

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE FARMÁCIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ASSISTÊNCIA FARMACÊUTICA**

Kathleen Asturian

**TERAPIA BRONCODILATADORA COM INALADOR PRESSURIZADO DURANTE
VENTILAÇÃO MECÂNICA INVASIVA: DESENVOLVIMENTO E VALIDAÇÃO DE
UM PROTOCOLO DE ADMINISTRAÇÃO DE MEDICAMENTO**

Porto Alegre – RS

2024

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE FARMÁCIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ASSISTÊNCIA FARMACÊUTICA

TERAPIA BRONCODILATADORA COM INALADOR PRESSURIZADO DURANTE
VENTILAÇÃO MECÂNICA INVASIVA: DESENVOLVIMENTO E VALIDAÇÃO DE
UM PROTOCOLO DE ADMINISTRAÇÃO DE MEDICAMENTO

Dissertação apresentada por **Kathleen Asturian** para obtenção do GRAU DE MESTRE em Assistência Farmacêutica.

Orientador: Prof. Dr. Diogo Pilger

Porto Alegre – RS

2024

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Assistência Farmacêutica, em nível de Mestrado Acadêmico da Faculdade de Farmácia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul e aprovada em 13 de março de 2024, pela Banca Examinadora constituída por:

Prof. Dr. Airton Tetelbom Stein

Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre (UFCSPA)

Prof^a. Dra. Clarice Chemello

Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)

Prof. Dr. Rafael Santos Santana

Universidade de Brasília (UnB)

CIP - Catalogação na Publicação

Asturian, Kathleen

Terapia broncodilatadora com inalador pressurizado durante ventilação mecânica invasiva: desenvolvimento e validação de um protocolo de administração de medicamento / Kathleen Asturian. -- 2024.

116 f.

Orientador: Diogo Pilger.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Farmácia, Programa de Pós-Graduação em Assistência Farmacêutica, Porto Alegre, BR-RS, 2024.

1. Terapia com Aerossóis. 2. Respiração Artificial. 3. Avaliação em Saúde. 4. Estudo de Validação. 5. Guia de Prática Clínica. I. Pilger, Diogo, orient. II. Título.

Ativar c
Acesse Cc

Dedico este trabalho aos pacientes gravemente enfermos e às suas famílias, nos quais tive a possibilidade de prestar cuidados ao longo destes anos. Esta pesquisa faz parte do meu compromisso e responsabilidade como profissional da saúde.

AGRADECIMENTOS

Com o encerramento desta etapa, gostaria de agradecer a algumas pessoas que foram fundamentais para o andamento e concepção deste trabalho. Pude contar com o apoio, direta e indiretamente, de diversos amigos, profissionais, colegas e até desconhecidos, que me auxiliaram durante estes dois anos de pesquisa.

Agradeço aos especialistas, profissionais de saúde e professores que dispuseram do seu tempo e participaram das etapas de avaliação do estudo. Foram contribuições essenciais para o aprimoramento do conteúdo elaborado. Agradeço à Ana Cabral, da Biblioteca da Faculdade de Medicina/UFRGS, e à Marlise Bock Santos, do NAPEAD/UFRGS, pela grande ajuda que me deram em momentos cruciais. Agradeço ao Igor Gabriel da Silva Reche pelo profissionalismo e dedicação que teve para desenvolver as belíssimas ilustrações do protocolo. Agradeço à Paola A. Ávila Soares que, além de minha amiga, é uma bibliotecária excelente que me ajudou em muitos momentos. Um agradecimento especial à futura doutora Mariana Balhego Rocha pela amizade e disponibilidade em participar da pesquisa.

Agradeço à Universidade Federal do Rio Grande do Sul, ao Programa de Pós-Graduação em Assistência Farmacêutica, aos professores da rede e ao grupo de pesquisa por esses anos de aprendizado e ensino de qualidade. Agradeço ao Programa de Pós-Graduação e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior pela bolsa de pesquisa concedida.

Ao Professor Diogo, não tenho palavras para expressar meu carinho e gratidão. Ele, de fato, me orienta muito além do sentido acadêmico. Desde a graduação, passando pelo apoio durante a residência, até chegar ao mestrado, ele já me guiou, mostrou caminhos e me deu oportunidades. Acredita em mim, mais do que eu mesma, me faz enxergar possibilidades e me incentiva ao máximo. Muito obrigada por estes anos de parceria.

Agradeço à minha família, aos meus pais e ao meu irmão pela educação, valores e princípios que me ensinaram. Por fim, ao meu amor, Vinícius Bernardini Rodrigues, agradeço diariamente pelo companheirismo, paciência e atenção. São tantas fases e conquistas ao longo destes quase 10 anos, tantos sonhos realizados juntos, tantos ainda por vir. Obrigada por ser quem és, me incentivar incansavelmente e andar ao meu lado.

RESUMO

A inalação de medicamentos aerossóis para pacientes submetidos à ventilação mecânica invasiva (VM) deve ser realizada por meio do circuito inalatório. A aerosolterapia nesse contexto é complexa e a falta de conhecimento técnico pode levar à variabilidade do cuidado. Sendo assim, o objetivo desta pesquisa foi desenvolver um protocolo com recomendações sobre a administração de broncodilatadores em inalador pressurizado (pMDI) para pacientes adultos em VM. O estudo foi dividido em quatro etapas: revisão de escopo, construção do protocolo, validação de conteúdo e aparência, e avaliação da qualidade metodológica pelo instrumento AGREE. Ao total 23 estudos foram incluídos, sendo todos experimentais. Foram coletados dados relacionados ao preparo do paciente antes da administração do medicamento, forma de conexão do pMDI no circuito e cuidados relacionados ao medicamento. O protocolo de administração de medicamento foi construído com base nas evidências científicas encontradas na revisão e organizou-se, majoritariamente, por recursos textuais, seguido de fluxograma e ilustrações. O documento foi estruturado em quatro seções: introdução, recomendações, desenvolvimento e aplicação. Posteriormente, a primeira versão do protocolo foi validada quanto ao seu conteúdo e aparência por quatro avaliadores (fase 1), sendo um médico, um enfermeiro, um fisioterapeuta e um farmacêutico clínico, todos com titulação mínima de especialista e com atuação em Unidade de Terapia Intensiva (UTI). Na fase 2, a segunda versão do protocolo foi validada por um painel de 35 profissionais de saúde com atuação em UTI e/ou Urgência e Emergência, independentemente da titulação ou tempo de experiência. Em ambas as fases, o protocolo obteve índices de validade acima de 0,95 (excelente). Por fim, a avaliação da qualidade metodológica foi realizada por três professores doutores nas áreas de medicina, farmácia e fisioterapia. Seis domínios de qualidade foram avaliados, além da avaliação global do protocolo. Cinco domínios obtiveram pontuação de qualidade superior a 80% (qualidade alta) e um domínio obteve pontuação de 68,52%. Todos os avaliadores atribuíram pontuação máxima ao documento e recomendaram o seu uso na prática.

Palavras-chaves: Administração por Inalação; Avaliação em Saúde; Estudo de Validação; Guia de Prática Clínica; Respiração Artificial; Terapia com Aerossóis.

ABSTRACT

The inhalation of aerosol medications for patients in invasive mechanical ventilation (MV) should be performed through the inhalation circuit. Aerosol therapy in this context is complex, and lack of technical knowledge can lead to variability in care. Therefore, the aim of this research was to develop a protocol with recommendations for the administration of bronchodilators using a pressurized metered dose inhaler (pMDI) for adult patients on MV. The study was divided into four stages: scoping review, protocol development, content and appearance validation, and evaluation of methodological quality using the AGREE instrument. A total of 23 studies were included, all of which were experimental. Data related to patient preparation before medication administration, method of connecting the pMDI to the circuit, and medication-related care were collected. The medication administration protocol was built based on the scientific evidence found in the review and was primarily organized using textual resources, followed by flowcharts and illustrations. The document was structured into four sections: introduction, recommendations, development, and application. Subsequently, the first version of the protocol was validated for its content and appearance by four evaluators (phase 1), including a physician, a nurse, a physiotherapist, and a clinical pharmacist, all with a minimum specialist qualification and experience in the Intensive Care Unit (ICU). In phase 2, the second version of the protocol was validated by a panel of 35 healthcare professionals working in ICU and/or Emergency Departments, regardless of their qualifications or experience. In both phases, the protocol achieved validity indices above 0.95 (excellent). Finally, the assessment of methodological quality was conducted by three PhD professors in the fields of medicine, pharmacy, and physiotherapy. Six domains of quality were assessed, in addition to the overall evaluation of the protocol. Five domains scored above 80% (high quality), and one domain scored 68.52%. All assessors gave the document the maximum score and recommended its use in practice.

Keywords: Administration, Inhalation; Health Evaluation; Validation Study; Practice Guideline; Respiration, Artificial; Aerosol Therapy.

LISTA DE SIGLAS

AGREE II	<i>Appraisal of Guidelines for Research & Evaluation II</i>
COVID-19	<i>Coronavirus Disease</i>
CVP	Coeficiente de Variação de Pearson
DPOC	Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica
GRRAS	<i>Guidelines for Reporting Reliability and Agreement Studies</i>
HMEF	<i>Heat and Moisture Exchanger Filter</i>
IVCES	Instrumento de Validação de Conteúdo Educativo em Saúde
IVC	Índice de Validade de Conteúdo
IVCi	Índice de Validade de Conteúdo do item
IVCt	Índice de Validade de Conteúdo total do instrumento
IVATES	Instrumento para Validação de Aparência de Tecnologias Educacionais em Saúde
IVA	Índice de Validade de Aparência
IVAi	Índice de Validade de Aparência do item
IVAt	Índice de Validade de Aparência total do instrumento
MDI	<i>Metered Dose Inhaler</i>
pMDI	<i>Pressurized Metered Dose Inhaler</i>
TOT	Tubo Orotraqueal
UTI	Unidade de Terapia Intensiva
VM	Ventilação Mecânica Invasiva
VNI	Ventilação Mecânica Não Invasiva

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO GERAL.....	9
2. OBJETIVOS.....	12
2.1 Objetivo Geral	12
2.2 Objetivos Específicos	12
3. APRESENTAÇÃO	13
CAPÍTULO I.....	14
CAPÍTULO II.....	31
CAPÍTULO III.....	43
CAPÍTULO IV	56
4. DISCUSSÃO GERAL.....	70
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	73
APÊNDICE I.....	77
ANEXO I	78
ANEXO II	79
ANEXO III	80
ANEXO IV.....	82
ANEXO V.....	86
PROTOCOLO.....	90

1. INTRODUÇÃO GERAL

Unidades de Terapia Intensiva (UTI) são locais capazes de atender à demanda de pacientes com acometimentos orgânicos graves ou com maior potencial de agravamento e que dispõem de recursos de suporte à vida, além de profissionais qualificados para o atendimento a pacientes críticos¹.

No Brasil, especialmente no período da pandemia do novo coronavírus (*Coronavirus Disease 2019* – COVID-19), um aumento expressivo no número de leitos intensivos ocorreu. Dados de janeiro de 2021 mostraram que o país passou a contar com mais de 66 mil leitos intensivos, em contrapartida a pouco mais de 41 mil leitos disponíveis em fevereiro de 2020, o que representou um aumento de quase 61%^{2,3}.

Pacientes em cuidados críticos frequentemente necessitam de algum tipo de suporte respiratório durante o período de internação⁴. A oxigenoterapia (de baixo ou alto fluxo) e a ventilação mecânica não invasiva são exemplos de suportes que fornecem oxigênio por meio de interfaces externas como máscaras (nasal, oronasal, facial total) e cânulas nasais^{5,6}.

Já a ventilação mecânica invasiva (VM) é um tipo de suporte empregado por meio da inserção de um tubo orotraqueal (TOT) ou cânula de traqueostomia na via aérea, sendo indicado para casos de insuficiência respiratória aguda ou crônica agudizada⁶⁻⁸. Desta maneira, a respiração artificial é possível mediante aplicação de pressão positiva, que é capaz de insuflar as vias respiratórias com volumes de ar⁵.

Tanto pacientes ambulatoriais, quanto internados podem receber tratamento farmacológico pela via inalatória. Essa via possui vantagens quando comparada à sistêmica, pois permite maior ação local, além de ser menos invasiva, com maior facilidade de uso e com menores chances de eventos adversos^{9,10}. Broncodilatadores, corticoides, antibióticos, entre outros, são fármacos que podem ser administrados a partir de diferentes dispositivos de inalação, como nebulizadores, inaladores pressurizados, dispositivos de pó seco e de névoa suave^{1,11}.

Em unidades de terapia intensiva, uma parcela substancial de pacientes em VM é formada por portadores de distúrbios ventilatórios obstrutivos, sendo recomendado o uso de broncodilatadores. Especialmente em pacientes com Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) sob ventilação mecânica, a terapia

broncodilatadora pode ser mantida, devendo ser aplicada por inalador pressurizado ou nebulizador¹².

Entretanto, a terapia com aerossóis para pacientes em VM, independentemente do método de inalação empregado, é complexa. A inalação de medicamentos aerossóis, nesse caso, deve ser realizada através do suporte ventilatório (e não diretamente na cavidade oronasal como em pacientes ambulatoriais), garantindo que o fornecimento de oxigênio não seja interrompido e que não haja despressurização do sistema^{10,13}.

Embora diferentes dispositivos de inalação possam ser utilizados para administração de medicamentos para pacientes em VM, alguns são preferíveis em relação a outros, a exemplo do inalador pressurizado (*pressurized metered dose inhaler* – pMDI). O pMDI é um dispositivo multidose, pequeno, portátil e que contém no seu interior uma mistura de propelentes, surfactantes, flavorizantes e princípio ativo¹⁴. Por conta disso, ele é facilmente adaptado às rotinas assistenciais.

Ademais, a exemplo no que diz respeito ao uso de nebulizador, durante a pandemia de COVID-19, esse método inalatório foi contraindicado, por conta do maior risco de aerossolização de partículas infectocontagiosas no ambiente^{15,16}, decorrente da necessidade de abertura do circuito para inserção do dispositivo¹⁷. Sendo assim, a administração de medicamentos inalatórios por pMDI passou a ser amplamente utilizada em pacientes com necessidade de suporte ventilatório.

Ainda que os pMDIs sejam amplamente utilizados, é importante salientar que nenhum dispositivo de inalação possui registro para utilização em circuitos de VM. Os dispositivos inalatórios são, originalmente, fabricados e registrados para utilização em via aérea preservada, logo, não há orientações do fabricante quanto à melhor forma de administração para pacientes mecanicamente ventilados, sendo a prática considerada *off-label*⁴.

Diversos estudos sobre aerossolterapia durante VM estão disponíveis na literatura. Estudos *in vitro*, com modelos de simulação pulmonar e, posteriormente, ensaios clínicos podem ser encontrados sendo, geralmente, conduzidos por um pequeno grupo de pesquisadores na área. Além desses, é possível encontrar uma série de revisões e consensos conduzidos por especialistas e, normalmente, essas

publicações não se limitam a apenas um tipo de dispositivo ou medicamento, ou seja, abordam a aerossolterapia de maneira geral¹⁸⁻²².

Tendo em vista a complexidade da técnica inalatória e a carência de recomendações práticas quanto à administração de medicamentos nessa condição, estima-se que o desenvolvimento de um protocolo com recomendações e orientações sobre o uso de broncodilatadores contidos em pMDI para pacientes mecanicamente ventilados possa contribuir para o conhecimento na área.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

- Desenvolver um protocolo de recomendações sobre a administração de broncodilatadores em inalador pressurizado para pacientes adultos em ventilação mecânica invasiva.

2.2 Objetivos Específicos

- Identificar as características de administração e métodos de conexão de broncodilatadores por inaladores pressurizados ao circuito ventilatório de pacientes submetidos à ventilação mecânica invasiva;
- Elaborar um protocolo de administração de medicamento destinado à prática em terapia intensiva;
- Validar o conteúdo e aparência do protocolo desenvolvido;
- Avaliar a qualidade metodológica do protocolo desenvolvido.

3. APRESENTAÇÃO

A presente dissertação será apresentada em quatro capítulos. Cada capítulo equivale a um artigo científico referente às etapas da pesquisa: revisão de literatura, construção do protocolo, validação e avaliação da qualidade.

Para cada capítulo definiu-se as revistas científicas onde os manuscritos serão submetidos. Conforme decisão do autor, cada manuscrito foi estruturado quanto ao seu texto e resumo de acordo com as exigências das revistas. No entanto, ajustes específicos como fonte, *layout* de página e estilo de referências serão realizados somente no momento da submissão.

Conforme o Regulamento do Programa de Pós-Graduação em Assistência Farmacêutica(23), para obtenção do grau de mestre, o discente deve apresentar comprovante de submissão de 1 (um) artigo científico elaborado durante o período de mestrado acadêmico. Sendo assim, o artigo referente ao Capítulo I foi submetido à *Revista Farmacia Hospitalaria*, Espanha, e atualmente encontra-se em processo de avaliação por pares (Anexo I).

O Capítulo II trata do processo de elaboração do protocolo de administração de medicamento e será submetido à “Revista Eletrônica de Comunicação, Informação e Inovação em Saúde”, Fundação Oswaldo Cruz, Ministério da Saúde.

O Capítulo III descreve o processo de validação de conteúdo e aparência e será submetido à “Revista Latino-Americana de Enfermagem”, Universidade de São Paulo.

O último capítulo aborda a avaliação da qualidade metodológica por meio do instrumento AGREE II (*Appraisal of Guidelines for Research & Evaluation II*) e será submetido à revista “Cadernos de Saúde Pública”, Fundação Oswaldo Cruz.

O protocolo “**Recomendações para técnica inalatória com spray dosimetrado em ventilação mecânica invasiva**” é apresentado como produto final desta pesquisa. O documento foi registrado sob ISBN (*International Standard Book Number*) 978-65-00-92743-6 (Anexo II) e será disponibilizado em formato *online*, com distribuição gratuita. A reprodução total ou parcial do conteúdo da publicação é permitida, desde que os créditos sejam atribuídos aos autores e não tenha finalidade comercial.

.

4. DISCUSSÃO GERAL

Medicamentos em aerossol são administrados rotineiramente para pacientes em cuidados intensivos submetidos à ventilação mecânica. A efetividade terapêutica, no entanto, depende de uma série de fatores que influenciam diretamente a entrega do aerossol às vias aéreas inferiores, tais como: configuração do ventilador, parâmetros ventilatórios empregados, dispositivo gerador de aerossol, técnica inalatória utilizada e condição clínica do paciente^{18,24}.

Embora haja uma série de estudos na literatura sobre o tema, a terapia inalatória durante VM é abordada de uma forma geral, sem limitação do medicamento ou do dispositivo gerador de aerossol. Sendo assim, como etapa inicial para construção do protocolo, realizou-se uma revisão para selecionar as evidências científicas disponíveis, tendo como foco a técnica inalatória de administração de broncodilatadores contidos em pMDI.

Nesse sentido, uma revisão de escopo foi conduzida, considerando que esse método, ao contrário de outras revisões que tendem a abordar questões relativamente precisas (como uma revisão sistemática), permite mapear os conceitos-chave e identificar os tipos de evidências disponíveis em um determinado campo de pesquisa²⁵.

Todos estudos incluídos em nossa revisão eram experimentais e as informações referentes à técnica inalatória foram obtidas por meio dos protocolos de administração disponibilizados nos ensaios. Ou seja, nenhum estudo testou a técnica inalatória como intervenção, sendo essa uma limitação importante. As limitações do conjunto de evidências foram apontadas no protocolo e um plano de atualização foi disponibilizado.

Já as recomendações realizadas ao longo do documento foram feitas considerando sua aplicação na prática clínica. Por exemplo, a maioria das evidências incluídas mostraram que o dispositivo gerador de aerossol era posicionado no limbo inspiratório do circuito. Em contrapartida, um pequeno número de estudos apontou que o dispositivo também poderia ser conectado diretamente ao tubo orotraqueal.

Na prática clínica, a abertura do sistema de ventilação para inserção do dispositivo inalatório e a retirada do filtro HMEF para administração do medicamento

é uma manobra complexa e que deve ser realizada por profissionais habilitados. Além disso, há riscos para o paciente, podendo levar à instabilidade do quadro clínico.

Sendo assim, as recomendações quanto à conexão do dispositivo gerador de aerossol ao circuito foram realizadas considerando os potenciais benefícios e malefícios. A melhor evidência (conexão do dispositivo no limbo inspiratório) foi descrita no protocolo, juntamente com uma figura ilustrativa, no entanto orientou-se que para realização da técnica inalatória na prática diária, fosse realizada a conexão diretamente no tubo orotraqueal.

A pesquisa metodológica foi uma forma de avaliar se os resultados contidos no documento eram sólidos e confiáveis. A etapa de validação foi empregada para que a opinião do público-alvo fosse contemplada e para que o documento pudesse ser avaliado por profissionais de diferentes localidades, com tempos de formação distintos, e com titulação e experiência prévia variadas. A validação também permitiu que o público-alvo realizasse sugestões, considerando que para cada domínio havia um espaço reservado para comentários.

Uma das sugestões propostas pelo público-alvo foi em relação à inclusão de informações sobre a conexão do dispositivo gerador de aerossol para pacientes com sistema de aspiração fechado. Essa demanda surgiu em decorrência do aumento de pacientes com sistema de aspiração fechado durante a pandemia de COVID-19²⁶. Desta forma, os autores optaram por adicionar também essa orientação no protocolo.

Ainda na etapa de validação, utilizou-se um instrumento específico para avaliação da aparência, tendo em vista, o número expressivo de ilustrações presentes no material. Alguns instrumentos possuem itens para avaliação tanto do conteúdo escrito, quanto de ilustrações, a exemplo da ferramenta *Suitability Assessment of Materials* (SAM). No entanto, para avaliar todas as dimensões relacionadas às ilustrações, optou-se pela utilização de um instrumento específico, o IVATES.

Em ambas fases de validação (especialistas e público-alvo) as ilustrações foram validadas com índices superiores a 0,90. O item “As ilustrações estão em quantidade adequadas no material educativo” foi o mais comentado, havendo sugestões para inclusão de novas figuras.

Como última etapa de avaliação do protocolo desenvolvido, empregou-se o instrumento AGREE para avaliação da qualidade metodológica. Embora o AGREE II seja menos utilizado para avaliação de diretrizes com foco na utilização de medicamentos, nosso estudo demonstrou ser possível aplicá-lo para avaliar a qualidade deste tipo de publicação.

O documento obteve qualidade superior a 90% em cinco dos seis domínios que compõem o instrumento. O domínio “envolvimento das partes interessadas” obteve a menor pontuação (68,52%) e, por conta disso, os autores optaram por realizar uma pequena alteração no protocolo a fim de adequar-se aos itens avaliados por este domínio.

Como limitações deste estudo, aponta-se o pequeno número de estudos encontrados, considerando um intervalo de 35 anos entre o mais antigo e o mais atual, e também o fato de que as evidências incluídas não testaram a técnica inalatória ou as diferentes formas de conexão do dispositivo como intervenção. Outro ponto a ser destacado é que, embora o protocolo tenha sido validado por profissionais de saúde de diferentes áreas, a autoria principal do documento é de profissionais de mesma formação, o que pode refletir abordagens semelhantes para um tema multiprofissional.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo em vista o percurso metodológico empregado nessa pesquisa e os resultados obtidos em cada etapa, conclui-se que o documento desenvolvido foi validado quanto ao seu conteúdo e aparência e possui qualidade metodológica alta para ser aplicado na prática clínica.

Destaca-se que, embora ainda haja lacunas de conhecimento sobre a aerossolterapia durante a ventilação mecânica, medicamentos em aerossol são prescritos e administrados rotineiramente, sendo assim, é de suma importância compreender as principais características da técnica inalatória e os cuidados necessários para melhorar a efetividade terapêutica.

O protocolo é um documento que pode ser aplicado às unidades de terapia intensiva de qualquer instituição hospitalar no Brasil, seja pública ou privada, desde que a instituição apresente os recursos necessários para sua aplicação. O mesmo apresenta um plano periódico de atualização, sendo este um elemento essencial para que as recomendações permaneçam atuais e baseadas nas melhores evidências científicas.

Por fim, como perspectivas futuras, projeta-se novas ideias, como por exemplo, a implementação do protocolo em uma unidade de terapia intensiva e avaliação da adesão dos profissionais às recomendações. Por outro lado, reflete-se também a possibilidade de ampliar a divulgação do material por outros meios a partir de vídeos educativos em saúde e até mesmo tradução e adaptação transcultural para outras línguas.

REFERÊNCIAS GERAIS

1. PANTOJA, João Gonçalves. Bronchodilators and Inhalers Devices in ICU. **Rev Pulmão RJ**. 2015;24(3):20–6. Disponível em: https://www.sopterj.com.br/wp-content/themes/_sopterj_redesign_2017/_revista/2015/n_03/07.pdf
2. Aprovado na Câmara, Programa Pró-Leitos segue para análise do Senado. **Agência Senado** [Internet]. 2021. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2021/03/25/aprovado-na-camara-programa-pro-leitos-segue-para-analise-do-senado>. Acesso em: 09 fev de 2024.
3. Em um ano de pandemia, Brasil abre 1 leito de UTI Covid para cada 10 mil pessoas. **CNN Brasil** [Internet]. 2021. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/saude/em-um-ano-de-pandemia-brasil-abre-1-leito-de-uti-covid-para-cada-10-mil-pessoas/>. Acesso em: 09 fev de 2024.
4. LI J., LIU K., LYU S., JING G., DAI B., DHAND R., et al. Aerosol therapy in adult critically ill patients: a consensus statement regarding aerosol administration strategies during various modes of respiratory support. **Ann Intensive Care**. 2023 Jul;13(1):63. DOI: 10.1186/s13613-023-01147-4
5. CARVALHO C.R.R., JUNIOR C.T., FRANCA S.A. III Consenso Brasileiro de Ventilação Mecânica: Princípios, análise gráfica e modalidades ventilatórias. **J Bras Pneumol**. 2007;33(2):54–70. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/jbpneu/a/4y7hFzHCx3HwdWpjpD9yNQJ/?format=pdf&lang=pt>
6. Associação de Medicina Intensiva Brasileira, Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia. **Diretrizes Brasileiras de Ventilação Mecânica**. I Fórum de Diretrizes em Ventilação Mecânica. 2013. 132p. Disponível em: https://cdn.publisher.gn1.link/jornaldepneumologia.com.br/pdf/Cap_Suple_91_01.pdf
7. TOBIN, M., MANTHOUS, C. Mechanical Ventilation. **Am J Respir Crit Care Med**. 2017 Jul;196(2):P3–P4. DOI: 10.1164/rccm.1962P3
8. BROCHARD, Laurent. Mechanical ventilation: Invasive versus noninvasive. **Eur Respir J**. 2003 Nov;47:31s - 37s. DOI: 10.1183/09031936.03.00050403

9. MACCARI J.G., TEIXEIRA C., GAZZANA M.B., SAVI A., DEXHEIMER-NETO F.L., KNORST M.M. Inhalation therapy in mechanical ventilation. **J Bras Pneumol.** 2015 Sep-Oct ;41(5):467–72. DOI: 10.1590/S1806-37132015000000035
10. DUGERNIER J., EHRMANN S., SOTTIAUX T., ROESLER J., WITTEBOLE X., DUGERNIER T., *et al.* Aerosol delivery during invasive mechanical ventilation: A systematic review. **Crit Care.** 2017 Oct 21;21(1). DOI: 10.1186/s13054-017-1844-5
11. DHAND, Rajiv. Inhalation therapy in invasive and noninvasive mechanical. **Curr Opin Crit Care.** 2007 Feb;13(1):27–38. DOI: 10.1097/MCC.0b013e328012e022
12. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD). **Global strategy for prevention, diagnosis and management of Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD).** 2024. Disponível em: <https://goldcopd.org/2024-gold-report/>
13. LIN H.L., FINK J.B., GE H. Aerosol delivery via invasive ventilation: a narrative review. **Ann Transl Med.** 2021;9(7):588–588. DOI: 10.21037/atm-20-5665
14. NEWMAN, Stephen P. Principles of metered-dose inhaler design. **Respir Care.** 2005 Sep;50(9):1177–88.
15. ANDRADE F.M.D., RIBEIRO D.D.C., MARTINS JA, NOGUEIRA IC. Utilização de aerossolterapia no contexto da COVID-19. **ASSOBRAFIR Ciência.** 2020 Ago;11(Supl1):153–60. DOI: 10.47066/2177-9333.ac20.covid19.015
16. Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia, Associação Brasileira de Alergia e Imunologia. **Nota Técnica: Uso de medicamentos inalatórios durante a pandemia de COVID-19.** 2021. Disponível em: <https://sbpt.org.br/portal/wp-content/uploads/2021/06/Tratamento-inalatorio-durante-a-pandemia-de-COVID-19-versao-30-05-2021-Revisado.pdf>
17. WHITTLE J.S., PAVLOV I., SACCHETTI A.D., ATWOOD C., ROSENBERG M.S. Respiratory support for adult patients with COVID-19. **J Am Coll Emerg Physicians Open.** 2020 Apr;1(2):95–101. DOI: 10.1002/emp2.12071

18. Ari A., FINK J.B., DHAND R. Inhalation therapy in patients receiving mechanical ventilation: An update. **J Aerosol Med Pulm Drug Deliv.** 2012 Dec ;25(6):319–32. DOI: 10.1089/jamp.2011.0936
19. DHAND, Rajiv, Guntur VP. How Best to Deliver Aerosol Medications to Mechanically Ventilated Patients. **Clin Chest Med.** 2008 Jun;29(2):277–96. DOI: 10.1016/j.ccm.2008.02.003
20. COLEMAN D.M., KELLY W., MCWILLIAMS B.C. Therapeutic aerosol delivery during mechanical ventilation. **Ann Pharmacother.** 1996 Jun;30(6):644-55. DOI: 10.1177/106002809603000613.
21. ARI, Arzu. Aerosol Therapy in Pulmonary Critical Care. **Respir Care.** 2015 Jun;60(6):858–79. DOI: 10.4187/respcare.03790
22. FINK J.B., DHAND R. Aerosol Therapy in Mechanically Ventilated Patients: Recent Advances and New Techniques. **Semin Respir Crit Care Med.** 2000;21(3):183–201. DOI: 10.1055/s-2000-9854
23. Regulamento: Programa de Pós-graduação em Assistência Farmacêutica. **Programa de Pós-Graduação em Assistência Farmacêutica em Rede.** 2020. 17p. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/ppgasfar/wp-content/uploads/2020/06/Regulamento-PPGASFAR-novo.pdf>. Acesso em: 09 fev de 2024.
24. ARI A., FINK J.B. Aerosol drug delivery during mechanical ventilation: Devices, selection, delivery technique, and evaluation of clinical response to therapy. **Clin Pulm Med.** 2015;22(2):79–86. DOI: 10.1097/CPM.000000000000085
25. PETERS M.D.J, GODFREY C., MCINERNEY P., MUNN Z., TRICCO A.C., KHALIL, H. Chapter 11: Scoping Reviews (2020 version). Aromataris E, Munn Z, editors. **JBI Manual for Evidence Synthesis.** JBI; 2020. Disponível em: <https://synthesismanual.jbi.global>. <https://doi.org/10.46658/JBIMES-20-12>
26. Protocolo de Aspiração COVID-19. **EBSERH Hospitais Universitários Federais** [Internet]. 2020. 6p. Disponível em: <https://www.gov.br/ebserh/pt-br/hospitais-universitarios/regiao-sudeste/hugg-unirio/acesso-a-informacao/documentos-institucionais/pops/covid-19/aspiracao-covid-19.pdf>. Acesso em: 09 fev de 2024.

APÉNDICE I

ANEXO I

ANEXO II

ANEXO III

ANEXO IV

ANEXO V

PROTOCOLO

O protocolo apresentado a seguir é o produto final da Dissertação de Mestrado da discente Kathleen Asturian.

O documento foi desenvolvido e diagramado para o formato digital, mas alguns cuidados foram tomados caso haja necessidade de impressão, a saber: fundo branco, fonte principal na cor preta e padrão de cores CMYK.

Acesso ao protocolo por meio do documento em PDF.