

## **Impactos da ventilação mecânica invasiva em pacientes de pós COVID-19: revisão integrativa**

**Impacts of invasive mechanical ventilation in post-COVID-19 patients: integrative review**

**Impactos de la ventilación mecánica invasiva en pacientes post-COVID-19: revisión integradora**

Recebido: 05/11/2022 | Revisado: 19/11/2022 | Aceitado: 20/11/2022 | Publicado: 26/11/2022

### **Izabella Ramos Leal Cerqueira**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0929-3746>

Faculdade de Ciências Médicas do Pará, Brasil

Email: [belokcerqueira@outlook.com.br](mailto:belokcerqueira@outlook.com.br)

### **Leticia Célia Rodrigues Marques**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2295-5786>

Faculdade de Ciências Médicas do Pará, Brasil

Email: [leticiarodrigues35437@gmail.com.br](mailto:leticiarodrigues35437@gmail.com.br)

### **Sarah da Silva Barros**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4413-4364>

Faculdade de Ciências Médicas do Pará, Brasil

Email: [sarahdasilvabarros@gmail.com.br](mailto:sarahdasilvabarros@gmail.com.br)

### **Yula Gabriela Reis de Sousa**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3328-835X>

Faculdade de Ciências Médicas do Pará, Brasil

Email: [yulagabriela98@gmail.com.br](mailto:yulagabriela98@gmail.com.br)

### **Resumo**

A doença do coronavírus 2019 (COVID-19) é uma doença respiratória aguda infecciosa causada por um novo coronavírus causador de síndrome respiratória aguda grave 2 (SARS-CoV-2). A infecção afeta principalmente as células epiteliais/alveolares e endoteliais, resultando na descamação de pneumócitos, presença de membrana hialina, formação e inflamação intersticial com infiltração de linfócitos. Devido essas alterações fisiopatológicas pode ocorrer desde sintomas leves, como um resfriado e uma anosmia transitória até quadros graves com insuficiência respiratória, levando a necessidade do suporte ventilatório. Atualmente, uma das formas de intervenção terapêutica no COVID-19 se baseia no uso de Ventilação Mecânica Invasiva (VMI) ou não, nas duas formas a ventilação artificial é conseguida com a aplicação de pressão positiva nas vias aéreas sendo sua diferença dada no uso de uma prótese nasotraqueal e orotraqueal. Contudo fatores relacionados ao paciente ou ao próprio uso do aparelho ventilador desencadeiam complicações pulmonares como barotrauma ou infecções. O objetivo deste estudo foi descrever as principais complicações da VMI em pacientes de COVID-19. Para tanto, foi realizado uma revisão bibliográfica sobre os impactos pulmonares da VMI em casos de covid objetivando destacar a necessidade da realização correta do procedimento a fim de reduzir o número de casos relatados sobre o assunto.

**Palavras-chave:** COVID-19; Complicações pulmonares; Ventilação mecânica invasiva.

### **Abstract**

Coronavirus disease 2019 (COVID-19) is an acute infectious respiratory disease caused by a novel coronavirus causing severe acute respiratory syndrome 2 (SARS-CoV-2). The infection primarily affects epithelial/alveolar and endothelial cells, resulting in desquamation of pneumocytes, presence of hyaline membrane, formation and interstitial inflammation with lymphocyte infiltration. Due to these pathophysiological changes, symptoms may range from mild, such as a cold and transient anosmia, to severe respiratory failure, leading to the need for ventilatory support. Currently, one of the forms of therapeutic intervention in COVID-19 is based on the use of Invasive Mechanical Ventilation (IMV) or not, in both forms artificial ventilation is achieved with the application of positive airway pressure being its difference given in the use of a nasotracheal and orotracheal prosthesis. However, factors related to the patient or to the use of the ventilator itself may trigger pulmonary complications such as barotrauma or infections. The aim of this study was to describe the main complications of IMV in patients on COVID-19. To this end, a literature review was conducted on the pulmonary impacts of IMV in cases of covid aiming to highlight the need for correct performance of the procedure in order to reduce the number of cases reported on the subject.

**Keywords:** COVID-19; Pulmonary complications; Invasive mechanical ventilation.

## Resumen

La enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19) es una enfermedad respiratoria infecciosa aguda causada por un nuevo coronavirus que provoca el síndrome respiratorio agudo severo 2 (SARS-CoV-2). La infección afecta principalmente a las células epiteliales/alveolares y endoteliales, dando lugar a la descamación de los neumocitos, la presencia de membrana hialina, la formación y la inflamación intersticial con infiltración de linfocitos. Debido a estos cambios fisiopatológicos, los síntomas pueden variar desde los más leves, como un resfriado y una anosmia transitoria, hasta la insuficiencia respiratoria grave, que lleva a la necesidad de soporte ventilatorio. Actualmente, una de las formas de intervención terapéutica en la COVID-19 se basa en el uso de la Ventilación Mecánica Invasiva (VMI) o no, en ambas formas se logra la ventilación artificial con la aplicación de presión positiva en la vía aérea siendo su diferencia dada en el uso de una prótesis nasotraqueal y orotraqueal. Sin embargo, factores relacionados con el paciente o con el propio uso del ventilador pueden desencadenar complicaciones pulmonares como barotraumatismos o infecciones. El objetivo de este estudio fue describir las principales complicaciones de la VMI en pacientes con COVID-19. Para ello, se realizó una revisión bibliográfica sobre las repercusiones pulmonares de la VMI en casos de covid con el objetivo de poner de manifiesto la necesidad de una correcta realización del procedimiento para reducir el número de casos reportados sobre el tema.

**Palabras clave:** COVID-19; Complicaciones pulmonares; Ventilación mecánica invasiva.

## 1. Introdução

Com o primeiro registro de caso em 2019, a Corona Vírus Disease 2019 (COVID-19) surgiu causando uma verdadeira revolução na sociedade. A Coronavírus Disease surgida no ano de 2019 ou, como é mais conhecida COVID-19 é uma patologia infectocontagiosa, causada pelo Coronavírus da síndrome respiratória aguda grave 2 (SARS-CoV-2), cujos principais sintomas são: tosse, dor de garganta ou coriza, seguido ou não de anosmia, ageusia, diarreia, dor abdominal, febre, calafrios, mialgia, fadiga e/ou cefaleia. Devido à rápida disseminação desta patologia, em 30 de janeiro de 2020, a Organização Mundial da Saúde declarou a pandemia de COVID-19 uma grave Emergência de Saúde Pública de Interesse Internacional (ESPII) (Organização Mundial de Saúde, 2020).

A partir de então, a infecção pelo Sars-CoV-2 se tornou um enorme desafio para o sistema de saúde mundial, devido ao fato de apresentar elevadas taxas de internação e de mortalidade. Apesar de reversível, o quadro clínico de pacientes com COVID-19 pode ser bastante grave e de difícil tratamento, com grandes chances de mortalidade em pacientes considerados de risco, como idosos e aqueles diagnosticados com doenças crônicas (Organização Mundial de Saúde, 2020).

Os sinais e sintomas clínicos da COVID-19 são principalmente respiratórios, semelhantes a um resfriado, porém, podem causar infecção do trato respiratório inferior, como as pneumonias. De acordo com os dados mais atuais, as principais manifestações clínicas do COVID-19 são: febre (83%), tosse (82%), falta de ar (31%), dor muscular (11%), confusão (9%), dor de cabeça (8%), dor de garganta (5%), rinorreia (4%), dor no peito (2%), diarreia (2%) e náusea e vômito (1%). Além disso, as complicações mais comuns desse vírus são: Síndrome Respiratória Aguda Grave (SARS), lesão cardíaca aguda e infecção secundária (Ministério da Saúde, 2020).

Em condições normais, o ser humano no processo de inspiração e expiração realiza a ventilação pulmonar que nada mais é que o movimento do ar pelas vias do sistema respiratório, com o objetivo de renovar o ar nas vias aéreas para que ocorra a troca gasosa. Se faz a partir da geração de um fluxo de gases, dirigido pela diferença entre a pressão atmosférica e a pressão alveolar, uma vez comprometida a mecânica respiratória se faz necessário a intervenção por diversos meios, um deles é a Ventilação Mecânica (VM) que se dá através do uso de ventiladores artificiais (Cardoso, 2019).

Os ventiladores mecânicos são capazes de “bombear” os gases para dentro dos pulmões, de modo cíclico, tornando possível intervalos para que o volume inspirado seja exalado passivamente. Esse mecanismo de suporte é conhecido como ventilação mecânica (VM) e pode ser dividido em dois grandes grupos: a invasiva e a não invasiva, nas duas formas a ventilação artificial é conseguida com a aplicação de pressão positiva nas vias aéreas (Valiatti, 2016).

A VM é usada rotineiramente nas Unidades de Terapia Intensiva (UTI's) para manter a vida de pacientes em estado grave e tem como principal objetivo aliviar, de maneira total ou parcial, o trabalho respiratório do paciente, auxiliando assim a

reverter ou prevenir a fadiga da musculatura respiratória, além de ajudar na manutenção de trocas gasosas pela correção da hipoxemia e da acidose respiratória e aplicação de medida terapêuticas específicas. Este mecanismo, tornou-se uma imprescindível modalidade terapêutica para pessoas que desenvolveram complicações de COVID-19 em terapia intensiva (Barbas et al., 2014).

A partir dos impactos morfofisiológicos causado pela COVID-19, devido a infecção afetar principalmente as células epiteliais/alveolares e endoteliais, resultando na descamação de pneumócitos, presença de membrana hialina, formação e inflamação intersticial com infiltração de linfócitos, nas formas graves ainda é vista uma cascata de citocinas responsáveis por gerar o processo imune e inflamatório, tal processo resulta na presença de leucócitos, plaquetas e fibrina responsáveis por desenvolver a fibrose alveolar que impede o correto funcionamento fisiológico de troca de gases no pulmão (Barbas et al., 2014).

Em decorrência disso, muitos pacientes são submetidos a VMI no leito de UTI visando manter o débito respiratório normal, e reduzir impactos na musculatura respiratória. Contudo vale ressaltar que esse tipo de VM não é isenta de complicações, devido a traumas sofridos durante a introdução do tubo, infecções decorrentes do ambiente hospitalar ou corpo estranho em si que estar sendo introduzido, ou até mesmo manuseio incorreto do ventilador de suporte por aplicação de valores errados da pressão. Dessa forma, surgiu a seguinte problemática: Quais as complicações da VMI em pacientes pós COVID-19?

A VM, principalmente a invasiva pode gerar lesões biofísicas e bioquímicas, levando a agravos pulmonares e até mesmo à morte. Logo, é fundamental que os cuidados por parte da equipe envolvida neste processo sejam criteriosos e fundamentados em conhecimentos científicos para que possa impedir o desenvolvimento de uma lesão futura relacionada à VM.

Diante disso, este estudo teve como objetivo fazer uma revisão integrativa com o intuito de descrever as principais complicações deste procedimento em pacientes de COVID-19, a partir de busca na literatura de estudos publicados entre os anos de 2019 à 2022, na tentativa de desenvolver a excelência na assistência à saúde.

## 2. Material e Métodos

Trata-se de uma de revisão de literatura do tipo integrativa sobre as principais complicações da VMI em pacientes de pós COVID-19. A revisão integrativa é definida como um método por meio do qual resultados de pesquisas são sumarizados, o que possibilita síntese, categorização, análise e avaliação do conhecimento científico já produzido sobre o tema. A síntese viabiliza a contextualização do pesquisador acerca da temática, além de sinalizar lacunas do conhecimento que precisam ser preenchidas com novos estudos, contribuindo para discussões a respeito dos métodos e resultados de pesquisas anteriores (Mendes; et al., 2008).

A pergunta norteadora da pesquisa foi construída com o auxílio da estratégia PICO: Problema/fenômeno (P) = COVID-19; Intervenção/interesse (I) = Utilização da VMI; Contexto/característica (Co) = Serviços de saúde e pós doença. Assim, o delineamento deste estudo surgiu a partir da seguinte questão de pesquisa: quais as principais complicações da VMI em pacientes pós COVID-19?

Para a realização desta pesquisa, foram realizadas cinco etapas, a saber: formulação de questões de pesquisa clara e objetiva com base na determinação do problema; busca e amostragem de estudos primários na literatura científica, de acordo com os padrões de inclusão e exclusão previamente determinados para a pesquisa; análise e caracterização rigorosa da pesquisa que compõe o estudo; síntese do conhecimento e apresentação da revisão.

As bases de dados utilizadas para a busca foram: PubMed, Scopus, LILACS, MedLine E Scielo. Foram utilizados os seguintes descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e descritores booleanos na seguinte combinação: (Ventilação mecânica)

OR (Respiração artificial) AND (Coronavírus) OR (COVID-19). Os descritores foram inseridos na língua portuguesa e em suas respectivas versões para os idiomas: inglês e espanhol.

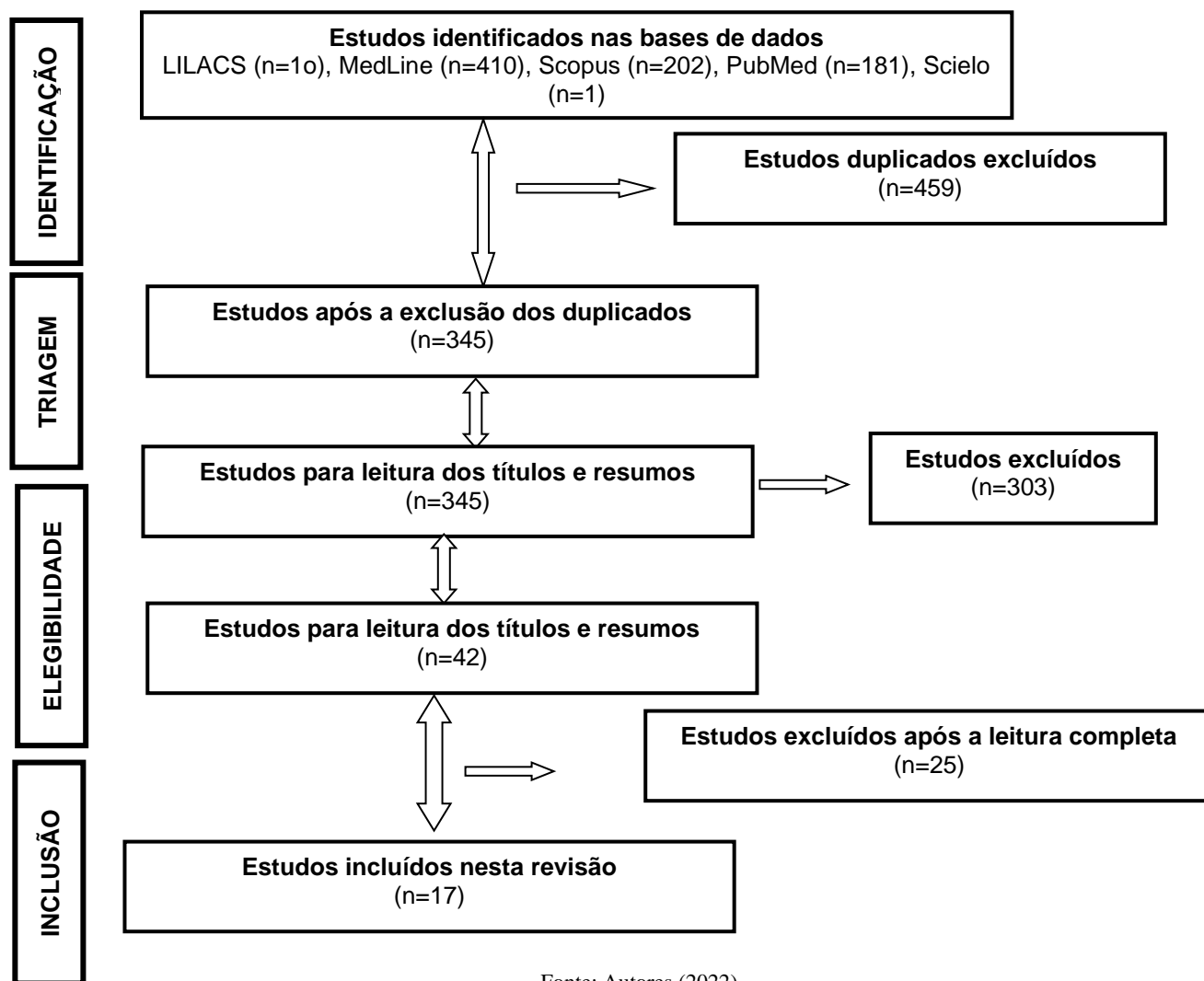
Os critérios de inclusão compreenderam: artigos originais publicados na íntegra, disponíveis online nas bases de dados, nos idiomas português, inglês e espanhol, em um recorte temporal entre os anos 2019 a 2022 (até o mês de setembro), esse recorte servirá para caracterizar melhor a temática estudada, na tentativa de sintetizar o conhecimento e as experiências nesse período de tempo. Foram excluídos os artigos repetidos, que não respondam à questão de pesquisa, artigos de revisão da literatura, teses, dissertações, livros, editoriais, resumos de eventos e relatos de casos ou artigos sem qualquer relação com os objetivos da pesquisa, por meio da leitura de título e resumo.

A estratégia de busca em bases de dados por cruzamento dos descritores resultou em um total de 804 publicações, que foram exportados para o software Rayyan® para a seleção da amostra, sendo 10 oriundas da Lilacs, 202 vindos da Scopus, 410 da MedLine e 181 da PubMed e 1 Scielo. Inicialmente com a utilização do software foram identificados e excluídos os estudos duplicados (n=459). Após a exclusão dos duplicados, os pesquisadores procederam a leitura dos títulos e resumos dos 345 estudos restantes, de forma independente, fazendo seus julgamentos e aplicando os critérios de inclusão e exclusão individualmente.

No segundo momento, os dois revisores, a partir do consenso, indicaram os artigos pré-selecionados, definidos 42 artigos que se adequaram nos critérios de elegibilidade para a leitura do texto na íntegra. No terceiro momento, os dois revisores leram os artigos de forma independente (n = 42) e, com o auxílio do terceiro revisor, foram determinadas as qualificações finais, dentre elas, apenas 17 artigos constituíram a amostra final da revisão.

Por trata-se de uma revisão, conforme resolução CNS nº 466/12, o presente estudo não foi submetido à apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos. O processo completo de seleção da amostra dos artigos pode ser visto no fluxograma da Figura 1.

**Figura 1** - Fluxograma PRISMA de seleção da amostra dos artigos.



### 3. Resultados

Nesta revisão sistemática foram incluídos 17 estudos as principais complicações da VMI em pacientes de pós COVID-19. Os seguintes dados foram extraídos a partir dos artigos: Ano de publicação, título, autor, base de pesquisa dos dados, metodologia e objetivos. O Quadro 1 contém informações resumidas sobre cada um dos estudos.

**Quadro 1** - Descrições dos estudos selecionados nesta revisão da literatura.

ANO	TÍTULO	AUTOR/ PERIÓDICO	METODOLOGIA	OBJETIVO
2020	Pandemia por COVID-19 e ventilação mecânica: enfrentando o presente, desenhando o futuro.	SCIELO/HOLANDA; PINHEIRO	Revisão sistemática	Fazer um levantamento sobre a ventilação mecânica no âmbito da COVID-19.
2020	Suporte respiratório em pacientes com COVID-19, com foco em configurações com recursos limitados.	PUBMED/ Dondorp, Hayat, Aryal, Beane & Schultz	Estudo retrospectivo, observacional	Discutir os principais aspectos no gerenciamento da COVID-19: ventilação apoio, com um foco na restrição e limitação desses recursos.
2020	Fatores que influenciam a liberação da ventilação mecânica na doença de	PUBMED/Gamberini et al	Estudo observacional prospectivo multicêntrico.	Investigar os fatores de riscos associados com incapacidades por COVID-19 em pacientes de ventilação

	coronavírus 2019: estudo observacional multicêntrico em quinze UTIs italianas.			mecânica invasiva, devido a progressão e complicações durante a ventilação.
2020	Riscos e características de infecções secundárias em pacientes graves e críticos com COVID-19.	MEDLINE/Zhang et al.	Estudo de coorte retrospectivo multicêntrico	Descrever os riscos de infecção secundária, tempo de ocorrência e taxa de incidência de infecção relacionada à operação clínica com VMI.
2020	Manejo Multidisciplinar da Cavidade Oral em Pacientes com COVID-19 sob Ventilação Mecânica Invasiva. Papel da Equipe Odontológica.	LILACS/Humeres et al.,	Estudo prospectivo	Apresentar um protocolo de manutenção e higiene bucal para pacientes submetidos à ventilação mecânica invasiva (VMI) internados em unidades de terapia intensiva.
2020	Aumento da incidência de barotrauma em pacientes com COVID-19 em ventilação mecânica invasiva.	PUBMED/McGuinness et al	Estudo retrospectivo	Determinar a taxa de barotrauma em pacientes que testaram positivo para SARS-CoV-2 e necessitaram de VMI em comparação a outros pacientes.
2020	Características clínicas de pacientes com doença de coronavírus 2019 com ventilação mecânica: um estudo nacional na China.	SCOPUS/Wang et al	Estudo prospectivo observacional	Delinear as características clínicas de pacientes com a doença COVID-19 usando ventilação mecânica invasiva, por meio de estudo tipo coorte nacional na China.
2020	Resultados de pacientes ventilados mecanicamente com insuficiência respiratória associada ao COVID-19.	Scopus/ King et al.	Estudo observacional	Determinar as características clínicas e os resultados de pacientes com COVID-19 tratados com ventilação mecânica invasiva em um sistema de saúde dos Estados Unidos da América com recursos adequados.
2020	Impactos da ventilação mecânica invasiva em pacientes com COVID-19: revisão integrativa.	PUBMED/ Protti et al	Estudo observacional	Descrever a incidência e os fatores de risco para barotrauma em pacientes com o novo coronavírus (COVID-19) submetidos à ventilação mecânica invasiva durante o surto na região de Lombardia, Itália.
2020	Preditores precoces para ventilação mecânica em pacientes com COVID-19.	PUBMED/Li et al	Estudo retrospectivo	Identificação os fatores de risco potenciais para ventilação mecânica invasiva e não invasiva em pacientes com a doença coronavírus (COVID-19).
2021	Associação da traqueostomia com desfechos em pacientes com transmissão de COVID-19 e SARS-CoV-2 entre profissionais de saúde: Uma Revisão Sistemática e Meta-análise.	PUBMED/ Staibano P, Levin M, McHugh T, Gupta M, Sommer DD.	Revisão sistemática	Avaliar a associação da traqueostomia com desfechos clínicos em COVID-19 e o risco de transmissão de SARS-CoV-2 entre profissionais de saúde (HCPs).
2021	Incidência de barotrauma em pacientes com pneumonia por COVID-19 durante ventilação mecânica invasiva prolongada - um estudo de caso-controle.	PUBMED/Udi et al.	Estudo de caso controle	Investigar os casos de barotrauma em pacientes com pneumonia por COVID-19 que requerem VMI prolongada.
2021	Incidência, diagnóstico e resultados da aspergilose pulmonar associada à COVID-19 (CAPA): uma revisão sistemática.	PUBMED/ Chong WH, Neu KP.	Revisão sistemática	Discutir a incidência, características, critérios diagnósticos, biomarcadores e desfechos de pacientes hospitalizados com diagnóstico de CAPA.
2021	Experiência inicial com pacientes críticos com COVID-19 em Montreal.	PUBMED/Cavayas et al.	Estudo de coorte retrospectivo	Descrever as características tratamentos e resultados de pacientes com COVID-19 gravemente enfermos em Montreal.

2021	Anakinra em pacientes não intubados hospitalizados com doença por coronavírus 2019: uma revisão sistemática e meta-análise.	PUBMED/ Barkas F, Filippas-Ntekouan S, Kosmidou M, Liberopoulos E, Lontos A, Milionis H.	Revisão de literatura/Meta-análise	Avaliar a eficácia e segurança de anakinra em pacientes adultos não intubados hospitalizados com COVID-19.
2021	COVID-IRS: Um novo escore preditivo para risco de ventilação mecânica invasiva em pacientes com COVID-19.	MEDLINE/Garcia et al.,	Estudo de coorte retrospectivo	Desenvolver um score que estima o risco para o uso da ventilação mecânica invasiva (VMI) em pacientes com COVID-19.
2022	Early spontaneous breathing for acute respiratory distress syndrome in individuals with COVID-19.	PUBMED/ Hohmann F. et al.	Revisão sistemática	Avaliar os benefícios e danos da atividade respiratória espontânea precoce em pessoas ventiladas invasivamente com COVID-19 com SDRA em comparação com estratégias de ventilação que evitam a respiração espontânea.

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

#### 4. Discussão

Desde a oficialização do primeiro caso de COVID-19, estudiosos tem buscado desvendar o mecanismo de ação do Sars-CoV-2 (novo coronavírus) que ataca diversos órgãos, em especial, os pulmões que desenvolvem diversas alterações que podem levar à insuficiência pulmonar. Nessas condições graves, a ventilação mecânica foi fundamental para a manutenção da vida (Holanda; Pinheiro, 2020).

Apesar da imprescindibilidade da ventilação mecânica para o suporte da função respiratória em casos graves de COVID-19, é necessário que esta seja realizada da forma correta para que não ocasione danos aos pulmões (lesão pulmonar induzida por ventilador) e para que não venha a piorar o quadro clínico do paciente (Dondorp et al., 2020; Gamberini et al., 2020; McGuinness et al., 2020). Diversos fatores são predisponentes para lesão pulmonar, dentre os quais, cita-se: volumes elevados de correntes e pressões inspiratórias de pico; pressão média das vias aéreas altas; estrutura pulmonar e parede torácica imatura; além de insuficiência ou inativação de surfactante e doença pulmonar preexistente (King et al., 2020; Staibano et al., 2021; Barkas et al., 2021).

Diversos autores abordados neste estudo levantam a possibilidade de que as baixas condições socioeconômicas, comorbidades múltiplas e a alta prevalência de doenças como a tuberculose e HIV, podem ser fatores contribuintes para o prognóstico ruim dos pacientes submetidos a ventilação e que, em certos casos (King et al., 2020; Zhang et al., 2021).

No entanto, o Sistema de Vigilância Epidemiológica do Ministério da Saúde aponta que 50% dos pacientes mais graves de COVID-19 sobrevivem. Apesar disto, a chance de sequelas aumenta em pacientes graves que tiveram permanência prolongada em UTI e necessidade de usar aparelhos respiradores. Um dos estudos abordados nesta revisão aponta que pacientes com COVID-19 podem necessitar de VM por duas a quatro semanas e que um tempo maior que este pode significar grandes desafios com relação a segurança do procedimento, incluindo a manutenção do fornecimento de materiais, como equipamentos de proteção individual, acessórios de VM e medicamentos, bem como a necessidade para suporte de serviços de engenharia clínica (King et al., 2020).

Em relação ao efeito da VMI em pacientes com COVID-19, observou-se que a utilização desta técnica de forma indevida pode causar danos pulmonares ou piorar o quadro clínico, trazendo prejuízos como o biotrauma, oxitrauma, atelectrauma, volutrauma e barotrauma, principalmente, em decorrência dos altos fluxos, grandes volumes e pressão insuficiente durante o suporte ventilatório que são diferentes para pacientes afetados pelo COVID-19 (Humeres et al., 2020).

Nesse contexto, um estudo observacional realizado na região da Lombardia na Itália com 38 hospitais exibiu uma elevação na incidência e nos fatores de risco de barotrauma em pacientes que utilizaram ventilação mecânica invasiva durante o surto de pandemia da COVID-19 (Protti et al., 2021). Concernindo com esse achado, outro estudo realizado com 601 pacientes infectados por coronavírus mostrou que 89 pacientes (15%) tiveram um ou mais barotraumas após receberam VMI (McGuinness et al., 2020).

Pode-se notar por meio dos estudos que os pacientes em estados críticos de COVID-19 estiveram mais susceptíveis a infecções secundárias, sendo as mais comuns as infecções respiratórias, sanguíneas, urinárias e/ou generalizadas. Foram encontradas nas amostras de pacientes tanto bactérias gram-negativas, como gram-positivas, além de vírus e fungos (Zhang et al., 2021).

Além disto, pacientes submetidos a VMI podem apresentar uma redução na capacidade ventilatória autônoma, a longo prazo. Pode ainda haver perda do reflexo de deglutição e tosse em decorrência da sedação e impedimento físico que faz com que haja um acúmulo de secreções nas vias respiratórias, elevando a possibilidade de aparecimento de microrganismos oportunistas. Outro impacto importante é no que diz respeito a mucosa oral que pode ser descamada, traumatizar a dentição, edema na língua, aparecimento de úlceras traumática, ressecamento da boca e mucosa e trauma por pressão. Tudo isso, são motivos para piora do estado clínico dos pacientes (Humeres et al., 2020).

Apesar destes impactos, a VMI em casos de pacientes acometidos gravemente pela COVID-19 é fundamental para a manutenção vital e retorno das funções fisiológicas. O que se ressalta é que o manejo clínico dos pacientes infectados por esta patologia deve seguir uma conduta individualizada, baseada em técnicas e conhecimento científico. Assim, não basta apenas garantir leitos e respiradores para os pacientes, mas também é necessário investir na qualificação das equipes de saúde e em outros recursos.

## **5. Considerações Finais**

As alterações fisiopatológicas dos pacientes com COVID-19 que requerem ventilação mecânica invasiva são caracterizadas por mudanças pulmonares abrangentes, como a insuficiência pulmonar. Atualmente, uma das formas de intervenção terapêutica no COVID-19 se baseia no uso de Ventilação Mecânica Invasiva (VMI) em que a ventilação artificial é conseguida com a aplicação de pressão positiva nas vias aéreas sendo sua diferença dada no uso de uma prótese nasotraqueal e orotraqueal.

Através dos estudos analisados pode-se observar que a VMI quando mau utilizada torna-se um indicador de maior probabilidade de mortalidade, que pode eventualmente promover um ciclo vicioso entre os pulmões e a ventilação mecânica invasiva, aumentando a dependência do paciente com esse tratamento. Além disto, fatores relacionados ao paciente ou ao próprio uso do aparelho ventilador desencadeiam complicações pulmonares como barotrauma ou infecções.

Notou-se ainda a alta taxa de mortalidade em pacientes diagnosticados com COVID-19 que necessitam da VMI, sendo observado particularmente nos grupos de risco como, idosos e pacientes com doenças crônicas. Assim, o uso da VMI deve levar em consideração diversos aspectos que visem a realização correta do procedimento a fim de reduzir o número de casos relatados sobre o assunto.

Por ainda haver poucos estudos sobre essa temática, elenca-se a necessidade do aumento da quantidade de pesquisas no que diz respeito ao tratamento dessas enfermidades por meio do uso da VMI, buscando reduzir o sofrimento dos pacientes, os impactos futuro deste procedimento e, conseqüentemente, diminuir os índices de mortalidade.



## Referências

- Barbas, C. S., Ísola, A. M., Farias, A. M., Cavalcanti, A. B., Gama, A. M., Duarte, A. C., et al. (2014). *Recomendações brasileiras de ventilação mecânica*. Rev Bras Ter Intensiva. ;26(2):89-121.
- Barkas, F., Filippas-Ntekouan, S., Kosmidou, M., Liberopoulos, E., Lontos, A., & Milionis, H. (2021). *Anakinra in hospitalized non-intubated patients with coronavirus disease 2019: a Systematic review and meta-analysis*. Rheumatology (Oxford). Dec 1;60(12):5527-5537. 10.1093/rheumatology/keab447. PMID: 33999135; PMCID: PMC8194671.
- Cardoso, E. C. (2019) *Fisiologia respiratória*. Universidade Federal Fluminense. <http://ole.uff.br/wp-content/uploads/sites/358/2019/10/Fisiologia-do-respirat%C3%B3rio.pdf>.
- Cavayas, Y. A., Noël, A., Brunette, V., et al. (2021). *Early experience with critically ill patients with COVID-19 in Montreal*. Can J Anesth/J Can Anesth 68, 204–213. <https://doi.org/10.1007/s12630-020-01816-z>.
- Chong, W. H., & Neu, K. P. (2021). *Incidence, diagnosis and outcomes of COVID-19-associated pulmonary aspergillosis (CAPA): a systematic review*. J Hosp Infect. 113:115-129. 10.1016/j.jhin.2021.04.012. Epub 2021 Apr 21. PMID: 33891985; PMCID: PMC8057923.
- Dondorp, A. M., Hayat, M., Aryal, D., Beane, A., & Schultz, M. J. (2020). *Respiratory Support in COVID-19 Patients, with a Focus on Resource-Limited Settings*. Am J Trop Med Hyg. 2020 Jun;102(6):1191-1197. 10.4269/ajtmh.20-0283. PMID: 32319424; PMCID: PMC7253105.
- Gamberini, L., et al. (2020). *Factors influencing liberation from mechanical ventilation in coronavirus disease 2019: multicenter observational study in fifteen Italian ICUs*. J Intensive Care. 10.1186/s40560-020-00499-4.
- Garcia, G. J. A., Camiro-Zúñiga, A., Aguilar-Soto, M., Cuenca, D., Cadena-Fernández, A., Khouri, L. S., Rayek, J. N., Mercado, M., & ARMII Study Group (2021). *COVID-IRS: A novel predictive score for risk of invasive mechanical ventilation in patients with COVID-19*. PloS one, 16(4), e0248357. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0248357>.
- Hohmann, F., et al. (2022). *Early spontaneous breathing for acute respiratory distress syndrome in individuals with COVID-19*. Cochrane Database Syst Rev;6(6):CD015077. 10.1002/14651858.CD015077. PMID: 35767435; PMCID: PMC9242537.
- Holanda, M. A., & Pinheiro, B. V. (2020). *COVID-19 pandemic and mechanical ventilation: facing the present, designing the future*. J Bras Pneumol. 46(4):e20200282. 10.36416/1806-3756/e20200282. Epub 2020 Jul 20. PMID: 32696835; PMCID: PMC7567632.
- Humeres, S., et al. (2020). *Manejo Multidisciplinario de la Cavidad Oral en Pacientes COVID-19 bajo Ventilación Mecánica Invasiva*. Rol del Equipo Odontológico. International journal of odontostomatology, 14(4), 701-704. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-381X2020000400701>.
- King, C. S., et al. (2020). *Outcomes of mechanically ventilated patients with COVID-19 associated respiratory failure*. PloS one, 15(11), e0242651. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0242651>.
- Li, W., Lin, F., Dai, M., Chen, L., Han, D., Cui, Y., & Pan, P. (2020). *Early predictors for mechanical ventilation in COVID-19 patients*. Therapeutic advances in respiratory disease, 14, 1753466620963017. <https://doi.org/10.1177/1753466620963017>.
- McGuinness, G., Zhan, C., Rosenberg, N., Azour, L., Wickstrom, M., Mason, D. M., Thomas, K. M., & Moore, W. H. (2020). *Increased Incidence of Barotrauma in Patients with COVID-19 on Invasive Mechanical Ventilation*. Radiology, 297(2), E252–E262. <https://doi.org/10.1148/radiol.2020202352>.
- Mendes, K., Silveira, R. C. C. P., & Galvão, C. M. (2008) *Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem*. 2008. Texto & Contexto – Enfermagem, [S.L.], v.1.
- Ministério da Saúde. (2020). Secretaria de Atenção Especializada à Saúde (SAES) Departamento de Atenção Hospitalar, Domiciliar e de Urgência (DAHU). *Protocolo de Manejo Clínico para o Novo Coronavírus (2019-nCoV)*. Brasília – DF, 2020, 32pg.
- OMS, Organização Mundial de Saúde (OMS/WHO). (2020). *Coronavirus Disease (COVID-19)*. <https://covid19.who.int/>.
- Protti, A., et al. (2021). *Barotrauma in mechanically ventilated patients with Coronavirus disease 2019: a survey of 38 hospitals in Lombardy, Italy*. Minerva anestesiologica, 87(2), 193–198. <https://doi.org/10.23736/S0375-9393.20.15002-8>.
- Staibano, P., Levin, M., McHugh, T., Gupta, M., & Sommer, D. D. (2021). *Association of Tracheostomy With Outcomes in Patients With COVID-19 and SARS-CoV-2 Transmission Among Health Care Professionals: A Systematic Review and Meta-analysis*. JAMA Otolaryngol Head Neck Surg;147(7):646-655. 10.1001/jamaoto.2021.0930. PMID: 34042963; PMCID: PMC8160928.
- Udi, J., et al. (2021). *Incidence of Barotrauma in Patients With COVID-19 Pneumonia During Prolonged Invasive Mechanical Ventilation - A Case-Control Study*. Journal of Intensive Care Medicine, 36 (4), 477–483. <https://doi.org/10.1177/0885066620954364>.
- Valiatti, J. L. S. (2016). *Ventilação mecânica: fundamentos e prática clínica / Jorge Luis dos Santos Valiatti, José Luiz Gomes do Amaral, Luiz Fernando dos Reis Falcão*. (1ª. ed.): Roca, 576 p.: il. ; 28 cm.
- Wang, T., et al. (2020). *Clinical Features of Coronavirus Disease 2019 Patients With Mechanical Ventilation: A Nationwide Study in China*. Critical care medicine, 48(9), e809–e812. <https://doi.org/10.1097/CCM.0000000000004473>.
- Zhang, H., et al. (2020). *Risks and features of secondary infections in severe and critical ill COVID-19 patients*. Emerging microbes & infections, 9(1), 1958–1964. <https://doi.org/10.1080/22221751.2020.1812437>.