

Avaliação da Posição Prona Precoce em Pacientes Hipoxêmicos com Covid-19

Cristiane Cruz,¹ Daniel Gimenez da Rocha,^{1,2*} Maite Bordera Margalef,¹ Monique Olivia Burch¹, Regiane Donizeti Sperandio³

¹ Fisioterapeuta do Hospital de Caridade São Vicente de Paulo, Jundiaí, SP, Brasil

² Supervisor do Setor de Fisioterapia do Hospital de Caridade São Vicente de Paulo, Jundiaí, SP; Faculdade de Medicina de Jundiaí (FMJ), Jundiaí, SP, Brasil, Mestrando em Ciências da Saúde e membro do grupo de pesquisa de Vias Áreas em Humanos (EVAH); Docente do Centro Universitário Padre Anchieta – Jundiaí- SP

³Fisioterapeuta Mestre em Ciências da Saúde, Docente do Centro Universitário Padre Anchieta – Jundiaí - SP

* **Autor correspondente:** ftgimenez@gmail.com

“Todos os autores deste artigo declaram que há não conflito de interesses”

Artigo Original – Fisioterapia

Resumo

Introdução: O quadro de insuficiência respiratória aguda hipoxêmica causada pela Covid 19 ainda é um desafio na prática clínica. A gravidade dos pacientes e a escassez de recursos, o uso de estratégias que possam reverter a hipoxemia, com baixo custo, facilidade de aplicação e principalmente com segurança em sua execução são de fundamental importância para o enfrentamento dessa doença. O uso da posição prona em casos de hipoxemia grave refratária a outras terapias, em pacientes com síndrome respiratória aguda, está bem consolidado na literatura. No entanto ainda há pouco material disponível sobre o uso da posição prona em indivíduos conscientes, que possam adotá-la espontaneamente.

Objetivo: Avaliar e descrever o uso da posição prona em pacientes hipoxêmicos, com Covid 19, conscientes, em ventilação espontânea e não intubados, internados nas unidades de isolamento.

Métodos: Trata-se de estudo de caráter analítico experimental longitudinal coorte prospectivo, realizado mediante a análise de 100 pacientes com Covid-19, hipoxêmicos, submetidos à posição prona.

Resultados: Foi observado que 57% dos pacientes que permaneceram em posição prona por um período > 4,86 horas não evoluíram para IOT, já 43% dos pacientes pronados por <3,1 horas necessitaram de

VMI. Desses em VMI, 8,3% obtiveram alta hospitalar e 91,7% evoluíram a óbito. O tempo médio em posição prona para alta hospitalar foi de 4,67 horas e a diferença de saturação periférica de oxigênio entre pré e pós prona foi de 5%. **Conclusão:** Conclui-se, portanto, que a posição prona reduziu o índice de IOT, reduziu a taxa de mortalidade e aumentou a taxa de alta hospitalar. Contudo é necessário mais estudo para verificar outros possíveis benefícios da adoção do posicionamento estudado.

Palavras-chave: Decúbito ventral. Covid-19. Hipóxia. Fisioterapia

Assessment of Early Prone Position In Hypoxemic Patients With Covid-19

Abstract

Introduction: The condition of hypoxemic acute respiratory failure caused by Covid 19 is still a challenge in clinical practice. The severity of the patients and the scarcity of resources, the use of strategies that can reverse hypoxemia, with low cost, ease of application and especially with safety in its execution, are of fundamental importance for coping with this disease. The use of the prone position in cases of severe hypoxemia refractory to other therapies, in patients with acute respiratory syndrome, is well established in the literature. However, there is still little material available on the use of the prone position in conscious individuals who can spontaneously adopt it. **Objective:** To evaluate and describe the use of the prone position in hypoxemic patients with Covid 19, conscious, spontaneously ventilated and not intubated, hospitalized in isolation units. **Methods:** This is a prospective longitudinal cohort experimental analytical study carried out through the analysis of 100 hypoxemic patients with Covid-19 submitted to the prone position. **Results:** It was observed that 57% of patients who remained in the prone position for a period > 4.86 hours did not progress to OTI, while 43% of patients prone for <3.1 hours required IMV. Of those on IMV, 8.3% were discharged from the hospital and 91.7% died. The mean time in prone position to hospital discharge was 4.67 hours and the difference in peripheral oxygen saturation between pre and post prone position was 5%. **Conclusion:** It is concluded, therefore, that the prone position reduced the OTI rate, reduced the mortality rate and increased the hospital discharge rate. However, further study is needed to verify other possible benefits of adopting the positioning studied. **Keywords:** Prone position. Covid-19. Hypoxia. Physical Therapy.

Introdução

No mês de dezembro de 2019, um surto de pneumonia provocada por um novo coronavírus se desenvolveu na cidade de Wuhan, província de Hubei, na China.¹ Sabe-se historicamente que patógenos emergentes e reemergentes são desafios globais para saúde pública.² Sendo que o novo coronavírus pode causar múltiplas infecções em vários sistemas e

principalmente infecções no trato respiratório em humanos, como síndrome respiratória aguda grave (SARS) e síndrome respiratória do Oriente Médio (MERS)³⁻⁵.

O vírus causador da síndrome respiratória aguda, então denominado SARS-CoV-2, foi identificado como o agente causador da chamada doença por coronavírus 2019 (Covid-19). Na segunda quinzena do mês de março de 2020, a doença atingiu patamares de pandemia, com mais de 700.000 novos casos confirmados globalmente.⁶ No Brasil, até o mês de abril desse mesmo ano, de acordo com dados do Ministério da Saúde, 74.000 casos foram confirmados, com mais de 5.000 óbitos por Covid-19.

Em estudo publicado em janeiro de 2020, o relato chinês de 99 casos de pneumonia, provocada pelo novo coronavírus, descrevia que a maioria dos pacientes tinha febre ou tosse como principal sintoma e que um terço dos pacientes apresentava falta de ar. Outros sintomas incluem dor muscular, dor de cabeça, confusão mental, dor no peito e diarreia. Muitos pacientes apresentaram outras disfunções orgânicas, incluindo lesão renal aguda, choque séptico e pneumonia associada à ventilação mecânica (PAV).⁷ O tempo médio entre o início dos sintomas e o desenvolvimento de pneumonia é de aproximadamente 5 dias e o tempo médio do início dos sintomas à hipoxemia grave e admissão na UTI é de 7 a 12 dias.⁸

As primeiras publicações sobre a Covid-19 relataram taxas de apenas 5% dos pacientes admitidos em Unidade de Terapia Intensiva (UTI), 2,3% submetidos à ventilação mecânica invasiva e 1,4% de mortalidade.⁹ Atualmente, a taxa de mortalidade mundial é de quase 7%.

Um dos sintomas com repercussão mais significativa, a hipoxemia, em alguns pacientes cursa de forma severa, mesmo com a suplementação com oxigênio, porém sem desconforto respiratório significativo. Devido ao receio da aerossolização infecciosa, em relação às modalidades alternativas de oxigenação, muitos desses pacientes foram submetidos à intubação precoce.¹⁰ É importante destacar que a intubação representa um risco de transmissão viral para profissionais de saúde.⁸

Dados específicos sobre cuidados de UTI em pacientes com Covid-19 são escassos, e as recomendações atuais são baseadas em evidências existentes de outras infecções respiratórias virais.¹¹

O uso de ventilação mecânica não invasiva (VNI) é o tratamento de escolha (primeira linha) em alto volume de pacientes que chegam ao hospital com quadro de insuficiência respiratória. Essas intervenções, frequentemente aplicadas fora da UTI, geralmente em prontos-socorros ou em outras enfermarias, melhoram a oxigenação.¹² No entanto alguns trabalhos destacaram que os benefícios do uso da VNI e do cateter nasal de alto fluxo (CNAF) não são

claros no tratamento para Covid-19. Além disso, o uso dessas estratégias mostrou que há alto risco associado à transmissão viral por aerossolização.¹³⁻¹⁵

A hipoxemia prolongada, quando não tratada, pode levar a desfechos ruins nos pacientes com comprometimento respiratório.¹⁶ A oferta de oxigênio (aumento da fração inspirada de oxigênio) é eficaz para muitos pacientes hipoxêmicos¹⁷. Porém, em pacientes com grave comprometimento pulmonar, o uso de pressão positiva pode ser necessário. Isso geralmente é fornecido mediante o uso de VNI. Esse tipo de intervenção requer recursos geralmente disponíveis, mas que podem estar escassos em uma pandemia.

A posição prona tem mostrado resultados em pacientes com Síndrome do Desconforto Respiratório Agudo (SDRA), revertendo casos graves de hipoxemia.¹⁸ Há consenso na literatura atual de que a posição prona deve ser aplicada precocemente, dada a sua associação com redução da mortalidade em outras causas de SDRA grave.¹¹ Diferentemente do procedimento de pronação arriscado e trabalhoso em pacientes com SDRA grave, geralmente intubados e sedados, com pacientes conscientes e alertas, o posicionamento pode ser realizado sozinho, o que além de mais seguro torna o procedimento mais simples e de fácil execução.

Um recente estudo retrospectivo, que apesar de utilizar uma amostra pequena (n=15), relatou que nenhuma complicação foi documentada e que não houve alteração da frequência respiratória ou instabilidade hemodinâmica. A posição prona melhorou a oxigenação, no entanto o efeito foi apenas transitório, não configurando um benefício persistente na oxigenação. Apesar disso, o trabalho teve desfecho favorável para 13 dos 15 pacientes avaliados, sendo que nenhum paciente foi intubado.²¹

Portanto definir estratégias de tratamento seguras e eficazes para esses pacientes e comunidades pode trazer benefícios, como melhor assertividade na condução terapêutica, abreviando a internação e muitas vezes evitando o uso de leitos de UTI. Dada a atual situação pandêmica, a gravidade dos pacientes e a escassez de recursos, o uso de estratégias que possam reverter a hipoxemia, com baixo custo, facilidade de aplicação e principalmente com segurança em sua execução, é de fundamental importância para o enfrentamento dessa doença. Por esse motivo o objetivo do estudo é avaliar se pacientes com Covid-19 que foram submetidos a prona ativa precocemente obtiveram desfecho favorável comparados a pacientes que não realizaram o mesmo procedimento. Além de que os resultados obtidos por esse estudo podem auxiliar na tomada de decisões, definir condutas terapêuticas e determinar o dimensionamento de unidades que cuidam de pacientes com Covid-19.

Método

População estudada

O estudo foi conduzido em Jundiaí, cidade do interior de São Paulo com aproximadamente 400.000 habitantes. Foram convidados todos os indivíduos internados no Hospital de Caridade São Vicente de Paulo, nas unidades de Terapia Intensiva, com infecção suspeita ou confirmada por Covid-19, que atendessem aos critérios de inclusão, no período de março de 2021 até junho de 2021.

Foram incluídos indivíduos maiores de 18 anos, de ambos os sexos, suspeitos ou confirmados de Covid-19, hipoxêmicos, definidos como SpO₂ menor que 90% na oximetria de pulso, com ou sem suplementação de oxigênio. Foram excluídos os que apresentaram instabilidade hemodinâmica e respiratória durante o posicionamento.

Também foram excluídas as grávidas, pacientes com obesidade mórbida e pacientes convulsivos com crises frequentes não controladas. Todos os indivíduos participantes assinaram termo de consentimento livre esclarecido (TCLE).

A análise de dados foi realizada pelo programa estatístico IBM SPSS 25.0 para Windows.

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina de Jundiaí (número CAAE 31679120.5.0000.5412 e parecer de aprovação número 4.089.739)

Intervenção

Os indivíduos admitidos nas unidades de isolamento para Covid-19 foram avaliados pela equipe médica e fisioterapêutica e, após constatada a hipoxemia por meio da SpO₂ abaixo de 90%, receberam a orientação de adotar a posição prona (decúbito ventral). Os indivíduos que apresentaram dificuldade para o posicionamento receberam auxílio da equipe multidisciplinar. Durante todo o período estiveram sob supervisão da equipe de intervenção e permaneceram nessa posição por no mínimo 5 minutos para avaliação da resposta. Os casos que obtiveram resposta ao posicionamento, com aumento da SpO₂ acima de 93%, permaneceram, então, na mesma posição pelo maior tempo tolerado por cada paciente. O posicionamento em prona foi repetido durante toda a internação, enquanto houvesse hipoxemia ou enquanto houvesse resposta à posição. Os indivíduos foram avaliados durante todo o período, a cada 10 minutos, tendo a manobra suspensa a qualquer momento em caso de náusea, vômitos, instabilidade cardíaca e respiratória ou intolerância do paciente.

Foram colhidos ainda dados demográficos e hospitalares: idade, gênero, comorbidades de gravidade de doença aguda mediante o *score Acute Physiology And Chronic Health Evaluation* - APACHE II²².

Resultados

De acordo com a análise dos dados coletados dos pacientes selecionados, conforme está descrito na tabela 1, de 84 pacientes, os 36 que permaneceram em posição prona por um período $\leq 3,1$ horas evoluíram para Intubação Orotraqueal (IOT). Contudo os 45 pacientes restantes que permaneceram em posição prona por um período $\geq 4,86$ horas não necessitaram de intervenção respiratória invasiva.

Tabela 1 - Análise descritiva dos pacientes incluídos no estudo

CARACTERÍSTICAS	N=84
Idade, Mediana (IQ)	51 (21-73)
Sexo (%)	
Masculino	60 (72)
Feminino	24 (28)
Apache II, mediana (IQ)	15 (8-24)
RESULTADOS	
Intubação Orotraqueal (%)	
Não	45 (54)
Sim	39 (46)
Tempo de Prona	
Mínimo	40 minutos
Máximo	45 horas
Média	4 horas
Tempo de Internação	
Mínimo	3 dias
Máximo	52 dias
Média	15 dias
Desfecho (%)	
Alta	48 (57)
Óbito	36 (43)

Saturação (%)		
Mínimo		89
Máximo		95
Tempo de Prona e Evolução para IOT (Média)		
Não		4,86
Sim		3,1
IOQ e Desfecho	Óbito	Alta
Não	0	45
Sim	36	3
Tempo de Prona e Desfecho		
Alta		4,67
Óbito		2,24

Legenda: Nível de significância =: $p < 0,05$. IQ – intervalo interquartil. Fonte: Próprio autor

Desta forma, observa-se que 43% dos pacientes que não toleraram a posição prona por mais de 3,1 horas necessitaram passar pelo procedimento de IOT, apresentado na figura 1. Visto isto, 57% dos pacientes tiveram uma tolerância maior à intervenção proposta e não necessitaram de outras medidas.

Figura 1 - Evolução para IOT



Legenda: Relação tempo de prona e evolução para IOT em pacientes que foram submetidos à posição de prona sem intervenção respiratória invasiva. Fonte: próprio autor

Observa-se na Figura 2 que 43% dos pacientes que necessitaram de ventilação mecânica, apenas 8,3% tiveram alta hospitalar, enquanto 91,7% evoluíram a óbito. Evidenciando maior taxa de mortalidade nos pacientes que não toleraram o posicionamento proposto por períodos prolongados.

Figura 2- Desfecho da IOQ



Legenda: Relação dos pacientes submetidos à IOT e o desfecho final (alta/óbito).

Fonte: Próprio autor

Em contrapartida, 53,6% dos pacientes analisados com maior tolerância à posição prona, e que não precisaram de ventilação mecânica invasiva, tiveram como desfecho a alta hospitalar, podendo ser observado na figura 3, reduzindo assim, a taxa de mortalidade no grupo investigado.

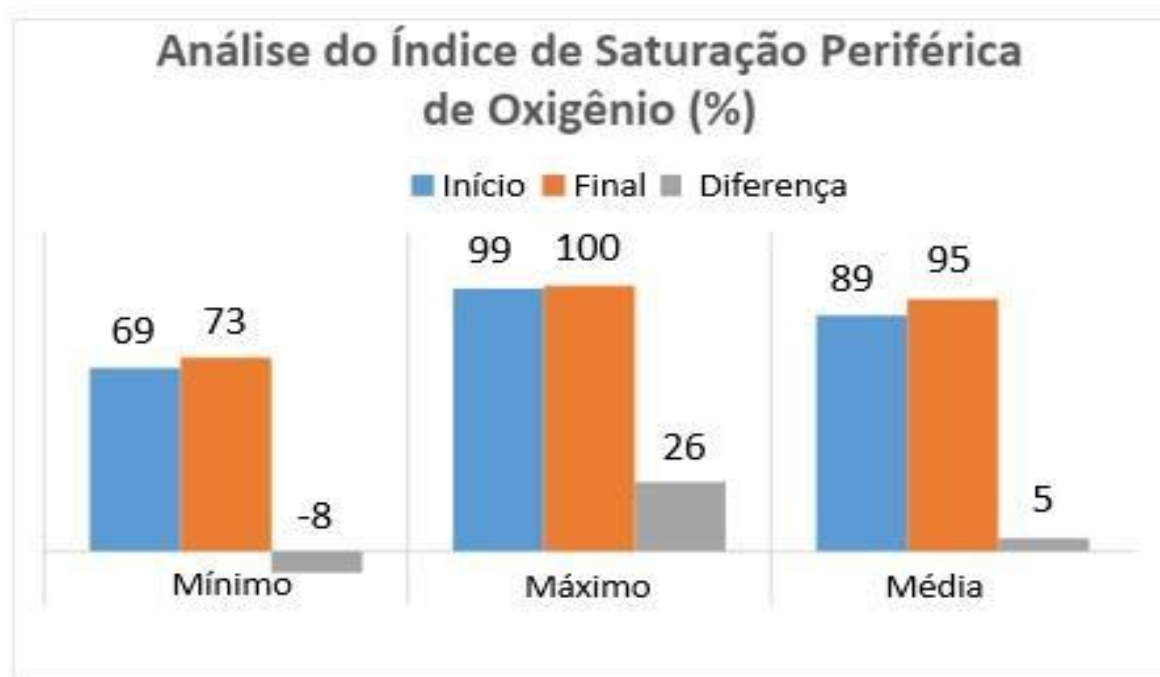
Figura 3 - Relação tempo de prona e desfecho (alta/óbito).



Legenda: Comparativo entre alta e óbito de acordo com o tempo em prona. Fonte: próprio autor

Conforme a análise dos dados coletados, observou-se que quanto maior o tempo em que o indivíduo permaneceu em posição prona, menor foi a probabilidade de desfecho óbito. Sendo que a média de tempo necessária para a alta hospitalar foi de 4,67 horas em prona. Enquanto para evolução de desfecho óbito permaneceram uma média de 2,24 horas, situação em que os indivíduos não toleraram a posição proposta por diversos motivos, tais como: resistência ao posicionamento, desconforto respiratório e queixas algicas não específicas.

Figura 4 - Índice de saturação periférica de oxigênio “pré” e pós posição prona.



Legenda: Comparativo entre o tempo de permanência em Prono e o índice de saturação de oxigênio. Em azul observa-se “pré” posição prona, em laranja pós posição e em cinza a diferença obtida de saturação. Fonte: próprio autor.

De acordo com os dados analisados e demonstrados na figura 4, a saturação periférica de oxigênio (SpO2) mínima inicial para posicionamento em prona flutuou entre 69% e 99%, obtendo-se uma média de 89% de SpO2. Enquanto a SpO2 final oscilou entre 73% e 100%, alcançando média de 95%.

A diferença de SpO2 entre pré e pós posição prona média foi de 5% para mais, confirmando, assim, que a postura estudada promoveu melhora do índice de SpO2.

Discussão

De acordo com os dados coletados neste estudo, os pacientes que toleraram maior tempo em posição prona não necessitaram de IOT e VMI, consequentemente, tais indivíduos apresentaram um melhor desfecho clínico. Pode-se verificar em estudo multicêntrico com 1.112 pacientes que os indivíduos que permaneciam em posição prona, em torno de 1 a 8 horas por dia, reduziram o índice de IOT, sendo que somente 40% dos 564 pacientes que permaneceram em posição prona evoluíram para VMI contra 46% dos 557 pacientes que não adotaram a posição proposta.²³

Em um estudo realizado em Monza na Itália, observou-se que 28% de um total de 46 pacientes, necessitaram de IOT apesar de se manterem em posição prona por um período de ao menos 3 horas. Corroborando com os dados encontrados em nosso estudo, em que 43% dos pacientes que permaneceram por um período inferior a 3,1 horas em prona, também foram submetidos à IOT e à VMI. Neste estudo, pode-se, portanto, constatar o efeito benéfico do decúbito ventral, pois 50% dos 46 pacientes que permaneceram em decúbito ventral, quando em posição supina, sustentaram o aumento da SPO2 adquirida em prona.²⁴

Em um ensaio clínico retrospectivo realizado em Lyndon Baines Johnson Hospital, em Houston, todos os pacientes com insuficiência respiratória hipoxêmica secundária ao Covid-19, admitidos nas unidades de terapia intensiva ou unidades de cuidados intermediários, eram submetidos a decúbito ventral por 3 horas ou mais em um dia.²⁵ Nesse estudo, verificou-se que 61% dos pacientes que adotaram a posição proposta não necessitaram de VMI. Comprovando também a melhora progressiva nas relações Saturação Periférica de Oxigênio e Pressão Arterial de Oxigênio (SpO2/PaO2) no quarto dia de pronação, verificou-se ainda a melhora nos valores de dímero D e lactato, concluindo-se que o decúbito proposto poderia evitar a lesão pulmonar autoinfligida pelo paciente. Nesse mesmo estudo, abre-se um alerta para a avaliação detalhada de indicativos de piora do processo inflamatório agudo e do aumento do trabalho respiratório para evitar a protelação da IOT.²⁵

Constatou-se, portanto, que assim como no estudo realizado em Lyndon Baines Johnson Hospital, percebe-se que os pacientes que permaneciam em decúbito ventral por mais de 3,1 horas apresentaram o desfecho de alta hospitalar, enquanto 91% dos pacientes intolerantes à proposta evoluíram com desfecho óbito.

Conclusão

Conclui-se então que a posição prona reduziu o índice de IOT, reduziu a taxa de mortalidade e aumentou a taxa de alta hospitalar. Contudo são necessários mais estudos para verificar outros possíveis benefícios da adoção do posicionamento estudado.

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. Disponível em: <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/nejmoa2001017>
2. Gao GF. From “A”IV to “Z”IKV: attacks from emerging and re-emerging pathogens. *Cell*. 2018;172:1157-1159. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29522735/>
3. Yin Y, Wunderink RG. MERS, SARS and other coronaviruses as causes of pneumonia. *Respirology*. 2018; 23: 130–137. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29052924/>
4. Drosten C, Günther S, Preiser W, van der Werf S, Brodt H, Becker S, et al. Identification of a novel coronavirus in patients with severe acute respiratory syndrome. *N Engl J Med*. 2003; 348: 1967–1976. Disponível em: <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/nejmoa030747>
5. Zaki AM, van Boheemen S, Bestebroer TM, Osterhaus AD, Fouchier RA. Isolation of a novel coronavirus from a man with pneumonia in Saudi Arabia. *N Engl J Med*. 2012; 367: 1814–1820. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23075143/>
6. Jernigan DB. Update: Public Health Response to the Coronavirus Disease 2019 Outbreak - United States, February 24, 2020. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2020;69(8):216-219. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32106216/>
7. Chen N, Zhou M, Dong X, Qu J, Gong F, Han Y, et al. Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. *Lancet*. 2020, Feb 15;395(10223):507-513. Disponível em : [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(20\)30211-7/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(20)30211-7/fulltext)
8. Phua J, Weng L, Ling L, Egi M, Lim CM, Divatia JV, et al. Asian Critical Care Clinical Trials Group. Intensive care management of coronavirus disease 2019 (COVID-19): challenges and recommendations. *Lancet Respir Med*. 2020, May;8(5):506-517. Disponível em : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32272080/>

9. Guan WJ, Ni ZY, Hu Y, Liang WH, Ou CQ, He JX, et al. Clinical characteristics of coronavirus disease 2019 in China. *N Engl J Med*. 2020; 382:1708-1720. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2002032>
10. WHO-China Joint Mission. Report of the WHO-China Joint Mission on Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). Feb 28, 2020. Disponível em: <https://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/who-china-joint-mission-on-covid-19-final-report.pdf>
11. 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, May;27(5):375-378. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32320506/>
12. Gattinoni, L., Chiumello, D. & Rossi, S. COVID-19 pneumonia: ARDS or not? *Crit Care* 24, 154 (2020). Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32299472/>
13. Zhonghua Liu Xing Bing Xue Za Zhi. Novel Coronavirus Pneumonia Emergency Response Epidemiology Team. [The epidemiological characteristics of an outbreak of 2019 novel coronavirus diseases (COVID-19) in China]. 2020 Feb 10;41(2):145-151. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32064853/>
14. Arentz M, Yim E, Klaff L, Lokhandwala S, Riedo FX, Chong M, et al. Characteristics and outcomes of 21 critically ill patients with COVID-19 in Washington state. *JAMA*, 2020;323(16):1612-1614. Disponível em: <https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/2763485>
15. Wang D, Hu B, Hu C, Zhu F, Liu X, Zhang J, et al. Clinical characteristics of 138 hospitalized patients with 2019 novel coronavirus-infected pneumonia in Wuhan, China. *JAMA*, 2020;323(11):1061-1069. Disponível em: <https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/2761044>
16. 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: 497–506. Disponível em: [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(20\)30183-5/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(20)30183-5/fulltext)
17. Yang X, Yu Y, Xu J, Shu H, Xia J, Liu H, et al. Clinical course and outcomes of critically ill patients with SARS-CoV-2 pneumonia in Wuhan, China: a singlecentered, retrospective, observational study. *Lancet Respir Med*. 2020 May;8(5):475-481. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32105632/>

18. Martin LD, Mhyre JM, Shanks AM, Tremper KK, Kheterpal S. 3,423 emergency tracheal intubations at a university hospital: airway outcomes and complications. *Anesthesiology*. 2011 Jan;114(1):42-48. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21150574/>
19. O'Driscoll BR, Howard LS, Earis J, Mak V; British Thoracic Society Emergency Oxygen Guideline Group; BTS Emergency Oxygen Guideline Development Group. BTS guideline for oxygen use in adults in healthcare and emergency settings. *Thorax*. 2017 Jun;72(Suppl 1):1-90. Disponível em: https://thorax.bmj.com/content/72/Suppl_1/ii1
20. Ding L, Wang L, Ma W, He H. Efficacy and safety of early prone positioning combined with HFNC or NIV in moderate to severe ARDS: a multi-center prospective cohort study. *Crit Care*. 2020 Jan 30;24(1):28. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32000806/>
21. 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 Dec;30(6):1390-1394. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26271685/>
22. Knaus WA, Draper EA, Wagner DP, Zimmerman JE. APACHE II: a severity of disease classification system. *Crit Care Med*. 1985;13(10):818-829. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3928249/>
23. Ehrmann S, Ibarra-Estrada M, Perez Y, Pavlov I, McNicholas B, Roca O, et al. Awake prone positioning for COVID-19 acute hypoxaemic respiratory failure: a randomised, controlled, multinational, open-label meta-trial. *Lancet Respiratory Medicine*. 2021 9: 1387–1395. Disponível em: [https://www.thelancet.com/article/S2213-2600\(21\)00356-8/fulltext](https://www.thelancet.com/article/S2213-2600(21)00356-8/fulltext)
24. Coppo A, Bellani G, Winterton D, Di Pierro M, Soria A, Faverio A. 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 Aug; 8(8): 765–774. Disponível em: [https://www.thelancet.com/journals/lanres/article/PIIS2213-2600\(20\)30268-X/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lanres/article/PIIS2213-2600(20)30268-X/fulltext)
25. Cherian SV, Li C, Roche B, Reyes SA, Karanth S, Lal AP, et al. Predictive factors for success of awake proning in hypoxemic respiratory failure secondary to COVID-19: A

retrospective cohort study. *Medicine Respiratory*. 2021 May. 181, 106-379. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33845325/>