

Posição prona em pacientes em ventilação espontânea com insuficiência respiratória por COVID-19: relato de caso

Prone position in patients in spontaneous ventilation with respiratory failure by COVID-19: case report

Jorge Luis Motta dos Anjos¹ 
Frederico Lopes Santos Junior² 
Thiago Queiroz Pires³ 
Gustavo Azevedo Rocha⁴ 
Pedro Diogenes Freire Moreira⁵ 
Andre Rodrigues Durães⁶ 

¹Autor para correspondência. Hospital Geral Roberto Santos (Salvador). Bahia, Brasil. jorgelmanjos@hotmail.com

²Centro Universitário Social da Bahia (Salvador). Bahia, Brasil. fredlopesfisio@gmail.com

³Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares (Salvador). Bahia, Brasil. thiagoqueirozpires@yahoo.com.br

⁴Hospital Tereza de Lisieux (Salvador). Bahia, Brasil. gustavo_fisio06@hotmail.com

^{5,6}Hospital Geral Roberto Santos (Salvador). Bahia, Brasil. pedrodfm01@gmail.com, andreduraescopia@gmail.com

RESUMO | INTRODUÇÃO: A Posição Prona (PP) geralmente é utilizada em casos de Insuficiência Respiratória Aguda (IRPA) grave, em pacientes com Síndrome da Angústia Respiratória Aguda (SARA) e em ventilação mecânica invasiva, com o objetivo de melhorar a oxigenação. Entretanto, pode ser útil em casos de IRPA leve secundária ao COVID-19 reduzindo a necessidade de ventilação mecânica invasiva e as complicações associadas ao ventilador. **OBJETIVO:** Descrever o relato de caso do uso da posição prona (PP) em pacientes em ventilação espontânea com Insuficiência Respiratória Leve secundária ao COVID-19. **MÉTODO:** Trata-se de um relato de caso de um paciente com diagnóstico de COVID-19, com IRPA leve, com dispneia, tosse, hipoxemia e dessaturação, que dentre as técnicas de tratamento utilizou um protocolo de posição prona por períodos de duas horas, duas vezes ao dia, durante todo o período de internação. **RESULTADOS:** O paciente apresentou hipoxemia (SPO₂ -94% e PO₂- 62,9), associada a dispneia (Borg 6) na admissão, tendo apresentado melhora na dispneia (Borg 4) e saturação na oximetria de pulso de 96% após 24 horas de início do protocolo. Após 48 horas apresentou melhora gasométrica com valores de SPO₂ e PO₂ de 96,5% e 80,6 mmHg respectivamente. **CONCLUSÃO:** A posição prona em pacientes em ventilação espontânea, com insuficiência respiratória leve secundária ao COVID-19 é segura e pode ser utilizada como terapia adjuvante ao tratamento desse perfil de pacientes.

PALAVRAS-CHAVE: COVID-19. Insuficiência respiratória. Decúbito ventral.

ABSTRACT | INTRODUCTION: The Prone Position (PP) is generally used in cases of Acute Respiratory Insufficiency (IRPA), in patients with Acute Respiratory Distress Syndrome (ARDS) and in invasive mechanical ventilation, in order to improve oxygenation, but it can be used useful in cases of mild IRPA, using the need for invasive mechanical ventilation and complications associated with the ventilator. **OBJECTIVES:** To describe or report the case of using the prone position (PP) in patients with spontaneous ventilation with mild respiratory failure secondary to COVID-19. **METHODS:** this is a case of a patient diagnosed with COVID-19, with an IRPA level, with dyspnea, cough, hypoxemia and desaturation, which includes treatment techniques that use a prone position protocol for two hours, twice a day for the entire hospital stay. **RESULTS:** The patient presented hypoxemia (SpO₂ -94% and PO₂- 62.9), associated with a food (Borg 6) on admission, having received improvements in food (Borg 4) and 96% saturation in pulse oximetry after 24 hours from the beginning of the protocol and after 48 hours it improves the gasometric and SpO₂ and PaO₂ values of 96.5% and 80.6 mmHg, respectively. **CONCLUSION:** The prone position in patients on spontaneous ventilation, with respiratory failure secondary to COVID-19 is safe and can be used as adjunctive therapy to treatment in this patient profile.

KEYWORDS: COVID-19. Respiratory insufficiency. Prone position.

Introdução

Em dezembro de 2019 um betacoronavírus previamente desconhecido foi descoberto através do uso de sequenciamento imparcial em amostras de um grupo de pacientes com pneumonia de causa desconhecida. A este vírus, foi dado o nome de 2019-nCoV, sendo este o sétimo membro da família dos coronavírus que infectam seres humanos¹.

Até então, eram conhecidas seis espécies de coronavírus que causavam doenças humanas, sendo que quatro desses geralmente causam sintomas comuns de resfriado em indivíduos imunocompetentes, e as outras duas outras cepas, que ficaram conhecidas como coronavírus da síndrome respiratória aguda grave (SARS-CoV) e coronavírus da síndrome respiratória do Oriente Médio (MERS-CoV), têm sido associadas a doenças por vezes fatais¹.

Em sete de janeiro de 2020, as autoridades de saúde chinesas confirmaram o surgimento de um novo coronavírus (2019-nCoV) e dados epidemiológicos indicavam que a transmissão respiratória e de contato estava acontecendo². Essa nova doença causada pelo coronavírus (Covid-19), trata-se de uma situação de urgência, cuja clínica e epidemiologia ainda não estão totalmente conhecidas e ainda estão sendo documentadas³.

Os sintomas mais comuns encontrados foram febre (98%), tosse (76%) e mialgia ou fadiga (44%) e menos frequente a produção de escarro (28%), dor de cabeça (8%), hemoptise (5%) e diarreia (3%), sendo que mais da metade dos pacientes (55%) desenvolveu dispneia⁴. Além disso, a duração entre o início da doença até o surgimento da dispneia foi em média de oito dias, o tempo médio desde o início dos sintomas até a primeira internação hospitalar foi de sete dias, até o surgimento da SDRA foi de nove, a ventilação mecânica foi de 10,5 dias e a admissão na UTI foi de 10,5 dias⁴.

No que diz respeito à insuficiência respiratória aguda (IRpA), a mesma pode ser definida como suprimento insuficiente de oxigênio ou remoção inadequada de dióxido de carbono, o que representa a incapacidade do sistema respiratório de atender às necessidades metabólicas do corpo e eliminar o CO₂, podendo ser hipoxêmica ou hipercápnica e, em alguns casos, ambos os problemas simultaneamente, sendo a dispneia aguda um dos principais sintomas de que você

não está respirando normalmente⁵. Podendo ainda ser classificada como insuficiência respiratória hipoxêmica aguda leve, moderada e grave⁶. Sendo que em pacientes com COVID-19 a IRpA é hipoxêmica.

Entre as técnicas para o tratamento da IRpA está a posição em Prona (PP), que visa utilizar a gravidade e o reposicionamento do coração no tórax para recrutar os alvéolos pulmonares e melhorar a relação ventilação/perfusão e a oxigenação arterial, onde o gradiente gravitacional da pressão pleural é reduzido, as pressões transpulmonares são mais uniformes e o recrutamento alveolar pode ser alcançado em regiões atelectásicas sem prejudicar regiões que já haviam sido recrutadas⁷. O tratamento estará relacionado à causa subjacente, mas o objetivo sempre será o de melhorar a oxigenação ou a ventilação⁵.

Diante disso, o objetivo do presente estudo foi descrever o relato de caso da posição prona em pacientes em ventilação espontânea com Insuficiência Respiratória leve secundária ao COVID-19.

Caso Clínico

O projeto de pesquisa foi submetido à avaliação pelo Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo seres humanos, estando de acordo à resolução n.466/12 e a carta circular n.166/18 do CONEP, sob o número de CAAE: 31227720.1.0000.5028 e aprovado sob o número de parecer 4.036.996.

O relato de caso é referente a um paciente de 31 anos, sexo masculino, previamente hígido, com relato de episódios de febre, mialgia, diarreia, calafrios de início na noite do dia 09 de abril de 2020. Procurou a unidade de pronto atendimento médico no dia 10.04.2020 referindo contato recente com casos confirmados e suspeitos de COVID-19. Foi avaliado, realizado a coleta de SWAB nasal e de orofaringe, recebendo alta com prescrição de medicações sintomáticas e Amoxicilina.

No dia 15.04.2020 retornou a unidade, com resultado positivo para COVID-19, evoluindo há 03 dias com tosse predominantemente seca, secreção amarelada discreta, dor torácica e dispneia em repouso. Apresentou episódios de dessaturação, apresentando valores de Saturação de Oxigênio (SPO₂) de 92%, com persistência dos sintomas iniciais. Nega síncope, palpitações,

perda de consciência, prostração, convulsões e cefaleia. Ao exame físico apresentou hemodinâmica estável, taquipneico (22 ipm), Pressão arterial (PA) 125 x70 mmHg, SPO2 limítrofe (92% a 94%). Tomografia de tórax revelando opacidades com atenuações em vidro fosco e pequenos focos de consolidação esparsos pelos pulmões, distribuídos predominantemente nos lobos inferiores e periféricas. Apresentando ainda pequenas opacidades consolidativas perilobulares nos seguimentos basais dos lobos inferiores, com uma extensão do acometimento pulmonar moderada (50%). Hemogasometria arterial (HGA) com pH 7,45, PCO2 33,5, PO2 62,9, BE 0,1, Bicarbonato (BIC) 23,1 e SPO2 94%. As condutas iniciais adotadas foram isolamento respiratório, tratamento medicamentoso com Rocefin, Azitromicina e Hidroxicloroquina e vigilância respiratória e hemodinâmica.

Dia 16.04.2020 seguiu com o quadro clínico estável, apresentando-se lúcido, orientado e colaborativo, referindo dispneia ao repouso, onde a dispneia foi quantificada através de uma escala de percepção subjetiva de esforço que possui uma pontuação que varia de 0 a 10 pontos, a Escala Modificada de Borg, validada e de fácil aplicabilidade para quantificar a dispneia⁸, tendo o paciente classificado o Borg em seis pontos, em ventilação espontânea com suplementação de oxigênio a baixo fluxo via cateter nasal (3 litros/min), SPO2 94%, tosse seca e eficaz, ausculta pulmonar com murmúrio vesicular reduzido em bases e sem ruídos adventícios. Sem déficits motores aparentes, extremidades aquecidas e perfundidas sem edemas. Tendo sido iniciado o protocolo de PP, orientando o paciente a permanecer na posição prona por períodos de 02 horas e posteriormente retornar para o decúbito dorsal com a cabeceira elevada a 30 graus, devendo repetir a PP duas vezes ao dia em turnos opostos de acordo protocolo do serviço, uma vez que na literatura os protocolos típicos incluem 30 a 120 minutos em posição prona, seguidos por períodos iguais nos demais decúbitos (lateral esquerdo, decúbito lateral direito e posição ereta na posição sentada), sendo o posicionamento orientado pelos desejos do paciente⁹.

Em 17.04.2020, paciente mantém o quadro clínico estável, referindo melhora na dispneia (Borg 4), em ventilação espontânea com oxigenioterapia de baixo fluxo via cateter nasal a 01 litro por minuto, SPO2-96%, Fr 18 ipm. Relatou ter ficado na PP os 02 períodos de 02 horas, de acordo com as orientações, referindo melhora do desconforto respiratório quando na po-

sição prona. Sendo orientado a manter esta posição duas vezes ao dia, por períodos de até 02 horas.

Dia 18.04.2020, evolui lúcido, colaborativo, referindo melhora da dispneia (Borg 4), em ventilação espontânea ao ar ambiente, Fr 17 ipm, padrão muscular ventilatório confortável, expansibilidade torácica simétrica, ausculta pulmonar bem distribuído sem ruídos adventícios, tosse seca, SPO2 97%. Relata ficar em PP 2 vezes ao dia por 02 horas, conforme orientação, referindo melhora no quadro respiratório, porém referiu dor na coluna durante o posicionamento em PP, que melhora após sair do posicionamento. HGA com pH 7,46, PO2 80,6, pCO2 38,4, BIC 27,2, SPO2 96,5%.

No dia 19.04.2020, o paciente segue com o quadro clínico estável, com melhora do quadro respiratório, sem necessidade de oxigenioterapia suplementar, exames laboratoriais sem alterações significativas, sem achados sugestivos de gravidade da doença, recebendo alta hospitalar, com orientações para isolamento respiratório, em uso de medicações para tratamento de possível pneumonia bacteriana (Rocefin e Azitromicina).

Discussão

O relato de caso mostra que o paciente inicialmente apresentou febre, mialgia, diarreia, calafrios e posteriormente tosse predominantemente seca, secreção amarelada discreta, dor torácica, dispneia em repouso e episódios de dessaturação. Estando de acordo com o estudo de Huang et al, que encontraram como sintomas mais comuns em pacientes com COVID-19 são a febre, tosse e mialgia ou fadiga e menos frequente a produção de escarro, dor de cabeça, hemoptise e diarreia, sendo que mais da metade dos pacientes desenvolvem dispneia⁴.

Além disso, o paciente apresentou TC de tórax com característica radiológica compatível com o fenótipo "Low", descrito como um pulmão de baixa elastância, elevada complacência e hipoxemia associada à piora do controle de mecanismos de relação ventilação perfusão e alterações vasculares¹⁰.

Nos pacientes com COVID-19, são identificados dois tipos de apresentação pulmonar, o fenótipo L (LOW), ou tipo 01, e o fenótipo H (HIGH), ou tipo 2. Os pacientes com fenótipo L, apresentam baixa elastância,

uma mecânica respiratória preservada com complacência estática próxima do normal e predomínio de vidro fosco na imagem de tomografia computadorizada. Já os pacientes com fenótipo H apresentam mecânica respiratória alterada, com uma alta elastância e baixa complacência, tornando o pulmão mais rígido e maiores áreas de consolidação alveolar¹¹.

Pacientes hipoxêmicos têm por característica o aumento da frequência respiratória como resposta fisiológica, entretanto, pacientes acometidos pela COVID-19 com fenótipo Low costumam apresentar hipoxemia com baixo nível de dispneia, pelo fato de apresentarem elevada complacência pulmonar, permitindo assim grandes volumes pulmonares, sem grandes elevações na frequência respiratória, entretanto, este volume corrente gerado de forma elevada, demanda um “silencioso” esforço da musculatura respiratória, podendo gerar mecanismo de lesão auto-infligida pelo paciente (P-SILI), contribuindo para uma piora do quadro inflamatório¹².

A hemogasometria arterial da admissão apresentava SPO2 e PO2 de 94% 62,9 respectivamente, podendo ser classificada em hipoxemia leve, onde classifica-se a saturação da hemoglobina em O2 como normal (95%), hipoxemia leve (entre 91% e 95%), moderada (entre 90% e 86%) e intensa (< 85%)¹³.

A Posição Prona geralmente é utilizada em casos de IRpA grave em pacientes com Síndrome da Angústia Respiratória Aguda (SARA), que estejam em ventilação mecânica invasiva, com o objetivo de melhorar a oxigenação, estando indicada para pacientes com relação $PO_2 / FiO_2 \leq 150$ mmHg, tendo demonstrado diminuição significativa da mortalidade nos pacientes com SARA grave¹⁴. Porém, a posição prona, pode ser útil em casos de insuficiência respiratória hipoxêmica leve e moderada, evitando a necessidade de ventilação mecânica e as complicações associadas ao ventilador¹⁵.

No contexto da pandemia de COVID-19, Sartini C. et al. realizaram um estudo com 15 pacientes que foram tratados com ventilação mecânica não invasiva (VNI) em posição prona e encontrou uma redução da frequência respiratória durante e após a pronação, além disso, todos os pacientes apresentaram melhora no SPO2 e PO2, 12 pacientes apresentaram melhora SPO2 e PO2, 11 pacientes apresentaram melhora no conforto durante a pronação e 13 pacientes apresentaram melhora no conforto após pronação¹⁶.

Apesar de sinalizar para a possibilidade de resultados favoráveis à posição prona, o estudo citado acima utilizou a posição prona como adjuvante à VNI, que trata-se de uma terapêutica por pressão positiva, além disso os autores incluíram todos os pacientes que utilizaram VNI em decúbito ventral, independentemente do dia em que começaram a usar essa técnica, definindo que a terapêutica deveria prosseguir caso houvesse melhora na primeira hora, porém não definiu o tempo máximo de utilização, diferindo do presente estudo, que utilizou um protocolo de posição prona por períodos de 02 horas, duas vezes ao dia em turnos opostos para um paciente em ventilação espontânea em uso de oxigenioterapia suplementar, via cateter nasal, o que preserva a ventilação fisiológica, que é por meio da pressão negativa.

Em um estudo piloto realizado em uma unidade de emergência na cidade de Nova York, foram avaliados 50 pacientes com suspeita de COVID-19 e hipoxêmicos na admissão, que estivessem lúcidos e capazes de responder às solicitações. Estes foram solicitados a mudar de posição, para a posição prona, tendo sido aferido a SPO2 na admissão e 5 minutos após ficarem em posição prona, tendo considerado que um paciente falhou em pronar se apresentasse insuficiência respiratória definida como SPO2 persistente <90% no cenário de taquipneia não resolvida ou agravada com uso acessório dos músculos, estado mental alterado ou hipercarbica nos gases sanguíneos. Na comparação entre o pré e o pós pronação observou-se melhora significativa da SPO2 ($P = 0,001$), concluindo que a pronação em pacientes acordados e em ventilação espontânea melhorou a SPO2 nesse perfil de pacientes⁹.

Dois dias após iniciar a terapia com PP, o paciente referiu melhora da dispneia (Borg 4) e “dor na coluna” durante o posicionamento, que melhora após sair da PP. Estando em ventilação espontânea ao ar ambiente, Fr 17 ipm, padrão muscular ventilatório confortável e HGA com pH 7,46, PO2 80,6, pCO2 38,4, BIC 27,2, SPO2 96,5. Estando de acordo com estudo que avaliou a viabilidade e eficácia do PP em pacientes com diagnóstico de insuficiência respiratória aguda hipoxêmica, acordados e em ventilação espontânea e concluiu que a PP foi viável e melhorou a oxigenação de pacientes em ventilação espontânea com IRpA¹⁷.

Em outro estudo, os autores realizaram uma coorte prospectiva com 56 pacientes em ventilação espontânea, com o objetivo de avaliar a viabilidade e as trocas gasosas na pneumonia secundária ao COVID 19.

A posição prona foi mantida por um período mínimo de 03 horas e as variáveis do estudo foram coletadas 10 minutos após o posicionamento em prona e 01 hora após o retorno a posição supina e concluíram que a posição prona é viável e eficaz para melhorar rapidamente a oxigenação sanguínea em pacientes lúcidos e em ventilação espontânea com pneumonia relacionada ao COVID-19 que necessitam de suplemento de oxigênio, tendo o efeito mantido após a ressupinação em metade dos pacientes¹⁸.

A base para o tratamento com a PP precoce em pacientes com infecção pelo novo coronavírus, que apresentem insuficiência respiratória leve e estejam em ventilação espontânea, está em melhorar a relação ventilação/perfusão e a oxigenação arterial.

A limitação do presente estudo está em o mesmo tratar-se de um relato de único caso e, portanto não ser possível fazer inferências analíticas, estando limitado a apenas descrever o caso clínico e às suas principais respostas a conduta aplicada.

Conclusão

O uso da posição prona em pacientes em ventilação espontânea, com insuficiência respiratória leve secundária ao COVID-19 é segura e pode ser utilizada como terapia adjuvante ao tratamento nesse perfil do paciente, uma vez que contribui na melhora das trocas gasosas e redução desconforto respiratório. Além disso é uma terapêutica simples, de fácil execução e bem tolerada na maioria das vezes, porém ainda são necessários mais estudos para a comprovação da eficácia dessa técnica nessa população.

Contribuições dos autores

Anjos JLM e Durães AR participaram da concepção, delineamento, busca e análise dos dados da pesquisa, interpretação dos resultados e redação do artigo científico. Santo Junior FL e Rocha GA participaram da coleta de dados da pesquisa, escrita do artigo. Pires TQ participou da concepção, delineamento, análise dos dados da pesquisa, interpretação dos resultados e redação do artigo científico. Moreira PDF, participou da coleta de dados da pesquisa, interpretação dos resultados, escrita do artigo.

Conflitos de interesses

Nenhum conflito financeiro, legal ou político envolvendo terceiros (governo, empresas e fundações privadas, etc.) foi declarado para nenhum aspecto do trabalho submetido (incluindo, mas não se limitando a subvenções e financiamentos, participação em conselho consultivo, desenho de estudo, preparação de manuscrito, análise estatística, etc.).

Referências

1. Zhu N, Zhang D, Wang W, Li X, Yang B, Song J et al. A Novel Coronavirus from Patients with Pneumonia in China, 2019. *N Engl J Med.* 2020;382(8):727-733. doi: [10.1056/NEJMoa2001017](https://doi.org/10.1056/NEJMoa2001017)
2. Holshue ML, DeBolt C, Lindquist S, Lofy KH, Wiesman J, Bruce H et al. First Case of 2019 Novel Coronavirus in the United States. *N Engl J Med.* 2020;382(10):929-936. doi: [10.1056/NEJMoa2001191](https://doi.org/10.1056/NEJMoa2001191)
3. Greenhalgh T, Koh GCH, Car J. Covid-19: avaliação remota em Atenção Primária à Saúde. *Rev Bras Med Fam Comunidade.* 2020;15(42): 2461-2461. doi: [10.5712/rbmfc15\(42\)2461](https://doi.org/10.5712/rbmfc15(42)2461)
4. Huang C, Wang Y, Li X, Ren L, Zhao J, Hu Y et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet.* 2020;395(10223):497-506. doi: [10.1016/S0140-6736\(20\)30183-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30183-5)
5. Castell CD, Bermúdez JM, Coronel C, Ruiz GO et al. Insuficiencia respiratoria aguda. *Acta Colomb Cuid Intensivo.* 2016;16(1):1-24. doi: [10.1016/j.actci.2016.05.001](https://doi.org/10.1016/j.actci.2016.05.001)
6. Dalmedico MM, Salas D, Oliveira AM, Baran FDP, Meardi JT, Santos MC. Efficacy of prone position in acute respiratory distress syndrome: overview of systematic reviews. *Rev Esc Enferm.* 2017;51:e03251. doi: [10.1590/S1980-220X2016048803251](https://doi.org/10.1590/S1980-220X2016048803251)
7. Ananias MANB, Cambraia AA, Calderaro DC. Efeito da posição prona na mecânica respiratória e nas trocas gasosas em pacientes com SDRA grave. *Rev Med Minas Gerais.* 2017;28(Suppl 5): e-S280528. doi: [10.5935/2238-3182.20180140](https://doi.org/10.5935/2238-3182.20180140)
8. Cavallazzi TGL, Cavallazzi RS, Cavalcante TMC, Bettencourt ARC, Diccini S. Evaluación del uso de la Escala Modificada de Borg en la crisis de asma. *Acta Paul Enferm.* 2005;18(1):39-45. doi: [10.1590/S0103-21002005000100006](https://doi.org/10.1590/S0103-21002005000100006)
9. Caputo ND, Strayer RJ, Levitan R. Early Self-Prone in Awake, Non-intubated Patients in the Emergency Department: A Single ED's Experience During the COVID-19 Pandemic. *Acad Emerg Med.* 2020;27(5):375-378. doi: [10.1111/acem.13994](https://doi.org/10.1111/acem.13994)
10. Gattinoni L, Chiumello D, Caironi P, Busana M, Romitti F, Brazzi L et al. COVID-19 pneumonia: different respiratory treatments for different phenotypes?. *Intensive Care Med.* 2020;46(6):1099-1102. doi: [10.1007/s00134-020-06033-2](https://doi.org/10.1007/s00134-020-06033-2)

11. Marchon RM, Modesto FC, Rodrigues CCL, Souza PL, Plácido TR. Cuidados da Fisioterapia no Paciente Oncológico com Covid-19. *Rev Brasileira de Cancerologia*. 2020;66(TemaAtual):e-1031. doi: [10.32635/2176-9745.RBC.2020v66nTemaAtual.1031](https://doi.org/10.32635/2176-9745.RBC.2020v66nTemaAtual.1031)
12. Marini JJ, Gattinoni L. Management of COVID-19 Respiratory Distress. *JAMA*. 2020;323(22):2329-2330. doi: [10.1001/jama.2020.6825](https://doi.org/10.1001/jama.2020.6825)
13. Marcondes G, Soeiro FS, Ferreira EA, Udelsmann A. Transporte de pacientes sem oxigenoterapia para a sala de recuperação pós-anestésica: repercussões na saturação de oxigênio e fatores de risco associados à hipoxemia. *Rev Bras Anesthesiol*. 2006;56(4):352-361. doi: [10.1590/S0034-0942006000400003](https://doi.org/10.1590/S0034-0942006000400003)
14. Valter C, Christensen AM, Tollund C, Schønemann NK. Response to the prone position in spontaneously breathing patients with hypoxemic respiratory failure. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2003;47(4):416-8. doi: [10.1034/j.1399-6576.2003.00088.x](https://doi.org/10.1034/j.1399-6576.2003.00088.x)
15. Welter DC, Batista DCR, Moretti MMS, Piekala DM, Oliveira VM. Perfil clínico e complicações em pacientes pronados - Uma coorte de um hospital universitário. *Clin Biomed Res*. 2019;39(4):301-306. doi: [10.22491/2357-9730.96420](https://doi.org/10.22491/2357-9730.96420)
16. Sartini C, Tresoldi M, Scarpellini P, Tetamanti A, Carco F, Landoni G et al. Respiratory Parameters in Patients With COVID-19 After Using Noninvasive Ventilation in the Prone Position Outside the Intensive Care Unit. *JAMA*. 2020;323(22):2338-2340. doi: [10.1001/jama.2020.7861](https://doi.org/10.1001/jama.2020.7861)
17. Scaravilli V, Grasselli G, Castagna L, Zanella A, Isgrò S, Lucchini A et al. Prone positioning improves oxygenation in spontaneously breathing nonintubated patients with hypoxemic acute respiratory failure: A retrospective study. *J Crit Care*. 2015;30(6):1390-4. doi: [10.1016/j.jcrc.2015.07.008](https://doi.org/10.1016/j.jcrc.2015.07.008)
18. Coppo A, Bellani G, Winterton D, Pierro MD, Soria A, Faverio P et al. Feasibility and physiological effects of prone positioning in non-intubated patients with acute respiratory failure due to COVID-19 (PRON-COVID): a prospective cohort study. *Lancet Respir Med*. 2020;8:765-74. doi: [10.1016/S2213-2600\(20\)30268-X](https://doi.org/10.1016/S2213-2600(20)30268-X)