

O uso da técnica de pronação na ventilação mecânica

The use of the pronation technique in mechanical ventilation

El uso de la técnica de pronación en ventilación mecánica

Recebido: 21/01/2022 | Revisado: 01/02/2022 | Aceito: 13/02/2022 | Publicado: 18/02/2022

Cesar Augusto Pereira Souza Filho

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5574-2736>
Centro Universitário de Ciências e Tecnologia do Maranhão, Brasil
Email: augustocesar_007@hotmail.com

Francisco Braz Milanez Oliveira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3841-0104>
Centro Universitário de Ciências e Tecnologia do Maranhão, Brasil
E-mail: braz_cm@hotmail.com

Wenderson Costa da Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6031-9775>
Universidade Estadual do Maranhão, Brasil
E-mail: wendersoncosta09@hotmail.com

Bianca Santos Soares

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0074-2082>
Centro Universitário de Ciências e Tecnologia do Maranhão, Brasil
E-mail: biancasoares1922@gmail.com

Hálmisson D'Árley Santos Siqueira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9831-5892>
Centro Universitário de Ciências e Tecnologia do Maranhão, Brasil
E-mail: halmisson@yahoo.com.br

Francisléia Falcão França Santos Siqueira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8783-5139>
Universidade Estadual do Maranhão, Brasil
E-mail: gpsaude@gmail.com

Marconny Lira da Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0334-9294>
Faculdade Integrada Norte do Paraná, Brasil
E-mail: marconnylirads@hotmail.com

Hádila Giovanna Santos Siqueira Cunha

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8401-6119>
Universidade Federal do Maranhão, Brasil
E-mail: hadilagiovanna@hotmail.com

Rodolfo Ritchelle Lima dos Santos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0097-6030>
Universidade Federal do Piauí, Brasil
E-mail: rodolforitchelle@gmail.com

Maria Alice Souza Vitorio

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0407-6099>
Centro Universitário de Ciências e Tecnologia do Maranhão, Brasil
E-mail: Souzamaria2823@gmail.com

Ana Paula Cunha Duarte

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2898-5388>
Universidade Estadual do Maranhão, Brasil
E-mail: anapduarte002@gmail.com

Layse Siqueira Costa Miranda

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5942-4666>
Centro Universitário de Ciências e Tecnologia do Maranhão, Brasil
E-mail: layse62@gmail.com

Kelly Rose Pinho Moraes

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5784-4939>
Universidade Federal do Maranhão, Brasil
E-mail: kelly.rose125@gmail.com

Eduardo Henrique Barros Ferreira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0072-3378>
Universidade Estadual do Ceará, Brasil
E-mail: eh1405@hotmail.com

Lucas Sousa Guimarães

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9228-8114>
Centro Universitário de Ciências e Tecnologia do Maranhão, Brasil
E-mail: lucasguimaraes0310@gmail.com

Juliana Helen Almeida de Lima

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1867-6450>
Faculdade Maurício de Nassau, Brasil
E-mail: jhelenlima22@gmail.com

Rafael Andrade da Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0357-8102>
Centro Universitário de Ciências e Tecnologia do Maranhão, Brasil
E-mail: rafael98monteles@gmail.com

Samanta Rodrigues das Neves

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8280-0639>
Faculdade de Ciências Humanas de Curvelo, Brasil
E-mail: samantarodriguesdasneves404@gmail.com

Resumo

O uso da ventilação mecânica em pronação foi incorporado na prática clínica recentemente, após estudos demonstrarem que a perda de volume pulmonar nos doentes em decúbito dorsal com síndrome do desconforto respiratório agudo possui relação direta com a gravidade. Este estudo teve como objetivo analisar o uso da técnica de pronação em pacientes submetidos a ventilação mecânica. O estudo trata-se de uma pesquisa bibliográfica do tipo revisão integrativa da literatura. A busca por estudos foi realizada através da estratégia PICO, que representa um acrônimo para Pacientes (P), Intervenção (I), Comparação (C) e Desfechos (O-outcomes). A coleta de dados ocorreu no mês de agosto de 2021 nas bases de dados da *National Library of Medicine* e na Biblioteca Virtual em Saúde (BVS). Foram incluídos 14 artigos nesta revisão. Quanto aos resultados evidenciou-se que os principais benefícios da pronação, são: melhorar a oxigenação e minimizar a ventilação prejudicial; evitar o uso e complicações do bloqueio neuromuscular; melhorar a pressão de oxigênio no sangue arterial e o nível de saturação nos pacientes, entre outras. Apesar da presença de complicações, como as lesões por pressão que foram relativamente comuns, a pronação está associada com uma redução da mortalidade e seu uso é altamente recomendado, uma vez que, as complicações são relativamente ínfimas, quando comparadas aos benefícios desta prática. Entretanto, no protocolo desta técnica é recomendável adesão de medidas de proteção. Portanto, cabe à equipe, avaliar a melhor abordagem para tratar e acompanhar os clientes que se encontram em uso de ventilação mecânica.

Palavras-chave: Pacientes; Decúbito ventral; Respiração artificial.

Abstract

The use of prone mechanical ventilation has recently been incorporated into clinical practice, after studies have shown that the loss of lung volume in supine patients with acute respiratory distress syndrome is directly related to severity. This study aimed to analyze the use of the pronation technique in patients undergoing mechanical ventilation. The study is a bibliographic research of the integrative literature review type. The search for studies was performed using the PICO strategy, which represents an acronym for Patients (P), Intervention (I), Comparison (C) and Outcomes (O-outcomes). Data collection took place in August 2021 in the databases of the National Library of Medicine and the Virtual Health Library (VHL). 14 articles were included in this review. As for the results, it was shown that the main benefits of pronation are: improving oxygenation and minimizing harmful ventilation; avoid the use and complications of neuromuscular blockade; improve arterial blood oxygen pressure and saturation level in patients, among others. Despite the presence of complications, such as pressure injuries, which were relatively common, pronation is associated with a reduction in mortality and its use is highly recommended, since complications are relatively minor compared to the benefits of this practice. However, in the protocol of this technique it is recommended that protection measures be adhered to. Therefore, it is up to the team to assess the best approach to treat and monitor clients who are using mechanical ventilation.

Keywords: Patients; Prone position; Respiration artificial.

Resumen

El uso de ventilación mecánica en decúbito prono se ha incorporado recientemente a la práctica clínica, después de que estudios hayan demostrado que la pérdida de volumen pulmonar en pacientes en decúbito supino con síndrome de dificultad respiratoria aguda está directamente relacionada con la gravedad. Este estudio tuvo como objetivo analizar el uso de la técnica de pronação en pacientes sometidos a ventilación mecánica. El estudio es una investigación bibliográfica del tipo revisión integradora de la literatura. La búsqueda de estudios se realizó utilizando la estrategia PICO, que representa un acrónimo de Pacientes (P), Intervención (I), Comparación (C) y Resultados (O-resultados). La recolección de datos tuvo lugar en agosto de 2021 en las bases de datos de la Biblioteca Nacional de Medicina y la Biblioteca Virtual en Salud (BVS). Se incluyeron 14 artículos en esta revisión. En cuanto a los resultados, se demostró que los principales beneficios de la pronação son: mejorar la oxigenación y minimizar la ventilación

nociva; evitar el uso y las complicaciones del bloqueo neuromuscular; mejorar la presión arterial de oxígeno y el nivel de saturación en los pacientes, entre otros. A pesar de la presencia de complicaciones, como las lesiones por presión, que eran relativamente frecuentes, la pronación se asocia a una reducción de la mortalidad y su uso es muy recomendable, ya que las complicaciones son relativamente menores en comparación con los beneficios de esta práctica. Sin embargo, en el protocolo de esta técnica se recomienda seguir las medidas de protección. Por lo tanto, corresponde al equipo evaluar el mejor enfoque para tratar y monitorear a los clientes que utilizan ventilación mecánica.

Palabras clave: Pacientes; Posición prona; Respiración artificial.

1. Introdução

A ventilação mecânica (VM) é considerada um método de suporte para o tratamento de pacientes que apresentam insuficiência respiratória, seja crônica ou aguda (IRpA). Tem por objetivo preservar a eficácia das trocas gasosas, corrigindo alterações como acidose respiratória ocasionada à hipercapnia, hipoxemia. A VM também é classificada em dois tipos: invasiva por meio de um tubo endotraqueal ou cânula de traqueostomia e não invasiva geralmente utilizando uma máscara facial (De Carvalho et al., 2007).

Apesar de sua eficácia comprovada na correção de distúrbios relacionados a respiração, são evidenciadas algumas dificuldades no manejo da VM. Dentre as principais dificuldades durante o uso da VM tem-se: a ocorrência de lesões decorrente do tubo endotraqueal, acúmulo de secreções que favorece em uma baixa saturação de O₂, afonia e lesão pulmonar induzida pela ventilação mecânica (LPIVM). Evidencia-se que cada paciente crítico necessita de um manejo individual com novas estratégias para que a VM possa contribuir para um prognóstico favorável na reabilitação pulmonar (Dornelles, De Oliveira, Schwonke et al., 2012).

Avalia-se que a posição prona, quando utilizada de forma precoce e com duração suficiente aumenta a sobrevivência de pacientes com Síndrome do Desconforto Respiratório Agudo (SDRA) e pacientes ventilados com um protocolo restrito. O posicionamento em pronação está relacionado a benefícios na maioria dos distúrbios fisiopatológicos da síndrome da angústia respiratória aguda (SARA), melhorando a hemodinâmica, as trocas gasosas e a mecânica respiratória (Koulouras et al., 2016).

Apesar de ser um método simples, tem mostrado eficácia quando se objetiva na melhora da troca gasosa e oxigenação, solucionando complicações, reduzindo as chances de morte. Sua eficácia é explicada pela melhoria da ventilação regional, uma melhor difusão na relação de ventilação e perfusão (Hu et al., 2014). O uso da VM em pronação foi incorporado na prática clínica recentemente, após estudos demonstrarem que a perda de volume pulmonar nos doentes em decúbito dorsal com SDRA possui relação direta com a gravidade.

Apesar de hoje a técnica de pronação durante a VM ser considerada uma alternativa eficaz através da capacidade de melhorar a oxigenação, ventilação e perfusão do paciente, avalia-se que os processos fisiológicos que favorecem na melhora da função respiratória, as dificuldades e problemáticas relacionadas a técnica na literatura não se encontram elucidados de forma ampla. Diante desta problemática a escolha do tema tem por base a necessidade de avaliação do uso da técnica de pronação durante a VM.

Este estudo busca contribuir para a ampliação de informações sobre o uso da técnica de pronação em pacientes submetidos a VM, buscando identificar a eficácia do método e as principais dificuldades enfrentadas pelos profissionais que possam limitar o uso da técnica, buscando estimular ao pensamento crítico relacionado ao uso do método no ambiente de Terapia Intensiva.

Desta forma, é possível entender que o uso do posicionamento de pronação é configurado como uma das principais técnicas de manejo para a manutenção de uma ventilação adequada. Portanto, este estudo teve como questão norteadora: Quais evidências científicas recomendam o uso da técnica de pronação em pacientes submetidos à Ventilação Mecânica?

Para tal, este estudo teve como objetivo geral analisar o uso da técnica de pronação em pacientes submetidos a ventilação mecânica. E especificamente objetivou-se: identificar os benefícios da posição prona na oxigenação em pacientes com insuficiência respiratória sob ventilação mecânica; descrever os mecanismos fisiológicos e tempo de intervenção da técnica de pronação durante a ventilação mecânica; relatar complicações associadas da técnica de pronação em pacientes sob ventilação mecânica; e analisar o posicionamento prono e sobrevivência em pacientes ventilados mecanicamente com insuficiência respiratória relacionada à doença COVID-19.

2. Metodologia

O presente estudo trata-se de uma pesquisa bibliográfica do tipo revisão integrativa da literatura. Este procedimento foi escolhido por possibilitar a síntese e análise do conhecimento científico já produzido sobre o tema “O USO DA TÉCNICA DE PRONAÇÃO NA VENTILAÇÃO MECÂNICA”. Esta revisão utilizou a metodologia proposta no estudo de Oliveira et al. (2016).

Elaborado a partir de critérios de inclusão e exclusão determinados para a seleção dos estudos, a pesquisa foi realizada após a identificação do tema de interesse, desta forma a questão clínica foi formulada: Quais evidências científicas recomendam o uso da técnica de pronação em pacientes submetidos à Ventilação Mecânica?

A busca por estudos foi realizada através da estratégia PICO, que representa um acrônimo para Pacientes (P), Intervenção (I), Comparação (C) e Desfechos (O-*outcomes*), na qual foi utilizada para geração da questão norteadora desta revisão integrativa da literatura.

Para localização dos estudos relevantes que respondessem à questão de pesquisa, utilizou-se descritores indexados no idioma inglês, obtidos a partir dos Descritores em Ciências da Saúde (Decs) e do *Medical Subject Headings* (MESH), conforme demonstrado no Quadro 1. A coleta de dados ocorreu no mês de agosto de 2021 nas bases de dados da PUBMED da *National Library of Medicine* e no Centro Latino-Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde (BIREME) da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS).

Quadro 1. Elementos da Estratégia Pico E Descritores Utilizados. Caxias, MA, Brasil. 2020.

Elementos		Mesh	Decs
P	Pacientes	“ <i>Patients</i> ”	“ <i>Patients</i> ”
I	Decúbito ventral	“ <i>Prone Position</i> ” “ <i>Pronation</i> ”	“ <i>Prone Position</i> ” “ <i>Pronation</i> ”
C	-	-	-
O	Ventilação Mecânica	“ <i>Ventilation, Mechanical</i> ” “ <i>Mechanical Ventilation</i> ”	“ <i>Respiration, Artificial</i> ”

Fonte: Descritores Decs e Mesh (2021).

Os termos utilizados durante a busca foram classificados e combinados através dos descritores operadores booleanos, resultando em uma estratégia específica de busca em cada base: BIREME e PUBMED (Quadro 2).

Quadro 2. Estratégia de busca utilizada nas bases de dados PUBMED e BIREME. Caxias, MA, Brasil, 2020.

Base de dados	Estratégia de busca	Resultados	Filtrados	Selecionados
PUBMED	((Patients) AND (Prone Position OR Pronation)) AND (Ventilation, Mechanical OR Mechanical Ventilation OR Respiration Artificial)	708	273	07
BIREME	(Patients) AND (Prone Position OR Pronation) AND (Mechanical Ventilation OR Ventilation Mechanical OR Respiration Artificial)	817	304	07

Fonte: Bases de dados (2021).

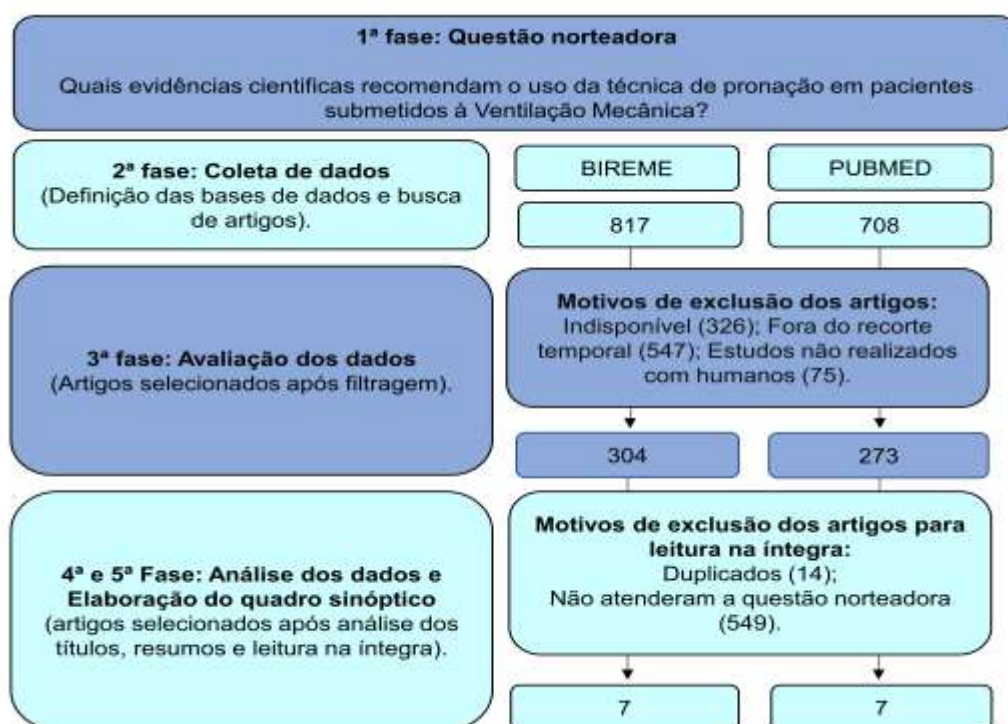
Como critérios de inclusão utilizaram-se estudos disponíveis em sua totalidade, publicados nos últimos cinco anos, de 2016 até 2021, nos idiomas Português, Espanhol e Inglês. Foram excluídos da busca inicial capítulos de livros, resumos, textos incompletos, teses, dissertações, monografias, relatos técnicos e outras formas de publicação que não artigos científicos completos.

Os estudos foram pré-selecionados segundo os critérios de inclusão e exclusão e de acordo com a estratégia de funcionamento e busca de cada base de dados. Encontrou-se oitocentos e dezessete (817) estudos como busca geral na BVS, sendo que limitando a busca para artigos com texto completo realizado com humanos nos últimos cinco anos, obteve-se trezentos e quatro (304) estudos, destes foram analisados títulos e resumos onde apenas sete (07) estudos foram condizentes com a questão desta pesquisa.

Na base PUBMED, como busca total foram encontrados setecentos e oito (708) estudos, aplicando na pesquisa o filtro que limita por texto completo dos últimos cinco anos com humanos, obteve-se duzentos e setenta e três (273) estudos, destes foram analisados títulos e resumos e teve como resultado final de sete (07) estudos.

Na segunda fase os estudos foram analisados quanto ao potencial de participação no estudo, avaliando o atendimento à questão de pesquisa, bem como o tipo de investigação, objetivos, amostra, método, resultados e conclusão, resultando catorze (14) artigos. Ao final catorze (14) artigos atenderam a questão norteadora e foram adicionados ao estudo (Figura 1).

Figura 1. Fluxograma do processo de seleção dos estudos para a revisão integrativa. Caxias, MA, Brasil, 2021.



Fonte: Bases de dados (2021).

Na etapa de análise e interpretação dos resultados foram analisadas as informações coletadas nos artigos científicos e criadas categorias analíticas que facilitou a ordenação e a sumarização de cada estudo. Essa categorização foi realizada de forma descritiva, indicando os dados mais relevantes para o estudo.

A pesquisa levou em consideração os aspectos éticos da pesquisa quanto às citações dos estudos, respeitando a autoria das ideias, os conceitos e as definições presentes nos artigos incluídos na revisão.

Optou-se pela análise em forma estatística e de forma de texto, utilizando cálculos matemáticos e inferências, que estão apresentados em quadros e tabelas para facilitar a visualização e compreensão. As evidências científicas foram classificadas segundo os níveis e graus de recomendação propostos por Bork (2005).

3. Resultados e Discussão

Dos 14 artigos incluídos nesta revisão, todos (100%) apresentaram abordagem quantitativa dos dados; em que seis (42,9%) concentram-se principalmente no ano de 2019, seguido de 2018 e 2021, com 21,4% cada, respectivamente. Todos os estudos estavam na língua inglesa (100%). Quanto a procedência houve predomínio de estudos realizados na França, correspondente a três (21,4%) do total levantado, em que o periódico com maior número de publicações foi o *Critical Care Medicine* (21,4%). Com relação ao delineamento de pesquisa e nível e evidência, houve prevalência de estudos de coorte (42,9%) e Série de Casos (21,4%); em que todos os estudos (100,0%) obtiveram grau de recomendação “A” para a prática clínica, conforme demonstrado na Tabela 1.

Tabela 1. Análise descritiva das produções científicas acerca do uso da técnica de pronação na ventilação mecânica. Caxias, MA, Brasil, 2021. (N=14)

Variáveis	N	%
Base de dados		
BIREME	07	50,0
PUBMED	07	50,0
Abordagem do estudo		
Quantitativo	14	100,0
Ano		
2016		
2017	01	7,1
2018	03	21,4
2019	01	7,1
2020	06	42,9
2021	03	21,4
Idiomas		
Inglês	14	100,0
País		
Canadá	01	7,1
Irã	01	7,1
Singapura	01	7,1
Itália	02	14,3
Estados Unidos	02	14,3
China	01	7,1
França	03	21,4
Índia	01	7,1
Coreia do Sul,1	01	7,1
Reino Unido	01	7,1
Periódicos		
ATS Journals	01	7,1
Journal of medicine and Life	01	7,1
International Anesthesia Research Society	01	7,1
Dimensions of Critical Care Nursing	01	7,1
BMC	01	7,1
Critical Care Medicine	03	21,4
Emergency Medicine International	01	7,1
Annals Of Intensive Care	01	7,1
Intensive Care Medicine	01	7,1
International Journal Of Critical Illness And Injury Science	01	7,1
The Journal Of Pediatrics	01	7,1
BMJ Case Reports	01	7,1
Delineamento de pesquisa		
Revisão Sistemática	02	14,3
Ensaio Clínico Randomizado	02	14,3
Coorte	06	42,9
Série de Casos	03	21,4
Estudo Transversal	01	7,1
Classificação da evidência		
Nível 01	02	14,3
Nível 02	02	14,3
Nível 03	06	42,9
Nível 05	03	21,4
Nível 06	01	7,1
Grau de recomendação		
A	14	100,0

Fonte: Bases de dados (2021).

Os estudos versaram sobre os efeitos da posição prona nos parâmetros fisiológicos dos pacientes sob VM invasiva ou não invasiva em Unidade de Terapia Intensiva (UTI), em que foi associado tais efeitos com a mortalidade e tempo de internação. A maior parte dos estudos foram realizados com indivíduos adultos com foco nos mecanismos fisiológicos, benefícios e complicações associadas a técnica de pronação.

Alguns anos atrás com a pandemia da gripe H1N1, foram analisados os efeitos da pronação em indivíduos com SDRA. Na atualidade os sistemas de saúde estão passando por uma interrupção sem precedentes após a pandemia do coronavírus, e uma alta taxa de mortalidade associada a SDRA causada pela COVID-19, tendo por base essa mortalidade, e tratamento ineficazes e incertos, estudos também fazem análise da eficácia da técnica de pronação nos parâmetros fisiológicos de indivíduos criticamente enfermos diagnosticados com COVID-19. No Quadro 3 consta informações dos estudos analisados sobre o título o artigo, autor, objetivos principais e perfil amostral.

Quadro 3. Publicações incluídas segundo o título do artigo, autor, objetivo principal e perfil amostral. Caxias, MA, Brasil. 2021. (N=14)

Nº DE ORDEM E BASE	TÍTULO DO ARTIGO	AUTOR/ ANO	OBJETIVO PRINCIPAL	PERFIL AMOSTRAL
A1 BIREME	Prone Position for Acute Respiratory Distress Syndrome A Systematic Review and Meta-Analysis	Munshi et al. (2017)	Avaliar o efeito da posição prona na mortalidade em 28 dias em comparação com a ventilação mecânica convencional na posição supina para adultos com Síndrome do Desconforto Respiratório Agudo (SDRA).	Foram incluídos 08 ensaios clínicos randomizados e controlados que compararam a ventilação mecânica na posição prona com a ventilação na posição supina em adultos com SDRA e mortalidade relatada
A2 BIREME	Determination of the Effects of Prone Position on Oxygenation in Patients with Acute Respiratory Failure Under Mechanical Ventilation in ICU	Jahani, Hajivand Soleymani, Asadizaker, Soltani e Cheraghian (2018)	Determinar o efeito da posição prona na oxigenação de pacientes com Insuficiência Respiratória Aguda (IRA) em ventilação mecânica em Unidade de Terapia Intensiva (UTI).	58 pacientes com IRA em Ventilação Mecânica (VM) em UTI, com idade de 18-60 anos.
A3 BIREME	Airway Pressure Release Ventilation Combined With Prone Positioning in Acute Respiratory Distress Syndrome: Old Tricks New Synergy: A Case Series	Lee, Lee, Kong e Ng (2020a)	Avaliar a viabilidade e os resultados da técnica de ventilação com liberação de pressão nas vias aéreas (APRV) em combinação com a técnica de pronação em pacientes com SDRA.	5 casos de SDRA: 4 indivíduos do sexo masculino com idade de 41 a 77 anos; e uma mulher de 21 anos.
A4 BIREME	Prone Position in Acute Respiratory Distress Syndrome Patients	Lucchini et al. (2020)	Observar a incidência de úlceras de pressão e outras complicações causadas pelo posicionamento prono em uma população de pacientes com SDRA e tratados com Posição Prona (PP) em uma UTI geral.	170 pacientes com SDRA submetidos à ventilação mecânica invasiva (tanto com tubo endotraqueal ou traqueostomia) que foram tratados com PP, mesmo com suporte venoso de Oxigenação por Membrana Extracorpórea (ECMO).
A5 BIREME	Prone position in intubated, mechanically ventilated patients with COVID-19: a multi-centric study of more than 1000 patients	Langer et al. (2021)	Investigar o uso e o efeito da posição prona em pacientes com COVID-19 durante a primeira onda pandêmica de 2020.	1057 pacientes adultos que necessitam de ventilação mecânica invasiva para insuficiência respiratória causada por COVID-19
A6 BIREME	Prone Positioning and Survival in Mechanically Ventilated Patients With Coronavirus Disease 2019-Related Respiratory Failure	Mathews et al. (2021)	Estimar o efeito da iniciação precoce da pronação na sobrevida em pacientes com insuficiência respiratória associada à doença coronavírus em 2019.	2.338 adultos criticamente enfermos com doença coronavírus confirmada por laboratório 2019 recebendo ventilação mecânica invasiva.
A7 BIREME	Safety and Outcomes of Prolonged Usual Care Prone Position Mechanical Ventilation to Treat Acute Coronavirus Disease 2019 Hypoxemic Respiratory	Douglas et al. (2021)	Determinar a segurança e os resultados clínicos associados para a síndrome do desconforto respiratório agudo da doença coronavírus 2019 tratada com ventilação prolongada em posição	87 pacientes com doença coronavírus em 2019 foram ventilados mecanicamente. 61 foram tratados com ventilação em posição prona, enquanto 26 não preencheram os critérios de

	Failure		prona sem reposicionamento diário.	inclusão.
A8 PUBME D	Prone versus Supine Position Ventilation in Adult Patients with Acute Respiratory Distress Syndrome: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials	Cao et al. (2020)	Avaliar a eficácia e segurança da ventilação em posição prona versus supina em pacientes com SDRA.	Doze ensaios clínicos randomizados que recrutaram um total de 2.264 adultos com SDRA foram selecionados para a meta-análise final.
A9 PUBME D	Duration of prone position sessions: a prospective cohort study	Jochmans et al. (2020)	Avaliar o tempo necessário para obter o efeito fisiológico máximo e buscar parâmetros relacionados à sobrevida do paciente em PP.	Incluímos no estudo 103 pacientes em posição prona em UTI entre junho de 2016 e janeiro de 2018.
A10 PUBME D	A prospective international observational prevalence study on prone positioning of ARDS patients: the APRONET (ARDS Prone Position Network) study	Guérin et al. (2017)	Determinar a prevalência do uso de PP em pacientes com SDRA (desfecho primário), os efeitos fisiológicos da PP e os motivos para o não uso (desfecho secundário).	6.723 pacientes foram selecionados em 141 UTIs de 20 países (77% das UTIs eram europeias), dos quais 735 tinham SDRA e foram analisados.
A11 PUBME D	Physiological Effect of Prone Position in Children with Severe Bronchiolitis: A Randomized Cross-Over Study (BRONCHIO-DV)	Baudin et al. (2019)	Avaliar o efeito da posição prona nas medidas fisiológicas, incluindo esforço inspiratório, custo metabólico da respiração e impulso neural para o diafragma, em comparação com a posição supina em bebês com bronquiolite grave que requerem ventilação não invasiva.	Quatorze lactentes com diagnóstico de bronquiolite virais internados na unidade de terapia intensiva pediátrica para suporte respiratório.
A12 PUBME D	Improved Oxygenation After Prone Positioning May Be a Predictor of Survival in Patients With Acute Respiratory Distress Syndrome	Lee et al. (2020b)	Identificar os pacientes que obterão mais benefícios de sobrevida com o posicionamento em pronação em pacientes com síndrome do desconforto respiratório agudo.	Um total de 116 pacientes adultos que receberam posição prona para síndrome de dificuldade respiratória aguda moderada a grave.
A13 PUBME D	Does proning on NIV improve oxygenation?	Nasser e Narayanan (2020)	Discutir os mecanismos pelos quais a pronação melhora a oxigenação, bem como os riscos potenciais que ela traz na Ventilação Não Invasiva (VNI).	Dois pacientes, paciente 1 (homem de 33 anos) e paciente 2 (homem de 56 anos) com pneumonia adquirida na comunidade em insuficiência respiratória tipo 1.
A14 PUBME D	Prone ventilation in H1N1 virus-associated severe acute respiratory distress syndrome: A case series	Sahoo et al. (2019)	Estudar o efeito da ventilação em prona em pacientes com SDRA grave admitidos com o diagnóstico de H1N1 durante uma epidemia nos meses de inverno de 2014 –2015 em um estado do sul da Índia.	93 pacientes internados na UTI médica com pneumonia viral por H1N1 com SDRA grave e necessidade de ventilação em prona como terapia de resgate para hipoxemia grave.

Fonte: Bases de dados (2021).

3.1 Os benefícios da posição prona na oxigenação em pacientes com insuficiência respiratória sob ventilação mecânica

A posição prona tem sido utilizada como uma intervenção eficiente na melhora da sobrevida em pacientes com SDRA moderada a grave, sendo também aplicado em pacientes mecanicamente ventilados que estejam com COVID-19 (Guérin et al., 2017; Mathews et al., 2021).

Dentre alguns benefícios constatou-se que a ventilação mecânica em posição prona estava associada a uma menor mortalidade hospitalar em pacientes hipoxêmicos e diagnosticados com coronavírus, esses resultados foram encontrados nos casos em que a pronação foi realizada precocemente (Langer et al. 2021). Mathews et al. (2021) corrobora em seus estudos que a ventilação em posição prona precoce iniciada nos primeiros 2 dias de admissão na UTI pode aumentar a sobrevida em pacientes ventilados mecanicamente com hipoxemia moderada a grave devido à insuficiência respiratória associada a COVID-19

Tais resultados também foram encontrados nos estudos de Sahoo et al. (2019) em que pacientes com H1N1 em ventilação mecânica na posição prona apresentaram uma melhora na oxigenação quando iniciada a manobra precocemente e com duração adequada.

Na ventilação com liberação de pressão nas vias aéreas em técnica de posição prona é relatada uma melhora acentuada na oxigenação, e isso pode ser explicado pelos mecanismos sinérgicos de ação que desempenham um papel integral, além disso em posição prona, unidades alveolares dorsais consolidadas são recrutadas, permitindo uma melhor aeração e menor grau de hiperinsuflação nas unidades pulmonares normais, resultando na homogeneização das pressões transpulmonares, ventilação pulmonar e diminuição da fração total de shunt, o que promove uma melhora na ventilação e perfusão (Lee et al., 2020a).

Mathews et al. (2021) evidenciaram que durante a pandemia de COVID-19, as UTIs podem ter sido mais abertas à pronação, e isso poderia estar relacionado a uma falta de opções terapêuticas alternativas baseadas em evidências para tratar pacientes com COVID-19. Além disso a posição prona reduz os efeitos deletérios da ventilação mecânica, e consiste em uma manobra barata e eficaz, capaz de melhorar a oxigenação na grande maioria dos pacientes com insuficiência respiratória, como por exemplo em pacientes com COVID-19. Possibilitando uma melhora da oxigenação e na adequação ventilação/perfusão (Langer et al., 2021).

3.2 Mecanismos fisiológicos e tempo de intervenção da técnica de pronação

Quando os pulmões são incapazes de trocar gás suficiente, ocorre insuficiência respiratória aguda. Esta doença pode progredir rapidamente para a fatalidade se não for tratada. A insuficiência respiratória hipóxica refere-se à insuficiência respiratória com Hipóxia (tipo 1); enquanto a insuficiência respiratória hipercápnica é um distúrbio ventilatório (tipo 2). Estes estão associados a diminuições em PaO₂ e PaCO₂ respectivamente. Nesse contexto, a posição prona melhora a pressão de oxigênio do sangue arterial e o nível de saturação de oxigênio do sangue arterial desses pacientes (Jahani et al., 2018).

A literatura recomenda o posicionamento prono para pacientes com SDRA de moderada a grave (PO / FiO₂ <150 mm Hg). O tempo prolongado de aplicação leva a melhores resultados (Lucchini et al., 2020; Munshi et al., 2017; Lee et al., 2020a; Jochmans et al., 2020). Conforme Langer et al. (2021), os principais mecanismos responsáveis pela melhora da oxigenação parecem ser a melhora da adequação ventilação/perfusão.

Segundo Nasser e Narayanan (2020), o peso do fluido retira o ar das porções do pulmão dependentes da gravidade, particularmente nas regiões posteriores do pulmão quando em decúbito dorsal. No entanto, em decúbito ventral, o pulmão anterior torna-se a região dependente, deslocando o fluido anteriormente, permitindo melhor ventilação posteriormente, onde

está o maior volume. Como a pronação não afeta substancialmente a distribuição de sangue, a relação ventilação-perfusão melhora em geral.

De acordo com Munshi et al. (2017) aqueles com a lesão pulmonar mais grave têm a maior justificativa fisiológica para os benefícios do posicionamento prono devido à lesão pulmonar mais grave e heterogênea e maior heterogeneidade ventilação-perfusão nas zonas pulmonares dependentes durante a posição supina. Colocar um paciente na posição prona facilita o recrutamento e diminui a heterogeneidade da complacência, o que melhora a oxigenação e minimiza a ventilação prejudicial. Lee et al. (2020a) acrescentam que além de minimizar a lesão pulmonar induzida por ventilador, evita o uso e complicações do bloqueio neuromuscular.

Na pesquisa de Jahani et al. (2018) realizada com 58 pacientes com SDRA sob VM, melhoras fisiológicas da saturação de oxigênio do sangue arterial foram observadas nos dias dois e três de intervenção, onde houve relação significativa entre as variações médias do índice antes e após a intervenção ($p < 0,05$) (Jahani et al., 2018).

Lee et al. (2020a), Langer et al. (2021), Lee et al. (2020b), Jochmans et al. (2020) e Guérin et al. (2017) apresentaram resultados semelhantes, onde o posicionamento prono levou a um aumento significativo na relação PaO_2/FiO_2 . Em outras palavras os resultados indicam que a posição prona melhora a pressão de oxigênio no sangue arterial e o nível de saturação em pacientes com insuficiência respiratória aguda em VM. Nesse contexto, pode-se recomendar que os profissionais utilizem esta posição para obter efeitos positivos na oxigenação.

Em um estudo realizado com quatorze bebês, com idade média de 33 dias descreveu as consequências neurais e mecânicas do posicionamento prono em crianças com bronquiolite grave constatou que a posição prona pode diminuir o esforço inspiratório (estimado pela oscilação da pressão esofágica) e o custo metabólico da respiração. Esses resultados sugerem que a posição prona pode ser particularmente benéfica em bebês com maior esforço na posição supina (Baudin et al., 2019).

Nesse contexto, com base na literatura analisada, os efeitos fisiológicos da técnica de pronação observados foram aumento da complacência estática e P_aO_2/F_iO_2 com diminuição significativa de $PaCO_2$, diminui o esforço inspiratório e o gasto metabólico da respiração.

Com relação ao tempo de intervenção para se obter tais efeitos fisiológicos benéficos houve uma diferença entre os estudos analisados. Em revisão sistemática conduzida com oito ensaios clínicos randomizados com um total de 2.129 pacientes adultos com SDRA de moderada a grave submetidos a VM objetivaram melhoras nos parâmetros fisiológicos após um período igual ou superior a 12 horas em posição prona (Munshi et al., 2017). No entanto, nos estudos de Lucchini et al. (2020) o benefício foi observado em pacientes em posição prona por pelo menos 16 horas; no de Langer et al. (2021) a duração mediana 18,5 [16–22] horas; Jochmans et al. (2020) duração média de $21,5 \pm 5$ horas; Guérin et al. (2017) 18 (16–23) horas; e Jochmans et al. (2020) 16 horas e pelo menos até 24 horas em alguns pacientes.

Nesse contexto, é recomendável que a posição prona seja utilizada por períodos prolongados que variam de 12 a 24 horas. E o início precoce da terapia em prona parece ser um fator importante para o sucesso desta técnica (Lucchini et al. 2020; Munshi et al., 2017; Mathews et al., 2021).

3.3 Complicações associadas da técnica de pronação em pacientes ventilados mecanicamente

Embora muitos livros recomendem que os pacientes sejam colocados em decúbito ventral, a preocupação com seus prováveis efeitos colaterais praticamente desencorajou os enfermeiros a usar essa posição em UTIs. Como hoje em dia a ênfase é colocada na enfermagem baseada em evidências, fazer uso eficaz de medidas de enfermagem como a posição prona,

especificamente na UTI com seus pacientes hemodinâmicos instáveis e semiestáveis, requer muitas pesquisas quanto aos efeitos, eficácia e prováveis riscos para os pacientes (Jahani et al., 2018).

O posicionamento prono não é isento de danos existem alguns riscos associados a esta técnica. Como na revisão sistemática de Munshi et al. (2017) foi evidenciado que a prática de pronação está associada a um risco aumentado de obstrução do tubo endotraqueal e de Lesão por Pressão (LPP).

Sendo as LPP os eventos adversos mais comuns (Munshi et al., 2017; Lucchini et al., 2020; Mathews et al., 2021; Cao et al., 2020; Jochmans et al., 2020; Guérin et al., 2017; Sahoo et al., 2019); seguido de obstrução do tubo endotraqueal (Munshi et al., 2017; Cao et al., 2020; Guérin et al., 2017) e Hipotensão (Lee et al., 2020a; Mathews et al., 2021).

Outros eventos adversos foram relatados, como fraquezas em extremidades, edema generalizado facial e de membros (Mathews et al., 2021); deslocamento de um tubo de toracotomia (Cao et al., 2020); hipoxemia, aumento transitório da pressão intracraniana, complicações oculares (Guérin et al., 2017); e lombalgia (Sahoo et al., 2019).

Nos resultados de Mathews et al. (2021), as feridas de estágio 1 a 3 na face, queixo, nariz e pescoço foram relativamente comuns. Lucchini et al. (2020) evidenciaram que 44% das LPP estavam no estágio I; 48% estavam no estágio II; 6% LPP estavam no estágio IV, respectivamente.

Pelo fato das LPP se tratarem da complicação mais comum, o protocolo de pronação deve incluir estratégias de proteção da pele, métodos primários e secundários para fixação de cateter central, utilização e deslocamento de travesseiro e a posição correta do rosto do paciente. Conforme sugerido pela literatura publicada, a manobra deve ser realizada por pelo menos cinco profissionais de saúde treinados e qualificados (Lucchini et al., 2020).

Esses resultados destacam a importância de identificar uma população-alvo e as especificidades da execução da intervenção. A fim de prevenir essas complicações, com destaque para as LPP e obstrução do tubo endotraqueal, tendo em vista que, as outras complicações relatadas foram demasiadamente pequenas.

O posicionamento prono apesar da existência destas complicações, está associado com uma redução da mortalidade entre pacientes com SDRA de grave a moderada e seu uso é altamente recomendado, uma vez que, as complicações são relativamente ínfimas, quando comparadas aos benefícios desta prática. Entretanto, no protocolo desta técnica é recomendável adesão de medidas de proteção.

3.4 Posição prona e sobrevivência em pacientes sob VM com insuficiência respiratória relacionada a COVID-19

A pandemia de COVID-19 representa um desafio sem precedentes para os sistemas de saúde pelo mundo. No Brasil e em diversos países, a resposta ao enfrentamento dessa doença tem sido centrada nos serviços de saúde, com a ampliação do número de leitos, principalmente nas UTIs e respiradores pulmonares (Medina, Giovanella, Bousquat, Mendonça, & Aquino, 2020).

Diante do elevado volume de pacientes críticos internados e tratamento incertos, tem-se utilizado o decúbito ventral como suporte para prática clínica de pacientes com SDRA relacionada a COVID-19 e obtidos resultados promissores.

Com base nos resultados o posicionamento prono pode prolongar a sobrevivência e melhorar os parâmetros fisiológicos em pacientes sob VM com SDRA moderada a grave com COVID-19, entretanto, Conforme Shelhamer et al. (2020) tal prática deve estar associada a um conjunto de intervenções complementares no cuidado desses pacientes vulneráveis.

Quanto mais grave a insuficiência respiratória, mais frequente é o uso dessa terapia de resgate. A colocação do paciente em decúbito ventral tem como principal objetivo reduzir os efeitos deletérios da VM. Além disso, é uma manobra

barata e eficaz, capaz de melhorar a oxigenação na grande maioria dos pacientes com insuficiência respiratória por COVID-19 (Langer et al., 2021).

Dos 1.057 pacientes incluídos com SDRA leve, moderada e grave no estudo de Langer et al. (2021) a maioria dos pacientes melhoraram sua oxigenação durante a posição prona, provavelmente devido a uma melhor adequação da ventilação-perfusão.

Foi observado também que a mortalidade foi menor em pacientes hipoxêmicos ventilados mecanicamente com doença coronavírus 2019 tratados com pronação precoce em comparação com pacientes cujo tratamento não incluiu pronação precoce

Como no estudo de Mathews et al. (2021), dos 2.338 pacientes, 1.017 (43,5%) tiveram alta com vida, 1.101 (47,1%) morreram e 220 (9,4%) ainda estavam internados no último acompanhamento. Os pacientes com pronação nos primeiros 2 dias de admissão na UTI tiveram um risco ajustado de morte menor em comparação com os pacientes sem pronação (taxa de risco, 0,84; IC de 95%, 0,73–0,97). Douglas et al. (2021) apresentaram resultados semelhantes a taxa de mortalidade padronizada para pacientes tratados com pronação prolongada foi consistente e potencialmente menor.

Desta forma, a prática de pronação é altamente recomendável, para o tratamento de pacientes com COVID-19, uma vez que reduz a taxa de mortalidade e melhora a relação entre perfusão e oxigenação nesta população.

4. Considerações Finais

Este estudo permitiu observar os benefícios do uso da técnica de pronação em pacientes com insuficiência respiratória sob VM. Foi comprovado que a técnica possibilita um aumento da complacência estática e P_aO_2/F_iO_2 com diminuição significativa de $PaCO_2$, diminui o esforço inspiratório e o gasto metabólico da respiração.

Diante das evidências encontradas, nota-se que os principais benefícios da pronação, são: melhorar a oxigenação e minimizar a ventilação prejudicial; evitar o uso e complicações do bloqueio neuromuscular; melhorar a pressão de oxigênio no sangue arterial e o nível de saturação nos pacientes, entre outras. Portanto, cabe à equipe, avaliar a melhor abordagem para tratar e acompanhar os clientes que se encontram em uso de VM.

Já que a enfermagem exerce importantes funções dentro da unidade de terapia intensiva e está em contato direto com todos os pacientes, incluindo os clientes em uso de VM, os diagnósticos de enfermagem e um plano de cuidados individualizado tem relevância para melhorar o atendimento e avaliar os benefícios do uso da técnica de pronação em cada pessoa.

Como limitações do estudo tem-se o fato da busca na literatura não ter disposto de mais estudos com dados mais robustos e com alto nível de evidencia, como ensaios clínicos randomizados e metanálises. Além disso, muitos artigos estavam indisponíveis ou estavam disponíveis apenas mediante a compra do mesmo ou assinatura no periódico.

Por fim, o estudo possibilitou expandir os conhecimentos acerca do uso da técnica de pronação em pacientes sob VM. Dessa forma, considera-se que novas pesquisas devem ser realizadas nesta linha de investigação, a fim de comprovar os benefícios da técnica e disseminar os conhecimentos com a sociedade.

Referências

- Baudin, F., Emeriaud, G., Essouri, S., Beck, J., Portefaix, A., Javouhey, E., & Guerin, C. (2019). Physiological Effect of Prone Position in Children with Severe Bronchiolitis: A Randomized Cross-Over Study (BRONCHIO-DV). *The Journal of Pediatrics*, 205, 112-119. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2018.09.066>.
- Bork, A.M.T. (2005). *Enfermagem baseada em evidencias*. Rio de Janeiro: Guanabara Koonga.

- Cao, Z., Yang, Z., Liang, Z., Cen, Q., Zhang, Z., Liang, ... Wang, Y. (2020). Prone versus Supine Position Ventilation in Adult Patients with Acute Respiratory Distress Syndrome: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Emergency Medicine International*, 2020, 1-9. <https://doi.org/10.1155/2020/4973878>.
- De Carvalho, C. R. R., Toufen Junior, C., & Franca, S. A. (2007). Ventilação mecânica: princípios, análise gráfica e modalidades ventilatórias. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, 33, 54-70. <https://doi.org/10.1590/S1806-37132007000800002>.
- Dornelles, C., De Oliveira, G. B., Schwonke, C. R. G. B., & Silva, J. R. S. (2012). Experiências de doentes críticos com a ventilação mecânica invasiva. *Escola Anna Nery*, 16(4), 796-801. <https://doi.org/10.1590/s1414-81452012000400022>.
- Douglas, I. S., Rosenthal, C. A., Swanson, D. D., Hiller, T., Oakes, J., Bach, J., ... Neumeier, A. (2021). Safety and Outcomes of Prolonged Usual Care Prone Position Mechanical Ventilation to Treat Acute Coronavirus Disease 2019 Hypoxemic Respiratory Failure. *Critical Care Medicine*, 49(3), 490-502. <https://doi.org/10.1097/CCM.0000000000004818>.
- Guérin, C., Beuret, P., Constantin, J. M., Bellani, G., Garcia-Olivares, P., Roca, O., ... Chrétien, J. M. (2017). A prospective international observational prevalence study on prone positioning of ARDS patients: the APRONET (ARDS Prone Position Network) study. *Intensive Care Medicine*, 44(1), 22-37. <https://doi.org/10.1007/s00134-017-4996-5>.
- Hu, S., He, H., Pan, C., Liu, A., Liu, S., Liu, L., ... Qiu, H. (2014). The effect of prone positioning on mortality in patients with acute respiratory distress syndrome: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Critical Care*, 18(3), R109. <https://doi.org/10.1186/cc13896>.
- Jahani, S., Hajivand Soleymani, Z., Asadzaker, M., Soltani, F., & Cheraghian, B. (2018). Determination of the Effects of Prone Position on Oxygenation in Patients with Acute Respiratory Failure Under Mechanical Ventilation in ICU. *Journal of Medicine and Life*, 11(4), 274-280. <https://doi.org/10.25122/jml-2018-0028>.
- Jochmans, S., Mazerand, S., Chelly, J., Pourcine, F., Sy, O., Thieulot-Rolin, N., ... Monchi, M. (2020). Duration of prone position sessions: a prospective cohort study. *Annals of Intensive Care*, 10(1): 1-9. <https://doi.org/10.1186/s13613-020-00683-7>.
- Koulouras, V., Papathanakos, G., Papathanasiou, A., & Nakos, G. (2016). Efficacy of prone position in acute respiratory distress syndrome patients: A pathophysiology-based review. *World Journal of Critical Care Medicine*, 5(2), 121-136. <https://doi.org/10.5492/wjccm.v5.i2.121>.
- Langer, T., Brioni, M., Guzzardella, A., Carlesso, E., Cabrini, L., Castelli, G., ... Tonetti, T. (2021). Prone position in intubated, mechanically ventilated patients with COVID-19: a multi-centric study of more than 1000 patients. *Critical Care*, 25(1), e128. <https://doi.org/10.1186/s13054-021-03552-2>.
- Lee, H. Y., Cho, J., Kwak, N., Choi, S. M., Lee, J., Park, Y. S., ... Lee, S.-M. (2020b). Improved Oxygenation After Prone Positioning May Be a Predictor of Survival in Patients With Acute Respiratory Distress Syndrome*. *Critical Care Medicine*, 48(12), 1729-1736. <https://doi.org/10.1097/ccm.0000000000004611>.
- Lee, S. J., Lee, Y., Kong, A., & Ng, S. Y. (2020a). Airway Pressure Release Ventilation Combined With Prone Positioning in Acute Respiratory Distress Syndrome. *A & a Practice*, 14(8), e01231. <https://doi.org/10.1213/xa.0000000000001231>.
- Lucchini, A., Bambi, S., Mattiussi, E., Elli, S., Villa, L., Bondi, H., ... Foti, G. (2020). Prone Position in Acute Respiratory Distress Syndrome Patients. *Dimensions of Critical Care Nursing*, 39(1), 39-46. <https://doi.org/10.1097/dcc.0000000000000393>.
- Mathews, K. S., Soh, H., Shaefi, S., Wang, W., Bose, S., Coca, S., ... Leaf, D. E. (2021). Prone Positioning and Survival in Mechanically Ventilated Patients With Coronavirus Disease 2019-Related Respiratory Failure. *Critical Care Medicine*, 49, 1026-1037. <https://doi.org/10.1097/ccm.0000000000004938>.
- Medina, M. G., Giovanella, L., Bousquat, A., Mendonça, M. H. M. de, & Aquino, R. (2020). Atenção primária à saúde em tempos de COVID-19: o que fazer? *Cadernos de Saúde Pública*, 36(8): 00149720. <https://doi.org/10.1590/0102-311x00149720>.
- Munshi, L., Del Sorbo, L., Adhikari, N. K. J., Hodgson, C. L., Wunsch, H., Meade, M. O., ... Fan, E. (2017). Prone Position for Acute Respiratory Distress Syndrome. A Systematic Review and Meta-Analysis. *Annals of the American Thoracic Society*, 14(Supplement_4), 280-288. <https://doi.org/10.1513/annalsats.201704-343ot>.
- Nasser, S. M. T., & Narayanan, M. (2020). Does proning on NIV improve oxygenation? *BMJ Case Reports*, 13(10), e235243. <https://doi.org/10.1136/bcr-2020-235243>.
- Oliveira, F. B. M., Costa, A. C. A. L., Alves, D. L., De França, J. F., De Macedo, M. S., Dos Santos, R. D. (2017). Relação entre a sobrecarga de trabalho e erros de administração de medicação na assistência hospitalar. *Revista Ciência & Saberes*, 2(4), 325-334.
- Sahoo, J., Gurjar, M., Mohanty, K., Majhi, K., & Sradhanjali, G. (2019). Prone ventilation in H1N1 virus-associated severe acute respiratory distress syndrome: A case series. *International Journal of Critical Illness and Injury Science*, 9(4), 182. https://doi.org/10.4103/ijciis.ijciis_62_18.
- Shelhamer, M. C., Wesson, P. D., Solari, I. L., Jensen, D. L., Steele, W. A., Dimitrov, V. G., ... Baxi, S. M. (2021). Prone Positioning in Moderate to Severe Acute Respiratory Distress Syndrome Due to COVID-19: A Cohort Study and Analysis of Physiology. *Journal of Intensive Care Medicine*, 36(2), 241-252. <https://doi.org/10.1177/0885066620980399>.