

A VENTILAÇÃO MECÂNICA E O COVID-19: DESFECHOS E IMPACTOS EM PACIENTES ADULTOS

Data de aceite: 01/09/2023

Leonardo Pereira Campos Salgado

Discente do curso de Medicina do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM)

Heraldo Barreiros Araujo de Oliveira

Discente do curso de Medicina do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM)

Lenilla Carolina da Silva

Discente do curso de Medicina do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM)

Juliana Ribeiro Gouveia Reis

Docente do curso de Medicina do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM)

COVID-19 E VENTILAÇÃO MECÂNICA: CARACTERÍSTICAS E APLICAÇÕES

Nas últimas duas décadas, dois coronavírus humanos altamente patogênicos foram identificados, incluindo os coronavírus associados à síndrome respiratória aguda grave (SARS-CoV-2) e à síndrome respiratória do Oriente Médio (MERS-CoV), que surgiram em diferentes regiões do mundo. A patologia

gerada pelo coronavírus 2019 (COVID-19) foi identificada e diagnosticada, em 31 dezembro de 2019, inicialmente em Wuhan, China, e em 11 de março de 2020, a Organização Mundial da Saúde (OMS) anunciou o SARS-CoV-2 como uma emergência pública em saúde de preocupação internacional. O tratamento vigente da doença é, de forma generalizada, teorizado a partir de terapia de suporte e prognóstico para prevenir o comprometimento do sistema respiratório do paciente, que pode sofrer de síndrome respiratória aguda grave perante ao patógeno (HABAS *et al.*, 2020).

O Covid-19 é um vírus inalatório que se aloja e possui foco pulmonar, causando inflamação e, posteriormente, se espalhando para o organismo. Nessa perspectiva, as sequelas são mais evidentes no sistema respiratório, nas quais se destacam o cansaço, fadiga, redução do volume e capacidade pulmonar, dispneia ou, também, dificuldades em praticar exercícios físicos de baixa e alta intensidade (NOGUEIRA *et al.*, 2021).

Em alguns casos a doença pode agravar e adquirir potencial letalidade para os pacientes, podendo levar ao óbito. Por ser uma doença de foco respiratório, uma das principais tentativas terapêuticas nos casos graves, trata-se dos suportes ventilatórios mecânicos. Nesse sentido, devido a insuficiência respiratória ser uma das principais responsáveis pela gravidade dos quadros, essas tentativas de suporte mecânico atuam no auxílio à oxigenação do paciente grave, corrigindo a hipoxemia, e na manutenção das trocas gasosas (LENTZ *et al.*, 2020).

Em geral, o COVID-19 é uma doença aguda resolvível, porém tem relevância para o índice de mortalidade, principalmente para grupos de risco, como idosos e pessoas portadoras de patologias crônicas e/ou prévias, com taxa de mortalidade em torno de 2%. Quando considerada de maior acometimento, a doença causa dano alveolar maciço e insuficiência respiratória progressiva. Nesse sentido, a lesão pulmonar gerada pelo COVID 19 é caracterizada pelo comprometimento do parênquima pulmonar que inclui consolidação extensa e inflamação intersticial, podendo gerar como consequência a Síndrome do desconforto respiratório agudo (SDRA), embora alguns pacientes com a patologia não apresentem quadro consistente e relevante de hipoxemia ou desconforto respiratório durante o curso do acometimento patológico. (CAMPOS e COSTA, 2020).

Estudos analisando a proporção de uso e VMI mostraram que seu uso estava relacionado com uma mortalidade maior, entretanto, essas menores taxas de sobrevivência também estão relacionadas com fatores demográficos, tais como sexo, idade, comorbidades (hipertensão, diabetes e doenças cardiovasculares), não podendo então atribuir-se causalidade ao uso da ventilação mecânica (ALMESHARI *et al.*, 2020).

Diante disso, torna-se importante compreender de que forma a ventilação mecânica contribui no desfecho clínico do paciente, considerando as suas variações e as condições do paciente, considerando que opções invasivas possuem chances de erros durante o procedimento, dado a dificuldade inerente de acesso às vias aéreas, por isso é importante utilizar estratégias que minimizem tais riscos, reduzindo impactos na saúde do paciente (SPRAIDER *et al.*, 2021).

Assim a ventilação mecânica tem como objetivo: melhorar as trocas gasosas, reduzir o trabalho respiratório, aumentar os níveis de oxigenação, diminuir a hipercapnia e a acidose respiratória e permitir melhora da relação ventilação/perfusão (V/Q) pulmonar em pacientes com insuficiência respiratória aguda. Além disso, ela pode ser dividida entre invasiva e não invasiva, no qual ambas fornecem a aplicação de uma pressão positiva nas vias aéreas. A primeira está relacionada com a utilização de um tubo endotraqueal, enquanto a segunda faz apenas o uso de máscaras faciais ou nasais, como *high-flow nasal cannula* (HFNC) (GHIGGI; AUDINO; ALMEIDA, 2021).

O HFNC uma estratégia alternativa para se evitar o uso de ventilação mecânica invasiva e, conseqüentemente, minimizar os riscos para o paciente. Nesse sentido, a HFNC entre pacientes com complicações agudas de COVID-19, quando comparados a terapia

convencional, reduziu a probabilidade do uso de VMI e diminuiu o tempo de recuperação clínica (OSPINA-TASCÓN *et al.*, 2021).

O uso de ventilação mecânica parece, de fato, uma estratégia benéfica no tratamento de casos graves de Covid-19. Entretanto, essa opção terapêutica é utilizada quando a gravidade da infecção e os riscos decorrentes a ela superam os riscos. (ALMESHARI *et al.*, 2020). Além disso, em casos de pacientes críticos, o uso da VMI no tratamento do quadro clínico se mostrou superior quando comparada a VNI, tendo essa última uma taxa de falha de 70% quando usada em pacientes criticamente enfermos com limitações no tratamento (CRUZ *et al.*, 2021).

Nesse contexto, a ventilação mecânica (VM) é fundamental na manutenção da vida em condições graves de insuficiência respiratória, dado que ela substitui e auxilia a ventilação espontânea para esses casos tanto hipercapnica quanto hipoxêmica. Dessa forma, podemos classificar a ventilação em dois tipos: não invasiva (VNI) com máscaras faciais ou invasivas (VMI), com o auxílio de tubo endotraqueal ou cânula de traqueostomia. Sua função primordial seria tornar eficaz as trocas gasosas, reduzir o trabalho respiratório na sua musculatura, aumentar a taxa oxigenação nos tecidos, reduzir a hipercapnia e acidose metabólica, além de manter a relação ventilação/perfusão (V/Q) pulmonar de forma satisfatória (CARVALHO *et al.*, 2007).

Nesse viés, há de se considerar as formas pelas quais o suporte ventilatório intensivo pode ocasionar danos ao paciente. Dessa forma, são diversas questões que podem impactar a forma como a estratégia terapêutica cursa, como tempo inapropriado de intubação (cedo ou tarde demais), treinamento inadequado da equipe, configurações inadequadas da ventilação, intubação associada a pneumonia e também, destacado pela própria pandemia de Covid-19, sobrecarga da equipe de saúde. Todos esses quesitos devem ser levados em consideração ao avaliar, tanto a necessidade quanto a possibilidade na hora de realizar o suporte ventilatório invasivo, pois impactam diretamente nas taxas de mortalidade (CHANG *et al.*, 2021).

PESANDO RISCOS E BENEFÍCIOS

Nesse sentido, estudos demonstram que pacientes em uso de ventilação mecânica estão mais suscetíveis a desenvolverem eventos adversos relacionados ao suporte respiratório (CRUZ, D. A. *et al.*, 2021). Ainda nesse escopo, uma das principais formas de promover lesões ao sistema respiratório, seria por dano pulmonar induzido por ventilação (VILI). Tais lesões podem ocorrer por: barotrauma, volutrauma, biotrauma e atelectrauma. Além disso, pontua-se que grande maioria dos pacientes com risco de dano pulmonar não desenvolve VILI desde que estratégias preventivas sejam utilizadas para minimização de danos quando balanceados os riscos com as ações preventivas (BEITLER; MALHOTRA; THOMPSON, 2016).

A tabela a seguir indica os principais tipos de danos causados pela ventilação mecânica e suas estratégias de prevenção.

Tabela 1 – Tipos de danos causados pela ventilação mecânica.

| Tipo de dano | Mecanismo | Estratégia de minimização |
|--------------|---|--|
| Atelectrauma | Dano causado pela abertura e fechamento cíclico dos alvéolos | Volumes correntes e PEEP apropriados |
| Barotrauma | Dano causado por altas pressões | Minimizar a pressão e corrente excessiva das vias aéreas |
| Biotrauma | Resposta inflamatória sistêmica causada por dano mecânico dos pulmões | Estratégias protetoras do pulmão. Considerar uso de imunomodulação |
| Volutrauma | Dano causado por sobredistensão alveolar | Volumes correntes baixos |

Fonte: Adaptado de Lentz, S., *et al.*, 2020.

Uma das principais complicações de importância clínica causada pelo Covid-19 é a síndrome respiratória aguda severa, mediada por uma resposta inflamatória que causa danos no pulmonares e sistêmicos ao organismo. No Covid-19, essa resposta inflamatória aguda responsável pela injúria pulmonar é mediada por citocinas. Nesse sentido, essas respostas causam danos alveolares que, conseqüentemente, levam ao quadro clínico hipoxêmico da doença, causado por um vazamento de líquido rico em proteínas e a um edema pulmonar não-cardiogênico, promovendo um maior risco de atelectasia com a diminuição do surfactante, edema alveolar e hemorragia, complacência pulmonar reduzida e aumento da diferença na relação ventilação/perfusão (NASH *et al.*, 1967; LENTZ *et al.*, 2020; WARE e MATTHAY, 2000 *apud* CRONIN *et al.*, 2022).

Tomando como base estudos de imagem e na perda da função endotelial por lesão induzida pela infecção por SARS-CoV-2, uma das prováveis causas da incompatibilidade ventilação-perfusão (V/Q) e, portanto, da hipoxemia na pneumonia por COVID-19, é hipotetizada como sendo a perda da resposta à vasoconstrição pulmonar hipóxica, além da redistribuição física do sangue devido a trombos oclusivos (CRONIN *et al.*, 2022).

Além disso, ainda tem-se que em quadros graves de covid-19 pode haver uma evolução clínica para a fibrose pulmonar, que se caracteriza por uma lesão e cicatrização dos tecidos pulmonares após o dano, uma vez que os sacos aéreos ficam com o seu tecido mais grosso, impedindo a passagem de oxigênio para a corrente sanguínea devido a perda de função pelo tecido cicatricial. Além disso, a bronquiolite obliterante (BO), que ocorre em decorrência de lesões do epitélio do trato respiratório durante um episódio infeccioso agudo, também pode ser um tipo de dano, pois as células danificadas não conseguem se recuperar. Desse modo, são encontrados sintomas como dispneia, tosse seca, taquipneia

e na ausculta podem ser observados sibilos e crepitações (MOURA *et al.*, 2021).

Diante do exposto, a ventilação mecânica invasiva é uma forma de intervenção que salva vidas no tratamento de Covid-19. Entretanto, as taxas de mortalidade ainda permanecem muito altas, devido as condições clínicas e demográficas daqueles que necessitam desse tipo de intervenção. Nesse sentido, uma abordagem não-invasiva de suporte ventilatório pode auxiliar na redução de uso de formas invasivas do suporte respiratório (ALMESHARI *et al.*, 2020). Nesse sentido, cabe ressaltar a importância da correta utilização das estratégias invasivas de suporte respiratório, ressaltando que a VMI quando utilizada de forma inadequada, 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 (CRUZ *et al.*, 2021).

CONCLUSÕES

Considera-se o uso da ventilação mecânica invasiva como uma ferramenta essencial no tratamento de complicações graves decorrentes do COVID-19. Entretanto, devido aos grandes riscos envolvidos com a utilização dessa estratégia, é interessante à equipe médica avaliar prováveis benefícios e riscos envolvidos nesse processo. Nesse sentido, é interessante destacar o papel preventivo de outras alternativas terapêuticas, como o uso HFCN. Além disso, vale ressaltar também que o uso da VMI é uma terapia que salva vidas e apesar da alta mortalidade no uso desse tipo de suporte ventilatório, entende-se que os pacientes que evoluem a óbito encontram-se, via de regra, em grupos demográficos de risco, tais como idosos e pacientes com comorbidades.

REFERÊNCIAS

- ALMESHARI, M. A. *et al.* Mechanical ventilation utilization in COVID-19: A systematic review and meta-analysis. **Thorax**, [s. l.], v. 76, ed. 1, 2020.
- BEITLER, J. R.; MALHOTRA, A.; THOMPSON B. T. Ventilator-induced lung injury. **Clin Chest Med**, [s. l.], v. 37, ed. 4, p. 633-646, 2016.
- CAMPOS, Nataly G.; COSTA, Rayana F. da. Alterações pulmonares causadas pelo novo Coronavírus (COVID-19) e o uso da ventilação mecânica invasiva. **Journal of Health & Biological Sciences**, [s. l.], v. 8, ed. 1, p. 1-7, 2020.
- CARVALHO, Carlos R. R. de *et al.* Ventilação mecânica: princípios, análise gráfica e modalidades ventilatórias. **J Bras Pneumol**, [s. l.], v. 33, ed. 2, p. 54-S 70, 2007.
- CHANG, Raymond *et al.* COVID-19 ICU and mechanical ventilation patient characteristics and outcomes: A systematic review and meta-analysis. **Plos One**, [s. l.], v. 16, ed. 2, 2021.
- CRONIN, John N. *et al.* Mechanical ventilation in COVID-19: A physiological perspective. **Exp Physiol**, [s. l.], v. 107, ed. 7, 2022.

CRUZ, Daniel A. *et al.* Impactos da ventilação mecânica invasiva em pacientes de COVID-19: revisão integrativa. **Research, society and development**, [s. l.], v. 10, ed. 11, 2021.

GHIGGI, K. C.; AUDINO, L. F.; ALMEIDA, G. B. Ventilação mecânica. **VITTALLE - Revista de Ciências da Saúde**, [S. l.], v. 33, n. 1, p. 173–184, 2021.

HABAS, K. *et al.* Resolution of coronavirus disease 2019 (COVID-19). **Expert Review of Anti-infective Therapy**, v. 18, n. 12, p. 1201–1211, 4 ago. 2020.

LENTZ, Skyler *et al.* Initial emergency department mechanical ventilation strategies for COVID-19 hypoxemic respiratory failure and ARDS. **Am J Emerg Med**, [s. l.], v. 38, ed. 10, p. 2194-2202, 2020.

MOURA, *et al.* Sequelas da COVID-19: Evidência Atual. **Revista Medicina Desportiva informa**, v.12, n.3, p. 8-11, 2021.

NOGUEIRA, T. L. *et al.* Pós covid-19: as sequelas deixadas pelo Sars-Cov-2 e o impacto na vida das pessoas acometidas. **Archives of Health**, v. 2, n. 3, p. 457–471, 20 jun. 2021.

OSPINA-TASCÓN, Gustavo A *et al.* Effect of High-Flow Oxygen Therapy vs Conventional Oxygen Therapy on Invasive Mechanical Ventilation and Clinical Recovery in Patients With Severe COVID-19: A Randomized Clinical Trial. **JAMA**, [s. l.], v. 326, ed. 21, p. 2161-2171, 2021.

SPRAIDER, P. *et al.* A case report of individualized ventilation in a COVID-19 patient - new possibilities and caveats to consider with flow-controlled ventilation. **BMC Anesthesiol.** v.21, ed.1, 2021.