



Posição prona em pacientes com insuficiência respiratória secundária à COVID-19

Prone position in patients with respiratory insufficiency secondary to COVID-19

Posición prona en pacientes con insuficiencia respiratoria secundaria a COVID-19

Juliana Morais Limeira¹, Rhyleri Pani Schrioder¹, Júlia de Lima Gama¹, Luis Augusto Pereira¹, Milena Guidoni Redigheiri¹, Gabriela Oliveira², Fernanda Garcia Gabira Miguez², Bruno Spalenza da Silva¹, Oscar Geovanny Enriquez-Martinez², Fernanda Cristina de Abreu Quintela-Castro¹

RESUMO

Objetivo: Verificar quais são os efeitos da posição prona em pacientes com Síndrome do Desconforto Respiratório Agudo (SDRA) causada pela COVID-19, investigando dados epidemiológicos, clínicos e laboratoriais. **Métodos:** Trata-se de um estudo longitudinal e retrospectivo, realizado em um hospital filantrópico da região noroeste do estado do Espírito Santo. Participaram do estudo 33 pacientes com diagnóstico de SDRA secundária à COVID-19, em ventilação mecânica invasiva, pronados duas vezes durante a internação na unidade de terapia intensiva adulto admitidos no período de junho de 2020 a fevereiro de 2022. Foi utilizado o teste de Shapiro Wilk e o teste de Mann-Whitney para comparar os dois grupos. **Resultados:** Houve redução do valor da PaO₂ 17,03 – 13,80; avaliada. Destaca-se também a redução da relação PaO₂/FIO₂ 49,05 – 30,77; ($p=0,093$), sem relevância estatística. Houve aumento no parâmetro ventilatório da PEEP -0,30 – 0,12; ($p=0,434$). **Conclusão:** Conclui-se que a posição prona influenciou na oferta de fração inspirada de oxigênio – FiO₂, com valor estatisticamente significativa, e não houve melhora relevante nas relações da PaO₂/FiO₂, SatO₂ ou PaO₂. Além disso, observou-se uma elevação nos valores de lactato.

Palavras-chave: Síndrome do Desconforto Respiratório Agudo, Posição Prona, COVID-19, Fisioterapia, Paciente crítico.

ABSTRACT

Objective: To verify the effects of the prone position in patients with Acute Respiratory Distress Syndrome (ARDS) caused by COVID-19, investigating epidemiological, clinical and laboratory data. **Methods:** This is a longitudinal and retrospective study, carried out in a philanthropic hospital in the northwest region of the state of Espírito Santo. The study included 33 patients diagnosed with ARDS secondary to COVID-19, on invasive mechanical ventilation, prone twice during hospitalization in the adult intensive care unit admitted from June 2020 to February 2022. Shapiro Wilk's was used. and the Mann-Whitney test to compare the two groups. **Results:** As a result, there was a reduction in the value of PaO₂ 17.03 – 13.80; ($p=0.220$) and SatO₂ 4.11 – 2.67; ($p=0.162$) and an increase in FiO₂ -0.14 - -0.01; ($p=0.006$) in the evaluated sample. Also noteworthy is the reduction in the PaO₂/FIO₂ ratio 49.05 – 30.77; ($p=0.093$), without statistical significance. There was an increase in the ventilatory parameter of PEEP -0.30 – 0.12; ($p=0.434$). **Conclusion:** It is concluded that the

¹Centro Universitário do Espírito Santo (UNESC), Colatina – ES.

²Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), Vitória – ES.

prone position influenced the supply of inspired oxygen fraction – FiO₂, with a statistically significant value, and there was no significant improvement in the PaO₂/FiO₂, SatO₂ or PaO₂ ratios. In addition, an increase in lactate values was observed.

Keywords: Acute Respiratory Distress Syndrome, Prone Position, COVID-19, Physiotherapy, Critical Patient.

RESUMEN

Objetivo: Verificar los efectos de la posición prono en pacientes con Síndrome de Distrés Respiratorio Agudo causado (SDRA) por COVID-19, investigando datos epidemiológicos, clínicos y de laboratorio. **Métodos:** Se trata de un estudio longitudinal y retrospectivo, realizado en un hospital filantrópico de la región noroeste del estado de Espírito Santo. Se incluyeron en el estudio 33 pacientes con diagnóstico de SDRA secundario a COVID-19, en ventilación mecánica invasiva, prono dos veces durante su estancia en la unidad de cuidados intensivos de adultos, ingresados desde junio de 2020 hasta febrero de 2022. Se utilizó el test de Shapiro de Wilk y Mann-Prueba de Whitney para comparar los dos grupos. **Resultados:** Hubo una reducción en el valor de PaO₂ de 17,03 a 13,80; (p=0,220) y SatO₂ 4,11 – 2,67; (p=0,162) y aumento de FiO₂ -0,14 - -0,01; (p=0,006) en la muestra evaluada. También destaca la reducción del ratio PaO₂/FIO₂ 49,05 – 30,77; (p=0,093), sin significación estadística. Hubo aumento en el parámetro ventilatorio de PEEP -0,30 – 0,12; (p=0,434). **Conclusión:** Se concluye que la posición prona influyó en el suministro de la fracción inspirada de oxígeno – FiO₂, con valor estadísticamente significativo, y no hubo mejoría significativa en los índices PaO₂/FiO₂, SatO₂ o PaO₂. Además, se observó un aumento en los valores de lactato.

Palabras clave: Síndrome de dificultad respiratoria aguda, Decúbito prono, COVID-19, Fisioterapia, Paciente crítico.

INTRODUÇÃO

A Posição Prona (PP) é uma técnica relativamente simples, empregada a muitos anos para melhorar a oxigenação dos gases sanguíneos arteriais, sendo indicada para pacientes com Síndrome do desconforto respiratório agudo (SDRA) por ofertar uma distribuição mais uniforme das proporções gás-tecido (HU SL, et al., 2014; GUÉRIN C, et al., 2020). Com a pandemia, muitos pacientes com COVID-19 evoluíram com insuficiência respiratória e preencheram os critérios para SDRA necessitando da PP (CHUA EX, et al., 2021).

A SDRA possui um conjunto de critérios diagnósticos, sendo eles: hipoxemia aguda, opacidades bilaterais não justificadas por insuficiência cardíaca, pressão parcial de oxigênio pela fração inspirada de oxigênio (PaO₂/FiO₂) ≤ 300, com pressão expiratória final positiva (PEEP) > 5. Ela é classificada em: leve (PaO₂/FiO₂ 201 a 300) moderada (PaO₂/FiO₂ de 101 a 200) e grave (PaO₂/FiO₂ < 100), sendo utilizado pelas Unidades de Terapia Intensiva (UTIs) como indicador para a adoção da manobra de prona PaO₂/FiO₂ < 150 (ROCHA ARM, et al., 2021).

Durante o andamento da pandemia de 2019, houve uma sobrecarga dos serviços de saúde, o aumento da necessidade de Ventilação Mecânica Invasiva (VMI) excedendo os recursos disponíveis e uma grande demanda que exigia alto nível de atendimento aos pacientes (NI Z, et al., 2020; CHUA EX, et al., 2021).

Uma das medidas de suporte que foi adotada pelas equipes assistenciais no ambiente de terapia intensiva, foi o posicionamento em decúbito ventral (KOECKERLING D, et al., 2020; PADRÃO EH, et al., 2020). Essa foi uma das abordagens que as equipes multiprofissionais, conseguiram estabelecer com o objetivo de melhorar a oxigenação (SARTINI C, et al., 2020).

A PP é recomendada por no mínimo 16h e segue o racional fisiológico de que com o paciente em decúbito ventral, ocorre o aumento da oxigenação devido a combinação ventilação-perfusão, já que as áreas dorsais se tornam menos comprimidas pelo peso da cavidade abdominal e do mediastino, recrutando as regiões mais eficientes na hematose pulmonar (KOULOOURAS V, et al., 2016; COPPO A, et al., 2020). Além disso, fisiologicamente a PP pode auxiliar no recrutamento pulmonar das regiões dorsais posteriores, diminuindo a

chance de atelectasia (GATTINONI L, et al., 2016). Outro ponto a ser considerado, é que a pronação torna a ventilação mais homogênea, reduzindo a tensão pulmonar que pode ser atribuída a mudança de pressão pleural e da relação ventilação/perfusão (V/Q) (TONELLI ER, et al., 2021; SARTINI C, et al., 2019).

Os pacientes hipoxêmicos e com lesões pulmonares mais graves, são o que mais se beneficiam da PP, já que o decúbito ventral facilita o recrutamento, melhora a oxigenação e reduz a heterogeneidade da complacência e inflamação sistêmica (MUNSHI L, et al., 2017; KHULLAR R, et al., 2020). Além disso, ajuda na elasticidade da parede torácica, aumenta o volume expiratório final, diminuiu as taxas de mortalidade entre 28 e 90 dias e foi capaz de acelerar o tempo de extubação (KARPOV A, et al., 2020; RAHMANI F, et al., 2020; WEISS TT, et al., 2020).

Partindo do entendimento que a PP é uma intervenção frequentemente utilizada nas UTIs e que foi muito estudada durante a pandemia, a pesquisa teve como objetivo verificar quais são os efeitos da PP em pacientes com SDRA causada pela COVID-19, investigando dados epidemiológicos, clínicos e laboratoriais.

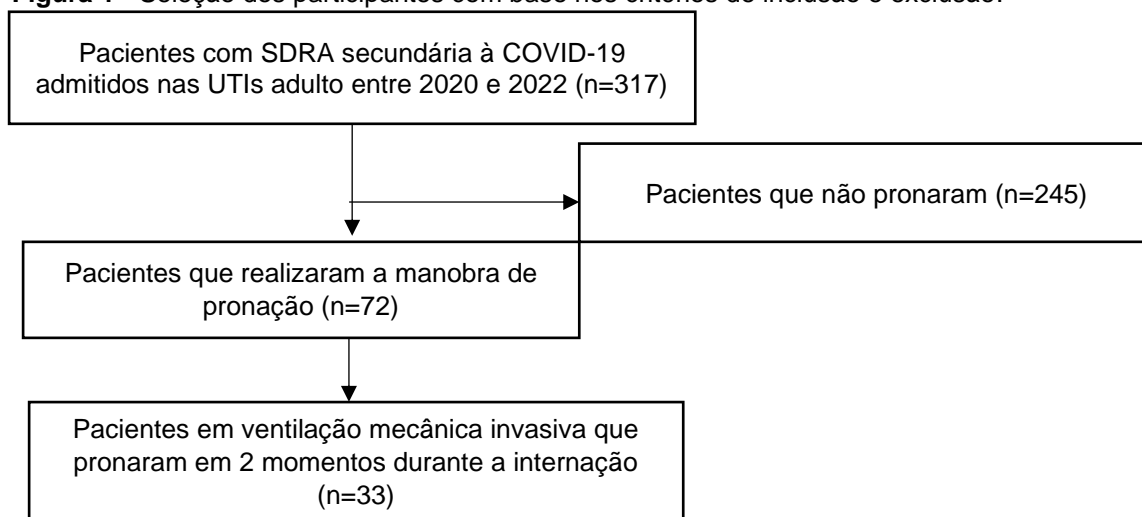
MÉTODOS

Trata-se de um estudo longitudinal, retrospectivo, em que foram incluídos pacientes com diagnóstico de SDRA secundária à COVID-19, que estavam em VMI, sedados e que foram pronados duas vezes durante a internação na UTI. A COVID-19 era confirmada através de diagnóstico laboratorial usando o Teste Rápido de Antígeno (TR- Ag) e a transcrição reversa seguida de reação em Cadeia da Polimerase em Tempo Real (RT-PCR) por meio de amostra proveniente de *swab* nasofaríngeo.

Critérios de elegibilidade

A população era composta por pacientes de ambos os sexos, com no mínimo 18 anos, admitidos no período de junho de 2020 a fevereiro de 2022 nas UTIs de um Hospital da região Noroeste do estado do Espírito Santo. Foram excluídos os pacientes que não realizaram as duas manobras de PP, os que realizaram, porém, não estavam acoplados na VMI e os que antes de iniciar a intervenção apresentavam uma relação $PaO_2/FiO_2 > 150$. Foram selecionados ao todo 72 pacientes, e após a aplicação dos critérios de exclusão foi obtida a amostra de 33 elegíveis (**Figura 1**).

Figura 1 - Seleção dos participantes com base nos critérios de inclusão e exclusão.



Fonte: Limeira JM, et al., 2023.

Coleta de dados

Os dados foram coletados por meio dos prontuários eletrônicos disponíveis no software “*SoulMV*” e do banco de dados “*Magma@Solution*”, versão 4.0, utilizados no hospital. As variáveis registradas antes e após

a intervenção foram: potencial hidrogeniônico (pH), Pressão parcial de gás carbônico (PaCO_2), bicarbonato (HCO_3), Base Excess (BE), saturação de oxigênio (SatO_2), FiO_2 , a razão $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$, PEEP e o Lactato. Também foram registrados dados referentes ao sexo, idade, hemoderivados, infecção hospitalar (infecção do trato urinário, pneumonia associada a VM, infecção de corrente sanguínea laboratorial e traqueobronquite), comorbidades (asma, doença pulmonar obstrutiva crônica, hipertensão arterial sistêmica, diabetes mellitus, fibrilação atrial crônica, insuficiência cardíaca, insuficiência renal crônica, insuficiência coronariana e obesidade) e óbitos.

Protocolo de posicionamento prono

O hospital disponibilizou um material audiovisual educacional na plataforma de uso interno *Dxmed.com.br*, para facilitar e padronizar a realização da técnica. O protocolo seguia as recomendações da Associação Brasileira de Fisioterapia Cardiorrespiratória e Fisioterapia em Terapia Intensiva (ASSOBRAFIR) e da Associação de Medicina Intensiva Brasileira (AMIB). Para executar a manobra são necessários 5 profissionais da equipe multidisciplinar, incluindo médico, fisioterapeuta, enfermeiro e dois técnicos de enfermagem para a pronação em envelope. Os pacientes em VMI e com SDRA foram pronados quando a razão $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ era inferior a 150 mmHg. A mudança para decúbito ventral era realizada em 3 momentos: deslocamento para o lado contrário ao ventilador, lateralização com coxins e pronação. A intervenção permanecia por 16h com o paciente sedado e após 1h a gasometria era coletada, afim de identificar se o paciente era respondedor a prona (quando ocorre um aumento de 20 mmHg na razão $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ ou de 10 mmHg na PaO_2).

A interrupção do posicionamento ocorria em situações de parada cardiorrespiratória, extubação acidental, obstrução do tubo endotraqueal, dessaturação (SpO_2) < 85% ou PaO_2 < 55 mmHg por mais de 5 minutos, com $\text{FiO}_2 = 100\%$, hemoptise, frequência respiratória < 30irpm e pressão arterial sistólica < 60 mmHg por mais de 5 minutos.

Análise estatística

No presente estudo foi feita a estatística descritiva para apresentar a população estudada, aplicou-se o teste de normalidade de Shapiro Wilk e verificou-se que todas as variáveis estudadas não apresentam uma distribuição normal, sendo assim, aplicou-se o Teste de Mann-Whitney para comparar os dois grupos. Foi utilizado o software STATA 14, adotando um nível de significância de $p < 0,05$.

Aspectos éticos

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos do Centro Universitário do Espírito Santo – (CEP/UNESC) sob o parecer nº 5.545.950 (CAAE número 59665922.6.0000.5062), com dispensa do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE, com autorização da direção do hospital para a realização do estudo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados foram coletados dos prontuários de 33 pacientes com diagnóstico de SDRA moderada a grave em uso de VMI, sedados, que foram pronados duas vezes durante a internação. Quanto à variável idade, realizamos a categorização em quatro grupos, sendo que 45,4% apresentou idade entre 56 e 66 anos e 55,5% dos pacientes eram do sexo masculino, conforme sinalizado na Tabela 1.

A maior parte da população apresentou algum tipo de infecção hospitalar (63,7%), sendo elas infecção do trato urinário, pneumonia associada a VM, infecção de corrente sanguínea laboratorial e traqueobronquite. Entre os participantes, 66,7%, a maioria, possuíam algumas das seguintes comorbidades, asma, doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC), hipertensão arterial sistêmica, diabetes mellitus, fibrilação atrial crônica, insuficiência cardíaca, insuficiência renal crônica, insuficiência coronariana e obesidade.

A variável óbito foi a que apresentou maior heterogeneidade na população, 33,3% dos participantes evoluíram com hipoxemia e acidose respiratória, 18,2% choque séptico refratário e 12,1% descompensação hemodinâmica, além de 51,5% dos pacientes receberam hemoderivados.

Tabela 1 - Características demográficas e clínicas dos pacientes com SDR secundária à COVID-19 que foram submetidos à manobra de pronação, n=33.

Variáveis	N	%
Sexo		
Feminino	15	45,4
Masculino	18	54,5
Idade		
34 a 44 anos	9	27,3
45 a 55 anos	3	9,1
56 a 66 anos	15	45,4
67 a 79 anos	6	18,2
Hemoderivados		
Não	16	48,5
Sim	17	51,5
Infecção Hospitalar		
Não	12	36,3
Sim	21	63,7
Comorbidades		
Não	11	33,3
Sim	22	66,7
Óbito		
Descompensação Hemodinâmica	4	12,1
Choque Séptico Refratário	6	18,2
Refratário às medidas clínicas adotadas	3	9,1
Hipoxemia grave refratária e acidose mista	3	9,1
Acidose respiratória grave refratária	1	3,0
Hipoxemia e acidose respiratória	2	6,0
Parada Cardiorrespiratória	1	3,0
Hipoxemia e acidose mista grave	11	33,3
Choque distributivo refratário e acidose respiratória grave	1	3,0
Disfunções orgânicas múltiplas	1	3,0
Total	33	100

Fonte: Limeira JM, et al., 2023.

A **Tabela 2** apresenta as variáveis relacionadas aos achados laboratoriais, parâmetros ventilatórios e relação PaO₂/FiO₂ na primeira e segunda pronação. Houve redução do valor da PaO₂ (17,03 – 13,80; p 0,220) e da SatO₂ (4,11 – 2,67; p 0,162) comparando-se os dois momentos de intervenção e a existência de uma correlação estatisticamente significativa com o aumento da FiO₂ (-0,14 - -0,01; p 0,006). Com a redução da PaO₂ na gasometria e aumento da FiO₂ no suporte ventilatório há redução da relação PaO₂/FIO₂ (49,05 – 30,77; p 0,093), sem relevância estatística.

Houve aumento no parâmetro ventilatório da PEEP (-0,30 – 0,12; p 0,434) e aumento no valor do pH (-0,03 - -0,02). Quanto a análise das variáveis do meio ácido básico, o HCO₃ apresentou redução (0,51 - -0,34; p 0,243), assim como o PaCO₂ (6,66 – 2,10; p 0,460) e o Base Excess (-0,40 – 0,52; p 0,538). Em relação ao valor do lactato, com a redução da SatO₂ e do valor PaO₂ e óbitos relacionados a descompensação hemodinâmica tivemos um aumento do primeiro momento para o segundo (-2,02 – 1,15; p 0,147).

A maior parte da população em nosso estudo era do sexo masculino (55,5%), semelhante ao encontrado na coorte de Coppo A, et al. (2020) e Tallow C, et al. (2022) com 79% e 69%, respectivamente. A idade entre 56 e 66 anos (45,4%), a asma, DPOC, hipertensão, diabetes mellitus, doença renal crônica e doença cardiovascular, são comorbidades que se constituem fatores de risco epidemiológicos da COVID-19 e que estavam presentes em 63,7% de nossa população, assim como no estudo de Weiss TT, et al. (2021) com 42 pacientes.

Em nossa amostra todos os 33 participantes evoluíram a óbito, na coorte retrospectiva de Tattlow C, et al. (2022) 54% dos pacientes morreram durante a internação, os autores associam a faixa etária avançada,

comorbidades, nível de fragilidade, restrição de mobilidade, limitações físicas e dependência de cuidados a alta mortalidade.

No estudo desenvolvido por Cunha MCA, et al. (2022) apesar da melhora na oxigenação a mortalidade geral foi alta (69,3%), os autores relacionam os resultados à gravidade da doença, estado de saúde e elevado número de comorbidades dos pacientes. A aplicação da PP é fundamentada pela gravidade clínica de pacientes internados em UTI que é apontada em baixa relação PaO₂/FiO₂. A medida de oxigenação PaO₂/FiO₂ em valores mínimos sinaliza angústia respiratória, repercutindo negativamente em órgãos nobres, como cérebro, coração e rins (ARAÚJO MS, et al., 2021).

Tabela 2 - Comparação dos parâmetros laboratoriais e ventilatórios após a primeira e segunda sessão de posicionamento em decúbito ventral.

Variáveis	1ª Pronação (n=33)	IC 90%	2ª Pronação (n=33)	IC 90%	P valor
pH	-0,03	-0.065 - -0.005	-0,02	-0.047 - 0.007	0,979
PaO ₂	17,03	10.142 - 23.923	13,80	6.119 - 21.474	0,220
PaCO ₂	6,66	0.902 - 12.424	2,10	-4.188 - 8.370	0,460
HCO ₃	0,51	-0.325 - 1.361	-0,34	-1.283 - 0.598	0,243
BE	-0,40	-1.124 - 0.324	-0,52	-1.155 - 0.113	0,538
SatO ₂	4,11	2.410 - 5.825	2,67	1.050 - 4.306	0,162
FiO ₂	-0,14	-0.198 - -0.086	-0,01	-0.057 - 0.024	0,006
PaO ₂ /FiO ₂	49,05	32.723 - 65.383	30,77	16.90 - 44.654	0,093
PEEP	-0,30	-1.219 - 0.613	0,12	-0.300 - 0.543	0,434
Lactato	-2,02	-4.174 - 0.126	1,15	-1.409 - 3.724	0,147

Legenda: pH (potencial hidrogeniônico), PaO₂ (pressão parcial de oxigênio), PaCO₂ (pressão parcial de oxigênio), HCO₃ (bicarbonato), BE (base excess), SatO₂ (saturação de oxigênio), FiO₂ (fração inspirada de oxigênio), a relação PaO₂/FiO₂, PEEP (pressão expiratória positiva final). Teste Mann-Whitney, Nível de significância estatístico de p-valor<0,05

Fonte: Limeira JM, et al., 2023.

A pronação pode contribuir na otimização da hematose pulmonar em aproximadamente dois terços dos pacientes com SDRA. No seu mecanismo, funciona como uma manobra de recrutamento que proporciona uma melhora da oxigenação com efeitos hemodinâmicos e ventilatórios em longo prazo. Com seu reposicionamento estruturado em posição ventral existe um benefício torácico de recrutamento dos alvéolos pulmonares e conseqüentemente melhora da relação ventilação/perfusão e a oxigenação arterial (ANANIAS MANB, et al., 2018 apud ARAÚJO MS, et al., 2021).

O efeito mais desejado e discutidos nos estudos atuais quando se fala em pronação é a otimização da oxigenação tecidual (ARAÚJO MS, et al., 2021). Para tal objetivo, o posicionamento do paciente em decúbito ventral reduz diversos fatores que contribuem para o colapso alveolar, tais como a redistribuição da ventilação alveolar, do reordenamento da perfusão e da redução da compressão pulmonar dorsal (MUNCHI L, et al., 2017 e ROCCO IS, et al., 2020 apud ARAÚJO MS, et al., 2021). Com a atenuação das sequelas propiciadas pela compressão que favorecem a formação de áreas atelectasiadas, a pressão pleural conseqüentemente é diminuída, bem como as pressões transpulmonares, propiciando então o recrutamento alveolar alcançando regiões de alvéolos colabados (ANANIAS MANB, et al., 2018 apud ARAÚJO MS, et al., 2021).

Ao comparar o resultado dos dois momentos de intervenção, é possível observar aumento nos valores do pH, lactato e nos ajustes dos parâmetros ventilatórios de PEEP e FiO₂. E uma redução da PaO₂, PaCO₂, HCO₃, B.E, SatO₂ e na relação PaO₂/FiO₂ (**Tabela 2**). Houve uma redução da PaO₂ e da SatO₂ na gasometria, repercutindo no aumento estatisticamente significativa da FiO₂ ajustada na primeira e segunda pronação. Na série de casos de Cour M, et al. (2021) com 18 pacientes, os autores dividiram a amostra em 9 respondedores e os demais não respondedores, nos altos respondedores a mediana (0,88 [0,84–1,32]) da razão entre as variáveis PaO₂ e FiO₂ melhorou, porém, nos baixos respondedores (0,4 [0,35–0,49]) isso não aconteceu.

Já na coorte de Weiss, realizado com pacientes intubados com COVID-19, após a primeira sessão de posicionamento em decúbito ventral, houve um aumento na razão (PaO₂/FiO₂) de 17,9 (7,2) para 28,2 (12,2) kPa em 81min (61–119 p<0,01). E as melhorias na PaO₂/FiO₂ persistiram no retorno à posição supina. Wright

AD, et al. (2011) e Guerin C, et al. (2020) ressaltam que a relação $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$, pós pronação, sofre aumento, devido a redução da hiperdistensão em áreas pulmonares não dependentes e menos abertura e fechamento cíclicos em áreas dependentes.

Em nossos resultados não encontramos diferença estatística na relação de $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ inicial, em relação a primeira e segunda PP. Na análise feita por Altianay M, et al. (2022) com 48 pacientes, também não foi encontrada diferença significativa na relação $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ entre os grupos que pronaram e não pronaram. Reforçando a diferença no resultado da prona em pacientes respondedores e não respondedores.

Na literatura, temos um grande número de estudos que avaliaram a PP para pacientes com SDRA, no entanto, poucos são sobre SDRA pela COVID-19 (SDRAC). No estudo de Camporota MD, et al. (2022), foi realizada essa comparação, os autores observaram que antes da PP, 53% dos pacientes com SDRAC e 40% dos pacientes com SDRA exibiram um grave defeito de oxigenação, sendo pior nos pacientes com SDRAC. Além disso, após a pronação a porcentagem de pacientes respondedores foi 78% em SDRA vs 76% SDRAC; $p = 0,7$ (CAMPOROTA MD, et al., 2022).

Em um estudo multicêntrico com 1.057 pacientes, mostraram que a mortalidade aumentou juntamente com a gravidade da SDRA. Sendo que, 15% evoluíram com SDRA leve, 50% moderada e 35% grave e a mortalidade foi de 25, 33, 41%, ($p = 0,004$), respectivamente. Ainda neste estudo, os autores destacaram que os pacientes submetidos à manobra de pronação apresentaram doenças graves e maior percentual de óbito (45% vs. 33%, $p < 0,001$) e o grupo dos não respondedores tiveram insuficiência respiratória mais grave e foram a óbito com maior frequência (65% vs. 38%, $p = 0,047$) (LANGER T, et al., 2021).

Nos casos graves da COVID-19 é observado uma tempestade de citocinas determinado por estado hiperinflamatório, edema intersticial, insuficiência respiratória hipoxêmica, comprometimento da perfusão pulmonar e falência de múltiplos órgãos (GHELICHKHANI P e ESMAEILI M, 2020 apud CUNHA MCA, et al., 2022). Uma parcela expressiva dos pacientes com COVID-19 apresenta déficit na relação ventilação-perfusão semelhante à condição de SDRA moderada e grave, porém tem um retrato patológico inabitual e desigual (CAMPOROTA L, et al., 2020 e YE Q, et al., 2020 apud CUNHA MCA, et al., 2022).

A SDRA causada por consequência da COVID-19 exibe um espectro de fenótipos clínicos que variam em diferentes graus de infiltração pulmonar, lesão trombótica concomitante, recrutamento e complacência pulmonares, tornando desuniforme a mecânica respiratória. Sendo assim, a resposta à pronação é variável tornando alguns pacientes mais ou menos predisposto a responder ao seu mecanismo, tornando subgrupos tendenciosos a apresentar comportamentos distintos e mortalidade acentuada (GRASSELLI G, et al., 2020 apud CUNHA MCA, et al., 2022).

Os pacientes com COVID-19, muitas vezes apresentam em sua lista de diagnósticos a pneumonia e a insuficiência renal, o que acaba por contribuir com o desarranjo na homeostase ácido-base nessa população, alterando os valores do pH, PaCO_2 e HCO_3 principalmente (ALFANO G, et al., 2021; RONCO C, et al., 2020).

Assim como em nossos resultados, o estudo publicado de Gattinoni L, et al. (2003) que avaliou o valor do PaCO_2 após a manobra de pronação, evidenciou uma redução média de $-6,0 \pm 6$ mm Hg no valor do PaCO_2 em 94 pacientes, que também apresentaram melhor sobrevida. O decúbito ventral favorece a depuração de PaCO_2 em função do recrutamento de unidades perfundidas e previamente colapsadas resultando em redução do shunt e diminuição do espaço morto (AULIAWATI D, et al., 2016; GUÉRIN C, et al., 2020).

No estudo descritivo transversal de DUARTE MP, et al. (2022), os resultados alcançados na análise de 30 prontuários de pacientes com COVID-19, foi apontada uma taxa de mortalidade de 43,3% nos pacientes cujo PaCO_2 permaneceu constante após a pronação. Já no grupo de sobreviventes (56,6%) a PaCO_2 diminuiu após a aplicação da posição prona.

A elevação dos valores de pressão arterial de gás carbônico, acima da normalidade, ao longo do tempo de acoplamento em ventilação mecânica, está correlacionada à piores desfechos na SDRA, portanto o posicionamento em decúbito ventral também apresenta efeitos positivos na otimização da hipercapnia (GATTINONI L, et al., 2001 apud DUARTE MP, et al., 2022).

A elevação da PaCO₂ no contexto da SDRA tardia retrata mais do que uma deterioração da oxigenação, podendo fomentar em vastas alterações estruturais pulmonares, como por exemplo o desenvolvimento de fibrose pulmonar (GATTINONI L, et al., 2001 apud DUARTE MP, et al., 2022). Cavalcanti AB, et al., (2017) em seu ensaio clínico randomizado mencionou a posição prona em condições de resgate na presença de acidemia grave refratária após todas as terapêuticas cabíveis executadas, e na ausência de óxido nítrico inalatório, oxigenação por membrana extracorpórea ou remoção extracorpórea de CO₂.

Em relação às limitações apresentadas por este estudo, tem-se em primeiro plano uma análise feita em um centro hospitalar, cuja amostra era limitada a 33 pacientes. Em segundo plano, o desenho de estudo retrospectivo é operador dependente, não sendo possível encontrar todos os dados nos prontuários.

Em terceiro plano, por analisarmos uma população com diagnóstico com SDRA pela COVID-19 que receberam inúmeras intervenções clínicas em seu tratamento, não é possível diferenciar as repercussões provenientes exclusivamente do posicionamento em decúbito ventral. Portanto, estudos controlados randomizados, multicêntricos com um número amostral maior são necessários para fornecer evidências científicas de alta qualidade.

CONCLUSÃO

Durante o enfrentamento da pandemia da COVID-19, os pacientes em ventilação mecânica invasiva com SDRA moderada e grave foram submetidos à manobra de pronação. Nossos resultados não apontaram melhora estatística nas relações da PaO₂/FiO₂, SatO₂ ou PaO₂, e sim um aumento no valor de lactato. Observamos também um aumento com nível de significância positivo no valor de FiO₂ após a manobra.

REFERÊNCIAS

1. ALFANO G, et al. Acid base disorders in patients with COVID-19. *International Urology and Nephrology*. 2022; 54, 405-410.
2. ALTINAY M, et al. Effect of early awake prone positioning application on prognosis in patients with acute respiratory failure due to COVID-19 pneumonia: a retrospective observational study. *Sociedade Brasileira de Anestesiologia*. 2022; 72 (2):1-6.
3. ANANIAS MANB, et al. Effect of prone position on respiratory mechanics and gas exchanges in patients with severe ARDS. *Revista Médica de Minas Gerais*. 2018; 28(5): e-S2805-28.
4. ARAÚJO MS, et al. Posição prona como ferramenta emergente na assistência ao paciente acometido por COVID-19: scoping review. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*. 2021; 29: e3397.
5. AULIAWATI D, et al. SpO₂/FiO₂ Ratio as an Oxygenation Parameter in Pediatric Acute Respiratory Distress Syndrome. *Bali Medical Journal*. 2016; 5(2): 358–361.
6. CAMPOROTA L, et al. Identification of pathophysiological patterns for triage and respiratory support in COVID-19. *Lancet Respiratory Medicine*. 2020; 8(8): 752-754.
7. CAMPOROTA, MD, et al. Prone Position in COVID-19 and -COVID-19 Acute Respiratory Distress Syndrome: An International Multicenter Observational Comparative Study. *Critical Care Medicine*. 2022; 50(4): 633-643.
8. CAVALCANTI AB, et al. Effect of Lung Recruitment and Titrated Positive End-Expiratory Pressure (PEEP) vs Low PEEP on Mortality in Patients with Acute Respiratory Distress Syndrome: A Randomized Clinical Trial. *JAMA*. 2017; 318(14): 1335-1345.
9. CHUA EX, et al. Prone ventilation in intubated COVID-19 patients: a systematic review and meta-analysis. *Brazilian Journal Anesthesiology*. 2022; 72(6): 780-789.
10. COPPO 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 Respiratory Medicine*. 2020; 8(8): 765-774.
11. COUR M, et al. Differential effects of prone position in COVID-19-related ARDS in low and high recruiters. *Intensive Care Medicine*. 2021; 47(9): 1044-1046.
12. CUNHA MCA, et al. Impact of prone positioning on patients with COVID-19 and ARDS on invasive mechanical ventilation: a multicenter cohort study. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*. 2022; 48(2): e20210374.

13. DUARTE MP, et al. Correlation of paco₂ before and at end of the prone position as a prediction of best outcomes in severe acute respiratory syndrome from Covid-19. *Brazilian Journal of Development*. 2022; 8(7): 51626-51636.
14. GATTINONI L, et al. Decrease in PaCO₂ with prone position is predictive of improved outcome in acute respiratory distress syndrome. *Critical Care Medicine*. 2003; 31(12): 2727-2733.
15. GATTINONI L, et al. Effect of prone positioning on the survival of patients with acute respiratory failure. *New England Journal of Medicine*. 2001; 345: 568-573.
16. GATTINONI L, et al. The “baby lung” became an adult. *Intensive care medicine*. 2016; 42: 663-673.
17. GHELICHKHANI P e ESMAEILI M. Prone Position in Management of COVID-19 Patients; a Commentary. *Archives of Academic Emergency Medicine*. 2020; 8(1): e48.
18. GRASSELLI G, et al. Pathophysiology of COVID-19-associated acute respiratory distress syndrome: a multicentre prospective observational study. *Lancet Respiratory Medicine*. 2020; 8(12): 1201-1208.
19. GUÉRIN, C, et al. Prone position in ARDS patients: why, when, how and for whom. *Intensive Care Medicine*. 2020; 46: 2385-2396.
20. HU SL, et al. The effect of prone positioning on mortality in patients with acute respiratory distress syndrome: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Critical Care*. 2014; 18(3): R109.
21. KARPOV A, et al. Prone Position after Liberation from Prolonged Mechanical Ventilation in COVID-19 Respiratory Failure. *Critical Care Research and Practice*. 2020; 1–7.
22. KHULLAR R, et al. Effects of Prone Ventilation on Oxygenation, Inflammation, and Lung Infiltrates in COVID-19 Related Acute Respiratory Distress Syndrome: A Retrospective Cohort Study. *Journal of Clinical Medicine*. 2020; 9(12): 4129.
23. KOECKERLING D, et al. Awake prone positioning in COVID-19. *Thorax*. 2020; 75: 833-834.
24. KOULOURAS V, et al. Efficacy of prone position in acute respiratory distress syndrome patients: A pathophysiology-based review. *World Journal of Critical Care Medicine*. 2016; 5(2): 121-36.
25. LANGER T, et al. Prone position in intubated, mechanically ventilated patients with COVID-19: a multi-centric study of more than 1000 patients. *Critical Care*. 2021; 25: 128.
26. MUNSHI L, et al. Prone Position for Acute Respiratory Distress Syndrome. A Systematic Review and Meta-Analysis. *Annals of the American Thoracic Society*. 2017; 14: S280–S288.
27. MUNSHI L, et al. Prone Position for Acute Respiratory Distress Syndrome. A Systematic Review and Meta-Analysis. *Annals of the American Thoracic Society*. 2017; 14: S280–S288.
28. NI Z, et al. Efficacy of early prone or lateral positioning in patients with severe COVID-19: a single-center prospective cohort. *Precision Clinical Medicine*. 2020; 1-12.
29. PADRÃO EH, et al. Awake Prone Positioning in COVID-19 Hypoxemic Respiratory Failure: Exploratory Findings in a Single-center Retrospective Cohort Study. *Academic Emergency Medicine*. 2020, 1-11.
30. ROCCO IS, et al. Cardiovascular involvement in COVID-19: not to be missed. *Brazilian Journal of Cardiovascular Surgery*. 2020: 1-9.
31. RAHMANI F, et al. Prone Position Effects in the Treatment of COVID-19 Patients. *Caspian Journal of Internal Medicine*. 2020; 11(1): S580–S582.
32. ROCHA ARM, et al. Ventilação Mecânica na Insuficiência Respiratória Viral: COVID-19. In: VALIATTI JLS, et al. *Ventilação Mecânica - Fundamentos e Prática Clínica*. Rio de Janeiro: Grupo GEN. 2021; 2: 854p.
33. RONCO C, et al. Management of acute kidney injury in patients with COVID-19. *Lancet Respiratory Medicine*. 2020; 8(7): 738-742.
34. SARTINI C, 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: 2338-2340.
35. TATLOW C, et al. Physiotherapy-assisted prone or modified prone positioning in ward-based patients with COVID-19: a retrospective cohort study. *Physiotherapy*. 2022; 114: 47-53.
36. TONELLI R. et al. Spontaneous Breathing and Evolving Phenotypes of Lung Damage in Patients with COVID-19: Review of Current Evidence and Forecast of a New Scenario. *Journal of Clinical Medicine*. 2021; 10: 975.
37. WEISS TT, et al. Prone positioning for patients intubated for severe acute respiratory distress syndrome (ARDS) secondary to COVID-19: a retrospective observational cohort study. *Brazilian Journal Anesthesiology*. 2021; 126(1): 48-55.
38. WRIGHT AD, et al. Using the prone position for ventilated patients with respiratory failure: a review. *Nursing in Critical Care*. 2011; 16(1): 19-27.
39. YE Q, et al. The pathogenesis and treatment of the ‘Cytokine Storm’ in COVID-19. *Journal of Infection*. 2020; 80(6): 607-613.