propensos a morrer em comparação com pacientes semelhantes com VAP.35 A NV-HAP está associada a uma duplicação do tempo até a alta e taxas de mortalidade substancialmente mais altas em comparação com pacientes semelhantes sem NV-HAP.36,37

Seção 2: Antecedentes sobre a detecção de VAP, VAE e NV-HAP

1. Apesar da importância clínica da pneumonia, nossa capacidade de realizar uma vigilância precisa da pneumonia é muito limitada. uma. A pneumonia geralmente é definida por critérios clínicos, radiográficos e microbiológicos. Esses sinais não são sensíveis nem específicos em relação à histopatologia.6,38–40 Além disso, os sinais e sintomas usados para diagnosticar pneumonia são subjetivos, o que leva a uma substancial variabilidade interobservador.8,12,13,41–43 Os dados administrativos são semelhantes impreciso.11,44–47 Melhorias nas taxas de PAV não se correlacionam de forma confiável com melhorias nos resultados.48,49 i. As fraquezas das definições tradicionais de vigilância de pneumonia limitam sua utilidade para medir o impacto dos programas de melhoria do atendimento e para comparar a qualidade do atendimento entre diferentes unidades de saúde.50–53

2. Estrutura VAE do CDC:

uma. O CDC criou definições de VAE para tentar superar a subjetividade, complexidade e foco limitado das definições tradicionais de vigilância de VAP.16 As definições de VAE foram projetadas para capturar uma série de complicações graves da ventilação mecânica, sendo objetivas, reproduzíveis e passíveis de automação.

b. Os VAEs são acionados por aumentos sustentados nas configurações do ventilador após um período de configurações estáveis ou decrescentes do ventilador. c. Existem 3 níveis aninhados de VAEs em adultos: condições associadas ao ventilador (VACs), complicações associadas ao ventilador relacionadas à infecção (IVACs) e possível VAP (PVAP). Subcategorias semelhantes para pacientes pediátricos estão sendo avaliadas, mas ainda não foram adotadas pelo CDC.54,55 i. Em adultos, VAEs e VACs são sinônimos e são definidos como um aumento na pressão expiratória final positiva mínima diária (PEEP) de 3 cm H₂O sustentado por 2 dias corridos após 2 dias de PEEP mínima diária estável ou decrescente, ou um aumento na fração inspirada de oxigênio (FiO₂) de 20 pontos sustentado por 2 dias após 2 dias de níveis mínimos diários de FiO₂ estáveis ou decrescentes.56

ii. IVAC é definido como um VAC com indicações simultâneas de possível infecção, ou seja, uma temperatura anormal (<36 ou >38°C) ou contagem de glóbulos brancos (4.000 ou 12.000 células/mm³), e 1 ou mais novos antibióticos iniciados

que continuam por 4 dias, todos começando 2 dias antes ou 2 dias após o início da VAC.56

iii. PVAP é definido como um IVAC com indicações de que a infecção

pode estar localizada nos pulmões. Requer culturas de secreção respiratória positivas para organismos potencialmente patogênicos, culturas positivas de líquido pleural, ensaios positivos para vírus respiratórios ou Legionella ou histopatologia sugestiva concomitante ao IVAC. O critério de cultura pode ser cumprido por meio de culturas quantitativas acima de vários limites que variam dependendo do tipo de amostra ou por meio de culturas positivas com qualquer quantidade de crescimento se houver evidência de coloração de Gram concomitante de purulência.56 d. Em crianças e neonatos, um EAV pediátrico (PedVAE) é definido como um aumento na

pressão média diária mínima das vias aéreas de 4 cm H₂O sustentado por 2 dias corridos após 2 dias de pressão média diária mínima estável ou decrescente nas vias aéreas, ou um aumento na FiO₂ de 25 pontos sustentado por 2 dias após 2 dias de FiO₂s mínimas diárias estáveis ou decrescentes.54 e. Existem 2 subcategorias de EAVs em adultos: complicações associadas ao ventilador relacionadas à infecção (IVAC) e possível PAV (PVAP). Subcategorias semelhantes para pacientes pediátricos estão sendo avaliadas, mas ainda não foram adotadas pelo CDC.55,57 f. VAE não é sinônimo de VAP. Apenas 25%–33% dos VAEs são devidos a pneumonia, e muitas pneumonias leves não atendem aos limiares de VAE para aumento das configurações do ventilador.35

g. Estudos qualitativos sugerem que a maioria dos EAVs em adultos e crianças é causada por pneumonia, sobrecarga hídrica, atelectasia e/ou SDRA.17,19,22,58–63 h. Fatores de risco potenciais para EAV incluem sedativos (especialmente benzodiazepínicos e propofol),64–67 opióides,64 balanço hídrico positivo,60,63,64,66,68–71 modos mandatórios de ventilação mecânica com volumes correntes altos e/ou inspiratórios elevados,63,68,73 cuidados bucais com clorexidina,74 profilaxia de úlcera de estresse,75 transporte de paciente,76 retenção gástrica,66 reintubação68 e bloqueio neuromuscular.63,64, 69 Dexmedetomidina, tentativas espontâneas de despertar e respiração e manejo conservador de fluidos podem ser protetores.21,65,75,77,78 i. Um crescente corpo de literatura demonstra a possibilidade de prevenção de VAEs.21,77–83 As intervenções mais bem estudadas para

As datas que foram associadas a taxas mais baixas de VAE em estudos de intervenção incluem testes de despertar espontâneo, testes de respiração espontânea e manejo conservador de fluidos.21,77–79,81,82 3. Estratégias de vigilância recomendadas: a. O CDC recomenda que os hospitais realizem vigilância para VAE em vez de VAP usando as definições do CDC e protocolos de vigilância.56 b. As definições de VAE são passíveis de automação parcial ou completa usando dados eletrônicos.22,84–87 Instalações que buscam

para automatizar a detecção de VAE devem trabalhar com seu pessoal de tecnologia da informação e/ou fornecedores de registros eletrônicos de saúde.

c. Alternativamente, os prevenicionistas de infecção devem trabalhar com sua equipe de cuidados intensivos, terapia respiratória e/ou tecnologia da informação para desenvolver meios eficientes de coletar e agregar dados do ventilador (PEEP mínimo diário e FiO₂ mínimo diário) de todos os pacientes ventilados por 4 dias.

- eu. Dados de temperatura, contagem de glóbulos brancos e exposição a antibióticos são necessários apenas para o subconjunto de pacientes com VAEs para determinar se eles atendem aos critérios IVAC. Coloração de Gram da amostra pulmonar e teste de microbiologia resultados são necessários apenas para o subconjunto de pacientes que atender aos critérios IVAC para determinar se eles atendem Critérios PVAP.
- ii. Organizar os dados diários do ventilador em 'listas de linha' para cada paciente com 1 linha de dados por paciente por dia de calendário facilita a detecção de VAE, permitindo que o inspetor escaneie verticalmente as configurações diárias do ventilador para procurar aumentos que ultrapassam o limite para VAE.⁸⁸ Inspectores também podem inserir seus dados nas calculadoras VAE on-line do CDC para auxiliar na identificação do caso (VAE adulto: <http://www.cdc.gov/nhsn/VAE-calculator/index.html>; Pediat ric VAE (PedVAE): https://www.cdc.gov/nhsn/pedvae_calculator/index.html).
- d. O CDC ainda não desenvolveu definições de vigilância NV-HAP. O CDC está explorando a viabilidade, confiabilidade e importância das opções de relatórios de baixo custo que utilizam dados eletrônicos prontamente [disponíveis](#).^{36,89}

Seção 3: Antecedentes sobre prevenção de VAP, VAE, e NV-HAP

Estrutura para avaliar e priorizar intervenções

1. A subjetividade e a falta de especificidade do diagnóstico da pneumonia dificultam a interpretação dos estudos de prevenção de PAV e NV-HAP.⁹⁰ A subjetividade possibilita que a diminuição da taxas de pneumonia observadas são devido a uma interpretação mais estrita de critérios diagnósticos subjetivos em vez de verdadeiras diminuições na doença. A falta de especificidade torna possível que a pneumonia taxas são devidas à menor colonização ou diminuição das condições que mimetizar a apresentação de pneumonia sem correspondência diminui em casos de pneumonia verdadeira.
2. Os critérios VAE são mais objetivos e, portanto, menos suscetíveis a essas fontes de viés, mas a literatura sobre prevenção de VAE é ainda relativamente escasso.
3. Dadas as limitações da literatura sobre prevenção de pneumonia e a relativa escassez de literatura sobre prevenção de VAE, priorizamos estratégias de prevenção de pneumonia associadas a melhorias em resultados objetivos, como duração do tratamento mecânico ventilação, tempo de internação na UTI ou no hospital, mortalidade, VAEs, utilização de antibióticos e/ou custos em ensaios clínicos randomizados. Além disso, os potenciais benefícios de diferentes intervenções são equilibrados em relação à sua viabilidade, custos e danos potenciais.

Seção 4: Estratégias recomendadas para prevenir VAP, VAE e NV-HAP

As recomendações são classificadas como: 1) práticas essenciais que melhoram os resultados objetivos, como a duração do ventilação, tempo de internação, mortalidade, VAEs, uso de antibióticos, e/ou custos com pouco risco de dano que devem ser adotados por todos os hospitais. Também recomendamos intervenções que sejam neutras, mas que reduzam custos. Ou 2) abordagens adicionais que melhoram os resultados objetivos (incluindo VAE), mas carregam algum risco de danos e intervenções que reduzem as taxas de PAV ou NV-HAP, mas onde existem dados insuficientes para determinar seu impacto no objetivo resultados. Os hospitais podem considerar a adoção de abordagens adicionais se suas taxas de VAE, VAP ou NV-HAP não melhorarem apesar das altas taxas de desempenho das práticas essenciais. As intervenções que não

Tabela 1. Qualidade da Evidênciaa

Categoria	Definição
ALTO	Altamente confiante de que o verdadeiro efeito está próximo ao da tamanho estimado e direção do efeito. A evidência é avaliada como "ALTA" qualidade quando há uma ampla gama de estudos sem grandes limitações, há pouca variação entre estudos, e a estimativa resumida tem uma estreita intervalo de confiança.
MODERADO	É provável que o verdadeiro efeito esteja próximo do tamanho estimado e direção do efeito, mas existe a possibilidade de que é substancialmente diferente. A evidência é classificada como "MODERADA" qualidade quando há poucos estudos e alguns têm limitações, mas não grandes falhas, há alguma variação entre os estudos, ou o intervalo de confiança do resumo estimativa é ampla.
BAIXO	O verdadeiro efeito pode ser substancialmente diferente do tamanho estimado e direção do efeito. A evidência é avaliada como qualidade "BAIXA" quando os estudos de apoio têm grandes falhas, há uma variação importante entre os estudos, a intervalo de confiança da estimativa resumida é muito amplo, ou não há estudos rigorosos.

^aCom base no Comitê Consultivo de Práticas de Controle de Infecção em Saúde do CDC (HICPAC) "Atualização dos Centros de Controle e Prevenção de Doenças e da Infecção em Saúde Recomendações do Comitê Consultivo de Práticas de Controle Esquema de Categorização para Recomendações das Diretrizes de Controle e Prevenção de Infecções" (outubro de 2019), os Graus de Recomendação, Avaliação, Desenvolvimento e Avaliação (GRADE), 386 e o Canadá Força-Tarefa sobre Cuidados de Saúde Preventivos.³⁸⁷

melhorar as taxas de VAE, VAP ou NV-HAP nem resultados objetivos são não recomendado. O esquema de classificação da qualidade da evidência está resumido na Tabela 1. As estratégias recomendadas estão resumidas em Tabela 2 para adultos, Tabela 3 neonatos e Tabela 4 para pediatria pacientes.

Práticas essenciais para prevenção de PAV e/ou EAV em adultos pacientes

Intervenções com pouco risco de dano que estão associadas a diminui a duração da ventilação mecânica, o tempo de permanência, mortalidade, utilização de antibióticos e/ou custos.

Evitar intubação e reintubação, se possível

1. Use oxigênio nasal de alto fluxo ou pressão positiva não invasiva ventilação (VNIPP), conforme apropriado, sempre que seguro e viável (Qualidade da Evidência: ALTA).
uma. Oxigênio nasal de alto fluxo pode ajudar a evitar a intubação em pacientes com insuficiência respiratória hipoxêmica e prevenir reintubação após a extubação de pacientes críticos e pacientes pós-operatórios em comparação com oxigênio convencional terapia.^{91–94} O oxigênio nasal de alto fluxo também foi associado a uma tendência a menos pneumonia nosocomial em pacientes com insuficiência respiratória hipoxêmica.⁹⁵
b. A VNIPP está associada a taxas mais baixas de intubação, reintubação, PAV e mortalidade em comparação com os métodos convencionais. oxigenoterapia em pacientes com insuficiência respiratória aguda hipercápnica ou hipoxêmica.^{96–100} Tenha cuidado ao considerar a VNIPP para tratar pacientes com comprometimento da consciência, lesão pulmonar aguda, síndrome do desconforto respiratório agudo, hipoxemia grave, acidemia grave ou quando NIPPV contínua para pacientes cuja dispneia ou gases exchange falha em responder rapidamente ao NIPPV. A ventilação com capacete pode estar associada a melhores resultados do que a ventilação com máscara facial.^{99,101}

Tabela 2. Resumo das Recomendações para Prevenir PAV e/ou VAE em Pacientes Adultos

Categoria	Justificativa	Intervenção	Qualidade de Evidência
Essencial práticas	Boa evidência de que a intervenção diminui a média tempo de ventilação mecânica, tempo de internação, mortalidade, e/ou custos. Os benefícios provavelmente superam os riscos.	Evitar a intubação e prevenir a reintubação	ALTO
		• Use oxigênio nasal de alto fluxo ou positivo não invasivo ventilação por pressão (VNIPP), conforme apropriado, sempre que seguro e viável 91-93,96,99	
		Minimize a sedação 105,106	MODERADO
		• Evite benzodiazepínicos em favor de outros agentes 106	
		• Use um protocolo para minimizar a sedação 110	
		• Implementar um protocolo de liberação do ventilador 113	
		Manter e melhorar o condicionamento físico 113,120–123	MODERADO
		Elevar a cabeça da cama para 30–45°125,388–390	BAIXA
Adicional abordagens	Boa evidência de que a intervenção melhora os resultados em algumas populações, mas pode conferir algum risco em outras.	Fornecer higiene bucal com escovação, mas sem clorexidina 126,127	MODERADO
		Fornecer nutrição enteral vs. parenteral precoce 131	ALTO
		Troque o circuito do ventilador somente se estiver visivelmente sujo ou com defeito (ou de acordo com as instruções do fabricante) 391–394	ALTO
		Use descontaminação oral ou digestiva seletiva em países e UTIs com baixa prevalência de organismos resistentes a antibióticos 128,134,135	ALTA
		Pode diminuir as taxas de VAP, mas dados insuficientes para determinar o impacto sobre a duração da ventilação mecânica, tempo de permanência ou mortalidade.	
		Utilizar tubos endotraqueais com secreção subglótica portas de drenagem para pacientes que necessitam de >48–72 horas de ventilação mecânica 395	MODERADO
		Considere traqueostomia precoce 144	MODERADO
		Considerar alimentação pós-pilórica em vez de alimentação gástrica para pacientes com intolerância gástrica ou de alto risco para aspiração 131,147	MODERADO
Geralmente não recomendado	Inconsistentemente associado a taxas de VAP mais baixas e sem impacto ou impacto negativo na duração da ventilação mecânica, duração da permanência ou mortalidade.	Cuidados bucais com clorexidina75,128–130,150	MODERADO
		Probióticos 153-156	MODERADO
		Braçadeiras de tubo endotraqueal de poliuretano ultrafino 165–167	MODERADO
		Braçadeiras de tubo endotraqueal cônico 169	MODERADO
		Controle automatizado do balonete do tubo endotraqueal pressão 170,171,174,175	MODERADO
		Monitoramento frequente da pressão do manguito 176	MODERADO
		Tubos endotraqueais revestidos de prata 178	MODERADO
		Camas cinéticas 180	MODERADO
		Posicionamento prono 181,183,a	MODERADO
		Banho de clorexidina 184-186,a	MODERADO
		Sem impacto nas taxas de PAV, duração média do ventilação, tempo de permanência ou mortalidade.a	
		Profilaxia de úlcera de estresse 190,191,193	MODERADO
		Monitoramento de volumes gástricos residuais 194	MODERADO
		Nutrição parenteral precoce 195	MODERADO
Não recomendação	Sem impacto nas taxas de PAV ou outros resultados do paciente, não está claro impacto nos custos.	Sistemas de aspiração endotraqueal fechados 197-199	MODERADO

Observação. PAV, pneumonia associada à ventilação mecânica.
* Pode ser indicado por outros motivos que não a prevenção da PAV.

- c. Oxigênio nasal de alto fluxo e VNIPP parecem ser semelhantes em suas capacidade de prevenir intubação, reintubação e pós-extubação Parada respiratória. Algumas meta-análises sugerem que o alto fluxo cânula nasal pode reduzir o tempo de internação na UTI e no hospital em comparação com a VNIPP, enquanto outras [não.92,102](#)
- d. A combinação de oxigênio nasal de alto fluxo com VNIPP imediatamente após a extubação pode diminuir ainda mais o risco de reintubação em pacientes com alto risco de falha de extubação comparado ao uso de oxigênio nasal de alto fluxo sozinho.[103](#)

2. Colocar pacientes não intubados com insuficiência respiratória hipoxêmica aguda de COVID-19 na posição prona pode diminuir o risco de intubação em comparação com o tratamento padrão (Quality de Evidência: MODERADO). [104](#)

Minimize a sedação

1. Minimizar a sedação de pacientes ventilados sempre que possível (Qualidade da Evidência: [ALTA](#)).[105,106](#)

2. Use preferencialmente estratégias e medicamentos multimodais além dos benzodiazepínicos para controlar a agitação (Qualidade da Evidência: ALTO). 106
 - uma. Exemplos incluem analgésicos para dor, tranquilizantes para ansiedade e antipsicóticos, dexmedetomidina e/ou propofol para agitação.106 Dexmedetomidina e propofol estão associados com menor duração da ventilação mecânica e
 - Tempo de permanência na UTI em comparação com benzodiazepínicos.107
 - Um estudo randomizado de sedação leve com dexmedetomidina versus propofol não encontrou diferença em dias sem ventilação ou mortalidade.108
 - A dexmedetomidina pode diminuir a necessidade de intubação em pacientes em ventilação não invasiva.109
3. Utilize um protocolo para minimizar a sedação (Qualidade da Evidência: ALTO). 110
 - uma. Estratégias potenciais para minimizar a sedação incluem protocolos dirigidos por enfermeiros para sedação leve direcionada e interrupções sedativas diárias (ou seja, ensaios de despertar espontâneo) para pacientes sem contraindicações.106,110
 - b. Uma meta-análise de 6 estudos randomizados relatou que os protocolos para minimizar a sedação foram associados a
 - menor tempo de permanência na UTI em comparação com o gerenciamento de pacientes sem protocolos.110 Não houve associação significativa entre o uso de protocolos para minimizar a sedação e duração da ventilação mecânica ou mortalidade em curto prazo.
 - Não havia evidências suficientes para recomendar um protocolo Sobre outro.
 - c. Um pequeno estudo randomizado de centro único111 sugeriu que pacientes tratados sem sedação (mas morfina como necessário) versus propofol ou midazolam pode ser extubado mais cedo e menor tempo de permanência na UTI, mas estudo multicêntrico randomizado sem sedação versus luz sedação com interrupções sedativas diárias não relataram diferença em dias sem ventilador, dias sem UTI ou 90 dias mortalidade. 112
4. Implemente um protocolo de liberação do ventilador (Qualidade da Evidência: ALTA) 113
 - uma. Avaliar a prontidão para extubar diariamente em pacientes sem contraindicações (ou seja, realizar testes de respiração espontânea).114–117
 - b. Os protocolos de liberação do ventilador estão associados à extubação de pacientes em média 1 dia antes em comparação com o manejo de pacientes sem protocolo.113
 - c. Protocolos para minimizar a sedação, mobilizar pacientes e liberá-los da ventilação mecânica pode ser sinérgico. 118,119

Manter e melhorar o condicionamento físico

1. Fornecer exercícios e mobilização precoces (Qualidade da Evidência: MODERADO).
 - uma. Programas precoces de exercícios e mobilização podem encurtar a duração da ventilação mecânica, reduzir o tempo de permanência na UTI, diminuir as taxas de PAV e aumentar a taxa de retorno à [função](#) independente.113,120–123 Não há associação consistente entre a mobilização precoce e o tempo de internação ou mortalidade.
 - b. A modelagem financeira sugere que os programas de mobilidade precoce pode ser uma economia de custos . 119,124

Eleve a cabeça da cama

1. Elevar a cabeça da cama a 30–45° (Qualidade da Evidência: BAIXO).

uma. Uma meta-análise de 8 estudos randomizados relatou que a elevação da cabeça da cama estava associada a um redução nas taxas de PAV, mas nenhuma diferença na duração da ventilação mecânica ou mortalidade.125 Os dados sobre outros desfechos além da PAV, no entanto, eram escassos (combinado tamanho da amostra <500 pacientes); assim, o impacto sobre esses resultados é incerto. Dada a simplicidade, ubiquidade, risco, falta de custo e benefício potencial desta intervenção, mesmo assim a classificamos como uma prática essencial enquanto aguarde mais dados.

Fornecer higiene bucal com escovação, mas sem clorexidina

1. Forneça higiene bucal diária com escovação, mas sem clorexidina (Qualidade da Evidência: MODERADA).
 - uma. A escovação diária está associada a uma redução significativa taxas de PAV, menor duração da ventilação mecânica e menor tempo de permanência na [UTI.126,127](#)
 - b. Metanálises de ensaios randomizados e estudos observacionais permitem a possibilidade de que cuidados bucais com clorexidina pode aumentar as taxas de mortalidade.75,128–130 Isso é discutido mais adiante.

Fornecer nutrição enteral precoce em vez de parenteral

1. Fornecer nutrição enteral precoce em vez de parenteral (Qualidade da Evidência: ALTA).
 - uma. A nutrição enteral precoce está associada a um menor risco de pneumonia nosocomial, menor tempo de permanência na UTI e menor tempo de internação hospitalar em comparação com a administração parenteral precoce nutrição. 131

Manutenção dos circuitos do ventilador

1. Troque o circuito do ventilador somente se estiver visivelmente sujo ou com mau funcionamento (Qualidade da Evidência: ALTA).
 - uma. Mudar o circuito do ventilador conforme necessário em vez de em um a programação fixa não tem impacto nas taxas de PAV ou nos resultados dos pacientes, mas diminui os custos.132
 - b. Siga as instruções de uso do fabricante se elas forem diferentes das esta recomendação.
 - c. Siga as Práticas de Controle de Infecção do CDC/Saúde
 - Diretrizes do Comitê Consultivo e instruções dos fabricantes para uso de esterilização e desinfecção de equipamento de cuidados. 133

Abordagens adicionais para prevenir VAP e/ou VAEs em pacientes adultos

Abordagens adicionais são intervenções associadas a menor taxas de VAP que também podem diminuir as taxas de VAE, duração do ventilação mecânica, tempo de internação e/ou mortalidade, mas algum risco de dano. Abordagens adicionais também incluem intervenções associadas a taxas mais baixas de PAV, mas dados insuficientes existem para determinar seu impacto nos resultados objetivos. Hospitais pode considerar a adoção de abordagens adicionais se seu VAP ou As taxas de VAE não melhoram apesar das altas taxas de desempenho com práticas essenciais.

As seguintes intervenções podem diminuir a duração da ventilação, tempo de permanência e/ou mortalidade em algumas populações mas não em outros, e podem conferir algum risco de dano em alguns populações.

1. Considerar o uso de descontaminação seletiva da orofaringe e do trato digestivo para diminuir a carga microbiana em UTIs com baixa prevalência de [organismos](#) resistentes a antibióticos.^{128,134,135} A descontaminação antimicrobiana não é recomendada em países, regiões ou UTIs com alta prevalência de organismos resistentes a antibióticos¹³⁶ (Qualidade da Evidência: ALTA). uma. Uma meta-análise de 6 ensaios randomizados de cluster realizados em países com baixos níveis de resistência a antibióticos relatou que a descontaminação seletiva da orofaringe com antibióticos tópicos foi associada a uma redução de 16% na mortalidade hospitalar e descontaminação da orofaringe e do trato digestivo com uma combinação de antibióticos tópicos, orais e parenterais foi associada a uma redução de 18% na

mortalidade hospitalar.¹³⁵ Descontaminação digestiva seletiva foi mais eficaz do que a descontaminação oral seletiva sozinha (OR, 0,90; IC 95%, 0,82–0,97 para óbito hospitalar).¹³⁵ Uma metanálise mais ampla que incluiu um conjunto maior, porém mais heterogêneo de estudos, teve achados semelhantes.¹³⁷ i. Os agentes orais que têm sido usados para descontaminação digestiva incluem colistina, tobramicina e anfotericina B.

Os agentes parenterais incluem cefotaxima.

- ii. As UTIs que implementam essa prática devem monitorar ativamente seu impacto na utilização de antibióticos, resistência antimicrobiana e infecções por *Clostridioides difficile*.
- iii. Não há consenso sobre o que constitui “baixos níveis de resistência a antibióticos”, mas um limiar arbitrário que tem sido usado por outras diretrizes e ensaios randomizados é <5% das infecções da corrente sanguínea causadas por Enterobactérias produtoras de β -lactamase de espectro estendido.^{136,138} b. Um estudo randomizado em cluster de descontaminação digestiva seletiva (sem antibióticos parenterais) versus descontaminação oral seletiva versus higiene bucal com clorexidina a 2% versus cuidados de rotina realizados em UTIs com altos níveis de resistência a antibióticos (5% das infecções da corrente sanguínea causadas por β de espectro estendido - Enterobactérias produtoras de lactamase) não encontraram diferença entre os braços do estudo em infecções da corrente sanguínea adquiridas na UTI ou taxas de mortalidade em 28 dias.¹³⁶ Portanto, a descontaminação oral e digestiva seletiva com antibióticos não é recomendada em ambientes com altos níveis basais de resistência a antibióticos.

As seguintes intervenções podem diminuir as taxas de PAV, mas os dados atuais são insuficientes para determinar seu impacto na duração da ventilação mecânica, tempo de internação e mortalidade.

1. Considere o uso de tubos endotraqueais com portas de drenagem de secreção subglótica para minimizar o acúmulo de secreções acima do manguito endotraqueal em pacientes com probabilidade de necessitar >48–72 horas de intubação (Qualidade da Evidência: MODERADA). uma. A drenagem intermitente e contínua de secreções subglóticas foi estudada em pelo menos 20 ensaios clínicos randomizados. Na metanálise, o uso de tubos endotraqueais com drenagem subglótica reduziu as taxas de PAV em 44%.¹³⁹ Não houve associação, no entanto, entre a idade de drenagem da secreção subglótica e o tempo de ventilação mecânica, tempo de permanência na UTI ou tempo de internação hospitalar. Uma metanálise relatou um impacto significativo na mortalidade, mas abstraiu um grande estudo [duas vezes](#).^{139,140} O efeito na mortalidade não foi mais significativo após a remoção do estudo duplicado (OR, 0,92; IC 95%, 0,83–1,02). Um grande estudo incluiu VAE como resultado e não encontrou associação entre secreção subglótica

drenagem e taxas de VAE.¹⁴⁰ Alguns estudos relataram que a drenagem de secreção subglótica está associada a uma menor utilização de antibióticos, mas outros [não](#).^{140–142} b. Reduções na duração da ventilação mecânica com drenagem de secreção subglótica parecem estar limitadas a pacientes com expectativa de necessitar >48–72 horas de ventilação mecânica. –72 horas de intubação. Pacientes que necessitam de intubação de emergência no hospital e pacientes pré-operatórios com risco de ventilação mecânica prolongada são candidatos razoáveis.

- c. A extubação seguida de reintubação imediata para troca de um tubo endotraqueal convencional por um tubo endotraqueal de drenagem de secreção subglótica não é recomendada.

2. Considerar traqueostomia precoce (Qualidade da Evidência: MODERADA). uma. A meta-análise de 17 estudos randomizados sugere que a traqueostomia precoce (dentro de 7 dias da intubação) pode estar associada a uma redução de 40% nas taxas de PAV, menos tempo de ventilação mecânica e menos dias de UTI, mas sem diferença na mortalidade.¹⁴⁴ b. Os tomadores de decisão devem integrar esses benefícios potenciais com os valores e preferências de cada paciente ao determinar se e quando proceder com a traqueostomia.¹⁴⁵ 3. Considerar a colocação de sonda de alimentação pós-pilórica em pacientes com intolerância à alimentação gástrica com alto risco de aspiração (Qualidade da Evidência: MODERADA). uma. A alimentação pós-pilórica está associada a menos aspiração e pneumonia em comparação com a alimentação por sonda gástrica. As meta-análises variam em sua avaliação sobre se a alimentação pós-pilórica está associada a diminuições no tempo de [permanência](#) no ventilador, na UTI e/ou no hospital.^{146,147}

- b. A colocação do tubo pós-pilórico requer conhecimento especial que não está disponível em todos os centros e pode causar atraso na colocação. A alimentação pós-pilórica é considerada menos fisiológica do que a alimentação gástrica.¹³¹ c. A alimentação pós-pilórica deve, portanto, ser reservada para pacientes com intolerância à alimentação gástrica e para pacientes com alto risco de aspiração, conforme detalhado nas [diretrizes](#) da sociedade de nutrição.^{131,148,149}

Abordagens que não devem ser consideradas rotina Prevenção de PAV e/ou VAE em pacientes adultos

As seguintes intervenções estão inconsistentemente associadas a taxas mais baixas de PAV e não têm impacto ou impacto negativo na duração da ventilação mecânica, tempo de internação ou mortalidade.

1. Cuidados bucais com clorexidina (Qualidade da Evidência: MODERADA)
 - a. A higiene bucal com clorexidina foi estudada em vários ensaios clínicos randomizados.¹⁵⁰ O impacto da higiene bucal com clorexidina nas taxas de pneumonia não é claro. Meta-análises relatam taxas de PAV significativamente mais baixas, mas esse sinal é impulsionado por estudos não cegos. Não houve associação entre cuidados bucais com clorexidina e taxas mais baixas de PAV quando a análise foi restrita a estudos duplo-cegos.¹²⁹ Meta-análises de estudos cegos e não cegos também não mostraram impacto na duração da ventilação mecânica ou no tempo de [permanência na UTI](#).^{129,150} Falta de impacto da clorexidina

em VAP, duração da ventilação mecânica ou tempo de permanência na UTI foi ecoado em um grande estudo randomizado de desadocção de clorexidina versus cuidados usuais.¹⁵¹ b. Algumas meta-análises de ensaios randomizados e alguns estudos observacionais relatam uma associação entre cuidados bucais com clorexidina e taxas de mortalidade mais altas.^{75,128–130} O sinal de mortalidade é incerto, no entanto, como outras metanálises não encontraram taxas de mortalidade mais altas, houve nenhuma mudança na mortalidade observada em um grande estudo randomizado de desadocção de clorexidina, e os estudos observacionais podem estar em risco de confusão residual. clorexidina não é recomendada. A higiene bucal, incluindo a escovação dos dentes sem clorexidina, no entanto, é considerada uma prática essencial.

2. Probióticos (Qualidade de Evidência: MODERADA) a.

Múltiplas meta-análises de ensaios clínicos randomizados relataram uma possível associação entre probióticos e taxas mais baixas de PAV, mas essas análises incluíram muitos estudos com alto risco de viés devido à falta de cegamento.^{153–156} Não há associação entre probióticos e PAV ao restringir a análise a estudos duplo-cegos.¹⁵⁵ Esse achado foi espelhado em um estudo randomizado amplo, rigoroso, multicêntrico e realizado após a meta-análise mais recente.¹⁵⁷ Nem este estudo nem as meta-análises encontraram um impacto significativo na Tempo de permanência na UTI, tempo de internação hospitalar ou mortalidade. b. Os probióticos não devem ser usados em pacientes com sistema imunológico comprometido ou doenças gastrointestinais que aumentam o risco de translocação intestinal. Vários casos de fungemia ou bacteremia foram relatados em pacientes que receberam probióticos, assim como casos de transmissão de probióticos por aerossol dentro de UTIs.^{158–164}

3. Braçadeiras de tubo endotraqueal de poliuretano ultrafino (Qualidade de Evidência: MODERADA) a. Os balonetes de poliuretano ultrafinos vedam de forma mais uniforme contra a parede traqueal e podem, portanto, permitir que menos secreções se infiltrem ao redor do balonete e entrem nos pulmões. Dois pequenos estudos randomizados^{165,166} relataram taxas de PAV mais baixas, mas um estudo maior e mais rigoroso não encontrou diferença nas taxas de PAV, duração da intubação endotraqueal ou tempo de permanência na UTI.¹⁶⁷ Da mesma forma, não houve associações significativas entre os manguitos de poliuretano e as taxas de PAV a. Uma meta-análise de 5 estudos randomizados de balonetes de tubo endotraqueal cônico versus cônico não encontrou diferenças nas taxas de PAV, duração da ventilação mecânica, tempo de permanência na UTI, tempo de internação hospitalar ou mortalidade.¹⁶⁹ 5. Controle automatizado da pressão do balonete do tubo endotraqueal

(Qualidade da Evidência: MODERADA) a.

O controle automatizado da pressão do balonete do tubo endotraqueal foi associado a taxas mais baixas de PAV em 2 pequenos ensaios, mas isso O sinal não foi confirmado em outros estudos.^{170–174} De fato, 2 grandes estudos multicêntricos randomizados de regulação automatizada da pressão do manguito versus avaliações manuais da pressão do manguito três vezes ao dia não encontraram diferença entre os braços em VAP, VAE, utilização de antibióticos, duração

de ventilação mecânica, tempo de permanência na UTI ou mortalidade.^{174,175} 6. Monitoramento frequente da pressão do balonete do tubo endotraqueal

(Qualidade da Evidência: MODERADA) a.

Um estudo prospectivo de centro único não encontrou vantagem para monitoramento de pressão do manguito mais frequente versus menos frequente.¹⁷⁶ Pelo menos uma investigação laboratorial sugere que a medição manual da pressão do manguito está associada à perda de pressão do manguito e potencial vazamento de fluido ao redor do manguito. ¹⁷⁷

7. Tubos endotraqueais revestidos de prata (Qualidade da Evidência: MODERADA) a. Um grande estudo controlado randomizado e multicêntrico descobriu que os tubos endotraqueais revestidos de prata reduziram as taxas de PAV em 36%. No entanto, os organismos associados à PAV incluíram colonizadores não patogênicos e não houve impacto na duração média da ventilação mecânica, tempo de internação hospitalar ou mortalidade.^{178,179} 8. Leitos cinéticos (terapia rotacional lateral contínua e terapia de oscilação) (Quality of Evidência: MODERADA) a. Uma meta-análise de 15 estudos controlados randomizados encontrou uma diminuição significativa nas taxas de PAV, mas nenhum impacto na duração da ventilação mecânica ou mortalidade. e execução.

9. Posicionamento de braços (Qualidade da Evidência: MODERADA)

uma. A posição prona está associada a menores taxas de mortalidade entre pacientes com SDRA moderada a grave, mas esse sinal parece ser independente da PAV. A posição prona pode ser indicada por outros motivos que não a prevenção de PAV.^{181–183} 10. Banho de clorexidina (Qualidade da Evidência: MODERADA) a. Estudos

observacionais sugeriram que o banho com clorexidina pode reduzir o risco de PAV, mas esse achado não foi confirmado em estudos randomizados.^{184–186} O banho com clorexidina é, no entanto, benéfico na prevenção de outras infecções associadas à assistência à saúde.¹⁸⁷

Abordagens que definitivamente não são recomendadas para prevenção de VAP ou VAE Evidências de boa qualidade sugerem que as seguintes intervenções não reduzem as taxas de VAP/VAE nem diminuem a duração da ventilação mecânica, tempo de internação ou mortalidade.

1. Profilaxia da úlcera de estresse (Qualidade da Evidência: MODERADA) a. A profilaxia de úlcera de estresse reduz o risco de sangramento gastrointestinal, mas uma meta-análise de estudos randomizados não sugeriu nenhum impacto na pneumonia nosocomial, tempo de internação ou mortalidade.^{188–192} Um grande estudo randomizado multicêntrico de pantoprazol versus placebo em pacientes de UTI não relataram diferença nas taxas de pneumonia ou taxas de mortalidade.¹⁹³
- b. A profilaxia da úlcera de estresse pode ser indicada por outros motivos que não a prevenção da PAV.
2. Monitoramento dos volumes gástricos residuais (Qualidade da Evidência: MODERADA) a. O monitoramento de pacientes apenas para regurgitação e vômito é tão eficaz quanto o monitoramento de pacientes para regurgitação, vômito e volumes gástricos residuais em relação às taxas de PAV, duração da ventilação mecânica e mortalidade.¹⁹⁴

3. Nutrição parenteral precoce versus tardia (Qualidade da Evidência: MODERADA) a. A nutrição parenteral precoce (dentro de 48 horas da admissão na UTI) está associada ao aumento da mortalidade e infecções nosocomiais em comparação com a nutrição parenteral tardia (iniciada no dia 8 ou após a UTI).¹⁹⁵

Abordagens que não são recomendadas nem desencorajadas para prevenção de PAV em pacientes adultos

Essas intervenções não têm impacto nas taxas de PAV ou nos resultados dos pacientes e têm um impacto pouco claro nos custos.

1. Sistemas de aspiração com tubo endotraqueal fechado (Qualidade da Evidência: MODERADA) a. Meta-análises não encontraram diferença nas taxas de PAV, duração da ventilação mecânica, tempo de permanência na UTI ou mortalidade entre pacientes randomizados para sistemas de aspiração endotraqueal abertos versus fechados.^{196–198} Um estudo cruzado em 4 UTIs não encontrou diferença entre aberto versus fechado. sistemas fechados na transmissão paciente-paciente de patógenos gram-negativos.¹⁹⁹ Diferentes estudos chegaram a diferentes conclusões em relação ao custo.^{197,200,201}

Prevenção de PAV e/ou VAEs em pacientes neonatais

1. Estrutura para avaliar e priorizar intervenções:
uma. Muito poucos estudos em neonatos avaliaram o impacto das intervenções de prevenção de PAV ou VAE na duração da ventilação mecânica, tempo de internação ou mortalidade; portanto, avaliamos as intervenções potenciais com base na segurança, viabilidade e impacto potencial nas taxas de PAV e PedVAE. As intervenções que reduzem as taxas de PAV ou PedVAE e conferem riscos mínimos de danos são classificadas como práticas essenciais. Intervenções com impacto potencial não comprovado nas taxas de PAV ou PedVAE e risco mínimo de dano são classificadas como abordagens adicionais. Os hospitais podem considerar abordagens adicionais se suas taxas de VAP ou PedVAE não melhorarem, apesar das altas taxas de desempenho para práticas essenciais. Intervenções com benefícios desconhecidos, riscos conhecidos de danos ou riscos desconhecidos de danos não são recomendadas.

Considerações especiais em recém-nascidos prematuros

1. Os sinais clínicos usados para diagnosticar PAV e EAV em adultos têm utilidade limitada em recém-nascidos prematuros. A febre raramente ocorre em recém-nascidos prematuros porque eles são propensos à hipotermia e, portanto, são frequentemente termorregulados com incubadoras aquecidas ou aquecedores radiantes. O agravamento das trocas gasosas ou apneia pode ser causado por doenças não pulmonares significativas, incluindo sepse e enterocolite necrosante. Infiltrados novos ou progressivos em recém-nascidos prematuros ventilados geralmente indicam progressão de doença pulmonar crônica em vez de nova infecção.
2. As definições de VAE para adultos não são adequadas para neonatos porque não refletem as práticas padrão de manejo do ventilador para essa população. O CDC publicou recentemente definições de VAE para crianças e neonatos, denominado PedVAE, com base em aumentos sustentados na pressão média diária mínima das vias aéreas e/ou FiO₂, mas os dados sobre a incidência, causas e prevenibilidade de PedVAE em bebês prematuros são escassos.^{54,55, 63.202}

3. As taxas médias combinadas de PAV para neonatos relatados à National Healthcare Safety Network (NHSN) do CDC em 2011 variaram de 0,2 a 1,8 infecções por 1.000 dias de ventilação.²⁰³ Se essas taxas são amplamente representativas de todas as unidades neonatais permanece desconhecida, no entanto, porque muitos hospitais não realizar vigilância de PAV para neonatos (especialmente aqueles nascidos prematuros) devido às limitações das definições de PAV. As taxas de PAV nas UTIs não são mais relatadas ao NHSN.

Práticas essenciais para recém-nascidos prematuros

Essas intervenções conferem risco mínimo de danos e podem diminuir as taxas de PAV e/ou PedVAE.

Evite a intubação 1.

Evite a intubação se possível (Qualidade da Evidência: ALTA). uma. Ventilação nasal com pressão positiva contínua nas vias aéreas (CPAP) (com ou sem ventilação mecânica intermitente nasal) e oxigênio de alto fluxo via cânula nasal são alternativas viáveis à intubação na maioria dos recém-nascidos prematuros, mas as taxas de sucesso são maiores para aqueles nascidos com > 28 semanas gestação.^{204–208} b. Muitos recém-nascidos prematuros (especialmente aqueles com idade gestacional >28 semanas) podem ser apoiados com sucesso com ventilação não invasiva com pressão positiva na sala de parto e, posteriormente, na UTIN.

Minimize a duração da ventilação mecânica 1. Trate os

pacientes sem sedação sempre que possível^{209,210} (Qualidade da Evidência: BAIXA).

2. Usar terapia com cafeína para apnéia da prematuridade dentro de 72 horas após o nascimento para facilitar a extubação²¹¹ (Qualidade da Evidência: ALTA).
3. Avalie a prontidão para extubar diariamente (Qualidade da Evidência: BAIXO).
4. Tomar medidas para minimizar [extubações](#) e reintubações não planejadas^{212,213} (Qualidade da Evidência: BAIXA). uma. Use CPAP nasal ou NIPPV nasal no período pós-extubação para ajudar a evitar a necessidade de reintubação.²¹⁴ 5. Forneça cuidados orais regulares com água estéril (extrapolada da prática em bebês e crianças, sem dados em recém-nascidos prematuros) (Qualidade de evidência: BAIXA).
6. Troque o circuito do ventilador somente se estiver visivelmente sujo ou com mau funcionamento ou de acordo com as instruções de uso do fabricante (extrapolado de estudos em adultos e crianças, sem dados em recém-nascidos prematuros) (Qualidade da Evidência: BAIXA).

Abordagens adicionais para recém-nascidos prematuros

Essas intervenções têm riscos mínimos de danos, mas seu impacto nas taxas de VAE e VAP é desconhecido.

1. Posicionamento em decúbito lateral²¹⁵ (Qualidade da Evidência: BAIXA)
2. Posicionamento de Trendelenburg reverso (Qualidade da Evidência: BAIXO)
3. Aspiração fechada/em linha^{216,217} (Qualidade da Evidência: BAIXA)
4. Cuidados bucais com colostro materno²¹⁸ (Qualidade de Evidência: MODERADA)

Tabela 3. Resumo das Recomendações para Prevenir PAV e/ou EAV em Recém-nascidos Pré-termo

Categoria	Justificativa	Intervenção	Qualidade de Evidência
Essencial práticas	Pode diminuir as taxas de PAV e/ou PedVAE e ter riscos mínimos de prejuízo. Os benefícios provavelmente superam os riscos potenciais.	Use ventilação não invasiva com pressão positiva em populações 62.205.206	ALTO
		Minimizar a duração da ventilação mecânica	ALTO
		Usar terapia com cafeína para facilitar a extubação396,397	ALTO
		Avaliar a prontidão para extubar diariamente	BAIXO
		Gerenciar pacientes sem sedação sempre que possível209,210	BAIXO
		Evite extubações e reintubações não planejadas212	BAIXO
		Evitar a reintubação usando CPAP nasal, positivo não invasivo ventilação por pressão (VNIPP), de cânula nasal de alto fluxo na período pós-extubação 396	ALTO
		Fornecer cuidados orais regulares com água estéril	BAIXO
		Troque o circuito do ventilador somente se estiver visivelmente sujo ou com defeito259 (ou de acordo com as instruções do fabricante)	BAIXO
Adicional abordagens	Impacto desconhecido nas taxas de VAP e VAE, mas risco de dano provável mínimo. Razoável considerar a implementação se as taxas permanecerem elevada apesar das práticas essenciais.	Posicionamento reclinado lateral 215	BAIXO
		Posicionamento Trendelenberg reverso	BAIXO
		Sistemas de sucção fechados/em linha 216,217	BAIXO
		Cuidados bucais com colostro materno218	MODERADO
Geralmente não recomendado	Impacto desconhecido nas taxas de PAV e dados inadequados sobre riscos. Cuidados orais regulares com antisséptico ou Biotene219		BAIXO
	Pode ser prejudicial. A relação risco-benefício não favorece intervenção, a menos que especificamente indicado por outras razões do que a prevenção de PAV	Antagonistas do receptor de histamina-2 220,221	MODERADO
		Antibióticos profiláticos de amplo espectro 222-225	MODERADO
		Testes diários de respiração espontânea 398,399	BAIXO
		Interrupções sedativas diárias	BAIXO
		Probióticos ou simbióticos profiláticos 228,229	BAIXO
	Não recomendado porque os produtos apropriados não são disponíveis ou aprovados para uso nesta população.	Tubos endotraqueais com portas de drenagem de secreção subglótica NA	
		Tubos endotraqueais revestidos de prata	N / D

Observação. CPAP, pressão positiva contínua nas vias aéreas; PAV, pneumonia associada à ventilação mecânica.

Abordagens que geralmente não são recomendadas para prematuros recém-nascidos

Esta intervenção tem dados inadequados sobre riscos e impacto nas taxas de PAV em recém-nascidos prematuros.

1. Cuidados orais regulares com antisséptico ou Biotene219 (Qualidade de Evidência: BAIXA).
- uma. Os dados são insuficientes sobre o impacto da alteração da microflora neonatal e se os antissépticos orais são absorvidos através da mucosa oral de recém-nascidos prematuros.

Essas intervenções podem ser prejudiciais aos recém-nascidos prematuros:

1. Antagonistas do receptor H2 da histamina (Qualidade da Evidência: MODERADO)
- uma. Os antagonistas dos receptores H2 podem aumentar o risco de infecção e mortalidade em recém-nascidos prematuros.220,221
2. Antibióticos profiláticos de amplo espectro (Qualidade de Evidência: MODERADA)
- uma. Antibióticos profiláticos de amplo espectro estão associados a risco aumentado de enterocolite necrosante, duração prolongada de permanência e morte em bebês prematuros.222–225

3. Ensaios de respiração espontânea (Qualidade da Evidência: BAIXA)
- uma. Ventilação de recém-nascidos prematuros com a pressão positiva nas vias aéreas por si só aumenta o risco de falha de extubação.226,227

Abordagens que não são aplicáveis a recém-nascidos prematuros

1. Interrupção diária da sedação (Qualidade da Evidência: BAIXA)
- uma. A sedação não é usada rotineiramente para neonatos em uso mecânico ventilação.
2. Probióticos e simbióticos profiláticos (Qualidade da Evidência: BAIXO)
- uma. Atualmente, nenhum produto foi aprovado pelo FDA para neonatos prematuros. Dados limitados sugerem que estes podem beneficiar alguns pacientes, mas vários casos de Lactobacillus bacte remia foram relatados em bebês e crianças após terapia probiótica. 228-232
3. Tubos endotraqueais equipados com secreção subglótica drenos. (Qualidade da Evidência: NA).
- uma. Produtos dimensionados para neonatos não estão disponíveis comercialmente.
4. Tubos endotraqueais revestidos de prata. Produtos dimensionados para neonatos não estão comercialmente disponíveis (Qualidade da Evidência: NA).

Prevenção de PAV e/ou PedVAE em pacientes pediátricos fora do período neonatal

1. Estrutura para avaliar e priorizar intervenções:

uma. O diagnóstico de PAV é tão desafiador em bebês e crianças a termo, quanto em adultos e recém-nascidos prematuros. O CDC publicou recentemente definições para eventos associados ao ventilador pediátrico, denominados PedVAE, com base na detecção de pacientes com aumentos sustentados na pressão média das vias aéreas ou FIO₂ após um período de estabilidade ou melhora.⁵⁴

b. Os fatores de risco para EAV e PAV em bebês e crianças são

semelhantes aos de [adultos.233–237](#) A maioria dos PedVAEs não está relacionada à infecção; assim, existem fatores de risco adicionais para PedVAE além daqueles para PAV isoladamente.

Bloqueio neuromuscular, tipo sedativo, transfusões de sangue, balanço hídrico positivo e lesão renal aguda foram associados ao

[PedVAE.63,69,238,239](#)

c. Em geral, presume-se que a maioria das intervenções de prevenção de PAV recomendadas para adultos sejam aplicáveis a bebês e crianças maiores. Algumas intervenções recomendadas para adultos, no entanto, não estão disponíveis para bebês e crianças pequenas. Por exemplo, o menor tubo endotraqueal disponível equipado com portas de drenagem de secreção subglótica é de tamanho 6.0 e, portanto, não é uma opção para crianças menores de 10 anos. Da mesma forma, o menor tubo endotraqueal revestido de prata disponível é o tamanho 6.0.

Práticas essenciais para pacientes pediátricos

As intervenções a seguir conferem risco mínimo de dano e alguns dados sugerem que podem diminuir as taxas de PAV, taxas de PedVAE e/ou duração da ventilação mecânica.

Evite a intubação se possível 1.

Use ventilação não invasiva com pressão positiva (VNIPP) ou oxigênio de alto fluxo por cânula nasal sempre que for seguro e viável (Qualidade da Evidência: MODERADA).

uma. Os riscos de VNIPP em pacientes pediátricos refletem os de adultos com o problema adicional de que pacientes pediátricos geralmente precisam de sedação para tolerar [VNIPP.240,241](#) b. O CPAP pode ser

superior ao oxigênio de alto fluxo por cânula nasal para evitar intubação em lactentes com bronquiolite.²⁴²

Minimize a duração da ventilação mecânica 1. Avalie a

prontidão para extubar diariamente em pacientes sem contraindicações^{243–247} (Qualidade da Evidência: MODERADA). uma. Ensaios controlados

randomizados sugerem que os ensaios diários de respiração espontânea podem diminuir a duração média da ventilação e o tempo de permanência na UTIP em pacientes no pós-operatório de cirurgia cardíaca.^{245,248} Não há consenso sobre a técnica mais eficaz para ensaios de respiração espontânea em pacientes pediátricos.^{243,246} 2. Tomar medidas minimizar

[extubações](#) e reintubações não planejadas^{249,250} (Qualidade da Evidência:

BAIXA) a. Uma iniciativa multicêntrica de melhoria da qualidade testou um conjunto de medidas para reduzir extubações não planejadas.²⁵⁰ O pacote incluía pontos de referência anatômicos padronizados e métodos de fixação, protocolos para situações de alto risco e análises multidisciplinares de causa aparente. O pacote

foi associado a reduções significativas nas extubações não planejadas e episódios de colapso cardiovascular.

3. Evitar sobrecarga de líquidos (Qualidade da Evidência: MODERADA).

uma. Meta-análise da associação entre balanço hídrico e desfechos em crianças criticamente doentes sugere que a sobrecarga hídrica está associada ao aumento do risco de ventilação mecânica prolongada (>48 horas).²⁵¹ b. Estudos de intervenção sobre o manejo de fluidos em crianças criticamente doentes são escassos. Um dos poucos estudos disponíveis avaliou lactentes em risco de lesão renal aguda e sobrecarga hídrica após cirurgia cardíaca. Esses bebês foram randomizados para diálise peritoneal versus furosemida; aqueles randomizados para diálise peritoneal eram menos propensos a desenvolver excesso de fluidos e menos propensos a ter uso prolongado de ventilador.²⁵² A generalização desses achados para outras populações é desconhecida. c. A Pediatric Surviving Sepsis Campaign e a Pediatric Acute Lung Injury Consensus Conference recomendam limitar a ingestão de líquidos, iniciar diuréticos e/ou terapia de substituição renal precoce para crianças com SDRA e para crianças na fase pós-ressuscitação da [sepse.253,254](#)

Fornecer cuidados orais

regulares 1. Fornecer cuidados orais regulares (Qualidade da Evidência: BAIXA).

uma. Quatro estudos de antes e depois de pacotes de PAV que enfatizaram os cuidados bucais relataram reduções significativas nas taxas de PAV após a implementação do pacote.^{234,255–257} b. A American Dental Association recomenda iniciar a higiene bucal alguns dias após o nascimento em bebês a termo. Limpe as gengivas com uma gaze após cada alimentação para remover a placa bacteriana e a fórmula residual que podem prejudicar os dentes em erupção. c. Para crianças <3 anos, a ADA recomenda escovar os dentes das crianças assim que eles começarem a entrar na boca usando creme dental com flúor em uma quantidade não superior a uma mancha do tamanho de um grão de arroz.²⁵⁸ Uma quantidade de flúor do tamanho de uma ervilha de creme dental é recomendado para crianças de 3 a 6 anos.²⁵⁸ d. Após a higiene oral, enxaguar e aspirar a boca. Mantenha a mucosa oral e os lábios limpos, úmidos e intactos usando aplicadores com ponta de esponja embebidos em enxaguatório bucal sem álcool e sem peróxido.²⁵⁵

Elevar a cabeceira da cama 1.

Elevar a cabeceira da cama a menos que haja contraindicação médica (Qualidade da Evidência: BAIXA). uma. Três estudos antes e depois de pacotes de PAV que incluíram elevação da cabeceira da cama relataram taxas de PAV mais

[baixas.234.256.257](#) b. Muitos berços hospitalares não possuem dispositivos

de medição de ângulo embutidos. Dispositivos de medição alternativos são necessários nessas circunstâncias.

Manutenção dos circuitos do

ventilador 1. Troque os circuitos do ventilador somente quando estiver

visivelmente sujo ou com mau funcionamento ou de acordo com as instruções do fabricante (Qualidade da Evidência: MODERADA). uma. Uma meta-análise de 6 estudos não relatou diferença nas taxas de PAV ou mortalidade com trocas de circuito de 3 dias versus 7 dias.²⁵⁹ As trocas de circuito são, portanto, recomendadas apenas quando o circuito está sujo ou com defeito para minimizar [os custos.260,261](#) b. Siga as instruções de uso do fabricante se elas forem diferentes das esta recomendação.

Tabela 4. Resumo das Recomendações para Prevenir PAV e/ou PedVAE em Pacientes Pediátricos

Categoria	Justificativa	Intervenção	Qualidade de Evidência
Práticas essenciais	Intervenções com risco mínimo de dano e alguns dados que podem diminuir as taxas de PAV, taxas de PedVAE e/ou duração da ventilação mecânica.	Evite a intubação, se possível. Usar ventilação não invasiva com pressão positiva para populações selecionadas240–242 Avaliar a prontidão para extubar diariamente em pacientes sem contraindicações244–248 Tomar medidas para	MODERADO
		minimizar extubações e reintubações não planejadas249	MODERADO
			BAIXO
		Evite sobrecarga de fluidos 251.253.254	MODERADO
		Fornecer higiene bucal regular (ou seja, escovar os dentes ou gaze se não houver dentes)234.256.257 Elevar a	BAIXO
		cabeceira da cama, a menos que haja contraindicação médica234 Trocar os circuitos do ventilador apenas se	BAIXO
		estiver visivelmente sujo ou com mau funcionamento259 (ou de acordo com as instruções do fabricante)	MODERADO
			BAIXO
		Impedir que o condensado atinja o paciente 234.266	BAIXO
		Use tubos endotraqueais com balonete 262–264	BAIXO
Abordagens adicionais	Risco de dano provavelmente mínimo com alguma evidência de benefício em pacientes adultos, mas os dados em populações pediátricas são limitados. Razoável considerar a implementação se as taxas permanecerem elevadas apesar das práticas essenciais.	Mantenha a pressão e o volume do manguito nas configurações oclusivas mínimas	BAIXO
		Aspirar secreções orais antes de cada mudança de posição	BAIXO
		Interromper a sedação diariamente 267	MODERADO
		Utilizar tubos endotraqueais com portas de drenagem de secreção subglótica para pacientes pediátricos mais velhos com expectativa de necessitar > 48 ou 72 horas de ventilação mecânica395	BAIXO
Geralmente não recomendado	Impacto desconhecido nas taxas de PAV e dados inadequados sobre riscos.	Considere traqueostomia precoce268–270	BAIXO
			BAIXO
		Terapia antimicrobiana sistêmica prolongada para traqueíte associada à ventilação mecânica 272	BAIXO
	Sem impacto nas taxas de VAP.a	Descontaminação seletiva orofaríngea ou digestiva274	BAIXO
		Probióticos profiláticos 163	BAIXO
		Cuidados bucais com antissépticos como clorexidina280,284,285	MODERADO
		Profilaxia de úlcera de estresse 286-288	BAIXO
Nenhuma recomendação	Dados limitados em pacientes pediátricos, sem impacto nas taxas de PAV ou resultados em adultos, impacto pouco claro nos custos	Tubos endotraqueais revestidos de prata	BAIXO
		Aspiração fechada ou em linha 293	BAIXO

Nota. PAV, pneumonia associada ao ventilador
^ Pode ser indicado por outros motivos que não a prevenção da PAV.

2. Remova o condensado do circuito do ventilador com frequência (Qualidade da Evidência: BAIXA). uma. Evite drenar o condensado em direção ao paciente.234

Seleção e manejo do tubo endotraqueal 1. Use tubos endotraqueais com balonete (Qualidade da Evidência: BAIXA). uma. Os intensivistas pediátricos têm historicamente favorecido os tubos sem balonete devido à preocupação de que os balonetes possam induzir estenose subglótica nas vias aéreas pediátricas. No entanto, o manguito provou ser seguro e pode diminuir o risco de microaspiração.262,263 Os tubos com manguito são agora recomendados para recém-nascidos a termo e crianças.264 2. Mantenha a pressão e o volume do manguito nas configurações oclusivas mínimas para evitar vazamentos de ar clinicamente significativos ao redor do tubo endotraqueal , normalmente 20–25 cm H2O.171,262,265 Essa abordagem de “vazamento mínimo” está associada a taxas mais baixas de estridor pós-extubação265 (Qualidade de Evidência: BAIXA). uma. Os méritos potenciais de manômetros automatizados para prevenção de PAV não foram estudados em pacientes pediátricos.

3. Aspire as secreções orais antes de cada mudança de posição (Qualidade de Evidência: BAIXO).266

Abordagens adicionais para prevenir PAV e VAE em pacientes pediátricos

As seguintes intervenções estão associadas a riscos mínimos de dano e alguma evidência de benefício em pacientes adultos, mas os dados em populações pediátricas são limitados.

1. Minimize a sedação (Qualidade da Evidência: MODERADA). uma. Interrupções sedativas diárias diminuiram a duração da ventilação mecânica e o tempo de permanência na UTI sem aumento nas taxas de eventos adversos em um pequeno estudo randomizado.267

b. No entanto, existe a preocupação de que as interrupções de sedativos aumentem a frequência de extubações e reintubações não planejadas em pacientes mais jovens, portanto, essa prática pode ser mais segura em pacientes pediátricos mais velhos.

2. Use tubos endotraqueais com drenagem de secreção subglótica portos (Qualidade da Evidência: BAIXA).
uma. Esta intervenção não foi estudada em crianças e só é viável para crianças com idade ≥ 10 anos porque o menor tubo endotraqueal disponível com portas de drenagem de secreção subglótica é tamanho 6,0.
3. Considerar traqueostomia precoce (Qualidade de Evidência: BAIXA).
uma. Um pequeno estudo de coorte retrospectivo de centro único relatou que a traqueostomia precoce (<10 dias) estava associada a taxas mais baixas de PAV e menor tempo de permanência na UTI em comparação com a traqueostomia tardia.²⁶⁸ b. Uma análise de propensão pareada do momento da ostomia da traqueia entre crianças com traumatismo cranioencefálico grave relatou uma associação entre traqueostomia precoce e menores taxas de pneumonia, menor tempo de permanência na UTI e menor tempo de internação.²⁶⁹
- c. Uma meta-análise de estudos de coorte retrospectivos relatou que a traqueostomia precoce estava associada a menores taxas de mortalidade, menos dias de ventilação e menor tempo de permanência na UTI.²⁷⁰
- d. As complicações da traqueostomia são mais frequentes em crianças do que em adultos.²⁷¹

Abordagens que geralmente não são recomendadas para VAE e Prevenção de EAV em pacientes pediátricos

As seguintes intervenções têm impacto desconhecido nas taxas de PAV e PedVAE e/ou possuem dados inadequados sobre riscos.

1. Terapia antimicrobiana sistêmica prolongada para traqueíte associada à ventilação mecânica (Qualidade de Evidência: BAIXA) a. Um estudo retrospectivo descobriu que antibióticos prolongados para traqueíte associada à ventilação não protegem contra PAV, mas aumentam a prevalência de organismos multirresistentes.²⁷² Se, quando e por quanto tempo tratar a traqueíte associada à ventilação mecânica para prevenir PAV em crianças permanece sem solução. ²⁷³ 2. Descontaminação seletiva orofaríngea ou digestiva (Qualidade da Evidência: BAIXA) a. Uma meta-análise de 4 estudos randomizados em crianças criticamente doentes publicada entre 1991 e 2001 relatou que a descontaminação digestiva seletiva usando uma combinação de antibióticos orais e parenterais pode estar associada a uma diminuição nas taxas de pneumonia, mas nenhuma alteração na mortalidade.²⁷⁴ Os estudos foram pequenos, e o impacto a longo prazo na resistência aos antibióticos não foi avaliado.
3. Probióticos profiláticos (Qualidade da Evidência: BAIXA)
uma. Os probióticos devem ser considerados com cautela devido a dados escassos sobre o impacto em crianças, falta de benefício claro em adultos e relatos de casos de bacteremia por *Lactobacillus* associada à terapia probiótica em pacientes pediátricos, incluindo aqueles não imunocomprometidos.^{157,163,230–232,275–278}

Sem impacto nas taxas de PAV para pacientes

pediátricos Essas intervenções podem ser indicadas por outros motivos que não a profilaxia de PAV.

1. Cuidados bucais com clorexidina (Qualidade de Evidência: MODERADA) a. A clorexidina parece ser segura para o desenvolvimento de dentes,²⁷⁹ mas ensaios controlados randomizados não encontraram diferença nas taxas de PAV, tempo de internação ou mortalidade em bebês e crianças.^{280–285}

2. Profilaxia da úlcera de estresse (Qualidade da Evidência: BAIXA)
uma. Dois pequenos estudos não encontraram impacto nas taxas de PAV.^{286,287} Um estudo de coorte multicêntrico maior e uma meta-análise relataram que medicamentos supressores de ácido estavam associados a taxas mais altas de PAV.^{288,289}

Reduz as taxas de PAV, mas sem impacto na duração da ventilação

mecânica, tempo de internação ou mortalidade 1. Tubos endotraqueais revestidos de prata (Qualidade de evidência: BAIXA) a. Esses tubos não foram estudados em crianças e só são viáveis para crianças com idade ≥ 10 anos, pois o menor tamanho disponível é 6,0.

Nenhuma recomendação

Essas intervenções têm dados limitados de estudos pediátricos, nenhum impacto nas taxas ou resultados de PAV em adultos e impacto pouco claro sobre custos.

1. Aspiração fechada/em linha (Qualidade da Evidência: BAIXA)
uma. A aspiração fechada pode estar associada a menos reduções transitórias na oxigenação e aumentos na frequência cardíaca e pressão arterial em comparação com a aspiração aberta, mas o significado clínico desses achados não é claro.^{290–292} b. Um estudo observacional de aspiração aberta versus fechada em crianças não encontrou nenhuma diferença nas taxas de PAV, tempo de internação ou mortalidade, mas o significado desses achados não é claro devido à falta de cegamento e randomização.²⁹³

Recomendações para prevenir NV-HAP

Existem poucos dados robustos sobre intervenções para prevenir NV-HAP. A maioria dos estudos não é randomizada e muitos não relatam o impacto em resultados objetivos, como tempo de internação, mortalidade ou utilização de antibióticos. Classificamos as potenciais estratégias de prevenção em (1) práticas apoiadas por estudos de intervenção que sugerem taxas mais baixas de NV-HAP, (2) práticas com dados insuficientes de benefício ou dano e (3) práticas que não são recomendadas, com evidência de futilidade ou possível dano.

Intervenções que podem reduzir as taxas de NV-HAP com pouco risco de dano

Fornecer higiene bucal regular

1. A higiene bucal é a estratégia mais comumente estudada para prevenir NV-HAP. Séries de antes e depois sugerem um possível benefício.^{294–297} Dois grandes estudos randomizados em cluster conduzidos em casas de repouso não mostraram benefício, mas sua generalização para hospitais de cuidados intensivos é desconhecida.^{298,299} A maioria dos estudos randomizados em hospitais de cuidados intensivos concentraram-se em pacientes de UTI, a maioria em ventilação mecânica, dificultando o discernimento de seu efeito na NV-HAP.^{300,301} a. Permanece a incerteza em relação aos protocolos mais eficazes, incluindo tipos de funcionários envolvidos (por exemplo, profissionais de odontologia versus profissionais não odontológicos), frequência de higiene bucal, se deve incluir um antisséptico e, em caso afirmativo, que tipo de antisséptico usar (por exemplo, gluconato de clorexidina, bicarbonato de sódio, peróxido de hidrogênio, cloreto de cetilpiridínio, iodopovidona). b. Apesar das lacunas nas evidências atuais, recomendamos escovar os dentes diariamente devido aos seus benefícios para a saúde bucal e o possível impacto positivo nos resultados objetivos observados em estudos antes e depois em pacientes não ventilados e metanálises de estudos randomizados em pacientes ventilados.^{126,127,294–297}

Diagnosticar e controlar a disfagia 1. O

diagnóstico precoce e o tratamento da disfagia podem prevenir NV HAP, especialmente entre pacientes neurologicamente comprometidos pós-AVC.^{302–304} 2. As abordagens potenciais para diagnosticar a disfagia incluem ferramentas de avaliação de risco administradas por enfermeiros, avaliações funcionais da deglutição à beira do leito, estudo videofluoroscópico e exame endoscópico de fibra óptica.

3. Potenciais opções para o manejo da disfagia incluem mudanças no modo de administração da píllula, ajustes nas consistências de líquidos e sólidos, supervisão ou auxílio nas refeições, uso de canudos e elevação da cabeceira da cama durante a alimentação.

Fornecer mobilização precoce 1.

Os dados para mobilização precoce para prevenir NV-HAP entre pacientes hospitalizados são [escassos](#).^{304,305} Um quase experimento descobriu que a mobilização agrupada com outras intervenções reduziu NV-HAP, mortalidade atribuível e utilização de antibióticos, mas a contribuição relativa de mobilização para esses benefícios não está claro.³⁰⁵ Um estudo randomizado envolvendo famílias para fornecer giro mais mobilização passiva para pacientes pós-AVC versus giro apenas pela equipe de enfermagem relatou uma diminuição significativa nas taxas de pneumonia, mas não relatou impacto no tempo de internação ou mortalidade.³⁰⁶ Um estudo controlado não randomizado O estudo relatou que a mobilização de pacientes em 2 enfermarias geriátricas e respiratórias foi associada a uma diminuição significativa nas taxas de pneumonia em comparação com os cuidados usuais em enfermarias pareadas, embora as quedas tenham sido significativamente mais frequentes no grupo de intervenção do que no grupo controle e os dados não foram fornecidos sobre o tempo de permanência ou mortalidade.³⁰⁷ Em um estudo quase experimental, fisioterapia pós-operatória intensificada para pacientes idosos submetidos a cirurgia de fratura de quadril foi associada a menos pneumonia e menor tempo de permanência em comparação com controles históricos.³⁰⁸ 2. Ensaios adicionais são necessários para quantificar melhor os possíveis benefícios versus danos relacionados a quedas dos programas de mobilidade. Estratégias de implementação são necessárias para aumentar a viabilidade, frequência e segurança da mobilização de pacientes de cuidados intensivos. Nesse ínterim, a mobilização precoce dos pacientes deve levar em consideração o risco de quedas.

Implementar intervenções multimodais para prevenir infecções virais 1.

Aproximadamente 20% a 40% da NV-HAP são atribuíveis a patógenos virais, e a pandemia de doença por coronavírus em curso 2019 (COVID-19) destacou o risco e a morbidade da transmissão intra-hospitalar de doenças respiratórias [25,309–311](#) 2. Possíveis estratégias para prevenir a transmissão viral nosocomial incluem triagem de sintomas de pacientes e profissionais de saúde, testes de vigilância de todos os pacientes admitidos, precauções baseadas na transmissão para pacientes com infecções virais respiratórias suspeitas e confirmadas, mascaramento universal quando vírus respiratório as taxas de transmissão são altas no hospital ou na comunidade, garantindo ventilação adequada e vacinação de profissionais de saúde e pacientes.^{312,313}

Pacotes

1. Vários estudos observacionais relataram taxas mais baixas de NV-HAP após a implementação de pacotes de prevenção.^{305,314,315} [Pacotes](#) eficazes incluíram combinações heterogêneas de higiene oral, posicionamento no leito, diagnóstico e tratamento de disfagia, mobilização de pacientes, higiene nasal, restrições de sedação, espirometria de incentivo, educação para médicos e

enfermeiros e/ou pacotes eletrônicos de pedidos. Um pequeno estudo randomizado de cuidados usuais versus um pacote compreendendo triagem de disfagia, higiene bucal com clorexidina, colocação do leito na posição de Trendelenburg reversa e vacinação contra influenza e pneumococo não relatou diferença nas taxas de HAP NV, tempo de internação ou mortalidade, mas relataram um risco menor de 1 ano de readmissão por infecção respiratória.³¹⁶ 2. A respectiva contribuição de cada componente do pacote, a extensão em que os componentes do pacote são sinérgicos versus aditivos e a combinação mais eficaz de intervenções a serem incluídas nos pacotes permanece desconhecida.

Intervenções com dados insuficientes para determinar o impacto no NV-HAP

Posicionamento do

leito 1. A elevação da cabeceira do leito é recomendada para prevenir PAV e EAV, apesar das escassas evidências, pois alguns estudos sugerem benefício, é simples, econômico e associado a risco mínimo de dano em pacientes ventilados. Ainda menos dados, no entanto, estão disponíveis para informar se e em que medida isso se aplica ao NV-HAP.

2. Um estudo randomizado entre pacientes críticos com tétano no Vietnã descobriu que a posição semi-reclinada não estava associada a nenhuma diferença nas taxas de pneumonia, mas a complicações mais frequentes, incluindo a necessidade de traqueostomia.³¹⁷ A capacidade geral desses achados para pacientes não-tetânicos em outros ambientes é desconhecido.

Profilaxia de úlcera de

[estresse](#) 1. Estudos observacionais sugerem uma associação entre profilaxia de úlcera de estresse e risco de NV-HAP, mas não temos conhecimento de nenhum estudo randomizado avaliando o impacto de medicamentos supressores de ácido na NV-HAP fora do ambiente da UTI.³¹⁸

Abordagens geralmente não recomendadas para prevenção de rotina NV-HAP

Profilaxia antibiótica sistêmica 1.

Ensaios randomizados de antibióticos profiláticos em pacientes com AVC agudo não mostram impacto nas taxas de pneumonia, resultado funcional ou mortalidade.³¹⁹

Seção 5: Medidas de desempenho

Monitoramento e relatórios 1.

O monitoramento regular e o relatório interno dos resultados dos pacientes e as taxas de adesão às estratégias de prevenção recomendadas ("medidas de processo") são importantes estratégias de melhoria da qualidade.

2. Tanto os relatórios de resultados quanto de medidas de processo são provavelmente benéficos: melhorar os resultados é o objetivo principal dos programas de melhoria do atendimento, mas o processo de vigilância do atendimento pode ajudar a identificar processos específicos para melhorar.
3. Relate as medidas de resultados para as principais partes interessadas da organização, incluindo prestadores de cuidados da linha de frente, líderes de serviços (médicos, enfermagem, terapia respiratória) e administradores hospitalares seniores. Relatar esses dados para provedores e líderes tem sido associado a melhorias nas taxas de desempenho e nos resultados.^{320–325}
4. Relate as medidas do processo apenas internamente. O relatório externo de dados de medição de processo não é apropriado, devido

variabilidade nas maneiras como diferentes organizações definem, coletam, analisam e apresentam dados de medição de processo.

Medidas do processo

- 1. As definições de medidas de processo e estratégias de medição variam largamente.
- 2. Para organizações que coletam e relatam medidas de processo:

uma. Defina claramente as medidas, incluindo fontes de dados, critérios de inclusão e exclusão, frequência de monitoramento e critérios de numerador e denominador.

- b. Desenvolva um sistema formal para documentar a conformidade.
 - eu. A adesão pode ser medida por meio de observações diretas ou auditorias de prontuários de pacientes, listas de verificação à beira do leito e/ou registros médicos eletrônicos. Valide periodicamente a exatidão da documentação em papel e/ou eletrônica. c. Faça avaliações regularmente. eu. A frequência ideal das avaliações (por exemplo, uma vez ao dia, duas vezes ao dia ou semanalmente) não é conhecida, mas provavelmente pode ser ajustada com base nas taxas de adesão e no tamanho da unidade. ii. Uma análise de um grande esforço colaborativo de melhoria da qualidade sugere que a abordagem a seguir pode ser usada para determinar a frequência das avaliações de medição de processo.326
 - 1. Comece medindo os processos diariamente. Se a conformidade for consistentemente alta para um determinado processo, diminua a frequência das medidas (ou seja, uma vez a cada 2-3 dias ou uma vez por semana, e se a conformidade continuar alta, diminua para uma vez por mês). Se a conformidade for baixa ou variável, continue com as medições diárias.

- 2. Para unidades com pelo menos 30 dias de ventilação por mês, medir a conformidade em 7 dias consecutivos por mês fornece estimativas de desempenho precisas. 3. Para unidades com <30 dias de ventilação por mês, é necessária a coleta diária de dados para obter estimativas de desempenho precisas.

- d. Não há consenso sobre a melhor forma de definir a adesão a diferentes medidas de processo e as definições para medir a adesão variam muito. eu. Vários estudos publicados fornecem exemplos de como as medidas de processo foram definidas.118,325,327–329 Essas abordagens podem ser usadas como pontos de partida para criar estratégias locais para definir a adesão.

Pacotes de prevenção

- 1. Os pacotes de prevenção são difundidos em cuidados intensivos e têm sido associados a reduções na PAV, VAE, NV-HAP e, em alguns casos, tempo de internação e mortalidade.
- 2. Uma meta-análise de 13 estudos observacionais em adultos descobriu que a implementação de feixes de ventiladores estava associada a uma redução de 10% na mortalidade, menos tempo para extubação e menor tempo de permanência.330 Todos os estudos incluídos nesta análise, no entanto, foram antes e depois ou análises de séries temporais. Portanto, é difícil discernir até que ponto as taxas de PAV mais baixas e os melhores resultados foram devidos a pacotes de prevenção versus mudanças no mix de pacientes ou mudanças não relacionadas nos cuidados.331 Análises observacionais de pacotes pediátricos relataram reduções significativas nas taxas de PAV, mas poucos dados estão disponíveis em outros desfechos.332 3. Os pacotes de prevenção só foram testados em 1 estudo randomizado.

Pesquisadores no Brasil randomizaram 188 UTIs para uma intervenção multifacetada incluindo checklists para prevenção de PAV,

avaliações diárias de metas e avisos ao médico. Não houve diferenças significativas entre unidades de intervenção versus unidades de controle nas taxas de PAV ou taxas de mortalidade.329 Esses resultados devem ser interpretados com cautela, no entanto, dado que a adesão inicial a algumas medidas do processo já era alta (por exemplo, elevação da cabeça da cama), a adesão com outras medidas não melhorou (por exemplo, sedação leve, ventilação com baixo volume corrente), e o período de intervenção pode ter sido muito curto para alcançar mudanças significativas.333

- 4. Não há consenso sobre quais processos incluir nos pacotes de prevenção de PAV/VAE. Os pacotes variam muito entre os diferentes centros.330,334

- 5. Os componentes do pacote de ventilação potencialmente associados a taxas de mortalidade mais baixas incluem educação da equipe, feedback de desempenho e, em adultos, elevação da cabeça da cama, minimização da sedação e avaliação da prontidão para extubação.110,113,330,335 Estratégias promissoras adicionais incluem gerenciamento conservador de fluidos ventilação de volume e mobilidade precoce.77,119,336 6. A conformidade pode ser relatada para cada medida de processo individualmente e/ou como conformidade 'total ou nenhuma' com um conjunto de medidas de processo. Para conformidade 'toda ou nenhuma', o crédito é dado somente se todos os componentes tiverem sido realizados e documentados; se algum componente não foi executado e/ou não foi documentado, nenhum crédito é dado.

Medidas de resultado

- 1. Realizar vigilância para todos os VAEs, incluindo VAC, IVAC e PVAP em UTIs de adultos.54.337 Relate as taxas de PedVAE em UTIs pediátricas e neonatais. Relate taxas estratificadas por localização para todos os eventos incluídos nos algoritmos VAE e PedVAE. Relatar taxas de infecção padronizadas (SIRs) para todos os eventos incluídos nos algoritmos VAE.54

- 1. Densidade de incidência de VAE e PedVAE. eu. Numerador: número total de VAEs (incluindo VACp IVACpPVAP) ou PedVAEs ii. Denominador: total de dias de ventilação iii. Multiplique por 1.000 e expresse como VAEs ou PedVAEs por 1.000 dias de ventilação 2. Densidade de incidência de IVAC (adultos) i. Numerador: número total de IVACs e PVAPs ii. Denominador: total de dias de ventilação iii. Multiplique por 1.000 e expresse como a taxa de IVAC por 1.000 dias de ventilação 3. Densidade de incidência de PVAP (adultos)

- eu. Taxa de PVAP ii. Numerador: número total de PVAPs iii. Denominador: total de dias de ventilação iv. Multiplique por 1.000 e expresse como a taxa geral de PVAP por 1.000 dias de ventilação 4. Total VAE SIR (adultos) i. Numerador: número total de VAEs, incluindo VAC, IVAC e PVAP ii. Denominador: número total de VAEs previstos

- 5. IVAC mais SIR (adultos) i. Numerador: número total de IVACs (incluindo PVAPs) ii. Denominador: número total de IVACs previstos (incluindo PVAPs)

- 6. Observe que o resultado combinado de IVAC incluindo PVAPs às vezes é chamado de "IVAC-plus".

Relatórios externos 1.

- O VAE é uma métrica potencialmente apropriada para relatórios públicos, comparação entre instalações e programas de pagamento por desempenho. No entanto, são necessários melhores dados sobre a capacidade de resposta do VAE aos programas de melhoria da qualidade antes de recomendar VAEs para comparações entre instalações ou programas de pagamento por desempenho. Estratégias adequadas de ajuste de risco também são necessárias.
2. O PVAP não é adequado para relatórios externos porque a variabilidade substancial nas práticas clínicas e laboratoriais na aquisição, processamento e interpretação de dados de cultura impede comparações significativas das taxas de PVAP entre instituições.
 3. As taxas de PAV geradas usando as antigas definições de vigilância do NHSN não são apropriadas para relatórios externos devido à sua considerável subjetividade.
 4. Hospitais em estados que possuem leis de notificação obrigatória devem coletar e relatar dados conforme exigido por seu estado. Pensilvânia e Carolina do Sul são atualmente os únicos 2 estados que exigem que os hospitais relatem VAEs. Os departamentos de saúde locais e estaduais podem fornecer informações específicas sobre os requisitos de relatórios públicos.

Seção 6: Implementação de estratégias de prevenção de VAP, VAE e NV-HAP A prevenção de VAP, VAE e NV-HAP requer a implementação

de melhores práticas para reduzir o risco de infecção e nutrir uma cultura que apoie a implementação. A responsabilização é um princípio essencial para a prevenção de infecções associadas aos cuidados de saúde. Fornece a necessária ligação translacional entre ciência e implementação. Sem uma responsabilização clara, as estratégias de implementação com base científica serão utilizadas de forma inconsistente e fragmentada, diminuindo sua eficácia na prevenção de IRAS.

A responsabilidade começa com o diretor executivo e outros líderes seniores que devem tornar a prevenção de infecções associadas à saúde uma prioridade organizacional. A liderança sênior é responsável por fornecer recursos adequados para a implementação efetiva de um programa de prevenção de infecções associadas à assistência à saúde. Esses recursos incluem pessoal necessário (clínico e não clínico), educação e equipamentos.

Engajamento, educação, execução e avaliação são atributos comuns de programas de melhoria de cuidados bem-sucedidos.^{321,338} Esses atributos são detalhados abaixo.

Se empenhar

Desenvolva uma equipe multidisciplinar

1. As equipes multidisciplinares estabelecem metas, definem cada etapa do processo de implementação e monitoram o progresso no alcance das metas.^{79,83,234,339–341} Os programas desenvolvidos por consenso da equipe são mais eficazes e aumentam a adesão às diretrizes.^{234,339,342} As equipes multidisciplinares incluem representantes de todas as disciplinas que cuidam de pacientes ventilados, incluindo, no mínimo, diretores de unidade, médicos, enfermeiros e terapeutas respiratórios. Outros parceiros que podem fortalecer a equipe incluem prevenicionistas de infecções, farmacêuticos, nutricionistas, fisioterapeutas, terapeutas ocupacionais, familiares e advogados de pacientes.^{77,83,325,343–347}

Envolva os campeões locais

1. Identifique os campeões locais, incluindo os formais (por exemplo, diretor médico, diretor de enfermagem, enfermeiros encarregados, diretor de

- terapia) e líderes informais (por exemplo, [equipe de linha de frente engajada](#)).^{321.325.328.340.343–345.348.349} 2. Os campeões locais são importantes para o sucesso porque engajam as partes interessadas, educam os colegas, incentivam a melhoria contínua e aumentam a adesão e a propriedade tanto da equipe quanto dos [administradores](#).^{234.321.325.342.346.348.350}
3. Os campeões locais devem conhecer os interesses e necessidades de seus hospitais e devem ser capazes de moldar estratégias para combinar com a cultura da unidade local, monitorar o progresso e facilitar as mudanças necessárias durante a implementação.^{320,351–353} A comunicação precoce e contínua entre os campeões locais e a equipe de linha de frente permite fornecedores para fazer perguntas, resolver preocupações, preparar-se para a ação e sustentar melhorias.^{320.350.352}

Utilizar redes de pares 1.

A rede horizontal de pares em hospitais pode promover e aumentar a conformidade com as melhores práticas baseadas em evidências. As redes voluntárias de pares incentivam a colaboração, a análise de desempenho, a responsabilidade e o compromisso com metas específicas.^{77,79,325,327,345,354,355} Comparar o progresso e os benchmarks entre as UTIs pode ajudar as unidades a entender melhor seus pontos fortes e fracos locais, aprender com as melhores práticas, debater soluções para problemas comuns e promulgar sucessos locais.^{77,79,327,336,345,353}

Educar

Ofereça sessões de educação

1. A introdução de práticas baseadas em evidências no cenário clínico deve ser apoiada por [programas](#) de educação ativos e multifacetados.^{77.330.356}
2. As sessões de educação ajudam a resumir evidências, explicar novos processos, definir expectativas e incentivar a equipe a adotar as [práticas recomendadas](#).^{320.327.357.358} 3. As sessões de educação podem incluir workshops, treinamento prático, conferências, apresentações de slides e/ou discussões interativas; empregar várias modalidades de ensino pode ajudar a atender a diversos estilos de aprendizagem.^{327,341,350,359,360} Tanto os campeões locais quanto os especialistas no assunto (por exemplo, prevenicionistas de infecções) podem liderar a [educação](#) da [equipe](#).^{234,351,355,361}
4. As sessões de educação devem ser informativas e relevantes para o aluno; portanto, é importante ter programas educacionais multidisciplinares customizados para diferentes níveis de formação e diferentes [especialidades](#).^{81,321,322,339}
5. A educação contínua da equipe ajuda a manter altos níveis de conformidade com as [práticas](#) recomendadas.^{323.345.347.359.362} 6. A implementação de estratégias de aprendizagem experiencial (modelos de simulação, atividades lúdicas, competências de conhecimento e atitude, role-playing e feedback) pode melhorar a adesão ao pacote.³⁴¹ 7. Educar pacientes e familiares pode ajudá-los a se envolver melhor e apoiar o plano de cuidados da equipe [médica](#).^{336,363}

Forneça materiais educacionais 1.

- Forneça materiais educacionais aos funcionários que resumam as evidências, apoiem o autoestudo e lembrem os funcionários sobre novas práticas.³⁶⁴
2. Exemplos de materiais educacionais incluem aplicativos para smartphones, sites interativos, cartões de bolso, folhetos, pôsteres, fatos planilhas, guias diários, resumos de diretrizes, fluxogramas e boletins de 1 [página](#).^{234.323.325.345.362–366}

Executar

Padronização dos processos

assistenciais 1. Padronização dos processos assistenciais por meio da implementação de diretrizes, bundles, protocolos ou percursos. A padronização ajuda a estabelecer novos processos assistenciais como "comportamentos normais" para a [equipe.77,79,81,83.320.347.349.353.358](#) 2. As intervenções para melhorar a adesão às melhores práticas na UTI que incluem protocolos com ou sem educação estão associadas às maiores melhorias nos processos de cuidados intensivos. 367

3. Rodadas multidisciplinares diárias são amplamente recomendadas.368,369 As rodadas devem seguir um formato estruturado e incluir discussão sobre as metas dos pacientes para o dia, consideração de quais recursos e ações são necessários para atingir essas metas e identificação de potenciais barreiras e/ou questões de segurança. [322.325.344.363.370.371](#)

Criar redundância 1.

Criar redundância ou verificações independentes nos processos de prestação de cuidados para aumentar a probabilidade de que as melhores práticas sejam seguidas.320.321.347.363.367.372 2. A redundância inclui lembretes sobre as melhores práticas e pode assumir a forma de cartazes, boletins, canetas, selos, cartões de bolso, 1 -sinais de página, listas de metas diárias nos quartos dos pacientes, listas de verificação e conjuntos de pedidos pré-impressos, mensagens de texto e protetores de tela em computadores clínicos . a equipe de atendimento diariamente. Isso fornece um alerta externo para o desempenho das melhores práticas e pode ajudar a aumentar a aceitação do paciente de práticas como higiene bucal, mobilização e prevenção de delirium.325,363 4. A combinação de educação e lembretes melhora significativamente as taxas de desempenho do processo de atendimento.357

Avalie

Medir o desempenho 1.

Medir o desempenho usando formas formais e informais frequentes auditorias da [prática](#) clínica.77,81,83,321,327,363,379

2. A medição de processos e medidas de resultados aumenta a conscientização, estabelece expectativas, cria urgência e recompensa mudanças no [comportamento.320.360–362](#)

3. A avaliação do desempenho fornece uma imagem contínua e em tempo real das taxas de implementação reais. As áreas de baixa conformidade podem ser rapidamente identificadas e [corrigidas.321.341.346.351.358.374.379.380](#) Se a conformidade continuar ruim em uma área, a equipe de melhoria deve acompanhar o processo com a equipe para obter insights adicionais sobre as barreiras à [implementação.321.341.346.351.352](#) 4. Analisar todos ou uma amostra representativa de VAEs para etiologia e prevenibilidade. Pneumonia, edema pulmonar, síndrome do desconforto respiratório agudo e atelectasia são os precipitantes para a maioria dos [VAEs.17,19,22,58,60,61](#) Use essas análises para selecionar e refinar estratégias de prevenção que abordam as causas mais frequentes e evitáveis de VAEs. na unidade de interesse específica. 83.351

Dê feedback aos funcionários

1. Fornecer feedback regular sobre o processo e/ou dados de resultado para a equipe. [77,79.320.322.355.360.372.375](#) O feedback pode ser fornecido por meio de painéis, displays de parede ou durante [reuniões](#) . 81,234,320,351,358,364,365

2. Fornecer feedback ajuda a equipe a avaliar como seus esforços para melhorar estão afetando as taxas de desempenho e os resultados dos pacientes. Isso ajuda a manter a motivação da equipe e pode aumentar a adesão a novos [processos.79.321.327.351.381](#) 3. O feedback também é importante para esforços futuros porque o feedback ajuda a identificar novas áreas de melhoria e marca transições bem-sucedidas para novos padrões de atendimento.320.321.351.379.381

Barreiras e facilitadores para adoção

Estudos qualitativos identificaram várias barreiras e facilitadores comuns para a implementação de programas de prevenção de VAE/PAV.

1. Barreiras relacionadas à carga de trabalho e tempo da equipe (ou seja, prioridades concorrentes, carga de coleta de dados, tempo insuficiente), rotatividade de pessoal e falta de apoio da liderança podem impedir o progresso da implementação.382,383 2. As barreiras também podem incluir uma cultura de unidade que não priorizar cuidados preventivos e falta de uma abordagem interdisciplinar estruturada para minimizar a sedação e facilitar a liberação da ventilação mecânica.378
3. Os facilitadores da adesão ao pacote incluem 'motivação reflexiva' (ou seja, VAE e VAP são percebidos como problemas sérios e comuns entre os pacientes de UTI; os provedores consideram as medidas de prevenção úteis para reduzir as taxas de VAE ou VAP e melhorar os resultados dos pacientes). A motivação reflexiva pode ser alcançada através do aumento do conhecimento e compreensão ou através da eliciação [de](#) sentimentos positivos (ou negativos) sobre a adoção de novas práticas . , liderança na UTI, engajamento entre profissionais e familiares) e domínio da regulação comportamental (feedback e ter protocolo da unidade) podem atuar como barreiras ou facilitadores para a reabilitação precoce.

Exemplos e recursos positivos

Muitos programas de melhoria bem-sucedidos foram publicados e fornecem insights adicionais sobre estratégias práticas para envolver equipes multidisciplinares, educar as principais partes interessadas, implementar intervenções multifacetadas e alcançar reduções significativas em VAE, VAP e/ou [NV-HAP.77,83,305,325,341,345,358,367](#) Além disso, o A iniciativa de liberação de UTI da Society of Critical Care Medicine (SCCM) oferece inúmeras ferramentas e recursos para auxiliar os hospitais na implementação de pacotes projetados para melhorar os resultados dos pacientes e reduzir o risco de consequências a longo prazo de doenças críticas.369,385

Agradecimentos. As descobertas e conclusões deste relatório são de responsabilidade dos autores e não representam necessariamente a posição oficial dos Centros de Controle e Prevenção de Doenças.

Conflitos de interesse. As seguintes divulgações são um reflexo do que foi relatado à SHEA. Para fornecer transparência completa, a SHEA exige a divulgação completa de todos os relacionamentos, independentemente da relevância do tópico da diretriz. Tais relacionamentos como potenciais conflitos de interesse são avaliados em um processo de revisão que inclui a avaliação pelo Comitê de Conflitos de Interesse da SHEA e pode incluir o Conselho de Curadores e o Editor de Controle de Infecção e Epidemiologia Hospitalar. A avaliação dos relacionamentos divulgados para possíveis conflitos de interesse foi baseada no peso relativo do relacionamento financeiro (ou seja, valor monetário) e na relevância do relacionamento (ou seja, o grau em que uma associação pode ser razoavelmente interpretada por uma entidade independente observador em relação ao tópico ou recomendação de consideração).

MK recebeu financiamento do CDC e AHRQ mais royalties da UpToDate, Inc. RB atuou como consultor/consultor da Pfizer, Mallinckrodt, Ventec Life Systems, Vyair e Zoll Medical. KAC recebeu honorários de Becton Dickinson, CloroxPro e Elsevier. A LRG recebeu honorários da Premier Inc, Care Fusion, Infection Control Today e Advanced Sterilization Products. Todos os outros autores não relatam conflitos de interesse.

Referências

- Klompas M, Branson R, Eichenwald EC, et al. Estratégias para prevenir pneumonia associada à ventilação mecânica em hospitais de cuidados agudos: atualização de 2014. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2014;35:915–936.
- Manual da Society for Healthcare Epidemiology of America (SHEA) para diretrizes patrocinadas pela SHEA e documentos de orientação de especialistas, 2021. Site da SHEA. <https://shea-online.org/wp-content/uploads/2022/02/2022-Handbook-Update-Approved-Posted.pdf>. Acesso em agosto de 2021.
- Magill SS, O'Leary E, Janelle SJ, et al. Mudanças na prevalência de infecções associadas à assistência à saúde em hospitais dos EUA. *N Engl J Med* 2018;379:1732–1744.
- Walter J, Haller S, Quinten C, et al. Pneumonia associada à assistência à saúde em hospitais de cuidados agudos em países da União Europeia/Espaço Econômico Europeu: uma análise de dados de uma pesquisa de prevalência pontual, 2011 a 2012. *Euro Surveill* 2018;23:1700843.
- Ego A, Preiser JC, Vincent JL. Impacto dos critérios diagnósticos na incidência de pneumonia associada à ventilação mecânica. *Baú* 2015;147:347–355.
- Tejerina E, Esteban A, Fernandez-Segoviano P, et al. Precisão das definições clínicas de pneumonia associada à ventilação mecânica: comparação com achados de autópsia. *J Crit Care* 2010;25:62–68.
- Kerlin MP, Trick WE, Anderson DJ, et al. Confiabilidade interobservador da vigilância para eventos associados ao ventilador e pneumonia. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2017;38:172–178.
- Stevens JP, Kachniarz B, Wright SB, et al. Quando a política acerta: variabilidade no diagnóstico de pneumonia associada ao ventilador nos hospitais dos EUA. *Crit Care Med* 2014;42:497–503.
- Dudeck MA, Horan TC, Peterson KD, et al. Relatório da National Healthcare Safety Network (NHSN), resumo de dados para 2010, módulo associado ao dispositivo. *Am J Infect Control* 2011;39:798–816.
- Klompas M. Oito iniciativas que enganosamente reduzem as taxas de pneumonia associada à ventilação mecânica. *Am J Infect Control* 2012;40:408–410.
- Thomas BW, Maxwell RA, Dart BW, et al. Erros no administrativo taxas de pneumonia associada ao ventilador: os eventos nunca são realmente assim? *Am Surg* 2011;77:998–1002.
- Skrupky LP, McConnell K, Dallas J, Kolfel MH. Uma comparação das taxas de pneumonia associada ao ventilador, identificadas de acordo com os critérios da National Healthcare Safety Network e do American College of Chest Physicians. *Crit Care Med* 2012;40:281–284.
- Novosel TJ, Hodge LA, Weireter LJ, et al. Pneumonia associada à ventilação: depende da sua definição. *Am Surg* 2012;78:851–854.
- Vincent JL, Sakr Y, Singer M, et al. Prevalência e desfechos de infecção entre pacientes em unidades de terapia intensiva em 2017. *JAMA* 2020;323: 1478–1487.
- Metersky ML, Wang Y, Klompas M, Eckenrode S, Bakullari A, Eldridge N. Tendência nas taxas de pneumonia associada à ventilação mecânica entre 2005 e 2013. *JAMA* 2016;316:2427–2429.
- Magill SS, Klompas M, Balk R, et al. Desenvolvendo uma nova abordagem nacional para a vigilância de eventos associados ao ventilador. *Crit Care Med* 2013; 41:2467–2475.
- Klompas M, Khan Y, Kleinman K, et al. Avaliação multicêntrica de um novo paradigma de vigilância para complicações da ventilação mecânica. *PLoS One* 2011;6:e18062.
- Klompas M, Magill S, Robicsek A, et al. Definições objetivas de vigilância para pneumonia associada à ventilação mecânica. *Crit Care Med* 2012;40:3154–3161.
- Hayashi Y, Morisawa K, Klompas M, et al. Para melhorar a vigilância: o impacto das complicações associadas ao ventilador no tempo de permanência e uso de antibióticos em pacientes em unidades de terapia intensiva. *Clin Infect Dis* 2013; 56:471–477.
- Prospero E, Illuminati D, Marigliano A, et al. Aprendendo com Galileo: vigilância de pneumonia associada à ventilação mecânica. *Am J Respir Crit Care Med* 2012;186:1308–1309.
- Muscudere J, Sinuff T, Heyland D, et al. O impacto clínico e a capacidade de prevenção de condições associadas ao ventilador em pacientes criticamente enfermos em ventilação mecânica. *Peito* 2013;144:1453–1460.
- Klein Klouwenberg PM, van Mourik MS, Ong DS, et al. Implementação eletrônica de um novo paradigma de vigilância para eventos associados ao ventilador: viabilidade e validação. *Am J Respir Crit Care Med* 2014;189: 947–955.
- Klompas M, Kleinman K, Murphy MV. Epidemiologia descritiva e morbidade atribuível de eventos associados à ventilação mecânica. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2014;35:502–510.
- Magill SS, Li Q, Gross C, Dudeck M, Allen-Bridson K, Edwards JR. Incidência e características de eventos associados ao ventilador relatados à National Healthcare Safety Network em 2014. *Crit Care Med* 2016;44:2154–2162.
- Klompas M, Baker MA, Rhee C, et al. Um cluster SARS-CoV-2 em um hospital de cuidados intensivos. *Ann Intern Med* 2021;174:794–802.
- Russell CD, Fairfield CJ, Drake TM, et al. Coinfecções, infecções secundárias e uso de antimicrobianos em pacientes hospitalizados com COVID-19 durante a primeira onda pandêmica do estudo ISARIC WHO CCP-UK: um estudo de coorte prospectivo multicêntrico. *Lancet Microbe* 2021;2:e354–e365.
- Lumley SF, Constantinides B, Sanderson N, et al. Dados epidemiológicos e sequenciamento do genoma revelam que a transmissão nosocomial do SARS CoV-2 é subestimada e principalmente mediada por um pequeno número de indivíduos altamente infecciosos. *J Infect* 2021;83:473–482.
- Nguile-Makao M, Zahar JR, François A, et al. Mortalidade atribuível por pneumonia associada à ventilação mecânica: respectivo impacto das principais características na admissão na UTI e início da PAV usando regressão logística condicional e modelos multiestado. *Medicina Intensiva* 2010;36:781–789.
- Bekaert M, Timsit JF, Vansteelandt S, et al. Mortalidade atribuível de pneumonia associada à ventilação mecânica: uma reavaliação usando análise causal. *Am J Respir Crit Care Med* 2011;184:1133–1139.
- Melsen WG, Rovers MM, Koeman M, Bonten MJ. Estimando a mortalidade atribuível de pneumonia associada à ventilação mecânica a partir de estudos de prevenção randomizados. *Crit Care Med* 2011;39:2736–2742.
- Melsen WG, Rovers MM, Groenwold RH, et al. Mortalidade atribuível de pneumonia associada à ventilação mecânica: uma meta-análise de dados de pacientes individuais de estudos de prevenção randomizados. *Lancet Infect Dis* 2013; 13:665–671.
- Steen J, Vansteelandt S, De Bus L, et al. Mortalidade atribuível de pneumonia associada à ventilação mecânica. Replicando descobertas, revisitando métodos. *Ann Am Thorac Soc* 2021;18:830–837.
- Safdar N, Dezfouli C, Collard HR, Saint S. Consequências clínicas e econômicas da pneumonia associada ao ventilador: uma revisão sistemática. *Crit Care Med* 2005;33:2184–2193.
- Zhu S, Wang W, Kang Y, et al. Desfechos clínicos e fatores de risco para mortalidade por eventos associados ao ventilador: um estudo de coorte baseado em registro entre 30.830 pacientes de unidade de terapia intensiva. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2022;43:48–55.
- Fan Y, Gao F, Wu Y, Zhang J, Zhu M, Xiong L. A vigilância de eventos associados ao ventilador detecta pneumonia associada ao ventilador em unidades de terapia intensiva? Uma revisão sistemática e meta-análise. *Crit Care* 2016;20:338.
- Ji W, McKenna C, Ochoa A, et al. Desenvolvimento e avaliação de definições objetivas de vigilância para pneumonia hospitalar não ventilada. *JAMA Netw Open* 2019;2:e1913674.
- Zilberberg MD, Nathanson BH, Puzniak LA, Shorr AF. Epidemiologia descritiva e resultados de pneumonia bacteriana adquirida em hospital não ventilada, adquirida em hospital ventilada e associada à ventilação nos Estados Unidos, 2012–2019. *Crit Care Med* 2022;50:460–468.
- Kirtland SH, Corley DE, Winterbauer RH, et al. O diagnóstico de pneumonia associada à ventilação: uma comparação de critérios histológicos, microbiológicos e clínicos. *Peito* 1997;112:445–457.
- Klompas M. Este paciente tem pneumonia associada à ventilação mecânica? *JAMA* 2007;297:1583–1593.

40. Wunderink RG, Woldenberg LS, Zeiss J, Day CM, Ciemics J, Lacher DA. O diagnóstico radiológico de pneumonia associada à ventilação mecânica comprovada por autópsia. *Peito* 1992;101:458–463.
41. Schurink CA, Van Nieuwenhoven CA, Jacobs JA, et al. Escore clínico de infecção pulmonar para pneumonia associada à ventilação mecânica: acurácia e variabilidade interobservador. *Medicina Intensiva* 2004;30:217–224.
42. Klompas M. Variabilidade interobservador na pneumonia associada à ventilação mecânica vigilância. *Am J Infect Control* 2010;38:237–239.
43. Klein Klouwenberg PM, Ong DS, Bos LD, et al. Concordância interobservador dos centros de controle de doenças e critérios de prevenção para classificação de infecções em pacientes críticos. *Crit Care Med* 2013;41:2373–2378.
44. Sherman ER, Heydon KH, St John KH, et al. Os dados administrativos não identificam com precisão os casos de infecção associada à assistência à saúde. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2006;27:332–337.
45. Stevenson KB, Khan Y, Dickman J, et al. Os dados de codificação administrativa, comparados com os critérios do CDC/NHSN, são indicadores ruins de infecções associadas à assistência à saúde. *Am J Infect Control* 2008;36:155–164.
46. Drees M, Hausman S, Rogers A, Freeman L, Frosch K, Wroten K. Subestimando o impacto da pneumonia associada à ventilação mecânica pelo uso de dados de vigilância. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2010;31:650–652.
47. van Mourik MS, van Duijn PJ, Moons KG, Bonten MJ, Lee GM. Acurácia dos dados administrativos para vigilância de infecções associadas à assistência à saúde: uma revisão sistemática. *BMJ Open* 2015;5:e008424.
48. Klompas M. O paradoxo das medidas de prevenção de pneumonia associada à ventilação mecânica. *Crit Care* 2009;13:315.
49. Bonten MJ. Epidemiologia da saúde: pneumonia associada à ventilação mecânica: prevenindo o inevitável. *Clin Infect Dis* 2011;52:115–121.
50. Klompas M, Platt R. Pneumonia associada ao ventilador — a medida de qualidade errada para benchmarking. *Ann Intern Med* 2007;147:803–805.
51. van Saene HK, Silvestri L, de la Cal MA, Baines P. As novas roupas do imperador: o conto de fadas continua. *J Crit Care* 2009;24:149–152.
52. Uckay I, Ahmed QA, Sax H, Pittet D. Pneumonia associada à ventilação como indicador de qualidade para a segurança do paciente? *Clin Infect Dis* 2008;46:557–563.
53. Blot S, Lisboa T, Angles R, Rello J. Prevenção de PAV: é possível a taxa zero? *Clin Chest Med* 2011;32:591–599.
54. Eventos associados ao ventilador pediátrico (PedVAE), 2021. Site dos Centros de Controle e Prevenção de Doenças. <https://www.cdc.gov/nhsn/psc/pedvae/index.html>. Publicado em 3 de junho de 2021. Acessado em 31 de março de 2022.
55. Cocoros NM, Priebe GP, Logan LK, et al. Uma abordagem pediátrica para a vigilância de eventos associados à ventilação mecânica. *Hospital de Controle de Infecções Epidemiol* 2017;38:327–333.
56. Protocolo de evento associado ao ventilador. Site do Centro de Controle e Prevenção de Doenças. <http://www.cdc.gov/nhsn/acute-care-hospital/vae/index.html>. Publicado em 25 de março de 2014. Acessado em 31 de março de 2022.
57. Karandikar MV, Coffin SE, Priebe GP, et al. Variabilidade no uso de antimicrobianos em eventos associados à ventilação pediátrica. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2019;40:32–39.
58. Boyer AF, Schoenberg N, Babcock H, McMullen KM, Micek ST, Kollef MH. Uma avaliação prospectiva de condições associadas ao ventilador e condições associadas ao ventilador relacionadas à infecção. *Peito* 2015;147:68–81.
59. Whiting J, Edriss H, Nugent K. Frequência e etiologia de eventos associados ao ventilador na unidade de terapia intensiva médica. *Am J Med Sci* 2015; 350:453–457.
60. Nakahashi S, Yamada T, Ogura T, Nakajima K, Suzuki K, Imai H. Associação da assistência ao paciente com condições associadas à ventilação mecânica em pacientes críticos: análise de fatores de risco. *PLoS One* 2016;11:e0153060.
61. Chao WC, Chang WL, Wu CL, Chan MC. Usando dados objetivos do balanço hídrico para identificar edema pulmonar em indivíduos com eventos associados ao ventilador. *Respir Care* 2018;63:1413–1420.
62. Ramirez-Estrada S, Lagunes L, Pena-Lopez Y, et al. Avaliando a precisão preditiva para resultados de eventos associados ao ventilador em uma coorte internacional: o estudo EUVAE. *Medicina Intensiva* 2018;44:1212–1220.
63. Cocoros NM, Priebe G, Gray JE, et al. Fatores associados a condições associadas ao ventilador pediátrico em seis hospitais dos EUA: um estudo de caso-controle aninhado. *Pediatr Crit Care Med* 2017;18:e536–e545.
64. Lewis SC, Li L, Murphy MV, Klompas M. Fatores de risco para eventos associados ao ventilador: uma análise multivariada caso-controle. *Crit Care Med* 2014;42:1839–1848.
65. Klompas M, Li L, Szumita P, Kleinman K, Murphy MV. Associações entre diferentes sedativos e eventos associados ao ventilador, tempo de internação e mortalidade em pacientes que foram ventilados mecanicamente. *Baú* 2016;149:1373–1379.
66. Liu J, Zhang S, Chen J, et al. Fatores de risco para eventos associados ao ventilador: um estudo de coorte prospectivo. *Am J Infect Control* 2019;47:744–749.
67. Rello J, Ramirez-Estrada S, Romero A, et al. Fatores associados a eventos associados ao ventilador: um estudo de coorte prospectivo multicêntrico internacional. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 2019;38:1693–1699.
68. He S, Wu F, Wu X, et al. Eventos associados ao ventilador após cirurgia cardíaca: evidências de 1.709 pacientes. *J Thorac Dis* 2018;10:776–783.
69. Guess R, Vaewpanich J, Coss-Bu JA, et al. Fatores de risco para eventos associados ao ventilador em uma UTIP. *Pediatr Crit Care Med* 2018;19:e7–e13.
70. Sim JK, Oh JY, Min KH, et al. Significado clínico do evento associado ao ventilador. *J Crit Care* 2016;35:19–23.
71. Wang W, Zhu S, He Q, et al. Equilíbrio de fluidos e eventos associados ao ventilador entre pacientes admitidos em UTIs na China: um estudo de caso-controle aninhado. *Crit Care Med* 2022;50:307–316.
72. Ogbu OC, Martin GS, Sevransky JE, Murphy DJ. Volumes correntes elevados estão independentemente associados ao desenvolvimento de uma condição associada ao ventilador na UTI. *Am J Resp Crit Care Med* 2015;191:A3117.
73. Wang W, He Q, Zhu S, et al. Associação entre transfusão de sangue e eventos associados ao ventilador: um estudo de caso-controle aninhado. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2021. doi: 10.1017/ice.2021.178.
74. Harris BD, Thomas GA, Greene MH, Spiers SS, Talbot TR. Complacência do bundle do ventilador e risco de eventos associados ao ventilador. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2018;39:637–643.
75. Klompas M, Li L, Kleinman K, Szumita PM, Massaro AF. Associações entre componentes do bundle de ventilação e desfechos. *JAMA Intern Med* 2016;176:1277–1283.
76. Bouadma L, Sonnevile R, Garrouste-Orgeas M, et al. Eventos associados à ventilação mecânica: prevalência, desfecho e relação com pneumonia associada à ventilação mecânica. *Crit Care Med* 2015;43:1798–1806.
77. Klompas M, Anderson D, Trick W, et al. A prevenção de eventos associados ao ventilador. Os epicentros de prevenção do CDC acordam e respiram colaborativamente. *Am J Resp Crit Care Med* 2015;191:292–301.
78. Mekontso Dessap A, Katsahian S, Roche-Campo F, et al. Pneumonia associada à ventilação mecânica durante o desmame da ventilação mecânica: papel do manejo de fluidos. *Peito* 2014;146:58–65.
79. Rawat N, Yang T, Ali KJ, et al. Estudo colaborativo de dois estados de uma intervenção multifacetada para diminuir os eventos associados ao ventilador. *Crit Care Med* 2017;45:1208–1215.
80. Anand T, Ponce S, Pakula A, Norville C, Kallish D, Martin M, et al. Resultados de um projeto de melhoria de qualidade para diminuir os eventos ventilatórios relacionados à infecção em pacientes com trauma em um hospital universitário comunitário. *Am Surg* 2018;84:1701–1704.
81. Chumpia MM, Ganz DA, Chang ET, de Peralta SS. Reduzindo o evento raro: lições da implementação de um bundle de ventilador. *BMJ Open Qual* 2019;8:e000426.
82. Augustus Oglesby HJ, Cataldo SH, Pedro MJ. O feedback automatizado de dados do ventilador quase em tempo real reduz a incidência de eventos associados ao ventilador: um estudo observacional retrospectivo. *Crit Care Explor* 2021;3:e0379.
83. Seaver J, Grant K, Lunn J, Sandor P, Moran P, Shapiro DS. Uma abordagem multidisciplinar para reduzir eventos associados ao ventilador em um hospital urbano movimentado. *Am J Infect Control* 2020;48:828–830.
84. Shenoy ES, Rosenthal ES, Shao YP, et al. Detecção automatizada em tempo real de eventos associados ao ventilador: evitando detecções perdidas, classificações incorretas e detecções falsas devido a erro humano. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2018;39:826–833.
85. Stevens JP, Silva G, Gillis J, et al. Vigilância automatizada para eventos associados ao ventilador. *Baú* 2014;146:1612–1618.
86. Hebert C, Flaherty J, Smyer J, Ding J, Mangino JE. Desenvolvimento e validação de um sistema automatizado de vigilância eletrônica de eventos associados ao ventilador: relato de uma implementação bem-sucedida. *Am J Infect Control* 2018;46:316–321.
87. Nuckchady D, Heckman MG, Diehl NN, et al. Avaliação de um sistema de vigilância automatizado para detecção de eventos iniciais associados ao ventilador. *Am J Infect Control* 2015;43:1119–1121.

88. Klompas M. Vigilância de eventos associados ao ventilador: uma oportunidade de segurança do paciente. *Curr Opin Crit Care* 2013;19:424–431.
89. Wolfensberger A, Jakob W, Faes Hesse M, et al. Desenvolvimento e validação de um sistema de vigilância semiautomatizado de redução do fruto para prevenção de pneumonia adquirida no hospital não associada à ventilação (nvHAP). *Clin Microbiol Infect* 2019;25:1428e7–e13.
90. Klompas M. Prevenção de pneumonia adquirida na unidade de terapia intensiva. *Semin Resp Crit Care Med* 2019;40:548–557.
91. Rochweg B, Granton D, Wang DX, et al. Cânula nasal de alto fluxo comparada com oxigenoterapia convencional para insuficiência respiratória hipoxêmica aguda: revisão sistemática e metanálise. *Medicina de cuidados intensivos*. 2019;45:563–572.
92. Granton D, Chaudhuri D, Wang D, et al. Cânula nasal de alto fluxo comparada com oxigenoterapia convencional ou ventilação não invasiva imediatamente após a extubação: uma revisão sistemática e metanálise. *Crit Care Med* 2020;48:e1129–11e36.
93. Chaudhuri D, Granton D, Wang DX, et al. Cânula nasal de alto fluxo no pós-operatório imediato: revisão sistemática e metanálise. *Baú* 2020;158:1934–1946.
94. Yasuda H, Okano H, Mayumi T, et al. Estratégias de oxigenação pós-extubação na insuficiência respiratória aguda: revisão sistemática e metanálise de rede. *Crit Care (Londres)* 2021;25:135.
95. Frat JP, Thille AW, Mercat A, et al. Oxigênio de alto fluxo através da cânula nasal na insuficiência respiratória hipoxêmica aguda. *N Engl J Med* 2015; 372:2185–2196.
96. Osadnik CR, Tee VS, Carson-Chahhoud KV, Picot J, Wedzicha JA, Smith BJ. Ventilação não invasiva no manejo da insuficiência respiratória hipercápnica aguda por exacerbação da doença pulmonar obstrutiva crônica. *Sistema de banco de dados Cochrane Rev* 2017;7:CD004104.
97. Xu XP, Zhang XC, Hu SL, et al. Ventilação não invasiva na insuficiência respiratória aguda hipoxêmica não hipercápnica: revisão sistemática e metanálise. *Crit Care Med* 2017;45:e727–e733.
98. David-Joao PG, Guedes MH, Rea-Neto A, Chaiben VBO, Baena CP. Ventilação não invasiva na insuficiência respiratória hipoxêmica aguda: revisão sistemática e metanálise. *J Crit Care* 2019;49:84–91.
99. Ferreyro BL, Angriman F, Munshi L, et al. Associação de estratégias de oxigenação não invasiva com mortalidade por todas as causas em adultos com insuficiência respiratória hipoxêmica aguda: revisão sistemática e metanálise. *JAMA* 2020;324:57–67.
100. Vaschetto R, Pecere A, Perkins GD, et al. Efeitos da extubação precoce seguida de ventilação não invasiva versus extubação padrão na duração da ventilação mecânica invasiva em pacientes hipoxêmicos não hipercápnicos: uma revisão sistemática e meta-análise de dados de pacientes individuais de ensaios clínicos randomizados. *Crit Care (Londres)* 2021;25:189.
101. Grieco DL, Menga LS, Cesarano M, et al. Efeito da ventilação não invasiva com capacete versus oxigênio nasal de alto fluxo em dias livres de suporte respiratório em pacientes com COVID-19 e insuficiência respiratória hipoxêmica moderada a grave: o ensaio clínico randomizado HENIVOT. *JAMA* 2021;325:1731–1743.
102. Sang L, Nong L, Zheng Y, et al. Efeito da cânula nasal de alto fluxo versus oxigenoterapia convencional e ventilação não invasiva para prevenir a reintubação: uma metanálise da rede Bayesiana e revisão sistemática. *J Thorac Dis* 2020;12:3725–3736.
103. Thille AW, Muller G, Gacouin A, et al. Efeito do oxigênio nasal de alto fluxo pós-extubação com ventilação não invasiva versus oxigênio nasal de alto fluxo sozinho na reintubação entre pacientes com alto risco de falha de extubação: um ensaio clínico randomizado. *JAMA* 2019;322:1465–1475.
104. Ehrmann S, Li J, Ibarra-Estrada M, et al. Posicionamento prono acordado para insuficiência respiratória hipoxêmica aguda por COVID-19: um meta-ensaio randomizado, controlado, multinacional e aberto. *Lancet Respir Med* 2021;9: 1387–1395.
105. Shehabi Y, Bellomo R, Kadiman S, et al. Intensidade da sedação nas primeiras 48 horas de ventilação mecânica e mortalidade em 180 dias: um estudo de coorte longitudinal prospectivo multinacional. *Crit Care Med* 2018;46:850–859.
106. Devlin JW, Skrobik Y, Gelinas C, et al. Resumo executivo: diretrizes de prática clínica para prevenção e manejo da dor, agitação/sedação, delírio, imobilidade e interrupção do sono em pacientes adultos na UTI. *Crit Care Med* 2018;46:1532–1548.
107. Fraser GL, Devlin JW, Worby CP, et al. Sedação à base de benzodiazepínicos versus não benzodiazepínicos para adultos criticamente enfermos em ventilação mecânica: uma revisão sistemática e meta-análise de estudos randomizados. *Crit Care Med* 2013;41:S30–S38.
108. Hughes CG, Mailloux PT, Devlin JW, et al. Dexmedetomidina ou propofol para sedação em adultos ventilados mecanicamente com sepse. *N Engl J Med* 2021;384:1424–1436.
109. Lewis K, Pitcaru J, Chaudhuri D, et al. Segurança e eficácia da dexmedetomidina em adultos com doença aguda que necessitam de ventilação não invasiva: uma revisão sistemática e meta-análise de estudos randomizados. *Peito* 2021; 159:2274–2288.
110. Ouellette DR, Patel S, Girard TD, et al. Liberação da ventilação mecânica em adultos criticamente doentes: uma diretriz de prática clínica oficial do American College of Chest Physicians/American Thoracic Society: aumento da pressão inspiratória durante testes de respiração espontânea, protocolos minimizando a sedação e ventilação não invasiva imediatamente após a extubação. *Peito* 2017;151:166–180.
111. Strom T, Martinussen T, Toft P. Um protocolo de não sedação para pacientes críticos em ventilação mecânica: um estudo randomizado. *Lancet* 2010;375:475–480.
112. Olsen HT, Nedergaard HK, Strom T, et al. Sem sedação ou sedação leve em pacientes criticamente enfermos, ventilados mecanicamente. *N Engl J Med* 2020; 382:1103–1111.
113. Girard TD, Alhazzani W, Kress JP, et al. Uma diretriz de prática clínica oficial da American Thoracic Society/American College of Chest Physicians: liberação da ventilação mecânica em adultos criticamente doentes. Protocolos de reabilitação, protocolos de liberação do ventilador e testes de vazamento do manguito. *Am J Resp Crit Care Med* 2017;195:120–133.
114. Ely EW, Baker AM, Dunagan DP, et al. Efeito sobre a duração da ventilação mecânica na identificação de pacientes capazes de respirar espontaneamente. *N Engl J Med* 1996;335:1864–1869.
115. Kollef MH, Shapiro SD, Silver P, et al. Um estudo randomizado e controlado de desmame da ventilação mecânica dirigido por protocolo versus dirigido por médico. *Crit Care Med* 1997;25:567–574.
116. Marelich GP, Murin S, Battistella F, Inciardi J, Vierra T, Roby M. Protocolo de desmame da ventilação mecânica em pacientes médicos e cirúrgicos por profissionais de assistência respiratória e enfermeiros: efeito no tempo de desmame e incidência de pneumonia associada à ventilação mecânica. *Peito* 2000;118:459–467.
117. Lellouche F, Mancebo J, Joliet P, et al. Um estudo multicêntrico randomizado de desmame protocolizado da ventilação mecânica controlado por computador. *Am J Respir Crit Care Med* 2006;174:894–900.
118. Girard TD, Kress JP, Fuchs BD, et al. Eficácia e segurança de um protocolo pareado de sedação e desmame ventilatório para pacientes ventilados mecanicamente em terapia intensiva (ensaio controlado de despertar e respiração): um estudo controlado randomizado. *Lancet* 2008;371:126–134.
119. Hsieh SJ, Otusanya O, Gershengorn HB, et al. A implementação em etapas de despertar e respiração, coordenação, monitoramento e gerenciamento de delírio e pacote de mobilização precoce melhora os resultados do paciente e reduz os custos hospitalares. *Crit Care Med* 2019;47:885–893.
120. Zhang L, Hu W, Cai Z, et al. Mobilização precoce de pacientes críticos na unidade de terapia intensiva: revisão sistemática e metanálise. *PLoS One* 2019;14:e0223185.
121. Waldauf P, Jirutkova K, Krajcova A, Puthuchear Z, Duska F. Efeitos das intervenções de reabilitação sobre os resultados clínicos em pacientes críticos: revisão sistemática e meta-análise de ensaios clínicos randomizados. *Crit Care Med* 2020;48:1055–1065.
122. Wang J, Ren D, Liu Y, Wang Y, Zhang B, Xiao Q. Efeitos da mobilização precoce no prognóstico de pacientes críticos: uma revisão sistemática e meta-análise. *Int J Nurs Stud* 2020;110:103708.
123. Zang K, Chen B, Wang M, et al. O efeito da mobilização precoce em pacientes críticos: uma meta-análise. *Cuidados Críticos de Enfermagem* 2020;25:360–367.
124. Lord RK, Mayhew CR, Korupolu R, et al. Programas de reabilitação física precoce em UTI: modelagem financeira de redução de custos. *Crit Care Med* 2013;41: 717–724.
125. Wang L, Li X, Yang Z, Tang X, Yuan Q, Deng L, et al. Posição semi-reclinada versus posição supina para prevenção de pneumonia associada à ventilação mecânica em adultos que necessitam de ventilação mecânica. *Sistema de banco de dados Cochrane Rev* 2016:CD009946.

126. Zhao T, Wu X, Zhang Q, Li C, Worthington HV, Hua F. Cuidados de higiene oral para pacientes críticos para prevenir pneumonia associada ao ventilador. *Sistema de banco de dados Cochrane Rev* 2020;12:CD008367.
127. Sozkes S, Sozkes S. Uso de escovação de dentes em conjunto com clorexidina para prevenir pneumonia associada ao ventilador: uma meta-análise de efeito aleatório de ensaios clínicos randomizados. *Int J Dent Hyg* 2021. doi: 10.1111/ijdh.12560.
128. Price R, MacLennan G, Glen J. Descontaminação digestiva ou orofaríngea seletiva e clorexidina orofaríngea tópica para prevenção de morte em terapia intensiva geral: revisão sistemática e meta-análise de rede. *BMJ* 2014;348:g2197.
129. Klompas M, Speck K, Howell MD, Greene LR, Berenholtz SM. Reavaliação da rotina de cuidados bucais com gluconato de clorexidina para pacientes em ventilação mecânica: revisão sistemática e metanálise. *JAMA Intern Med* 2014;174:751–761.
130. Deschepper M, Waegeman W, Eeckloo K, Vogelaers D, Blot S. Efeitos do cuidado oral de gluconato de clorexidina na mortalidade hospitalar: um estudo de coorte observacional em todo o hospital. *Medicina Intensiva* 2018;44:1017–1026.
131. Singer P, Blaser AR, Berger MM, et al. Diretriz ESPEN sobre nutrição clínica na unidade de terapia intensiva. *Clin Nutr* 2019;38:48–79.
132. Han J, Liu Y. Efeito das alterações do circuito do ventilador na pneumonia associada ao ventilador: uma revisão sistemática e meta-análise. *Respir Care* 2010; 55:467-474.
133. Rutala WA, Weber DJ e o Comitê Consultivo de Práticas de Controle de Infecção em Saúde (HICPAC). Diretriz para desinfecção e esterilização em estabelecimentos de saúde, 2008. Atualizado em maio de 2019. Centros de Controle e Prevenção de Doenças, 2019.
134. Bos LD, Stips C, Schouten LR, et al. A descontaminação seletiva do trato digestivo reduz pela metade a prevalência de pneumonia associada à ventilação mecânica em comparação com a descontaminação oral seletiva. *Medicina Intensiva* 2017; 43:1535-1537.
135. Plantinga NL, de Smet A, Oostdijk EAN, et al. Descontaminação seletiva digestiva e orofaríngea em pacientes de UTI clínica e cirúrgica: meta-análise de dados individuais de pacientes. *Clin Microbiol Infect* 2018; 24: 505-513.
136. Wittekamp BH, Plantinga NL, Cooper BS, et al. Estratégias de descontaminação e infecções da corrente sanguínea por microrganismos resistentes a antibióticos em pacientes ventilados: um ensaio clínico randomizado. *JAMA* 2018; 320:2087–2098.
137. Minozzi S, Pifferi S, Brazzi L, Pecoraro V, Montrucchio G, D'Amico R. Profilaxia antibiótica tópica para reduzir infecções do trato respiratório e mortalidade em adultos sob ventilação mecânica. *Sistema de banco de dados Cochrane Rev* 2021;1:CD000022.
138. Torres A, Niederman MS, Chastre J, et al. Diretrizes internacionais ERS/ESICM/ ESCMID/ALAT para o manejo da pneumonia adquirida no hospital e pneumonia associada ao ventilador: Diretrizes para o manejo da pneumonia adquirida no hospital (HAP)/pneumonia associada ao ventilador (PAV) da Sociedade Respiratória Europeia (ERS), Sociedade Europeia de Medicina Intensiva (ESICM), Sociedade Europeia de Microbiologia Clínica e Doenças Infecciosas (ESCMID) e Associação Latinoamericana del Torax (ALAT). *Eur Respir J* 2017;50.
139. Pozuelo-Carrascosa DP, Herraiz-Adillo A, Alvarez-Bueno C, Anon JM, Martinez-Vizcaino V, Cervero-Redondo I. Drenagem de secreção subglótica para prevenção de pneumonia associada à ventilação mecânica: uma visão geral de revisões sistemáticas e uma meta-análise. *Eur Respir Rev* 2020;29.
140. Damas P, Fripiat F, Ancion A, et al. Prevenção de pneumonia associada à ventilação mecânica e condições associadas à ventilação mecânica: um estudo controlado randomizado com aspiração de secreção subglótica. *Crit Care Med* 2015;43: 22–30.
141. Bouza E, Perez MJ, Munoz P, Rincon C, Barrio JM, Hortal J. Aspiração contínua de secreções subglóticas na prevenção de pneumonia associada ao ventilador no pós-operatório de cirurgia cardíaca de grande porte. *Peito* 2008;134:938–946.
142. Lacherade JC, De Jonghe B, Guezennec P, et al. Drenagem intermitente de secreção subglótica e pneumonia associada à ventilação mecânica: um estudo multicêntrico. *Am J Respir Crit Care Med* 2010;182:910–917.
143. Frost SA, Azeem A, Alexandrou E, et al. Drenagem de secreção subglótica para prevenção de pneumonia associada à ventilação mecânica: uma meta-análise. *Aust Crit Care* 2013;26:180–188.
144. Chorath K, Hoang A, Rajasekaran K, Moreira A. Associação de colocação de traqueostomia precoce versus tardia com pneumonia e dias de ventilação em pacientes críticos: uma meta-análise. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg* 2021;147:450–459.
145. Ferguson ND. Traqueostomia para pacientes ventilados - não quando, mas em o qual? *Crit Care Med* 2005;33:2695–2696.
146. Alkhawaja S, Martin C, Butler RJ, Gwady-Sridhar F. Pós-pilórico versus alimentação por sonda gástrica para prevenir pneumonia e melhorar os resultados nutricionais em adultos criticamente doentes. *Sistema de banco de dados Cochrane Rev* 2015: CD008875.
147. Liu Y, Wang Y, Zhang B, Wang J, Sun L, Xiao Q. Tubo gástrico versus alimentação pós-pilórica em pacientes críticos: uma revisão sistemática e meta-análise de resultados relacionados à aspiração pulmonar e nutrição. *Eur J Clin Nutr* 2021;75:1337–1348.
148. McClave SA, DeMeo MT, DeLegge MH, et al. Cúpula Norte-Americana sobre Aspiração no Paciente Crítico: declaração de consenso. *J Parenter Enteral Nutr* 2002;26:S80–S85.
149. Taylor BE, McClave SA, Martindale RG, et al. Diretrizes para o fornecimento e avaliação da terapia de suporte nutricional no paciente crítico adulto: Society of Critical Care Medicine (SCCM) e American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (ASPEN). *Crit Care Med* 2016;44:390–438.
150. Hua F, Xie H, Worthington HV, Furness S, Zhang Q, Li C. Cuidados de higiene oral para pacientes críticos para prevenir pneumonia associada ao ventilador. *Sistema de banco de dados Cochrane Rev* 2016;10:CD008367.
151. Dale CM, Rose L, Carbone S, et al. Efeito da desadocção oral de clorexidina e implementação de um pacote de cuidados bucais na mortalidade de pacientes ventilados mecanicamente na unidade de terapia intensiva (CHORAL): um estudo controlado randomizado de cluster de cunha escalonado multicêntrico. *Medicina Intensiva* 2021;47:1295–1302.
152. Lee S, Lighvan NL, McCredie V, et al. Taxa de mortalidade relacionada à clorexidina em indivíduos criticamente enfermos em unidades de terapia intensiva: uma revisão sistemática e metanálise. *Respir Care* 2019;64:337–349.
153. Ji T, Zhu X, Shang F, Zhang X. Efeito preventivo dos probióticos na pneumonia associada ao ventilador: uma meta-análise de 2.428 pacientes. *Ann Pharmacother* 2021;55:949–962.
154. Batra P, Soni KD, Mathur P. Eficácia dos probióticos na prevenção de PAV em pacientes críticos de UTI: uma revisão sistemática atualizada e meta-análise de ensaios clínicos randomizados. *J Terapia Intensiva* 2020;8:81.
155. Su M, Jia Y, Li Y, Zhou D, Jia J. Probióticos para a prevenção da pneumonia associada ao ventilador: uma meta-análise de ensaios clínicos randomizados. *Respir Care* 2020;65:673–685.
156. Zhao J, Li LQ, Chen CY, Zhang GS, Cui W, Tian BP. Os probióticos ajudam a prevenir a pneumonia associada à ventilação mecânica em pacientes críticos? Revisão sistemática com meta-análise. *ERJ Open Res* 2021;7: 00302-2020.
157. Johnstone J, Meade M, Lauzier F, et al. Efeito dos probióticos na pneumonia associada à ventilação mecânica incidente em pacientes críticos: um ensaio clínico randomizado. *JAMA* 2021;326:1024–1033.
158. Lherm T, Monet C, Nougier B, et al. Sete casos de fungemia com *Saccharomyces boulardii* em pacientes críticos. *Medicina Intensiva* 2002;28:797–801.
159. Muñoz P, Bouza E, Cuenca-Estrella M, et al. *Saccharomyces cerevisiae* fungemia: uma doença infecciosa emergente. *Clin Infect Dis* 2005;40:1625–1634.
160. Salminen MK, Rautelin H, Tynkkynen S, et al. Bacteremia por *Lactobacillus*, significado clínico e evolução do paciente, com foco especial no probiótico *L. rhamnosus* GG. *Clin Infect Dis* 2004;38:62–69.
161. Cassone M, Serra P, Mondello F, et al. Surto de fungemia de *Saccharomyces cerevisiae* subtipo *boulardii* em pacientes vizinhos aos tratados com uma preparação probiótica do organismo. *J Clin Microbiol* 2003;41:5340–5343.
162. Graf C, Gavazzi G. *Saccharomyces cerevisiae* fungemia em paciente imunocomprometido não tratado com preparação de *Saccharomyces boulardii*. *J Infect* 2007;54:310–311.

163. Yelin I, Flett KB, Merakou C, et al. Evidências genômicas e epidemiológicas da transmissão bacteriana da cápsula probiótica para o sangue em pacientes de UTI. *Nat Med* 2019;25:1728–1732.
164. Kara I, Yildirim F, Ozgen O, et al. Fungemia por *Saccharomyces cerevisiae* após tratamento probiótico em paciente de unidade de terapia intensiva. *J Mycol Med* 2018;28:218–21.
165. Lorente L, Lecuona M, Jimenez A, Mora ML, Sierra A. Influência de um tubo endotraqueal com balonete de poliuretano e idade de drenagem de secreção subglótica na pneumonia. *Am J Respir Crit Care Med* 2007;176:1079–1083.
166. Poelaert J, Depuydt P, De Wolf A, Van de Velde S, Herck I, Blot S. Tubos endotraqueais com balonete de poliuretano para prevenir pneumonia pós-operatória precoce após cirurgia cardíaca: um estudo piloto. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2008;135:771–776.
167. Philippart F, Gaudry S, Quinquis L, et al. Intubação randomizada com manguitos de poliuretano ou cônicos para prevenir pneumonia em pacientes ventilados. *Am J Respir Crit Care Med* 2015;191:637–645.
168. Saito M, Maruyama K, Mihara T, Hoshijima H, Hirabayashi G, Andoh T. Comparação de balonetes de tubo traqueal de poliuretano e balonete de tubo de policloreto de vinila convencional para prevenção de pneumonia associada à ventilação mecânica: uma revisão sistemática com metanálise. *Medicina (Baltimore)* 2021;100:e24906.
169. Maertens B, Blot K, Blot S. Prevenção de pneumonia associada ao ventilador e pós-operatória precoce por meio de manguitos de tubo endotraqueal cônicos: uma revisão sistemática e meta-análise de ensaios clínicos randomizados. *Crit Care Med* 2018;46:316–323.
170. Valencia M, Ferrer M, Farre R, et al. Controle automático da pressão do balonete do tubo traqueal em pacientes ventilados em posição semi-reclinada: um estudo randomizado. *Crit Care Med* 2007;35:1543–1549.
171. Nseir S, Zerimech F, Fournier C, et al. Controle contínuo da pressão do balonete traqueal e microaspiração do conteúdo gástrico em pacientes críticos. *Am J Respir Crit Care Med* 2011;184:1041–1047.
172. Sevdı MS, Demırgan S, Erkalp K, et al. O controle contínuo da pressão do balonete do tubo endotraqueal diminui a incidência de pneumonia associada à ventilação mecânica em pacientes com traumatismo crânioencefálico. *J Invest Surg* 2022;35: 525-530.
173. Dauvergne JE, Geffray AL, Asehnoune K, Rozec B, Lakhel K. Regulação automática da pressão do balonete do tubo endotraqueal com um dispositivo elastomérico portátil. Um estudo controlado randomizado. *Anaesth Crit Care Pain Med* 2020;39:435–441.
174. Dat VQ, Yen LM, Loan HT, et al. Efetividade do controle contínuo da pressão do manguito endotraqueal para a prevenção de infecções respiratórias associadas ao ventilador: um estudo aberto, randomizado e controlado. *Clin Infect Dis* 2021. doi: 10.1093/cid/ciab724.
175. Marjanovic N, Boisson M, Asehnoune K, et al. Regulação pneumática contínua da pressão do balonete traqueal para diminuir a pneumonia associada à ventilação mecânica em pacientes com trauma que foram ventilados mecanicamente: o estudo controlado randomizado multicêntrico AGATE. *Baú* 2021;160: 499-508.
176. Letvin A, Kremer P, Silver PC, Samih N, Reed-Watts P, Kollef MH. Monitoramento frequente versus infrequente das pressões do balonete do tubo endotraqueal. *Respir Care* 2018;63:495–501.
177. Aeppli N, Lindauer B, Steurer MP, Weiss M, Dullenkopf A. Mudanças de pressão do balonete do tubo endotraqueal durante as manobras de controle manual da pressão do balonete: uma avaliação in vitro. *Acta Anesthesiol Scand* 2019;63:55–60.
178. Kollef MH, Afessa B, Anzueto A, et al. Tubos endotraqueais revestidos de prata e incidência de pneumonia associada à ventilação mecânica: o estudo randomizado NASCENT. *JAMA* 2008;300:805–813.
179. Klompas M. Tubos endotraqueais revestidos de prata e resultados do paciente em pneumonia associada ao ventilador. *JAMA* 2008;300:2605.
180. Delaney A, Gray H, Laupland KB, Zuege DJ. Terapia do leito cinético para prevenir pneumonia nosocomial em pacientes ventilados mecanicamente: uma revisão sistemática e metanálise. *Crit Care* 2006;10:R70.
181. Ayzac L, Girard R, Baboi L, et al. Pneumonia associada à ventilação mecânica em pacientes com SDRA: o impacto da posição prona. Uma análise secundária do estudo PROSEVA. *Medicina Intensiva* 2016;42:871–878.
182. Dupont H, Depuydt P, Abroug F. Pacientes com síndrome do desconforto respiratório agudo da posição prona: menos propensos a pneumonia associada ao ventilador? *Medicina Intensiva* 2016;42:937–939.
183. Munshi L, Del Sorbo L, Adhikari NKJ, et al. Posição prona para síndrome do desconforto respiratório agudo. revisão sistemática e meta-análise. *Ann Am Thorac Soc* 2017;14:S280–S288.
184. Boonyasiri A, Thaisiam P, Permpikul C, et al. Eficácia de toalhetes de clorexidina para a prevenção da colonização bacteriana multirresistente e infecções hospitalares em pacientes de unidade de terapia intensiva: um estudo randomizado na Tailândia. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2016;37:245–253.
185. Pallotto C, Fiorio M, De Angelis V, et al. Banho diário com gluconato de clorexidina a 4% em ambientes de terapia intensiva: um estudo controlado randomizado. *Clin Microbiol Infect* 2019;25:705–710.
186. Swan JT, Ashton CM, Bui LN, et al. Efeito do banho de clorexidina em dias alternados na prevenção de infecções hospitalares na UTI cirúrgica: um estudo controlado randomizado de centro único. *Crit Care Med* 2016;44: 1822–1132.
187. Frost SA, Hou YC, Lombardo L, et al. Evidência para a eficácia do banho de clorexidina e infecções associadas aos cuidados de saúde entre pacientes adultos de terapia intensiva: uma meta-análise sequencial de estudo. *BMC Infect Dis* 2018;18:679.
188. Barbateskovic M, Marker S, Granholm A, et al. Profilaxia de úlcera de estresse com inibidores da bomba de prótons ou antagonistas do receptor de histamina-2 em pacientes adultos de terapia intensiva: uma revisão sistemática com meta-análise e análise sequencial de ensaios. *Medicina Intensiva* 2019;45:143–158.
189. Reynolds PM, MacLaren R. Reavaliando a utilidade da profilaxia de úlcera de estresse no paciente crítico: uma meta-análise baseada em cenário clínico. *Farmacoterapia* 2019;39:408–420.
190. Marik PE, Vasu T, Hirani A, Pachinburavan M. Profilaxia da úlcera de estresse no novo milênio: uma revisão sistemática e meta-análise. *Critical Care Med* 2010;38:2222–2228.
191. Alhazzani W, Alenezi F, Jaeschke RZ, Moayyedi P, Cook DJ. Inibidores da bomba de prótons versus antagonistas do receptor de histamina 2 para profilaxia de úlcera de estresse em pacientes críticos: uma revisão sistemática e metanálise. *Crit Care Med* 2013;41:693–705.
192. Deliwala SS, Hamid K, Goyal H, et al. Inibidores da bomba de prótons versus antagonistas do receptor de histamina-2 para profilaxia de úlcera de estresse em pacientes críticos: uma meta-análise e análise sequencial de ensaio. *J Clin Gastroenterol* 2022;56:204–217.
193. Krag M, Marker S, Perner A, et al. Pantoprazol em pacientes com risco de sangramento gastrointestinal na UTI. *N Engl J Med* 2018;379: 2199-2208.
194. Reignier J, Mercier E, Le Gouge A, et al. Efeito de não monitorar o volume gástrico residual no risco de pneumonia associada à ventilação mecânica em adultos recebendo ventilação mecânica e alimentação enteral precoce: um estudo controlado randomizado. *JAMA* 2013;309:249–256.
195. Casaer MP, Mesotten D, Hermans G, et al. Nutrição parenteral precoce versus tardia em adultos criticamente doentes. *N Engl J Med* 2011;365: 506-517.
196. Vonberg RP, Eckmanns T, Welte T, Gastmeier P. Impacto do sistema de aspiração (aberto versus fechado) na incidência de pneumonia associada à ventilação: meta-análise de ensaios clínicos randomizados. *Medicina Intensiva* 2006;32:1329–1335.
197. Jongerden IP, Rovers MM, Grydonck MH, Bonten MJ. Sistemas de aspiração endotraqueal abertos e fechados em pacientes de terapia intensiva ventilados mecanicamente: uma meta-análise. *Crit Care Med* 2007;35:260–270.
198. Siempos II, Vardakas KZ, Falagas ME. Sistemas fechados de aspiração traqueal para prevenção de pneumonia associada à ventilação mecânica. *Br J Anaesth* 2008;100: 299-306.
199. Jongerden IP, Buiting AG, Leverstein-van Hall MA, et al. Efeito da aspiração endotraqueal aberta e fechada na transmissão cruzada com bactérias gram negativas: um estudo prospectivo cruzado. *Crit Care Med* 2011; 39:1313-1321.
200. Lorente L, Lecuona M, Jimenez A, Mora ML, Sierra A. Aspiração traqueal por sistema fechado sem troca diária versus sistema aberto. *Medicina Intensiva* 2006;32:538–544.
201. Maggiore SM. Aspiração endotraqueal, pneumonia associada à ventilação mecânica e custos: questão aberta ou fechada? *Medicina Intensiva* 2006;32:485–487.
202. Cocoros NM, Kleinman K, Priebe GP, et al. Eventos associados ao ventilador em recém-nascidos e crianças - um novo paradigma. *Crit Care Med* 2016;44:14–22.

203. Dudeck MA, Horan T, Peterson KD, et al. Relatório da National Healthcare Safety Network (NHSN), resumo de dados para 2011, módulo associado ao dispositivo. Site do Centro de Controle e Prevenção de Doenças. <http://www.cdc.gov/nhsn/PDFs/dataStat/NHSN-Report-2011-Data-Summary.pdf>.
Atualizado em 1º de abril de 2013. Acessado em 31 de março de 2022.
204. Bhandari V, Finer NN, Ehrenkranz RA, et al. Ventilação nasal intermitente sincronizada com pressão positiva e desfechos neonatais. *Pediatrics* 2009;124:517–526.
205. Finer NN, Carlo WA, Walsh MC, et al. CPAP precoce versus surfactante em recém-nascidos extremamente prematuros. *N Engl J Med* 2010;362:1970–1979.
206. Bhandari V. Ventilação nasal intermitente com pressão positiva no recém-nascido: revisão da literatura e diretrizes baseadas em evidências. *J Perinatol* 2010;30:505–512.
207. Wilkinson D, Andersen C, O'Donnell CP, De Paoli AG, Manley BJ. Cânula nasal de alto fluxo para suporte respiratório em prematuros. *Sistema de banco de dados Cochrane Rev* 2016;2:CD006405.
208. Hong H, Li XX, Li J, Zhang ZQ. Cânula nasal de alto fluxo versus pressão positiva contínua nas vias aéreas nasal para suporte respiratório em bebês prematuros: uma meta-análise de ensaios clínicos randomizados. *J Matern Fetal Neonatal Med* 2021;34:259–266.
209. Hamid MH, Malik MA, Masood J, Zia A, Ahmad TM. Pneumonia associada à ventilação em crianças. *J Coll Phys Surg Paquistão* 2012; 22:155-158.
210. Ng E, Taddio A, Ohlsson A. Infusão intravenosa de midazolam para sedação de recém-nascidos na unidade de terapia intensiva neonatal. *Sistema de banco de dados Cochrane Rev* 2012;6:CD002052.
211. Murner-Lavanchy IM, Doyle LW, Schmidt B, et al. Resultados neurocomportamentais surgem 11 anos após a terapia neonatal com cafeína para apnéia da prematuridade. *Pediatrics* 2018;141.
212. Veldman A, Trautschold T, Weiss K, Fischer D, Bauer K. Características e resultado da extubação não planejada em recém-nascidos pré-termo e termo ventilados em uma unidade de terapia intensiva neonatal. *Pediatra Anaesth* 2006;16: 968–973.
213. Merkel L, Beers K, Lewis MM, Stauffer J, Muijsce DJ, Kresch MJ. Reduzir extubações não planejadas na UTIN. *Pediatrics* 2014;133: e1367–e1372.
214. Ramaswamy VV, Bandyopadhyay T, Nanda D, et al. Eficácia de modos de suporte respiratório não invasivo como suporte respiratório pós-extubação em recém-nascidos prematuros: uma revisão sistemática e metanálise de rede. *Pediatr Pulmonol* 2020;55:2924–2939.
215. Aly H, Badawy M, El-Kholy A, Nabil R, Mohamed A. Ensaio randomizado e controlado sobre colonização traqueal de lactentes ventilados: a gravidade pode prevenir pneumonia associada à ventilação mecânica? *Pediatrics* 2008;122: 770-774.
216. Taylor JE, Hawley G, Flenady V, Woodgate PG. Aspição traqueal sem desconexão em neonatos ventilados intubados. *Sistema de banco de dados Cochrane Rev* 2011:CD003065.
217. van Veenendaal MB, Miedema M, de Jongh FH, van der Lee JH, Frerichs I, van Kaam AH. Efeito da aspição endotraqueal fechada em prematuros ventilados de alta frequência medidos com tomografia de impedância elétrica. *Medicina Intensiva* 2009;35:2130–2134.
218. Ma A, Yang J, Li Y, Zhang X, Kang Y. A terapia com colostro orofaríngeo reduz a incidência de pneumonia associada à ventilação mecânica em recém-nascidos de muito baixo peso: uma revisão sistemática e meta-análise. *Pediatr Res* 2021;89:54–62.
219. Stefanescu BM, Hetu C, Slaughter JC, O'Shea TM, Shetty AK. Um estudo piloto do gel Biotene OralBalance para cuidados bucais em recém-nascidos prematuros ventilados mecanicamente. *Contemp Clin Trials* 2013;35:33–39.
220. Terrin G, Passariello A, De Curtis M, et al. A ranitidina está associada a infecções, enterocolite necrosante e desfecho fatal em recém-nascidos. *Pediatrics* 2012;129:e40–e45.
221. Guillet R, Stoll BJ, Cotten CM, et al. Associação de terapia com bloqueador H2 e maior incidência de enterocolite necrosante em recém-nascidos de muito baixo peso. *Pediatrics* 2006;117:e137–e142.
222. Kuppala VS, Meinzen-Derr J, Morrow AL, Schibler KR. O tratamento antibiótico empírico inicial prolongado está associado a resultados adversos em bebês prematuros. *J Pediatr* 2011;159:720–725.
223. Alexander VN, Northrup V, Bizzarro MJ. Exposição a antibióticos na unidade de terapia intensiva do recém-nascido e o risco de enterocolite necrosante. *J Pediatr* 2011;159:392–397.
224. Shah P, Nathan E, Doherty D, Patole S. Exposição prolongada a antibióticos e suas associações em recém-nascidos extremamente prematuros — a experiência da Austrália Ocidental. *J Matern Fetal Neonat Med* 2013;26: 1710–1714.
225. Weintraub AS, Ferrara L, Deluca L, et al. Exposição pré-natal a antibióticos em prematuros com enterocolite necrosante. *J Perinatol* 2012;32: 705–709.
226. Teixeira RF, Carvalho ACA, Araujo RD, Veloso FCS, Kassab SB, Medeiros AMC. Ensaios de respiração espontânea em prematuros: revisão sistemática e meta-análise. *Respir Care* 2021;66:129–137.
227. Shalish W, Kanbar L, Kovacs L, et al. Avaliação da prontidão para extubação usando testes de respiração espontânea em recém-nascidos extremamente prematuros. *JAMA Pediatr* 2020;174:178–185.
228. Rojas MA, Lozano JM, Rojas MX, et al. Probióticos profiláticos para prevenir a morte e infecção hospitalar em prematuros. *Pediatrics* 2012;130: e1113–e1120.
229. Manzoni P, Mostert M, Leonessa ML, et al. Suplementação oral com *Lactobacillus casei* subespécie *rhamnosus* previne a colonização entérica por espécies de *Candida* em recém-nascidos prematuros: um estudo randomizado. *Clin Infect Dis* 2006;42:1735–1742.
230. De Groote MA, Frank DN, Dowell E, Glode MP, Pace NR. Bacteremia por *Lactobacillus rhamnosus* GG associada ao uso de probióticos em uma criança com síndrome do intestino curto. *Pediatr Infect Dis J* 2005;24:278–280.
231. Kunz AN, Noel JM, Fairchok MP. Dois casos de bacteremia por *Lactobacillus* durante o tratamento probiótico da síndrome do intestino curto. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2004;38:457–458.
232. Land MH, Rouster-Stevens K, Woods CR, Cannon ML, Cnota J, Shetty AK. Sepse por *Lactobacillus* associada à terapia probiótica. *Pediatrics* 2005;115:178–181.
233. Foglia E, Meier MD, Elward A. Pneumonia associada ao ventilador em pacientes de unidade de terapia intensiva neonatal e pediátrica. *Clin Microbiol Rev* 2007;20:409–425.
234. Bigham MT, Amato R, Bondurant P, et al. Pneumonia associada à ventilação mecânica na unidade de terapia intensiva pediátrica: caracterizando o problema e implementando uma solução sustentável. *J Pediatr* 2009;154: 582–587.
235. Taira BR, Fenton KE, Lee TK, et al. Pneumonia associada à ventilação mecânica em pacientes com trauma pediátrico. *Pediatr Crit Care Med* 2009;10:491–494.
236. Gautam A, Ganu SS, Tegg OJ, Andresen DN, Wilkins BH, Schell DN. Pneumonia associada à ventilação mecânica em uma unidade de terapia intensiva pediátrica terciária: um estudo observacional prospectivo de 1 ano. *Crit Care Resusc* 2012;14:283–289.
237. Awasthi S, Tahazzul M, Ambast A, Govil YC, Jain A. A maior duração da ventilação mecânica foi associada à pneumonia associada ao ventilador em crianças de 1 mês a 12 anos na Índia. *J Clin Epidemiol* 2013;66:62–66.
238. Vaewpanich J, Akcan-Arikan A, Coss-Bu JA, Kennedy CE, Starke JR, Thammasitboon S. Escor de sobrecarga de fluido e lesão renal como preditor de eventos associados ao ventilador. *Front Pediatr* 2019;7:204.
239. Pena-Lopez Y, Ramirez-Estrada S, Serrano-Megias M, et al. Drogas sedativo-analgésicas de curta ação protegem contra o desenvolvimento de eventos associados à ventilação em crianças: análise secundária do estudo EUVAE. *Respir Care* 2021;66:798–805.
240. Javouhey E, Barats A, Richard N, Stamm D, Floret D. Ventilação não invasiva como suporte ventilatório primário para crianças com bronquiolite grave. *Medicina Intensiva* 2008;34:1608–1614.
241. Yanez LJ, Yunge M, Emilfork M, et al. Um estudo prospectivo, randomizado e controlado de ventilação não invasiva na insuficiência respiratória aguda pediátrica. *Pediatr Crit Care Med* 2008;9:484–489.
242. Milesi C, Essouri S, Pouyau R, et al. Cânula nasal de alto fluxo (CNAF) versus pressão positiva contínua nas vias aéreas nasal (nCPAP) para o manejo respiratório inicial da bronquiolite viral aguda em lactentes jovens: um estudo controlado randomizado multicêntrico (estudo TRAMONTANE). *Medicina Intensiva* 2017;43:209–216.

243. Ferguson LP, Walsh BK, Munhall D, Arnold JH. Um teste de respiração espontânea com suporte de pressão superestima a prontidão para extubação em crianças. *Pediatr Crit Care Med* 2011;12:e330–5.
244. Randolph AG, Wypij D, Venkataraman ST, et al. Efeito dos protocolos de desmame do ventilador mecânico nos desfechos respiratórios em lactentes e crianças: um estudo controlado randomizado. *JAMA* 2002;288:2561–2568.
245. Foronda FK, Troster EJ, Farias JA, et al. O impacto da avaliação diária e do teste de respiração espontânea na duração da ventilação mecânica pediátrica: um estudo controlado randomizado. *Crit Care Med* 2011;39: 2526–2533.
246. Newth CJ, Hotz JC, Khemani RG. Liberação do ventilador na pediatria
UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA. *Respir Care* 2020;65:1601–1610.
247. Faustino EV, Gedeit R, Schwarz AJ, et al. Precisão de um teste de prontidão para extubação na previsão de extubação bem-sucedida em crianças com insuficiência respiratória aguda por doença do trato respiratório inferior. *Crit Care Med* 2017;45:94–102.
248. Ferreira FV, Sugo EK, Aragon DC, Carmona F, Carlotti A. Ensaio de respiração espontânea para predição de sucesso de extubação em pacientes pediátricos após cirurgia cardíaca congênita: um ensaio clínico randomizado. *Pediatr Crit Care Med* 2019;20:940–946.
249. Lucas da Silva PS, de Carvalho WB. Extubação não planejada em pacientes pediátricos graves: uma revisão sistemática e recomendações de boas práticas. *Pediatr Crit Care Med* 2010;11:287–294.
250. Klugman D, Melton K, Maynard PO, et al. Avaliação de um pacote de extubação não planejada para reduzir extubações não planejadas em recém-nascidos, lactentes e crianças criticamente doentes. *JAMA Pediatr* 2020;174:e200268.
251. Alobaidi R, Morgan C, Basu RK, et al. Associação entre equilíbrio hídrico e desfechos em crianças criticamente doentes: uma revisão sistemática e metanálise. *JAMA Pediatr* 2018;172:257–268.
252. Kwiatkowski DM, Goldstein SL, Cooper DS, Nelson DP, Morales DL, Krawczeski CD. Diálise peritoneal vs furosemida para prevenção de sobrecarga hídrica em lactentes após cirurgia cardíaca: um ensaio clínico randomizado. *JAMA Pediatr* 2017;171:357–364.
253. Weiss SL, Peters MJ, Alhazzani W, et al. Surviving Sepsis Campaign Diretrizes internacionais para o manejo do choque séptico e disfunção orgânica associada à sepse em crianças. *Pediatr Crit Care Med* 2020;21:e52–e106.
254. Grupo de Conferência de Consenso de Lesões Pulmonares Agudas Pediátricas. Síndrome do desconforto respiratório agudo pediátrico: recomendações de consenso da Conferência de Consenso de Lesões Pulmonares Agudas Pediátricas. *Pediatr Crit Care Med* 2015;16:428–439.
255. Curley MA, Schwalenstocker E, Deshpande JK, et al. Adaptando a campanha 100.000 Vidas do Institute for Health Care Improvement às configurações pediátricas: o exemplo da pneumonia associada ao ventilador. *Pediatr Clin N Am* 2006;53:1231–1251.
256. De Cristofano A, Peuchot V, Canepari A, Franco V, Perez A, Eulmesekian P. Implementação de um pacote de prevenção de pneumonia associada à ventilação mecânica em uma única UTIP. *Pediatr Crit Care Med* 2016;17:451–456.
257. McBeth CL, Montes RS, Powne A, North SE, Natale JE. Abordagem interprofissional para a redução sustentada da pneumonia associada à ventilação mecânica em uma unidade de terapia intensiva pediátrica. *Enfermeira de Cuidados Críticos* 2018;38:36–45.
258. Associação Dentária Americana. Uso de creme dental com flúor para crianças pequenas. *J Am Dent Assoc* 2014;145:190–191.
259. Abiramalatha T, Ramaswamy VV, Thanigainathan S, Pullattayil AK, Kirubakaran R. Frequência de mudanças no circuito do ventilador para prevenir pneumonia associada ao ventilador em recém-nascidos e crianças – uma revisão sistemática e meta-análise. *Pediatr Pulmonol* 2021;56:1357–1365.
260. Samransamruajkit R, Jirapaiboonsuk S, Siritantiwat S, et al. Efeito da frequência de mudanças no circuito do ventilador (3 vs 7 dias) na taxa de pneumonia associada ao ventilador em UTIP. *J Crit Care* 2010;25:56–61.
261. Hsieh TC, Hsia SH, Wu CT, Lin TY, Chang CC, Wong KS. Frequência de pneumonia associada à ventilação mecânica com trocas do circuito do ventilador de 3 dias versus 7 dias. *Pediatr Neonatol* 2010;51:37–43.
262. Gopalareddy V, He Z, Soundar S, et al. Avaliação da prevalência de microaspiração por pepsina gástrica nas vias aéreas de crianças ventiladas. *Acta Paediatr* 2008;97:55–60.
263. Weiss M, Dullenkopf A, Fischer JE, Keller C, Gerber AC. Ensaio multicêntrico prospectivo randomizado controlado de manguitos ou tubos endotraqueais sem balonete em crianças pequenas. *Br J Anestesia* 2009;103: 867–873.
264. Topjian AA, Raymond TT, Atkins D, et al. Parte 4: Suporte básico e avançado de vida pediátrico: Diretrizes da American Heart Association 2020 para ressuscitação cardiopulmonar e cuidados cardiovasculares de emergência. *Circulação* 2020;142:S469–S523.
265. Schneider J, Mulale U, Yamout S, Pollard S, Silver P. Impacto do monitoramento da pressão de vazamento do tubo endotraqueal no estridor pós-extubação em crianças. *J Crit Care* 2016;36:173–177.
266. Tsai HH, Lin FC, Chang SC. A sucção intermitente de secreções orais antes de cada mudança de posição pode reduzir a pneumonia associada à ventilação mecânica: um estudo piloto. *Am J Med Sci* 2008;336:397–401.
267. Gupta K, Gupta VK, Jayashree M, Singhi S. Ensaio controlado randomizado de infusões sedativas interrompidas versus contínuas em crianças ventiladas. *Pediatr Crit Care Med* 2012;13:131–135.
268. Pizza A, Picconi E, Piastra M, Genovese O, Biasucci DG, Conti G. Traqueostomia precoce versus tardia em unidade de terapia intensiva pediátrica: isso importa? Uma experiência de 6 anos. *Minerva Anestesiol* 2017;83:836–43.
269. McLaughlin C, Darcy D, Park C, et al. Momento da colocação da traqueostomia em crianças com traumatismo cranioencefálico grave: uma análise de propensão combinada. *J Trauma Acute Care Surg* 2019;87:818–26.
270. Alkhatip AAAMM, Younis M, Jamshidi N, et al. Momento da traqueostomia em pacientes pediátricos: revisão sistemática e metanálise. *Crit Care Med* 2020;48:233–240.
271. Watters KF. Traqueostomia em lactentes e crianças. *Respir Care* 2017; 62:799–825.
272. Tamma PD, Turnbull AE, Milstone AM, Lehmann CU, Sydnor ER, Cosgrove SE. Traqueíte associada à ventilação em crianças: a duração do antibiótico importa? *Clin Infect Dis* 2011;52:1324–1331.
273. Willson DF, Hoot M, Khemani R, et al. Infecções associadas ao ventilador pediátrico: o estudo de infecção associada ao ventilador. *Pediatr Crit Care Med* 2017;18:e24–e34.
274. Petros A, Silvestri L, Booth R, Taylor N, van Saene H. Descontaminação seletiva do trato digestivo em crianças criticamente doentes: revisão sistemática e meta-análise. *Pediatr Crit Care Med* 2013;14:89–97.
275. Siempos II, Ntaidou TK, Falagas ME. Impacto da administração de probióticos na incidência de pneumonia associada à ventilação mecânica: uma meta-análise de ensaios clínicos randomizados. *Crit Care Med* 2010; 38:954–962.
276. Liu KX, Zhu YG, Zhang J, et al. Efeitos dos probióticos na incidência de pneumonia nosocomial em pacientes críticos: uma revisão sistemática e metanálise. *Crit Care* 2012;16:R109.
277. Petrof EO, Dhaliwal R, Manzanares W, Johnstone J, Cook D, Heyland DK. Probióticos em pacientes críticos: uma revisão sistemática das evidências de estudos randomizados. *Crit Care Med* 2012;40:3290–3302.
278. Barraud D, Bollaert PE, Gibot S. Impacto da administração de probióticos na mortalidade em pacientes adultos criticamente doentes: uma meta-análise de ensaios clínicos randomizados. *Baú* 2013;143:646–655.
279. Wan AK, Seow WK, Purdie DM, Bird PS, Walsh LJ, Tudehope DI. Os efeitos do gel de clorexidina na infecção por *Streptococcus mutans* em bebês de 10 meses de idade: um estudo longitudinal, controlado por placebo, duplo-cego. *Pediatr Dent* 2003;25:215–222.
280. Jacomo AD, Carmona F, Matsuno AK, Manso PH, Carlotti AP. Efeito da higiene bucal com gluconato de clorexidina 0,12% na incidência de pneumonia nosocomial em crianças submetidas à cirurgia cardíaca. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2011;32:591–596.
281. Kusahara DM, Friedlander LT, Peterlini MA, Pedreira ML. Cuidados bucais e colonização orofaríngea e traqueal por patógenos gram-negativos em crianças. *Cuidados Críticos de Enfermagem* 2012;17:115–122.
282. Kusahara DM, Peterlini MA, Pedreira ML. Cuidados bucais com clorexidina 0,12% para prevenção de pneumonia associada à ventilação mecânica em crianças criticamente doentes: estudo randomizado, controlado e duplo-cego. *Int J Nurs Stud* 2012;49:1354–1363.
283. Pedreira ML, Kusahara DM, de Carvalho WB, Nunez SC, Peterlini MA. Intervenções de higiene bucal e colonização orofaríngea em crianças em ventilação mecânica. *Am J Crit Care* 2009;18:319–328.
284. Sebastian MR, Lodha R, Kapil A, Kabra SK. Descontaminação da mucosa oral com clorexidina para a prevenção de

- pneumonia em crianças - um estudo randomizado e controlado. *Pediatr Crit Care Med* 2012;13:e305–e310.
285. Karakaya Z, Duyu M, Yersel MN. Bochechos da mucosa oral com clorexidina não reduz a incidência de pneumonia em crianças criticamente doentes: um estudo controlado randomizado. *Aust Crit Care* 2021. doi: 10.1016/j.aucc.2021.06.011.
 286. Yildizdas D, Yapicioglu H, Yilmaz HL. Ocorrência de pneumonia associada à ventilação mecânica em pacientes pediátricos de terapia intensiva ventilados mecanicamente durante a profilaxia de úlcera de estresse com sucralfato, ranitidina e omeprazol. *J Crit Care* 2002;17:240–245.
 287. Lopriore E, Markhorst DG, Gemke RJ. Pneumonia associada à ventilação e colonização das vias aéreas superiores por bacilos gram-negativos: o papel da profilaxia de úlcera de estresse em crianças. *Medicina Intensiva* 2002;28:763–767.
 288. Albert BD, Zurakowski D, Bechard LJ, et al. Nutrição enteral e terapia supressora de ácido na UTIP: impacto no risco de pneumonia associada à ventilação mecânica. *Pediatr Crit Care Med* 2016;17:924–929.
 289. Yao DWJ, Ong C, Eales NM, Sultana R, Wong JJ, Lee JH. Reavaliando o uso de inibidores da bomba de prótons e antagonistas da histamina-2 em crianças criticamente doentes: uma revisão sistemática e metanálise. *J Pediatr* 2021;228:164-176.
 290. Evans J, Syddall S, Butt W, Kinney S. Comparação de sucção aberta e fechada em segurança, eficácia e tempo de enfermagem em uma unidade de terapia intensiva pediátrica. *Aust Crit Care* 2014;27:70–74.
 291. Taheri P, Asgari N, Mohammadzadeh M, Golchin M. O efeito do sistema de aspiração do tubo endotraqueal aberto e fechado nos parâmetros respiratórios de lactentes submetidos à ventilação mecânica. *Iran J Enfermeira Obstetra Res* 2012;17:26–29.
 292. Tume LN, Baines PB, Guerrero R, et al. Estudo piloto comparando aspiração traqueal fechada versus aberta em recém-nascidos no pós-operatório e lactentes com cardiopatia congênita complexa. *Pediatr Crit Care Med* 2017;18:647-654.
 293. Morrow BM, Mowzer R, Pitcher R, Argent AC. Investigação do efeito da aspiração de sistema fechado na frequência de pneumonia associada à ventilação pediátrica em um país em desenvolvimento. *Pediatr Crit Care Med* 2012;13:e25–e32.
 294. Chick A, Wynne A. Introduzindo uma ferramenta de avaliação de cuidados bucais com produtos de limpeza avançados em um ambiente clínico de alto risco. *Br J Enfermeiras* 2020;29:290–296.
 295. Warren C, Medei MK, Wood B, Schutte D. Um protocolo de cuidados orais dirigido por enfermeiros para reduzir a pneumonia adquirida no hospital. *Am J Enfermeiras* 2019;119:44–51.
 296. Munro S, Haile-Mariam A, Greenwell C, Demirci S, Farooqi O, Vasudeva S. Implementação e divulgação de uma iniciativa de cuidados orais do departamento de assuntos de veteranos para prevenir pneumonia adquirida em hospital entre pacientes não ventilados. *Administrador de Enfermagem Trimestre de* 2018;42:363–372.
 297. Baker D, Quinn B, Ewan V, Giuliano KK. Sustentando a melhoria da qualidade: redução a longo prazo da pneumonia adquirida no hospital não ventilada. *J Nurs Care Qual* 2019;34:223–229.
 298. Juthani-Mehta M, Van Ness PH, McGloin J, et al. Um estudo controlado randomizado por cluster de um protocolo de intervenção multicomponente para prevenção de pneumonia entre idosos de casas de repouso. *Clin Infect Dis* 2015;60:849-57.
 299. Zimmerman S, Sloane PD, Ward K, et al. Eficácia de um programa de cuidados bucais fornecido pela equipe do lar de idosos versus cuidados padrão na redução da incidência de pneumonia: um estudo randomizado em cluster. *JAMA Netw Open* 2020;3:e204321.
 300. Kaneoka A, Pisegna JM, Miloro KV, Lo M, Saito H, Riquelme LF, et al. Prevenção de pneumonia associada à assistência à saúde com cuidados bucais em indivíduos sem ventilação mecânica: uma revisão sistemática e meta-análise de ensaios clínicos randomizados. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2015;36:899–906.
 301. Satheshkumar PS, Papatheodorou S, Sonis S. Intervenções de higiene oral aprimoradas como estratégia de mitigação de risco para a prevenção de pneumonia não associada à ventilação mecânica: uma revisão sistemática e meta-análise. *Br Dent J* 2020;228:615–622.
 302. Cipra EJ. Implementação de uma ferramenta de avaliação de risco para reduzir a pneumonia por aspiração em pacientes sem AVC. *Clin Nurse Spec* 2019;33:279–283.
 303. Mitchell BG, Russo PL, Cheng AC, et al. Estratégias para reduzir a pneumonia adquirida no hospital não associada à ventilação mecânica: uma revisão sistemática. *Infect Dis Health* 2019;24:229–239.
 304. Passaro L, Harbarth S, Landelle C. Prevenção da pneumonia adquirida no hospital em pacientes adultos não ventilados: uma revisão narrativa. *Antimicrob Resist Infect Control* 2016;5:43.
 305. Lacerna CC, Patey D, Block L, et al. Um programa bem-sucedido de prevenção de pneumonia adquirida no hospital sem ventilação em um grande sistema hospitalar. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2020;41:547–552.
 306. Cuesy PG, Sotomayor PL, Pina JO. Redução da incidência de pneumonia nosocomial pós-AVC usando o programa "turn-mob". *J Stroke Cerebrovasc Dis* 2010;19:23–28.
 307. Stolbrink M, McGowan L, Saman H, et al. O pacote de mobilidade precoce: um simples aprimoramento da terapia que pode reduzir a incidência de pneumonia adquirida no hospital e o tempo de internação hospitalar. *J Hosp Infect* 2014;88:34–39.
 308. Stahl A, Westerdahl E. Fisioterapia pós-operatória para prevenir pneumonia adquirida no hospital em pacientes com mais de 80 anos submetidos à cirurgia de fratura de quadril — um estudo quase experimental. *Clin Interv Envelhecimento* 2020;15:1821-1829.
 309. Ambrosch A, Rockmann F, Klawonn F, Lampl B. Efeito de um pacote de higiene rigoroso para a prevenção da transmissão nosocomial de SARS-CoV-2 no hospital: uma abordagem prática do campo. *J Infect Public Health* 2020;13:1862–1867.
 310. Abbas M, Robalo Nunes T, Martischang R, et al. Transmissão nosocomial e surtos da doença de coronavírus 2019: a necessidade de proteger pacientes e profissionais de saúde. *Antimicrob Resist Infect Control* 2021;10:7.
 311. Pagani L, Thomas Y, Huttner B, et al. Transmissão e efeito de múltiplos clusters de influenza sazonal em um hospital geriátrico suíço. *J Am Geriatr Soc* 2015;63:739–744.
 312. Klompas M, Milton DK, Rhee C, Baker MA, Leekha S. Insights atuais sobre transmissão de vírus respiratório e implicações potenciais para programas de controle de infecção: uma revisão narrativa. *Ann Estagiária Med* 2021; 174:1710-1718.
 313. Klompas M. New Insights sobre a prevenção da pneumonia adquirida no hospital/pneumonia associada ao ventilador causada por vírus. *Semin Respir Crit Care Med* 2022;42.
 314. Kazaure HS, Martin M, Yoon JK, Wren SM. Resultados a longo prazo de um programa de prevenção de pneumonia pós-operatória para a enfermagem cirúrgica de internação. *JAMA Surg* 2014;149:914–918. 315.
- de Assis MCS, Macedo ABT, Martins C, et al. O impacto de um bundle na prevenção de pneumonia adquirida no hospital em uma coorte de pacientes não ventilados em nutrição enteral. *Controle de Infecção Hosp Epidemiol* 2021; 42:100-102.
316. Rosario BH, Shafi H, Yii ACA, et al. Avaliação de intervenções multicomponentes para prevenção de pneumonia nosocomial em idosos: um estudo randomizado e controlado. *Eur Geriatr Med* 2021;12:1045–1055.
 317. Empréstimo HT, Parry J, Nga NT, et al. A posição corporal semi-reclinada não previne pneumonia associada à assistência à saúde em pacientes vietnamitas com tétano grave. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 2012;106:90–97.
 318. Herzog SJ, Howell MD, Ngo LH, Marcantonio ER. Uso de medicamentos supressores de ácido e o risco de pneumonia adquirida no hospital. *JAMA* 2009; 301:2120–2128.
 319. Vermeij JD, Westendorp WF, Dippel DW, van de Beek D, Nederkoorn PJ. Antibióticoterapia para prevenção de infecções em pessoas com acidente vascular cerebral agudo. *Sistema de banco de dados Cochrane Rev* 2018;1:CD008530.
 320. Hatler CW, Mast D, Corderella J, et al. Usando evidências e estratégias de melhoria de processos para melhorar os resultados de saúde para os doentes críticos: um projeto piloto. *Am J Crit Care* 2006;15:549–555.
 321. Pronovost PJ, Berenholtz SM, Needham DM. Traduzindo evidências em prática: um modelo para tradução de conhecimento em larga escala. *BMJ* 2008;337:a1714.
 322. Krinsky WS, Mroz IB, McIlwaine JK, et al. Um modelo para aumentar a segurança do paciente na unidade de terapia intensiva: aumentando as taxas de implementação de medidas de segurança comprovadas. *Qual Saf Health Care* 2009;18:74–80.

323. Hawe CS, Ellis KS, Cairns CJ, Longmate A. Redução da pneumonia associada ao ventilador: implementação de diretrizes ativa versus passiva. *Medicina Intensiva* 2009;35:1180–1186.
324. Rello J, Lode H, Cornaglia G, Masterton R. Um pacote europeu de cuidados para a prevenção da pneumonia associada ao ventilador. *Medicina Intensiva* 2010;36:773–780.
325. Berenholtz SM, Pham JC, Thompson DA, et al. Estudo de coorte colaborativo de uma intervenção para reduzir a pneumonia associada à ventilação mecânica na unidade de terapia intensiva. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2011;32:305–314.
326. Diehl A, Yang T, Speck K, et al. Avaliar a acurácia das estratégias de amostragem para estimativa da taxa de conformidade para medidas do processo de pneumonia associada ao ventilador. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2016;37:1037–1043.
327. Alvarez-Lerma F, Palomar-Martínez M, Sanchez-Garcia M, et al. Prevenção da pneumonia associada à ventilação mecânica: a abordagem multimodal do programa de UTI espanhol “Pneumonia Zero”. *Crit Care Med* 2018; 46:181-188.
328. Bloos F, Muller S, Harz A, et al. Efeitos do treinamento da equipe no cuidado de pacientes ventilados mecanicamente: um estudo de coorte prospectivo. *Br J Anaesth* 2009;103:232–237.
329. Lista de Verificação de Investigadores de UTI. Efeito de uma intervenção de melhoria de qualidade com listas de verificação de rodada diária, estabelecimento de metas e alerta clínico sobre a mortalidade de pacientes críticos: um ensaio clínico randomizado. *JAMA* 2016;315:1480–1490.
330. Pileggi C, Mascaro V, Bianco A, Nobile CGA, Pavia M. Ventilador bundle e seus efeitos na mortalidade em pacientes de UTI: uma meta-análise. *Crit Care Med* 2018;46:1167–1174.
331. Klompas M, Kalil AC. Repensando os bundles de ventilação. *Crit Care Med* 2018;46:1201–1203.
332. de Neef M, Bakker L, Dijkstra S, Raymakers-Janssen P, Vileito A, Ista E. Efetividade de um pacote de assistência ventilatória na prevenção de pneumonia associada à ventilação mecânica na UTIP: uma revisão sistemática e metanálise. *Pediatr Crit Care Med* 2019;20:474–480.
333. Nunez RM, Perdomo HA, Chavez IC. Intervenção de melhoria da qualidade e mortalidade de pacientes críticos. *JAMA* 2016;316:879.
334. Klompas M. Pneumonia associada à ventilação: zero é possível? *Clin Infect Dis* 2010;51:1123–1126.
335. Stephens RJ, Dettmer MR, Roberts BW, et al. Padrões de prática e resultados associados à profundidade de sedação precoce em pacientes ventilados mecanicamente: uma revisão sistemática e metanálise. *Crit Care Med* 2018; 46:471-479.
336. Pun BT, Balas MC, Barnes-Daly MA, et al. Cuidando de pacientes críticos com o bundle ABCDEF: resultados do ICU Liberation Collaborative em mais de 15.000 adultos. *Crit Care Med* 2019;47:3–14.
337. Evento associado ao ventilador (VAE) 2021. Site dos Centros de Controle e Prevenção de Doenças. https://www.cdc.gov/nhsn/PDFs/pscManual/10-VAE_FINAL.pdf . Acesso em 17 de junho de 2021.
338. Goutier JM, Holzmüller CG, Edwards KC, Klompas M, Speck K, Berenholtz SM. Estratégias para aumentar a adoção de intervenções de prevenção de pneumonia associada à ventilação mecânica: uma revisão sistemática da literatura. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2014;35:998–1004.
339. Aragão D, Único ML. Implementando estratégias de melhores práticas para prevenir infecção na UTI. *Crit Care Enfermeiras Clin N Am* 2006;18:441–152.
340. Burns SM, Earven S, Fisher C, Lewis R, Merrell P, Schubart JR, et al. Implementação de um programa institucional para melhorar os resultados clínicos e financeiros de pacientes em ventilação mecânica: resultados de um ano e lições aprendidas. *Crit Care Med* 2003;31:2752–2763.
341. Michelangelo H, Angriman F, Pizarro R, et al. Implementação de uma estratégia de aprendizagem experiencial para reduzir o risco de pneumonia associada à ventilação mecânica em pacientes adultos criticamente doentes. *J Terapia Intensiva Soc* 2020;21:320–326.
342. Brierley J, Highe L, Hines S, Dixon G. Reduzindo a PAV ao instituir um pacote de cuidados usando a metodologia de melhoria em uma unidade de terapia intensiva pediátrica do Reino Unido. *Eur J Pediatr* 2012;171:323–330.
343. Weireter LJ Jr, Collins JN, Britt RC, Reed SF, Novosel TJ, Britt LD. Impacto de um programa de cuidados monitorados na incidência de pneumonia associada à ventilação mecânica: resultados de um projeto de melhoria de desempenho de longo prazo. *J Am Coll Surg* 2009;208:700–704.
344. Johnson V, Mangram A, Mitchell C, Lorenzo M, Howard D, Dunn E. Existe um benefício para rodadas multidisciplinares em um intensivo de trauma aberto? unidade de saúde em relação à pneumonia associada à ventilação mecânica? *Am Surg* 2009; 75:1171-1174.
345. Rello J, Afonso E, Lisboa T, et al. Uma abordagem de pacote de cuidados para prevenção de pneumonia associada à ventilação mecânica. *Clin Microbiol Infect* 2013;19:363–369.
346. Khan R, Al-Dorzi HM, Al-Attas K, et al. O impacto da implementação de intervenções multifacetadas na prevenção da pneumonia associada à ventilação mecânica. *Am J Infect Control* 2016;44:320-326.
347. Lim KP, Kuo SW, Ko WJ, et al. Eficácia do bundle de assistência à pneumonia associada à ventilação mecânica na prevenção da pneumonia associada à ventilação mecânica nas unidades de terapia intensiva cirúrgica de um centro médico. *J Microbiol Immunol Infect* 2015;48:316–321.
348. Heimes J, Braxton C, Nazir N, et al. Implementação e aplicação de estratégias de prevenção de pneumonia associada à ventilação mecânica em pacientes com trauma. *Surg Infect (Larchmt)* 2011;12:99–103.
349. Danckers M, Grosu H, Jean R, et al. O desmame da ventilação mecânica orientado por enfermeiro e orientado por protocolo melhora os resultados clínicos e é bem aceito pelos médicos da unidade de terapia intensiva. *J Crit Care* 2013;28:433–441.
350. Craven DE. Prevenção de pneumonia associada à ventilação mecânica em adultos: semeadura sementes de mudança. *Peito* 2006;130:251–260.
351. Miller K, Briody C, Casey D, et al. Usando o modelo abrangente de programa de segurança baseado em unidade para redução sustentada de infecções hospitalares. *Am J Infect Control* 2016;44:969-976.
352. Robinson C, Hoze M, Hevener S, Nichols AA. Desenvolvimento de um modelo campeão de RN para melhorar os resultados de pacientes com pneumonia associada à ventilação mecânica na unidade de terapia intensiva. *J Enfermeiras Adm* 2018;48:79–84.
353. Khan RM, Al-Juaid M, Al-Mutairi H, et al. Implementando o modelo abrangente de programa de segurança baseado em unidade para melhorar o gerenciamento de pacientes ventilados mecanicamente na Arábia Saudita. *Am J Infect Control* 2019;47:51–58.
354. Mangino JE, Peyrani P, Ford KD, et al. Desenvolvimento e implementação de um projeto de melhoria de desempenho em unidades de terapia intensiva adulto: visão geral do estudo Improving Medicine Through Pathway Assessment of Critical Therapy in Hospital-Acquired Pneumonia (IMPACT-HAP). *Crit Care* 2011;15:R38.
355. Scales DC, Dainty K, Hales B, et al. Uma intervenção multifacetada para melhoria da qualidade em uma rede de unidades de terapia intensiva: um ensaio randomizado em cluster. *JAMA* 2011;305:363–372.
356. Jansson M, Kaariainen M, Kyngas H. Eficácia de programas educacionais na prevenção de pneumonia associada ao ventilador: uma revisão sistemática. *J Hosp Infect* 2013;84:206–214.
357. Grimshaw J, Eccles M, Thomas R, et al. Em direção à melhoria da qualidade baseada em evidências. Evidência (e suas limitações) da eficácia da disseminação de diretrizes e estratégias de implementação 1966–1998. *J Gen Intern Med* 2006;21 suppl 2:S14–S20.
358. Talbot TR, Carr D, Lee Parmley C, et al. Redução sustentada das taxas de pneumonia associada ao ventilador usando correção de curso em tempo real com um painel de conformidade do feixe do ventilador. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2015;36:1261–1267.
359. Bouadma L, Mourvillier B, Deiler V, et al. Mudanças no conhecimento, crenças e percepções ao longo de um programa comportamental multifacetado destinado a prevenir a pneumonia associada à ventilação mecânica. *Medicina Intensiva* 2010; 36:1341-1347.
360. Rosenthal VD, Desse J, Maurizi DM, et al. Impacto da abordagem multidimensional do International Nosocomial Infection Control Consortium (INICC) nas taxas de infecção da corrente sanguínea associada a cateter central em 14 unidades de terapia intensiva em 11 hospitais de 5 cidades da Argentina. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2018;39:445–451.
361. Al-Abdely HM, Khidir Mohammed Y, Rosenthal VD, et al. Impacto da abordagem multidimensional do International Nosocomial Infection Control Consortium (INICC) nas taxas de pneumonia associada à ventilação mecânica em unidades de terapia intensiva em 22 hospitais de 14 cidades do Reino da Arábia Saudita. *J Infect Public Health* 2018;11:677-684.
362. Parisi M, Gerovasilis V, Dimopoulos S, et al. Uso do pacote de ventiladores e educação da equipe para diminuir a pneumonia associada ao ventilador em pacientes de terapia intensiva. *Crit Care Nurse* 2016;36:e1–e7.
363. Kellie SP, Scott MJ, Cavallazzi R, et al. Intervenções procedimentais e educacionais para reduzir a taxa de pneumonia associada à ventilação mecânica e

- taxa de infecção da corrente sanguínea associada à linha central. *J Terapia Intensiva Med* 2014;29:165–174.
364. Bassi GL, Ferrer M, Saucedo LM, Torres A. As diretrizes alteram os resultados na pneumonia associada à ventilação mecânica? *Curr Opin Infect Dis* 2010;23:171–177.
365. Berenholtz S, Pronovost PJ. Barreiras para traduzir evidências em prática. *Curr Opin Crit Care* 2003;9:321–325.
366. Lyerla F. Projeto e implementação de um sistema de apoio à decisão clínica de enfermagem para promover a adesão às diretrizes. *Comput Inform Nurs* 2008;26:227–233.
367. Sinuff T, Muscedere J, Cook DJ, et al. Implementação de diretrizes de prática clínica para pneumonia associada à ventilação mecânica: um estudo prospectivo multicêntrico. *Crit Care Med* 2013;41:15–23.
368. Weled BJ, Adzhigirey LA, Hodgman TM, et al. Prestação de cuidados intensivos: a importância do processo de atendimento e da estrutura da UTI para melhores resultados: uma atualização do American College of Critical Care Medicine Task Force on Models of Critical Care. *Crit Care Med* 2015;43:1520–1525.
369. Balas MC, Weinhouse GL, Denehy L, et al. Interpretar e implementar a diretriz de prática clínica de dor, agitação/sedação, delírio, imobilidade e interrupção do sono de 2018. *Crit Care Med* 2018;46:1464–1470.
370. Kim MM, Barnato AE, Angus DC, Fleisher LA, Kahn JM. O efeito de equipes de cuidados multidisciplinares na mortalidade em unidade de terapia intensiva. *Arch Intern Med* 2010;170:369–376.
371. Stone ME Jr., Snetman D, O'Neill A, et al. Rodadas multidisciplinares diárias para implementar o bundle de ventilação diminuem a pneumonia associada à ventilação mecânica em pacientes com trauma: mas isso afeta o resultado? *Surg Infect* 2011;12:373–378.
372. Youngquist P, Carroll M, Farber M, et al. Implementação de um bundle de ventiladores em um hospital comunitário. *Joint Comm J Qual Patient Saf* 2007;33:219–225.
373. Sinuff T, Muscedere J, Cook D, Dodek P, Heyland D. Pneumonia associada ao ventilador: Melhorando os resultados através da implementação de diretrizes. *J Crit Care* 2008;23:118–125.
374. Omrane R, Eid J, Perreault MM, et al. Impacto de um protocolo para prevenção de pneumonia associada à ventilação mecânica. *Ann Pharmacother* 2007;41:1390–1396.
375. Zaydfudim V, Dossett LA, Starmer JM, et al. Implementação de um painel de conformidade em tempo real para ajudar a reduzir a pneumonia associada ao ventilador SICU com o pacote de ventiladores. *Arch Surg* 2009;144:656–662.
376. Winters BD, Gurses AP, Lehmann H, Sexton JB, Rampersad CJ, Pronovost PJ. Revisão clínica: listas de verificação – traduzindo evidências em prática. *Crit Care (Londres)* 2009;13:210.
377. Teixeira PG, Inaba K, Dubose J, et al. Resultados mensuráveis da melhoria da qualidade usando uma lista de verificação diária de rodadas de qualidade: análise prospectiva de dois anos de sustentabilidade em uma unidade de terapia intensiva cirúrgica. *J Trauma Acute Care Surg* 2013;75:717–721.
378. Ladbroke E, Bouchoucha SL, Hutchinson A. Lições aprendidas com a rápida implementação de um pacote de prevenção de pneumonia associada ao ventilador. *J Infect Anterior* 2019;20:274–280.
379. Westwell S. Implementando um pacote de cuidados com ventilador em uma unidade intensiva de adultos unidade de atendimento. *Nurs Crit Care* 2008;13:203–207.
380. Eom JS, Lee MS, Chun HK, et al. O impacto de um bundle de ventilador na prevenção de pneumonia associada à ventilação mecânica: um estudo multicêntrico. *Am J Infect Control* 2014;42:34–37.
381. Pinto A, Burnett S, Benn J, et al. Melhorando a confiabilidade das práticas de cuidados clínicos para pacientes ventilados no contexto de uma iniciativa de melhoria da segurança do paciente. *J Eval Clin Pract* 2011;17:180–187.
382. Ali KJ, Farley DO, Speck K, Catanzaro M, Wicker KG, Berenholtz SM. Medição de componentes de implementação e fatores contextuais em uma iniciativa de qualidade de saúde de dois estados para reduzir a pneumonia associada ao ventilador. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2014;35 suppl 3:S116–S123.
383. Wolfensberger A, Meier MT, Clack L, Schreiber PW, Sax H. Prevenção de pneumonia associada ao ventilador—um estudo de método misto para encontrar alavancagem comportamental para melhor adesão ao protocolo. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2018;39:1222–1229.
384. Goddard SL, Lorencatto F, Koo E, et al. Barreiras e facilitadores para reabilitação precoce em pacientes ventilados mecanicamente - um estudo de entrevista orientado por teoria. *J Terapia Intensiva* 2018;6:4.
385. Site da Sociedade de Medicina de Cuidados Intensivos do Pacote de Liberação de UTI 2021 da Sociedade de Medicina Intensiva. <https://www.sccm.org/Clinical-Resources/ICULiberation-Home>. Acesso em 25 de maio de 2021.
386. Guyatt GH, Oxman AD, Vist GE, et al. GRADE: um consenso emergente na classificação da qualidade da evidência e força das recomendações. *BMJ* 2008;336:924–926.
387. Site da Força Tarefa Canadense sobre Cuidados de Saúde Preventivos. <http://canadiantaskforce.ca/methods/grade/>. Acesso em 31 de dezembro de 2021.
388. Drakulovic MB, Torres A, Bauer TT, Nicolas JM, Nogue S, Ferrer M. Posição corporal supina como fator de risco para pneumonia nosocomial em pacientes ventilados mecanicamente: um estudo randomizado. *Lancet* 1999;354:1851–1858.
389. van Nieuwenhoven CA, Vandenbroucke-Grauls C, van Tiel FH, et al. Viabilidade e efeitos da posição semi-reclinada na prevenção de pneumonia associada à ventilação mecânica: um estudo randomizado. *Crit Care Med* 2006;34:396–402.
390. Keeley L. Reduzindo o risco de pneumonia adquirida pelo ventilador através da elevação da cabeça da cama. *Nurs Crit Care* 2007;12:287–294.
391. Dreyfuss D, Djedaini K, Weber P, et al. Estudo prospectivo de pneumonia nosocomial e de colonização de paciente e circuito durante ventilação mecânica com troca de circuito a cada 48 horas versus sem troca. *Am Rev Respir Dis* 1991;143(4 pt 1):738–743.
392. Kollef MH, Shapiro SD, Fraser VJ, et al. Ventilação mecânica com ou sem troca de circuito de 7 dias. um estudo controlado randomizado. *Ann Intern Med* 1995;123:168–174.
393. Long MN, Wickstrom G, Grimes A, Benton CF, Belcher B, Stamm AM. Estudo prospectivo e randomizado de pneumonia associada ao ventilador em pacientes com uma versus três trocas de circuito do ventilador por semana. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1996;17:14–19.
394. Lorente L, Lecuona M, Galvan R, Ramos MJ, Mora ML, Sierra A. A troca periódica dos circuitos do ventilador não é necessária para evitar pneumonia associada ao ventilador quando um trocador de calor e umidade é usado. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2004;25:1077–1082.
395. Muscedere J, Rewa O, McKechnie K, Jiang X, Laporta D, Heyland DK. Drenagem de secreção subglótica para prevenção de pneumonia associada à ventilação mecânica: revisão sistemática e metanálise. *Crit Care Med* 2011;39:1985–1991.
396. Ferguson KN, Roberts CT, Manley BJ, Davis PG. Intervenções para melhorar as taxas de extubação bem sucedida em prematuros: uma revisão sistemática e meta-análise. *JAMA Pediatr* 2017;171:165–174.
397. Rosenthal VD, Rodriguez-Calderon ME, Rodriguez-Ferrer M, et al. Conclusões do Consórcio Internacional de Controle de Infecção Hospitalar (INICC). Parte II: Impacto de uma estratégia multidimensional para reduzir a pneumonia associada à ventilação mecânica em unidades de terapia intensiva neonatal em 10 países em desenvolvimento. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2012;33:704–710.
398. Kaczmarek J, Kamlin CO, Morley CJ, Davis PG, Sant'anna GM. Variabilidade dos parâmetros respiratórios e prontidão para extubação em neonatos ventilados. *Arch Dis Child Fetal Neonat Ed* 2013;98:F70–F73.
399. Kamlin CO, Davis PG, Argus B, Mills B, Morley CJ. Um ensaio de respiração espontânea para determinar a prontidão para extubação em recém-nascidos de muito baixo peso: uma avaliação prospectiva. *Arch Dis Child Fetal Neonat Ed* 2008;93:F305–F306.