


# Postura prona em pacientes intubados com insuficiência respiratória aguda por COVID-19 em uma UTI do estado de São Paulo


*Prone position in intubated patients with acute respiratory failure due to COVID-19 in an ICU in the state of São Paulo*

Renata Escorcio 

Fernanda Paiva 

Emilia Guedes 

Luciane Frizo Mendes 

Juliana Schulze Burti 

Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP), São Paulo, SP, Brasil

**Data da primeira submissão:** Dezembro 14, 2022

**Última revisão:** Março 25, 2024

**Aceito:** Abril 2, 2024

\*Correspondência: rescorcio@pucsp.br

## Resumo

**Introdução:** A gravidade da síndrome do desconforto respiratório agudo (SDRA) ocasionada pela COVID-19 pode variar e ser influenciada por comorbidades presentes. A postura prona é estratégia de tratamento para pacientes graves, no entanto, não está claro qual é a resposta fisiológica e quais pacientes se beneficiam.

**Objetivo:** Verificar se existe associação da postura prona (PP) com o tempo de internação em unidade de terapia intensiva (UTI), tempo de intubação oro-traqueal (IOT) e taxa de óbito em pacientes em ventilação mecânica com SDRA de moderada a grave. **Métodos:** Trata-se de um estudo observacional, longitudinal e retrospectivo, realizado em hospital público terciário no município de São Paulo. Foram coletados dados dos prontuários de todos os pacientes com diagnóstico de COVID-19, com PCR positivo, internados na UTI e intubados, no período de abril de 2020 a julho de 2021. Os testes qui-quadrado de Pearson e exato de Fischer foram utilizados para comparar dados da amostra, e as distribuições nos dois grupos foram comparadas por meio do teste de Mann-Whitney. **Resultados:** Não houve diferença estatisticamente significativa para o tempo de internação na UTI, tempo de IOT e taxa de óbito entre os pacientes que foram pronados versus os não pronados [13 (4,0 - 23,0) vs. 13 (7,2 - 17,0),  $p = 0,453$ ; 12 (3,0 - 13,0) vs. 10 (6,0 - 15,5),  $p = 0,772$ ; 71% vs. 68%,  $p = 0,817$ , respectivamente].

**Conclusão:** Este estudo não demonstrou associação da PP com os dias de IOT, dias de internação na UTI e mortalidade em pacientes com hipoxemia grave.

**Palavras-chave:** COVID-19. Decúbito ventral. Síndrome do desconforto respiratório. SARS-CoV-2.

## Abstract

**Introduction:** The severity of acute respiratory distress syndrome (ARDS) caused by COVID-19 can vary and be influenced by comorbidities. The position is a treatment strategy for critically ill patients; however, it is unclear what the physiological response is and which patients benefit. **Objective:** To determine whether the prone position (PP) and the length of stay in the intensive care unit (ICU) are associated with the time of orotracheal intubation (OTI) and with the death rate in patients on mechanical ventilation with moderate to severe ARDS. **Methods:** An observational, longitudinal, retrospective study was carried out in a tertiary public hospital in the city of São Paulo. Data were collected from the medical records of all patients diagnosed with COVID-19, with a positive PCR, admitted to the ICU and intubated, from April 2020 to July 2021. Pearson's chi-square and Fischer's exact tests were used to compare sample data, and distributions in the two groups were compared using the Mann-Whitney test. **Results:** There was no statistically significant difference for ICU length of stay, OTI time and death rate between patients who were prone versus non-prone [13 (4.0 - 23.0) vs. 13.5 (7.2 - 17.0),  $p = 0.453$ ; 12 (3.0 - 13.0) vs. 10 (6.0 - 15.5),  $p = 0.772$ ; 71 vs. 68%,  $p = 0.817$ , respectively]. **Conclusion:** This study did not demonstrate an association between PP and days of OTI, days of hospitalization and mortality in patients with severe hypoxemia.

**Keywords:** COVID-19. Prone position. Respiratory distress syndrome. SARS-CoV-2.

## Introdução

A pandemia de COVID-19, doença causada pelo vírus SARS-CoV-2, trouxe grandes desafios no que se refere aos cuidados, uma vez que uma proporção considerável de pacientes desenvolveu insuficiência respiratória grave e precisou de ventilação mecânica, preenchendo os critérios para síndrome do desconforto respiratório agudo (SDRA),<sup>1</sup> com expressivo edema pulmonar, hipoxemia profunda, falência de múltiplos órgãos e alta taxa de mortalidade associada.<sup>2,3</sup>

A gravidade da insuficiência respiratória varia e pode ser influenciada pelas comorbidades do indivíduo. Entre as condições que aumentam o risco de agravamento estão asma de moderada a grave, doença pulmonar crônica,

doenças cardíacas graves, estado imunocomprometido, doença renal crônica que requeira diálise, diabetes, doença hepática, obesidade grave e idade avançada.<sup>1</sup>

Por definição, quatro critérios clínicos devem estar presentes para que se estabeleça o diagnóstico de SDRA: tempo - início agudo, novo evento ou piora dos sintomas respiratórios; imagem de tórax (opacidades bilaterais) não completamente explicadas por derrames pleurais, colapso lobar ou pulmonar ou nódulos; origem do edema - insuficiência respiratória não explicada por falência cardíaca ou sobrecarga de volume; e oxigenação: pressão parcial de oxigênio/fração inspirada de oxigênio ( $\text{PaO}_2/\text{FIO}_2$ ) e pressão positiva expiratória final (PEEP) classificadas em leve ( $201 - 300 \text{ mmHg} \geq 5 \text{ cm H}_2\text{O}$ ), moderada ( $201 - 300 \text{ mmHg} \geq 5 \text{ cm H}_2\text{O}$ ) e grave ( $101 - 200 \text{ mmHg} \geq 5 \text{ cm H}_2\text{O}$ ).<sup>4</sup>

O que se sabe sobre SDRA é que o edema inflamatório leva a vários graus de colapso pulmonar, resultando em incompatibilidade da relação ventilação/perfusão (V/Q), incluindo uma fração de *shunt* significativa. No entanto, na SDRA secundária à COVID-19, há suspeita de microtrombos pulmonares resultando em níveis diferentes de espaço morto e ventilação ineficaz, agravando a condição de hipoxemia.<sup>5</sup>

Em pacientes com SDRA grave, uma estratégia a se considerar é a utilização da postura prona (PP), que consiste no fornecimento de suporte ventilatório com o paciente deitado em decúbito ventral. É considerada uma terapêutica adicional para a melhora da oxigenação atribuída à redistribuição da perfusão, ventilação mais homogênea, melhora na troca gasosa por induzir recrutamento alveolar, melhora da drenagem postural para remoção de secreções e melhor complacência da parede torácica.<sup>6,7</sup> A incidência de complicações é pequena (em torno de três por mil pacientes/dia), mas quando ocorrem podem ser fatais, como nos casos de extubação e avulsão de cateter central.<sup>8</sup>

Não existem contraindicações absolutas para a realização da PP, mas existem algumas situações que podem dificultar a sua realização, como instabilidade hemodinâmica grave, presença de drenos na região anterior do tórax ou abdômen, edema cerebral ou hipertensão intracraniana, esternotomia recente, presença de lesões vertebro-medulares, edema pulmonar cardiogênico, hemorragia alveolar, cirurgias abdominais recentes, gestantes, obesidade extrema, extensas lesões de pele e síndrome compartimental abdominal.<sup>9</sup>

Nos últimos anos, diversos estudos demonstraram benefícios significativos da PP na sobrevivência de pacientes com SDRA,<sup>10</sup> pois seus efeitos fisiológicos correspondem à melhora entre ventilação e perfusão, mas os estudos não relacionaram as alterações fisiológicas aos resultados clínicos, especialmente em pacientes que tiveram COVID-19 grave.<sup>11</sup>

Neste estudo procurou-se entender se existe associação da PP com o tempo de internação em unidade de terapia intensiva (UTI), tempo de intubação orotraqueal (IOT) e taxa de óbito em pacientes em ventilação mecânica com SDRA de moderada a grave. É importante compreender se a PP pode ser uma intervenção terapêutica complementar para os doentes mais graves.

## Métodos

Trata-se de um estudo observacional, longitudinal e retrospectivo, realizado por meio da análise de prontuários de pacientes internados em UTI adulta com diagnóstico de COVID-19, no período de abril de 2020 a julho de 2021, em hospital público terciário do município de São Paulo. A coleta de dados foi realizada no hospital após aprovação por Comitê de Ética em Pesquisa sob parecer nº 4.747.582 da instituição proponente (Pontifícia Universidade Católica de São Paulo) e sob nº 4.871.871 da instituição coparticipante (Hospital Dr. José Soares Hungria).

Foram incluídos dados de pacientes que cumpriram com os critérios de inclusão: diagnóstico de COVID-19; PCR (reação em cadeia da polimerase) positivo; internados na UTI no período mencionado acima; intubados com SDRA moderada ou grave, com  $\text{FiO}_2 \geq 60\%$  e/ou impossibilidade de manter relação  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 \geq 150$  mmHg nas primeiras 48 horas do diagnóstico; com ventilação mecânica protetora (pressão de distensão  $\leq 15$  cmH<sub>2</sub>O) e  $\text{pH} < 7,2$ . Foram excluídos os pacientes com instabilidade hemodinâmica, com elevação de vasopressores, arritmias agudas graves, hipertensão intracraniana, instabilidade da coluna vertebral, esternotomia recente/cirurgia cardíaca e peritoneostomia.

As informações retiradas dos prontuários foram idade, gênero, comorbidades, comprometimento pulmonar baseado no laudo da tomografia computadorizada, realização da postura prona na conduta, dias de internação na UTI, dias de IOT e escore APACHE II (*Acute Physiology and Chronic Health Disease Classification System II*).

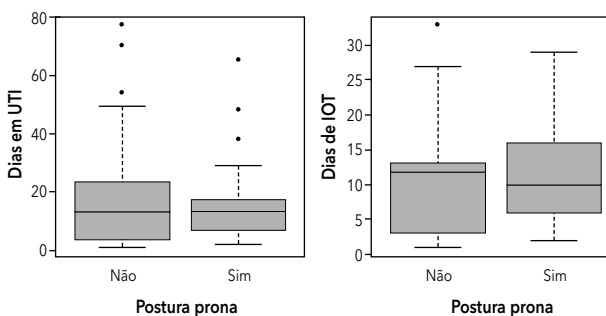
O protocolo utilizado para tempo de permanência na PP foi de 16 horas, com intervalo de 12 horas entre uma PP e outra. A partir da melhora na relação  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  mantendo  $> 150$  mmHg, o paciente ficava supinado.

Para a análise estatística, os pacientes foram classificados de acordo com a realização ou não de PP durante o período de internação na UTI. Os testes qui-quadrado de Pearson ou exato de Fischer foram utilizados para comparar as distribuições de gênero, comorbidades e comprometimento pulmonar entre os grupos que realizaram ou não PP. Para a idade, escore APACHE II, dias de internação na UTI e dias de IOT, foram calculados os valores das estatísticas descritivas. Suas distribuições nos dois grupos foram comparadas por meio do teste de Mann-Whitney. O nível de significância adotado foi de 5% e o software livre R versão 4.0.2 foi utilizado nas análises.

## Resultados

A amostra foi composta por 43 pacientes de ambos os sexos, dos quais 22 foram pronados e 21 não pronados. A Tabela 1 apresenta a distribuição de frequência das características demográficas e clínicas dos pacientes de acordo com a realização ou não de PP durante a internação na UTI.

Valores de estatísticas descritivas para dias de internação na UTI, dias de IOT e taxas de óbito, de acordo com a realização ou não de PP, estão descritos na Tabela 2. As distribuições de dias de internação na UTI e de dias de IOT, de acordo com a realização de PP, podem ser visualizadas na Figura 1.



**Figura 1** - Box-plots para dias de internação em unidade de terapia intensiva (UTI) e para dias de intubação orotraqueal (IOT) de acordo com a realização ou não da postura prona.

**Tabela 1** - Resumo das características demográficas e clínicas de acordo com os grupos de acordo com a realização ou não da postura prona

Variável	Postura prona		Total (n = 43)	p
	Não (n = 21)	Sim (n = 22)		
Idade (anos)*	50,0 (39 - 71)	59,5 (55 - 66)	59,0 (48 - 70)	0,207
Sexo (masculino)**	12 (57,1)	15 (68,2)	27 (62,8)	0,454
<b>Comprometimento pulmonar (%)**</b>				
< 25	5 (23,8)	2 (9,1)	7 (16,3)	0,424
25 - 50	3 (14,3)	2 (9,1)	5 (11,6)	
50 - 70	12 (57,1)	15 (68,2)	27 (62,8)	
> 70	1 (4,8)	3 (13,6)	4 (9,3)	
<b>Comorbidades**</b>				
Diabetes mellitus	4 (19,0)	13 (59,1)	17 (39,5)	<b>0,007</b>
Hipertensão arterial sistêmica	8 (38,1)	14 (63,6)	22 (51,2)	0,094
Obesidade	2 (9,5)	10 (45,5)	12 (27,9)	<b>0,009</b>
Alguma das anteriores*	9 (42,9)	18 (81,8)	27 (62,8)	<b>0,008</b>
APACHE II*	15,0 (13,0 - 19,0)	11,5 (9,0 - 16,5)	15,0 (10,0 - 18,5)	<b>0,011</b>

Nota: \*Mediana (primeiro quartil - terceiro quartil). \*\*n (%). APACHE II = *Acute Physiology and Chronic Health Disease Classification System II*. Valores em negrito são estatisticamente significativos.

**Tabela 2** - Resumo dos dias de internação em unidade de terapia intensiva (UTI), dias de intubação orotraqueal (IOT) e óbito de acordo com a realização ou não da postura prona

Variável	Postura prona		Total (n = 43)	p
	Não (n = 21)	Sim (n = 22)		
Dias de IOT*	12 (3,0 - 13,0)	10 (6,0 - 15,5)	10 (4,5 - 15,0)	0,772
Dias de internação na UTI*	13 (4,0 - 23,0)	13 (7,2 - 17,0)	13 (7,0 - 21,5)	0,453
Óbito**	15 (71,4)	15 (68,2)	30 (69,8)	0,817

Nota: \*Mediana (primeiro quartil - terceiro quartil). \*\*n (%).

## Discussão

Descrevem-se os resultados de um estudo observacional, longitudinal e retrospectivo que avaliou os potenciais benefícios da PP em pacientes com COVID-19 com SDRA de moderada a grave. Este estudo demonstrou que 63% dos pacientes tiveram comprometimento pulmonar entre 50 e 70%, condição considerada grave e, conseqüentemente, um preditor de risco aumentado para mortalidade.<sup>11</sup>

Um escore semiquantitativo foi utilizado para classificar a extensão do comprometimento pulmonar, como consolidações mais ou menos densas na tomografia de

tórax, e aqueles que apresentaram comprometimento acima de 51% foram considerados graves.<sup>11</sup>

Os resultados observados neste estudo demonstraram que os pacientes internados em UTI eram predominantemente do sexo masculino, idosos e com pelo menos uma comorbidade relatada. Estes dados corroboram uma revisão sistemática e meta-análise publicada por Ng et al.,<sup>12</sup> onde foram analisadas as comorbidades em pacientes com SDRA secundária à COVID-19 e verificou-se maior incidência nos casos graves e fatais, naqueles com mais idade e com comorbidades preexistentes, sendo hipertensão, obesidade e diabetes as mais prevalentes.<sup>12</sup> Tais dados estão de acordo com

o identificado no presente estudo, onde 51,2% dos pacientes eram hipertensos, 39,5% diabéticos e 27,9% obesos. A maioria dos pacientes que foram pronados eram hipertensos. Estudo prévio demonstrou que o risco de mortalidade aumentou 2,1 vezes em pacientes com hipertensão, indicando um efeito significativo na mortalidade em pacientes com SDRA secundária à COVID-19.<sup>12</sup>

Os pacientes que realizaram PP permaneceram internados na UTI um dia a menos em relação aos pacientes que não foram pronados, porém, sem significância estatística. Em relação ao tempo de intubação e à taxa de óbito, similarmente não houve diferença significativa entre os pacientes que pronaram e os que não pronaram. Dessa forma, não foi possível associar a PP com o tempo de internação, tempo de IOT e ocorrência de óbito. Os pacientes que realizaram PP durante a internação apresentaram valores de escore APACHE II menores do que aqueles que não foram pronados, demonstrando que apresentavam menor gravidade clínica.

Dos 43 pacientes que foram intubados na UTI e ventilados mecanicamente, 30 (70%) foram a óbito, dado que revela alta taxa de mortalidade e corrobora as primeiras publicações provenientes de Wuhan, China, onde as taxas de mortalidade variavam de 86 a 97% entre os pacientes que necessitaram de ventilação mecânica.<sup>13</sup> No Reino Unido, 67% dos que receberam ventilação mecânica foram a óbito, e relatos de coortes menores nos Estados Unidos indicaram que 71 a 75% dos pacientes que receberam ventilação mecânica invasiva morreram.<sup>14,15</sup>

É certo que a ventilação na PP pode melhorar a oxigenação em pacientes críticos com COVID-19, no entanto, não está claro se ela pode reduzir a mortalidade.<sup>16-18</sup> Em estudo de coorte com mais de seis mil pacientes internados em UTI com COVID-19, cerca de metade foi tratada com ventilação mecânica protetora em PP, mas não foi encontrada associação entre o uso precoce de PP e sobrevida em pacientes em ventilação mecânica com hipoxemia grave.<sup>19</sup>

No presente estudo, constatou-se que a PP não foi uma estratégia terapêutica para a redução da mortalidade em pacientes graves, dado que pode estar relacionado ao pequeno tamanho da amostra do grupo de PP e ao maior número de pacientes com comorbidades no grupo dos pacientes pronados, piorando o prognóstico.

Devem ser observadas algumas limitações neste estudo. Trata-se de estudo realizado em um único centro e em um ambiente com recursos limitados, tanto de infraestrutura e tecnologia quanto de mão de obra qualificada. Embora os pacientes tivessem necessidades de cuidados intensivos, frequentemente eram tratados por profissionais sem experiência adequada, pois o período pandêmico obrigou os hospitais a agirem de modo emergencial e muitos profissionais foram contratados para suprir a demanda das UTIs do hospital. A decisão de iniciar ou interromper a intervenção foi deixada para a equipe responsável pelo tratamento. Se a equipe fosse consultada sobre a PP e o paciente tivesse SDRA de moderada a grave e atendesse aos critérios para PP, considerava-se que ele poderia se beneficiar da intervenção, além da ventilação mecânica protetora.

Os resultados deste estudo não devem ser generalizados para toda a população com SDRA decorrente de outras causas. A taxa de mortalidade foi elevada (70%) e talvez se outras intervenções avançadas tivessem sido utilizadas junto à PP, como oxigenação por membrana extracorpórea ou atenção e cuidados adicionais de uma equipe multidisciplinar experiente, outro desfecho poderia ter sido evidenciado.

O presente estudo demonstrou que a adoção da PP não teve associação com os dias de IOT, dias de internação na UTI e mortalidade dos pacientes. Por se tratar de um estudo retrospectivo, o critério de seleção dos pacientes não permitiu controlar as comorbidades e evidenciou-se que os pacientes que foram pronados apresentaram maiores taxas de comorbidades, como hipertensão, diabetes e obesidade.

É relevante destacar que os dados dos prontuários estavam estruturados de forma correta, o que permitiu a retirada dos mesmos e a avaliação do impacto da PP. Os resultados deste estudo podem colaborar para determinar os critérios de pacientes que seriam elegíveis para a adoção de PP em estudos futuros, destacando que a PP é considerada uma terapêutica precursora e benéfica na SDRA por outras causas que não por COVID-19.

## Conclusão

Este estudo não demonstrou associação da PP com os dias de IOT, dias de internação e mortalidade em pacientes com hipoxemia grave.

No entanto, os pacientes que foram pronados apresentaram maiores taxas de comorbidades, como hipertensão, diabetes e obesidade. Apesar de a PP não ter se associado com os desfechos pesquisados, é importante ressaltar que trata-se de uma terapêutica precursora e benéfica na SDRA por outras causas.

## Agradecimentos

As autoras agradecem a contribuição financeira do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC-CEPE), da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, que permitiu a realização desta pesquisa.

## Contribuição das autoras

FPLS e EBG realizaram a coleta de dados e a elaboração do artigo. RE concebeu e delimitou a pesquisa e realizou a análise e interpretação dos dados. LFM e JSB contribuíram para a elaboração e revisão da redação do manuscrito. Todas as autoras aprovaram a versão final.

## Referências

- Makic MBF. Prone position of patients with COVID-19 and acute respiratory distress syndrome. *J Perianesth Nurs*. 2020; 35(4):437-8. [DOI](#)
- Ghelichkhani P, Esmaeili M. Prone position in management of COVID-19 patients; a commentary. *Arch Acad Emerg Med*. 2020;8(1):e48. [Link de acesso](#)
- Ferrando C, Mellado-Artigas R, Gea A, Arruti E, Aldecoa C, Adalia R, et al. Awake prone positioning does not reduce the risk of intubation in COVID-19 treated with high-flow nasal oxygen therapy: a multicenter, adjusted cohort study. *Crit Care*. 2020;24(1):597. [DOI](#)
- Tomazini BM, Maia IS, Bueno FR, Silva MVAO, Baldassare FP, Costa ELV, et al. COVID-19-associated ARDS treated with DEXamethasone (CoDEX): study design and rationale for a randomized trial. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2020;32(3):354-62. [DOI](#)
- Telias I, Katira BH, Brochard L. Is the prone position helpful during spontaneous breathing in patients with COVID-19? *JAMA*. 2020;323(22):2265-7. [DOI](#)
- Araújo MS, Santos MMP, Silva CJA, Menezes RMP, Feijão AR, Medeiros SM. Prone positioning as an emerging tool in the care provided to patients infected with COVID-19: a scoping review. *Rev Latino-Am Enfermagem*. 2021;29:e3397. [DOI](#)
- Bloomfield R, Noble DW, Sudlow A. Prone position for acute respiratory failure in adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015; 2015(11):CD008095. [DOI](#)
- Oliveira VM, Piekala DM, Deponti GN, Batista DCR, Minossi SD, Chisté M, et al. Safe prone checklist: construction and implementation of a tool for performing the prone maneuver. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2017;29(2):131-41. [DOI](#)
- Costa DC, Rocha E, Ribeiro TF. Association of alveolar recruitment maneuvers and prone position in acute respiratory disease syndrome patients. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2009;21(2):197-203. [DOI](#)
- Paul V, Patel S, Royse M, Odish M, Malhotra A, Koenig S. Prone in non-intubated (PINI) in times of COVID-19: Case series and a review. *J Intensive Care Med*. 2020;35(8):818-24. [DOI](#)
- Shelhamer MC, Wesson PD, Solari IL, Jensen DL, Steele WA, Dimitrov VG, et al. Prone positioning in moderate to severe acute respiratory distress syndrome due to COVID-19: a cohort study and analysis of physiology. *J Intensive Care Med*. 2021;36(2):241-52. [DOI](#)
- Ng WH, Tipih T, Makoah NA, Vermeulen JG, Goedhals D, Sempa JB, et al. Comorbidities in SARS-CoV-2 patients: a systematic review and meta-analysis. *mBio*. 2021;12(1):e03647-20. [DOI](#)
- Ruan Q, Yang K, Wang W, Jiang L, Song J. Clinical predictors of mortality due to COVID-19 based on an analysis of data of 150 patients from Wuhan, China. *Intensive Care Med*. 2020; 46(5):846-8. [DOI](#)
- Baratella E, Crivelli P, Marrocchio C, Bozzato AM, De Vito A, Madeddu G, et al. Severity of lung involvement on chest X-rays in SARS-coronavirus-2 infected patients as a possible tool to predict clinical progression: an observational retrospective analysis of the relationship between radiological, clinical, and laboratory data. *J Bras Pneumol*. 2020;46(5):e20200226. [DOI](#)
- Auld SC, Caridi-Scheible M, Blum JM, Robichaux C, Kraft C, Jacob JT, et al. ICU and ventilator mortality among critically ill adults with coronavirus disease 2019. *Crit Care Med*. 2020; 48(9):e799-804. [DOI](#)

16. Vollenberg R, Matern P, Nowacki T, Fuhrmann V, Padberg JS, Ochs K, et al. Prone position in mechanically ventilated COVID-19 patients: a multicenter study. *J Clin Med*. 2021;10(5):1046. [DOI](#)

17. Langer T, Brioni M, Guzzardella A, Carlesso E, Cabrini L, Castelli G, et al. Prone position in intubated, mechanically ventilated patients with COVID-19: a multi-centric study of more than 1000 patients. *Crit Care*. 2021;25(1):128. [DOI](#)

18. Scaramuzzo G, Gamberini L, Tonetti T, Zani G, Ottaviani I, Mazzoli CA, et al. Sustained oxygenation improvement after first prone positioning is associated with liberation from mechanical ventilation and mortality in critically ill COVID-19 patients: a cohort study. *Ann Intensive Care*. 2021;11(1):63. [DOI](#)

19. Engerström L, Thermaenius J, Mårtensson J, Oldner A, Petersson J, Kåhlin J, et al. Prevalence and impact of early prone position on 30-day mortality in mechanically ventilated patients with COVID-19: a nationwide cohort study. *Crit Care*. 2022;26:264. [DOI](#)