

Ventilação protetora na síndrome do desconforto respiratório agudo causada pela COVID-19: o manejo do fisioterapeuta

Protective ventilation in acute respiratory distress syndrome caused by COVID-19: the management of the physiotherapist

Erika dos Santos Fernandes¹ , Taynara Rodrigues Ramos¹ , Taynara Sônia de Freitas Almeida¹ , Artur Paiva dos Santos Sánchez² , Marcus César Silva de Moraes³ , Márcia Cardinalle Correia Viana⁴ 

1. Discente do Curso de Fisioterapia do Centro Universitário Christus (UNICHRISTUS), Fortaleza, CE, Brasil. 2. Mestre em Saúde Pública pela Universidade Federal do Ceará (UFC) e MBA em Gestão de Negócios em Saúde pelo Centro Universitário Christus (UNICHRISTUS), Fortaleza, CE, Brasil. 3. Docente do Curso de Fisioterapia do Centro Universitário Christus (UNICHRISTUS), Fortaleza, CE, Brasil. 4. Fisioterapeuta da UTI adulto do Hospital Geral Dr. César Cal's (HGCC), Fortaleza, CE, Brasil.

Resumo

Objetivos: conhecer o manejo do fisioterapeuta relacionado à ventilação protetora em pacientes com SDRA por COVID-19, listando as principais estratégias utilizadas e as barreiras encontradas para sua implementação. **Métodos:** estudo de campo transversal e descritivo, de caráter quantitativo, realizado no período de outubro de 2021 a abril de 2022, com fisioterapeutas de hospitais públicos e privados, na cidade de Fortaleza, que tivessem experiência com pacientes infectados pela COVID-19. Para coleta de dados, utilizou-se um formulário online viabilizado pela plataforma *Google Forms*. Os dados foram tabulados em planilha Microsoft Excel® 2010 e, posteriormente, transferido para o *Statistical Package for the Social Sciences (SPSS®)* 20.0, utilizando-se a estatística descritiva. **Resultados:** participaram 102 fisioterapeutas, 74,5% do gênero feminino. As principais estratégias de ventilação protetora citadas foram: volume corrente de 6 mL/Kg por peso predito, pressão de platô menor que 30 cmH₂O e *driving pressure* menor que 15 cmH₂O (93,1%), além da titulação de PEEP (68,6%) e posição prona (64,7%). Manter uma *driving pressure* menor que 15 cmH₂O (57,8%) e discordância profissional (43,1%) foram as principais barreiras encontradas para realização da ventilação protetora. **Conclusão:** a ventilação protetora configura-se no uso de baixos volumes e pressões, titulação da PEEP e posição prona. A manutenção de *driving pressure* menor que 15 cmH₂O e discordância entre os profissionais na tomada de decisão destacam-se como as principais barreiras.

Palavras-chave: Unidades de Terapia Intensiva; Ventilação mecânica; COVID-19; SDRA; Fisioterapia.

Abstract

Objectives: to know the management of the physiotherapist related to protective ventilation in patients with ARDS due to COVID-19, listing the main strategies used and the barriers encountered for their implementation. **Methods:** a cross-sectional and descriptive field study of quantitative nature, conducted from October 2021 to April 2022, with physiotherapists from public and private hospitals in the city of Fortaleza who had experience with patients infected with COVID-19. For data collection, an online form made possible by the Google Forms platform was used. The data was tabulated in a Microsoft Excel spreadsheet® and then transferred to the Statistical Package for the Social Sciences (SPSS®) using descriptive statistics. **Findings:** 102 physical therapists participated in the study, 74.5% female. The main protective ventilation strategies mentioned were: tidal volume of 6 mL/Kg by predicted weight, plateau pressure less than 30 cmH₂O, and driving pressure less than 15 cmH₂O (93.1%), in addition to PEEP titration (68.6%) and prone position (64.7%). Maintaining driving pressure of less than 15 cmH₂O (57.8%) and professional disagreement (43.1%) were the main barriers found to performing protective ventilation. **Conclusion:** protective ventilation is configured in the use of low volumes and pressures, PEEP titration, and the prone position. The maintenance of driving pressure lower than 15 cmH₂O and disagreement between professionals in the decision-making stand out as the main barriers.

Keywords: Intensive Care Units; Mechanical Ventilation; COVID-19; SDRA; Physiotherapy.

INTRODUÇÃO

Em dezembro de 2019, em Wuhan na China, surgiram os primeiros casos de *Coronavirus Disease 2019 (COVID-19)* causados por *Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2)* que, em seguida, espalhou-se de forma global. Em 11 de março de 2020, a Organização Mundial da Saúde (OMS) declarou a evolução deste surto para um estado pandêmico¹. Na América Latina, o Brasil foi o primeiro país a reportar a

COVID-19; entretanto, a distribuição desse vírus não se deu de forma homogênea nas regiões².

Na maior parte dos casos, a COVID-19 é uma doença aguda que, quando considerada grave, pode causar dano alveolar maciço e insuficiência respiratória progressiva, levando à Síndrome do Desconforto Respiratório Agudo (SDRA). A

Correspondente: Márcia Cardinalle Correia Viana. Rua Nadir Saboya, 980, casa 11, Sapiranga, Fortaleza- Ce, Brasil. E-mail: mccviana@outlook.com

Conflito de interesse: Os autores declaram não haver conflito de interesse

Recebido em: 17 Jun 2022; Revisado em: 20 Mar 2023; Aceito em: 24 Mar 2023

2 Ventilação protetora em pacientes com COVID-19

Lesão pulmonar presente na COVID-19 é caracterizada pela destruição do parênquima pulmonar que inclui consolidação extensa e inflamação intersticial³. Os pacientes infectados podem-se apresentar em um amplo espectro clínico, desde a respiração normal percebida (“hipoxemia silenciosa”) até o comprometimento respiratório, necessitando de tratamento em Unidade de Terapia Intensiva (UTI) e Ventilação Mecânica Invasiva (VMI)⁴.

Desde que foi instituída como suporte ventilatório em pacientes com insuficiência respiratória, a VMI passou a representar uma das estratégias terapêuticas mais comuns na UTI. Entretanto, apesar de ser imprescindível para a manutenção da vida em determinadas situações, a VMI poderá causar Lesão Pulmonar Induzida por Ventilador Mecânico (LPV), que leva a repercussões clínicas e histopatológicas⁵. Dessa forma, a utilização da ventilação protetora se torna benéfica devido à diminuição do estresse e do estiramento, secundária ao uso de baixos volumes correntes e, conseqüentemente, do estiramento cíclico, em um pulmão grandemente heterogêneo⁶.

Os fisioterapeutas são profissionais que atuam na atenção primária e terciária, desempenhando um papel fundamental nas equipes multiprofissionais durante a fase aguda da COVID-19⁷. Esses profissionais atuam tanto no manejo da ventilação mecânica, quanto no auxílio do posicionamento de pacientes com insuficiência respiratória grave associada à COVID-19⁸. Dessa forma, é de suma importância a percepção da interação do paciente com o ventilador e o modo em que ele se encontra, uma vez que, se não houver sintonia entre paciente e ventilador mecânico, pode ocorrer aumento do trabalho respiratório, desequilíbrio ácido-básico e instabilidade hemodinâmica⁹.

Diante dessa realidade, em que muitos pacientes evoluem com SDRA, necessitando de suporte ventilatório, o objetivo deste estudo foi conhecer o manejo do fisioterapeuta relacionado à ventilação protetora em pacientes com SDRA por COVID-19, listando as principais estratégias utilizadas e as barreiras encontradas para sua implementação.

MÉTODOS

Trata-se de um estudo de campo transversal e descritivo, de caráter quantitativo, realizado no período de outubro de 2021 a abril de 2022, com fisioterapeutas atuantes em UTI de hospitais públicos e privados, na cidade de Fortaleza.

O estudo teve a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa com Parecer nº 4.997.185. As normas e diretrizes da Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde/Ministério da Saúde foram obedecidas. Participaram do estudo fisioterapeutas que tiveram experiência, mesmo que por um período temporário, com pacientes com COVID-19 internados nas UTI, sendo excluídos aqueles que se encontravam na condição de preceptores e estagiários. A seleção da amostra se deu por conveniência.

A coleta de dados foi realizada por meio de um questionário elaborado pelas pesquisadoras, baseado em leitura de artigos prévios sobre a temática em questão^{4,10,11,12}. A pesquisa ocorreu por meio da plataforma online, *Google Forms*, pela qual se viabilizou um formulário individual de fácil e rápido acesso. Os profissionais foram convidados a participar da pesquisa por meio das redes sociais (WhatsApp e Instagram), sendo disponibilizado o link do formulário (<https://forms.gle/tVSwT48eRDWQk63D6>) e o convite para que eles divulgassem em grupos entre os colegas de trabalho.

Ao acessarem o link, os profissionais eram informados sobre os objetivos do estudo e sua participação na pesquisa, além de terem acesso aos contatos das pesquisadoras, caso houvesse alguma dúvida. O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) foi disponibilizado online na página inicial, e o participante só teve acesso ao instrumento de coleta de dados caso concordasse em participar da pesquisa. Em nenhum momento, foi exigida identificação para responder ao questionário, e os participantes tiveram um mês por meio do envio para responder a ele de forma anônima e voluntária.

Na primeira página, quanto aos questionamentos, foram realizadas perguntas objetivas relacionadas aos dados do profissional para caracterização da amostra. Em seguida, foram realizadas perguntas dicotômicas a respeito do conhecimento dos fisioterapeutas sobre as estratégias de ventilação protetora, em que foram definidas como respostas positivas os participantes que selecionaram o item “sim”. Quanto às principais estratégias de ventilação protetora utilizadas e seus objetivos, os fisioterapeutas poderiam selecionar mais de um item. Em relação às possíveis barreiras para realizarem essas estratégias, foi apresentada uma lista não hierárquica disposta, também, em perguntas de múltiplas escolhas.

Os dados foram tabulados em planilha *Microsoft Excel*® 2010 e, posteriormente, transferido para o *Statistical Package for the Social Sciences (SPSS*®) versão 20.0 para condução da análise estatística. As frequências foram calculadas considerando o quantitativo de fisioterapeutas que responderam a cada item da questão apresentada, e, dessa forma, pode-se observar qual item apresentava maior ou menor percentual de respostas. Utilizou-se a estatística descritiva com frequências absolutas e relativas, com resultados demonstrados por meio de tabelas.

RESULTADOS

Participaram do estudo 102 fisioterapeutas, sendo 76 (74,5%) do gênero feminino. Quanto à formação profissional, 45 (44,1%) eram especialistas e apenas 3 (2,9%) possuíam doutorado. Cerca de 60 (58,8%) dos participantes tinham tempo de formação entre 1 e 4 anos, e mais da metade da amostra (54/52,9%) atuou no contexto da pandemia com pacientes com COVID-19 há mais de 1 ano.

Referente à adoção de parâmetros de ventilação mecânica

3 Ventilação protetora em pacientes com COVID-19

protetora, 84 (82,4%) afirmaram utilizar dessas estratégias em todos os pacientes com SDRA por COVID-19. Quando questionados se reconheciam quando o paciente evoluía com “baby lung”, apenas uma parcela (35/34,3%) dos participantes afirmaram não reconhecer essa situação.

Na tabela 1, encontram-se dispostas as principais estratégias de ventilação protetora utilizadas pelos fisioterapeutas em pacientes com síndrome do desconforto respiratório agudo por COVID-19 e seus principais objetivos ao utilizarem essas estratégias.

Tabela 1. Estratégias de proteção pulmonar utilizadas em pacientes com SDRA por COVID-19 e seus objetivos.

QUESTIONAMENTOS	N (%)
Objetivos prioritários na ventilação protetora:	
Minimizar o risco de lesão pulmonar induzida pela ventilação mecânica	89(87,3)
Evitar agravar o comprometimento pulmonar do paciente	62 (60,8)
Diminuir o tempo de permanência hospitalar	36 (35,3)
Principais estratégias de ventilação protetora utilizadas em pacientes com COVID 19	
VC 6 mL/Kg de peso predito, pressão de platô 30 cmH ₂ O, <i>driving pressure</i> 15 cmH ₂ O	95 (93,1)
Titulação de PEEP	70 (68,6)
Posição prona quando a relação P/F for menor que 150	66 (64,7)
Tolerância de alvos de PaCO ₂ mais elevados (hipercapnia permissiva)	40 (39,2)
Não utilizo estratégias de proteção pulmonar	1 (1,0)

Legenda: VC - Volume corrente; P/F – Pressão parcial de O₂/ Fração inspirada de O₂; Fonte: Os autores (2022).

Quando questionados sobre a posição prona como terapia de resgate nos pacientes que apresentam SDRA por COVID-19, 66 (64,7%) dos participantes consideram essa manobra como uma das principais estratégias ao ventilarem o paciente de for-

ma protetora. Foram ainda questionados quanto aos principais parâmetros utilizados para realizarem a técnica, bem como os principais objetivos almejados, em que os resultados se encontram dispostos na tabela 2.

Tabela 2. Posição prona como terapia de resgate em pacientes com SDRA por COVID-19.

QUESTIONAMENTO	N (%)
Principal parâmetro para realizar posição prona	
Relação P/F menor que 150	91(89,2)
Paciente com hipoxemia refratária	24(23,5)
Pacientes com dificuldade de manter ventilação protetora	22(21,6)
Objetivos almejados ao realizar a posição prona:	
Melhorar a oxigenação do paciente	87(85,3)
Melhorar a relação V/Q	71(69,6)
Melhorar a complacência	33(32,4)
Redução da PaCO ₂	20(19,6)
Prevenir outras complicações associadas à imobilização	1(1,0)

Legenda: P/F – Pressão arterial de O₂/ Fração inspirada de O₂; V/Q – ventilação/perfusão; PaCO₂ – pressão parcial de CO₂. Fonte: Os autores (2022).

4 Ventilação protetora em pacientes com COVID-19

Encontram-se, na tabela 3, os dados relativos às barreiras e às dificuldades enfrentadas pelos fisioterapeutas no manejo da ventilação protetora em pacientes com SDRA por COVID-19 sob ventilação mecânica invasiva.

Tabela 3. Principais barreiras e dificuldades na ventilação protetora em pacientes com SDRA por COVID-19.

QUESTIONAMENTO	N (%)
Principais barreiras para realizar a ventilação protetora:	
Manter uma <i>driving pressure</i> menor que 15 cmH ₂ O	59(57,8)
Discordância profissional	44(43,1)
Pacientes com dificuldade de sedoanalgesia	43(42,2)
Ajustar parâmetros ventilatórios individualizados	28(27,5)
O tempo de experiência clínica com pacientes com COVID-19	12(11,8)
Não identifiquei nenhuma barreira	2 (2,0)
Situações com maior dificuldade de manter a ventilação protetora:	
Em pacientes com instabilidade hemodinâmica	71(69,6)
Em pacientes que apresentam comorbidades	27(26,5)
Pela dificuldade de entrosamento com a equipe	22(21,6)
Logo no início da ventilação mecânica	13(12,7)
Nenhuma situação	4(3,9)

Fonte: Os autores (2022).

Quanto ao manejo da técnica de titulação da PEEP, 101 (99%) responderam conhecer a técnica e saber executá-la. Entre os que responderam realizar esta técnica, 70 (70%) consideram a titulação da PEEP como uma das principais estratégias em relação ao manejo da ventilação protetora em pacientes com síndrome do desconforto respiratório agudo por COVID-19 em ventilação mecânica invasiva.

DISCUSSÃO

Em casos graves de COVID-19, há uma tempestade de citocinas caracterizadas por estado hiperinflamatório, em que uma parcela significativa de indivíduos infectados apresenta déficit na relação ventilação-perfusão¹³. Na forma mais grave da doença, as características da insuficiência respiratória relacionada à COVID-19 podem atender à definição de SDRA, na qual os cuidados desses pacientes são focados na manutenção da oxigenação e na prevenção de LPIV com ventilação protetora pulmonar¹⁴.

Existem evidências atuais demonstrando que o manejo ventilatório com volume corrente e pressões mais baixas estão fortemente associados a melhores resultados em pacientes com SDRA^{5,11,12,15}. No presente estudo, a maioria dos participantes relatou que utiliza a ventilação protetora em pacientes que evoluem com SDRA por COVID-19, com o objetivo de minimizar o risco de lesão pulmonar induzida pelo ventilador mecânico, evitando agravar o comprometimento pulmonar do paciente.

Sabe-se que pressões elevadas estão associadas à ocorrência de barotrauma em pacientes com SDRA, e que a liberação de altos volumes correntes nesses pacientes pode estar associada a piores desfechos^{16,17}.

Em nossa análise, a maioria dos participantes adotou estratégias de proteção pulmonar com VC ≤ 6 mL/kg de peso predito, pressão de platô ≤ 30 cmH₂O, *driving pressure* < 15 cmH₂O. Pulmões previamente lesados, como ocorre na SDRA, são mais susceptíveis à LPIV e, nesses casos, esses ajustes ventilatórios se associam a menor mortalidade e têm sido recomendados como estratégia ventilatória protetora¹⁸. Nesse sentido, um documento publicado pela Associação Brasileira de Fisioterapia Respiratória (ASSOBRAFIR) apresenta ao fisioterapeuta algumas estratégias ventilatórias importantes para o manejo da ventilação mecânica¹⁹.

Sabe-se que parâmetros de volume corrente menores têm sido utilizados mundialmente como medida de proteção pulmonar para pacientes com SDRA por COVID-19 grave, evitando lesão pulmonar induzida por hiperdistensão alveolar⁴. O volume corrente é instituído para o peso corporal previsto; entretanto, essa relação é muito menos precisa em pacientes com SDRA por causa da inflamação alveolar e atelectasia, resultando em pulmão muito menor do que o volume pulmonar previsto, conhecido como *baby lung*²⁰. Sendo assim, é de suma importância o conhecimento dos profissionais fisioterapeutas quando o quadro do paciente evolui com essa condição, mas

5 Ventilação protetora em pacientes com COVID-19

nosso estudo revelou que uma parcela desses profissionais não reconhece quando o paciente evolui com *baby lung*.

Em relação ao manejo da técnica de titulação da PEEP, nossos resultados revelam que a maioria dos participantes relatou saber executá-la. Entretanto, nem todos consideram a titulação da PEEP como uma das principais estratégias de ventilação protetora em pacientes com COVID-19. Bugedo, Retamal e Bruhn (2017)⁶ recomendam a titulação da PEEP de maneira decrescente para obter melhor complacência e/ou driving pressure. A resposta à PEEP difere com base justamente na mecânica respiratória individual; dessa forma, uma mesma PEEP não deve ser aplicada a todos os pacientes com SDRA¹⁷.

Ainda sobre as principais estratégias de ventilação protetora, a tolerância de alvos de CO₂ mais elevados, conhecido como hipercapnia permissiva, foi relatada por alguns participantes do nosso estudo. Publicado em 2007, o III Consenso Brasileiro de Ventilação Mecânica, orienta os profissionais permitir que a PaCO₂ se eleve acima do normal em pacientes com lesão pulmonar aguda, se necessário, para minimizar a pressão de platô e o volume corrente¹¹, situação, também, descrita em uma revisão sistemática realizada por Gendreau *et al.* (2022)²¹.

A posição prona foi apontada como terapia de resgate em nosso estudo, observando relação P/F \leq 150 mmHg como principal parâmetro para sua realização, bem como a hipoxemia refratária. Araújo *et al.* (2021)²² e Langer *et al.* (2021)²³ apontam que seus principais efeitos são melhora da complacência da parede torácica, uniformidade do gradiente de pressão pleural, recrutamento das regiões dorsais e melhora da oxigenação, efeitos também relatados por Higny, Feye e Forêt (2021)²⁴, em uma revisão sistemática sobre posição prona.

A melhora da oxigenação e melhora da relação V/Q foi observada como os principais objetivos dos participantes do nosso estudo ao realizarem a posição prona. Pacientes com SDRA aguda por COVID-19 frequentemente respondem à posição prona com melhora da oxigenação²⁵. Além disso, a relação V/Q fica mais uniforme na posição prona em comparação com a posição supina^{26,27}.

Estudos apontam que valores elevados de *driving pressure* estão associados, significativamente, com aumento da mortalidade na UTI, sendo um parâmetro ventilatório importante na ventilação protetora^{4,28}. Contudo, os participantes deste estudo informaram que manter uma driving pressure menor que 15 tem sido a principal barreira para ventilar de forma protetora. Relataram, ainda, que a discordância profissional também tem dificultado a implementação dessa estratégia. Esse resultado

pode ser um achado relevante em virtude da importância de haver convergência na equipe multidisciplinar a fim de melhor atender às necessidades do paciente.

Nossos resultados demonstram que alguns participantes sentem dificuldade de ventilar, de forma protetora, pacientes que apresentam comorbidades. Em uma revisão sistemática com meta-análise de casos de UTI e ventilação mecânica invasiva em pacientes com COVID-19, Raymond *et al.* (2021)²⁹ relatam que, nessa população de pacientes, a presença de comorbidades está, significativamente, associada à mortalidade na UTI, especialmente quando presentes hipertensão arterial sistêmica, diabetes mellitus, coronariopatia, DPOC, doenças malignas, e obesidade, pois, assim, apresentam um pior prognóstico e óbito¹.

A pandemia COVID-19 foi um fator limitante para a realização das entrevistas aos profissionais, uma vez que os hospitais públicos e privados limitaram a entrada de pessoas que não estavam atuando na linha de frente devido ao risco de infecção. Dessa forma, a coleta dos dados ocorreu somente por meio do formulário eletrônico *Google Forms*, reduzindo, assim, o tamanho da amostra. Além disso, pontua-se a pouca adesão dos fisioterapeutas para responderem à pesquisa.

CONCLUSÃO

O manejo da ventilação mecânica em pacientes com síndrome do desconforto respiratório agudo por COVID-19 tem sido um desafio na prática dos fisioterapeutas dentro das unidades de terapia intensiva. Ajustes adequados na ventilação mecânica protetora são de suma importância e podem beneficiar o desfecho dos pacientes que evoluem com esse quadro, exigindo, portanto, maior conhecimento desses profissionais.

Conclui-se com este estudo que as principais estratégias de ventilação protetora na SDRA por COVID-19 utilizadas pelos fisioterapeutas foram volume corrente de 6mL/kg de peso predito, pressão de platô menor que 30 cmH₂O e driving pressure de até 15 cmH₂O, bem como a titulação de PEEP e posição prona quando a relação P/F for menor que 150. Além disso, a manutenção de driving pressure menor que 15 cmH₂O e a discordância profissional para realizar ventilação protetora foram barreiras relatadas.

Sugere-se que mais pesquisas sejam realizadas no intuito de aprimorar a prática dos fisioterapeutas intensivistas em pacientes ventilados mecanicamente com SDRA por COVID-19, tendo em vista a individualidade de cada paciente e as suas características clínicas e fisiológicas.

REFERÊNCIAS

1. Bastos GAN, Azambuja AZ, Polanczyk CA, Graf DD, Zorzo IW, Maccari JG, *et al.* Características clínicas e preditores de ventilação mecânica em pacientes com COVID-19 hospitalizados no sul do país. *Rev bras ter intensiva* [Internet]. 2020 Out-Dez [acesso 2021 Abr. 27]; 32(4): 487-492. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbti/a/rgsDLttGc4qXYWmy8cLW8gw/?lang=pt>. DOI: 10.5935/0103-

507X.20200082.

2. Pedrosa NL, Albuquerque NLS. Análise Espacial dos Casos de COVID-19 e leitos de terapia intensiva no estado do Ceará, Brasil. *Cienc saude coletiva* [Internet], 2020 Jun [acesso 2021 Mar 27]; 25(1): 2461-2468. Disponível em:

6 Ventilação protetora em pacientes com COVID-19

- <https://www.scielo.br/j/csc/a/JcwnTtnRsmT4wg6f7cx8BXk/?lang=pt>. doi: 10.1590/1413-81232020256.1.10952020.
3. Campos NG, Costa RF. Alterações pulmonares causadas pelo novo Coronavírus (COVID-19) e o uso da ventilação mecânica invasiva. *J Health Biol Sci* [Internet], 2020 [acesso 2021 Mar 30]; 8(1):1-3. Disponível em: <https://periodicos.unichristus.edu.br/jhbs/article/view/3185>. doi: <http://dx.doi.org/10.12662/2317-3076jhbs.v8i1.3185.p1-3.2020>
4. Oliveira MIS, Brandão CBF, Costa KV, Silva JPS, Fernandes VMS, Brito GEG, et al. Quais as estratégias de ventilação pulmonar na síndrome do desconforto respiratório agudo causada pela COVID-19? Um estudo de revisão. *Res. Soc. Development* [Internet], 2021 [acesso 2021 Abr 13]; 10(1): 1-16. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/12037>. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i1.12037>.
5. Pinheiro BV, Bastos C Netto, Vieira RS, Botelho MP, Lopes GM, Reboredo MM. Ventilação mecânica protetora: revisão de ensaios clínicos randomizados. *HU Revista* [Internet]. 2019 [acesso 2021 Abr 7]; 45(3): 334-340. Disponível em: <https://periodicos.ufjf.br/index.php/hurevista/article/view/28988>. doi: <https://doi.org/10.34019/1982-8047.2019.v45.28988>.
6. Buggedo G, Retamal J, Bruhn A. O uso de níveis altos de PEEP previne a lesão pulmonar induzida pelo ventilador? *Rev bras ter intensiva* [Internet], 2017 Abr-Jun [acesso 2021 Abr 8]; 29(2): 231-237. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbti/a/mV6MvNqx7T99BwSSzLVP8K/>. DOI: 10.5935/0103-507X.20170032. Acesso em: 08 abr. 2021.
7. Righetti RF, Onoue MA, Politi FVA, Teixeira DT, Souza PN, Kondo CS, et al. Physiotherapy Care of Patients with Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) - A Brazilian Experience. *Clinics (São Paulo)*. 2020 Jun; 75: e2017. doi: 10.6061/clinics/2020/e2017. PUBMED PMID: 32578825.
8. Thomas P, Baldwin C, Bissett B, Boden I, Gosselink R, Granger CL, et al. Physiotherapy management for COVID-19 in the acute hospital setting: clinical practice recommendations. *J. Physiother*. 2020 Abr; 66(2): 73-82. doi: 10.1016/j.jphys.2020.03.011. PUBMED PMID: 32312646.
9. Santos MKA, Camerino CMC, Braide ASG, Morais MCS, Dantas MMP, Santos AP, et al. Interpretação gráfica e monitorização ventilatória: o conhecimento do fisioterapeuta. *Rev Med (São Paulo)* [Internet]. 2019 [acesso 2021 Abr 11]; 98(3):1 94-201. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/revistadc/article/view/152452>. doi: <http://dx.doi.org/10.11606/issn.1679-9836.v98i3p194-201>.
10. Associação de Medicina Intensiva Brasileira Diretrizes Brasileiras de Ventilação Mecânica 2013. *JBP* [Internet]. 2013 [acesso 2021 Maio 9]; (Sup 91). Disponível em: https://cdn.publisher.gn1.link/jornaldepneumologia.com.br/pdf/Cap_Suple_91_01.pdf.
11. Carvalho CRR, Toufen C Junior, Franca SA. III Consenso Brasileiro de Ventilação Mecânica: princípios, análise gráfica e modalidades ventilatórias. *J Bras Pneumol* [Internet], 2007 [acesso em 11 mar 2021]; 33(Supl 2): S54-S70. Disponível em: <http://www.jornaldepneumologia.com.br/details-sup/47>.
12. Griffiths MJD, McAuley DF, Perkins GD, Barrett N, Blackwood B, Boyle A, et al. Diretrizes para o manejo da síndrome do desconforto respiratório agudo. *BMJ Open Respir Res*. 2019 Maio; 6(1). PubMed PMID: 31258917.
13. Cunha MCA, Schardong J, Righi NC, Lunardi AC, Sant'Anna GN, Isensee LP, et al. Impacto da pronação em pacientes com COVID-19 e SDRA em ventilação mecânica invasiva: estudo de coorte multicêntrico. *J. bras. pneumol* [Internet], 2021 [acesso 2022 Abr 17]; 48(2): 1-6. doi: <https://doi.org/10.36416/1806-3756/e20210374>. Disponível em: https://cdn.publisher.gn1.link/jornaldepneumologia.com.br/pdf/2022_48_2_3653_portugues.pdf.
14. Lentz S, Roginski MA, Montrieff T, Ramzy M, Gottlieb M, Long B. Initial emergency department mechanical ventilation strategies for COVID-19 hypoxemic respiratory failure and ARDS. *Am J Emerg Med*. 2020 Oct; 38(10): 2194-2202. PubMed PMID:33071092. doi: 10.1016/j.ajem.2020.06.082.
15. Pelosi P, Ball L, Barbas CSV, Bellomo R, Burns KEA, Einav S, et al. Personalized mechanical ventilation in acute respiratory distress syndrome. *BMC* [Internet], 2021 Jul [acesso 2022 Abr 26]; 25(250): 1-10. . doi: <https://doi.org/10.1186/s13054-021-03686-3>. Disponível em: <https://ccforum.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13054-021-03686-3>.
16. Protti A, Greco M, Filippini M, Vilardo AM, Langer T, Villa M, et al. Barotrauma in mechanically ventilated patients with Coronavirus disease 2019: a survey of 38 hospitals in Lombardy, Italy. *Minerva Anesthesiol*. 2021 Feb; 87(2):193-198. doi: 10.23736/S0375-9393.20.15002-8. PUBMED PMID: 33325217.
17. Fan E, Sorbo L, Goligher EC, Hodgson CL, Munshi L, Walkey AJ, et al. An Official American Thoracic Society/European Society of Intensive Care Medicine/Society of Critical Care Medicine Clinical Practice Guideline: Mechanical Ventilation in Adult Patients with Acute Respiratory Distress Syndrome. *Am J Resp Crit Care Med*. [Internet]. 2017 May [acesso 2022 Abr 7]; 195(9): 1253-1263. doi: 10.1164/rccm.201703-0548ST. Disponível em: <https://www.atsjournals.org/doi/10.1164/rccm.201703-0548ST>.
18. Bastos C Netto, Reboredo MM, Vieira RS, Fonseca LMC, Carvalho EV, Holanda MA, et al. Ventilação mecânica protetora em pacientes com fator de risco para SDRA: estudo de coorte prospectiva. *J Bras Pneumol* [Internet]. 2021 [acesso 2022 Mar 11]; 47(1): 1-8. doi: <https://dx.doi.org/10.36416/1806-3756/e20200360>. Disponível em: <http://www.jornaldepneumologia.com.br/details/3475/en-US/protective-mechanical-ventilation-in-patients-with-risk-factors-for-ards--prospective-cohort-study>.
19. Musumeci MM, Martinez BP, Alcanfor T. Recursos fisioterapêuticos utilizados em unidades de terapia intensiva para avaliação e tratamento das disfunções respiratórias de pacientes com covid-19. *ASSOBRAFIR Ciência* [Internet]. 2020 [acesso 2022 Maio 2]; 11(1): 73-86. doi: <http://dx.doi.org/10.47066/2177-9333.AC20.covid19.007>.
20. Goligher EC, Jonkman AH, Dianti J, Vaporidi K, Beitler JR, Patel BK, et al. Clinical strategies for implementing lung and diaphragm-protective ventilation: avoiding insufficient and excessive effort. *Intensive Care Med* [Internet]. 2020 Dec [acesso 2022 Feb 21]; 46: 2314-2326. doi: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00134-020-06288-9>. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00134-020-06288-9>.
21. Gendreau S, Geri G, Pham T, Baron AV, Dessap AM, et al. The role of acute hypercapnia on mortality and short-term physiology in patients mechanically ventilated for ARDS: a systematic review and meta-analysis. *Intensive Care Med* [Internet]. 2022 May [acesso 2022 Maio 11]; 48: 517-534. doi: <https://doi.org/10.1007/s00134-022-06640-1>. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00134-022-06640-1>.
22. Araujo MS, Santos MMP, Silva CJA, Menezes RMP, Feijão AR, Medeiros SM. Posição prona como ferramenta emergente na assistência ao paciente acometido por COVID-19: scoping review. *Rev. Latino-Am. Enfermagem*. 2021 Jan; 29: e3397. PUBMED PMID: 33439949.
23. Langer T, Brioni M, Guzzardella A, Carlesso E, Cabrini L, et al. Prone position in intubated, mechanically ventilated patients with COVID-19: a multi-centric study of more than 1000 patients. *Critical Care*. 2021 Abr; 25(1):128. doi: 10.1590/1518-8345.4732.3397. PUBMED PMID: 33823862.
24. Higny J, Feye F, Forêt F. COVID-19 pandemic: overview of protective-ventilation strategy in ARDS patients. *Acta Clin Belg* [Internet] 2021Dec [acesso 2022 Mar 12]; 76(6): 509-511. doi: <https://doi.org/10.1080/17843286.2020.1761162>. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/17843286.2020.1761162>.
25. Weiss TT, Cerda F, Scott JB, Kaur R, Sungurlu R, Mirza SH, et al. Prone positioning for patients intubated for severe acute respiratory distress syndrome (ARDS) secondary to COVID-19: a retrospective observational cohort study. *Br J Anaesth*. 2021 Jan; 126(1): 48-55. doi: 10.1016/j.bja.2020.09.042. PUBMED PMID: 33158500.
26. Guérin C, Albert RK, Beitler J, Gattinoni L, Jaber S, Marini JJ, et al. Prone position in ARDS patients: why, when, how and for whom. *Intensive Care Med*, 2020 Dez; 46(12): 2385-2396. doi: 10.1007/s00134-020-06306-w. PUBMED

7 Ventilação protetora em pacientes com COVID-19

PMID: 33169218.

27. Carmona LEO, Nielfa MCC, Alvarado ALD. The Covid-19 pandemic seen from the frontline. *Int Braz J Urol*. 2020 Jul; 46(suppl.1): 181-194. doi: 10.1590/S1677-5538.IBJU.2020.S123. PUBMED PMID: 32618463.

28. Corrêa TD, Matos GFJ, Bravim BA, Cordioli RL, Garrido APG, Assuncao MSC, et al. Recomendações de suporte intensivo para pacientes graves com infecção suspeita ou confirmada pela COVID-19. *Einstein (São Paulo) [Internet]*. 2020 [acesso 2022 Maio 6]; 18: 1-9, 2020. doi: http://dx.doi.org/10.31744/einstein_

journal/2020AE5793Disponível em: <https://journal.einstein.br/article/intensive-support-recommendations-for-critically-ill-patients-with-suspected-or-confirmed-covid-19-infection/>. .

29. Chang R, Elhusseiny KM, Yeh YC, Sun WZ. COVID-19 ICU and mechanical ventilation patient characteristics and outcomes - A systematic review and meta-analysis. *Plos One [Internet]*. 2021 Feb [acesso 2022 Abr 22]; 16(2): 1-16. doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0246318>. Disponível em: 10.1371/journal.pone.0246318.

Como citar este artigo/ How to cite this article:

Fernandes ES, Ramos TR, Almeida TSF, Sanchez APS, Morais MCS, Viana MCC. Ventilação protetora na síndrome do desconforto respiratório agudo causada pela COVID-19: o manejo do fisioterapeuta. *J Health Biol Sci*. 2023; 11(1):1-7.