



EFEITOS DA POSIÇÃO PRONA NA SÍNDROME DA ANGÚSTIA RESPIRATÓRIA AGUDA (SARA/SDRA)

EFFECTS OF PRONE POSITION IN ACUTE RESPIRATORY DISTRESS SYNDROME (ARDS)

EFFECTOS DE LA POSICIÓN PRONA SOBRE EL SÍNDROME DE DIFICULTAD RESPIRATORIA AGUDA (SDRA)

Gilmar Junio Alves Cardoso¹, Cristina de Sousa Dias², Xisto Sena Passos³, Natasha Yumi Matsunaga⁴

e412523

<https://doi.org/10.47820/recima21.v4i1.2523>

PUBLICADO: 01/2023

RESUMO

Objetivo- Este estudo teve por objetivo analisar os efeitos da posição prona no tratamento da síndrome da angústia respiratória aguda (SARA/SDRA). **Métodos-** Foi realizado uma revisão sistemática da literatura baseada no método Prisma, com a coleta de estudos na *Scientific Electronic Library Online* (SciELO) e no site *National Center for Biotechnology Information* (NCBI), na base de dados PubMed. Foram incluídos artigos relacionados aos efeitos da posição prona no tratamento da SARA em pacientes adultos que estavam em ventilação mecânica, publicados no período entre 2016 e 2022 e escritos nos idiomas inglês e português. Foram utilizadas as seguintes associações com os operadores booleanos: *Prone Position* AND Acute Respiratory Distress Syndrome NOT COVID**. **Resultados-** Dentre os principais efeitos relacionados à posição prona encontrados nos seis artigos finais, cita-se a melhora na relação PaO₂/FiO₂, redistribuição de maneira homogênea do volume corrente pelo pulmão, diminuição da hiperdistensão alveolar e o colapso pulmonar, com consequente aumento do recrutamento alveolar entre as diferentes áreas do pulmão. Sobre os protocolos, verificou-se diferença no tempo de pronação do paciente, que variou de 16 a 24 horas. **Conclusão-** A posição prona aplicada em pacientes com SARA/SDRA grave, mecanicamente ventilados, promove a melhora na relação PaO₂/FiO₂ e outros benefícios cardiopulmonares. Porém, torna-se necessário mais estudos para a padronização na aplicação da técnica.

PALAVRAS-CHAVE: Posição prona. Decúbito ventral. Síndrome da angústia respiratória aguda.

ABSTRACT

Objective- This study aims to analyse the effects of the prone position in the treatment of the acute respiratory distress syndrome (ARDS). **Methods-** A systematic review of the literature based on the Prisma method was done, collecting the studies in the Scientific Electronic Library Online (SciELO) and on the National Center for Biotechnology Information (NCBI) site, on the PubMed database. We included articles related to the effects of the prone position in the treatment of SARA on adult patients that were in mechanical ventilation, published either in Portuguese or English within the years 2016 and 2022. We used the following associations with the boolean operators: *Prone Position*AND Acute Respiratory Distress Syndrome NOT COVID**. **Results-** Among the main effects related to the prone position, these aspects are mentioned: the improvement of the PaO₂/FiO₂ relation, a homogeneous redistribution of the volume in the lungs, a decrease of the alveolar hyperdistention and the pulmonary collapse, with a consequent increase of the alveolar recruitment among the different areas of the lungs. We noted a difference in pronation time of the patient, varying from 16 to 24 hours. **Conclusion-** The prone position applied to patients who had acute SARA/SDRA and were mechanically ventilated

¹ Graduando do Curso de Fisioterapia da Universidade Paulista – UNIP.

² Mestre em Atenção em Saúde pela Pontifícia Universidade Católica – PUC Goiás. Professora Adjunta do Curso de Fisioterapia da Universidade Paulista – UNIP.

³ Doutor em Medicina Tropical pela Universidade Federal de Goiás – UFG. Professor Titular do Curso de Fisioterapia da Universidade Paulista – UNIP.

⁴ Doutora em Ciências pela Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP. Professora Titular do Curso de Fisioterapia da Universidade Paulista – UNIP.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

EFEITOS DA POSIÇÃO PRONA NA SÍNDROME DA ANGÚSTIA RESPIRATÓRIA AGUDA (SARA/SDRA)
Gilmar Júnio Alves Cardoso, Cristina de Sousa Dias, Xisto Sena Passos, Natasha Yumi Matsunaga

enabled the improvement of the PaO₂/FiO₂ relation and other cardiopulmonary benefits. However, it is mandatory to have more studies for the standardization of the application of such technique.

KEYWORDS: *Prone position. Ventral decubitus. Acute respiratory distress syndrome.*

RESUMEN

Objetivo- Este estudio tuvo como objetivo analizar los efectos de la posición primaria en el tratamiento del síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA). Métodos- Se realizó una revisión sistemática de la literatura basada en el método Prisma, con la recolección de estudios en la Scientific Electronic Library Online (SciELO) y en el sitio web del Centro Nacional de Información Biotecnológica (NCBI), en la base de datos PubMed. Artículos relacionados con los efectos de la posición del prona en el tratamiento del SDRA en pacientes adultos que estaban en ventilación mecánica, publicados entre 2016 y 2022 y escritos en inglés y portugués. Se utilizaron las siguientes asociaciones con operadores booleanos: Posición prona Y Síndrome respiratorio de angustia aguda NO COVID*. Resultados- Entre los principales efectos relacionados con la posición primaria encontrados en los seis artículos finales, mencionamos la mejora en la relación PaO₂/FiO₂, la redistribución homogénea del volumen corriente a través del pulmón, la disminución de la hiperdistensión alveolar y el colapso pulmonar, con el consiguiente aumento del reclutamiento alveolar entre diferentes áreas pulmonares. En los protocolos, hubo una diferencia en el tiempo de pronación del paciente, que varió de 16 a 24 horas. Conclusión- La posición de prona aplicada en pacientes con SDRA grave y ventilado mecánicamente promueve la mejora en la relación PaO₂/FiO₂ y otros beneficios cardiopulmonares. Sin embargo, se necesitan más estudios para estandarizar la aplicación de la técnica.*

PALABRAS CLAVE: *Posición privilegiada. Decúbito ventral. Síndrome de dificultad respiratoria aguda.*

INTRODUÇÃO

A Síndrome da Angústia Respiratória Aguda (SARA), também conhecida como Síndrome do Desconforto Respiratório Agudo (SDRA), pode ser compreendida como um conjunto de sinais e sintomas oriundos de uma lesão alveolar causada por um edema inflamatório de origem pulmonar ou sistêmica¹. Seu diagnóstico é baseado em critérios que consistem no início agudo, presença de infiltrados bilaterais difusos na radiografia de tórax, hipoxemia refratária ao oxigênio (O₂), relação entre a pressão parcial de oxigênio arterial (PaO₂) e a fração inspirada de oxigênio (FiO₂) menor ou igual a 200, ausência de hipertensão atrial esquerda com pressão capilar pulmonar menor ou igual a 18 mmHg².

A gravidade desta síndrome é classificada de acordo com a relação PaO₂/FiO₂, sendo SARA leve ≤300 e >200, moderada ≤200 e >100, grave ≤100³. O manejo inicial da SARA enfatiza o tratamento da sua causa e na utilização da ventilação mecânica (VM) protetora, com adequado volume corrente (VT) e pressão expiratória positiva final nas vias aéreas (PEEP) com valores elevados e seguros³. Caso os ajustes na VM não sejam suficientes, outras técnicas e estratégias podem ser utilizadas de forma coadjuvante, como a posição prona, sendo bastante discutida e utilizada em conjunto com a VM protetora^{1,4}.

De modo geral, o posicionamento prono melhora a oxigenação, devido recrutamento pulmonar, otimização da relação ventilação-perfusão e diminuição do risco de complicações como lesão induzida pelo ventilador devido distribuição do estresse pulmonar por todo o parênquima⁵. Para que se realize a técnica da posição prono, é necessário seguir algumas etapas, com a presença de

RECIMA21 - Ciências Exatas e da Terra, Sociais, da Saúde, Humanas e Engenharia/Tecnologia



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

EFEITOS DA POSIÇÃO PRONA NA SÍNDROME DA ANGÚSTIA RESPIRATÓRIA AGUDA (SARA/SDRA)
Gilmar Júnio Alves Cardoso, Cristina de Sousa Dias, Xisto Sena Passos, Natasha Yumi Matsunaga

três a cinco profissionais para executar o procedimento e, após a realização da técnica, manter o paciente em constante observação para prevenir possíveis complicações^{6,7}.

1 OBJETIVO GERAL

Analisar os efeitos da posição prona no tratamento da Síndrome da Angústia Respiratória Aguda.

2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Descrever os benefícios da posição prona no tratamento de pacientes com SARA em ventilação mecânica;
- Identificar as diferenças entre os protocolos utilizados na pronação de pacientes com SARA;
- Verificar os desfechos dos efeitos da posição prona em relação a sobrevida de pacientes com SARA.

3 JUSTIFICATIVA

Para o tratamento da SARA, há uma ênfase na ventilação mecânica (VM) protetora com o volume corrente (VT) adequado e uso de elevados valores de pressão expiratória positiva final nas vias aéreas (PEEP)^{1,3}. Outra manobra de tratamento da SARA que vem ganhando espaço é o posicionamento prono do paciente em VM, que diminui o estresse pulmonar de modo homogêneo e visa reestabelecer a oxigenação do mesmo^{1,7}.

Mesmo com esses efeitos, há algumas discrepâncias na literatura com relação às recomendações e protocolos da posição prona. Segundo Borges *et al.*⁷ e Barbas *et al.*⁸, o protocolo para pronar o paciente baseia-se em posicioná-lo em decúbito lateral, partindo para o decúbito ventral, com os membros superiores em posição de nadador, e manutenção de 16 a 20 horas neste decúbito. No entanto, a diretriz do Hospital Israelita⁹ instrui a manter o paciente entre 6 a 12 horas na posição prona. Enquanto autores como Munshi *et al.*⁵ afirmam que a posição prona deve ser mantida por um período superior a 12 horas diárias.

Além disso, quanto a indicação da manobra, segundo as diretrizes de Borges *et al.*⁷ e de Barbas *et al.*⁸, a pronação deve ser realizada em pacientes que apresentam a relação entre a pressão parcial de oxigênio arterial (PaO₂) e a fração inspirada de oxigênio (FiO₂) <150, enquanto Munshi *et al.*⁵ a indica para pacientes com PaO₂/FiO₂ <200.

Dessa forma, verifica-se a não concordância acerca das indicações e protocolos na pronação da SARA pelas grandes sociedades, associações e hospitais. Portanto, justifica-se a realização desse trabalho pela necessidade de melhorar o entendimento sobre os efeitos da posição prona no tratamento da SARA, em relação aos protocolos, tempo de permanência, critérios de interrupção, entre outros, para assim trazer novas informações sobre o assunto, com a tentativa de realizar a padronização da técnica.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

EFEITOS DA POSIÇÃO PRONA NA SÍNDROME DA ANGÚSTIA RESPIRATÓRIA AGUDA (SARA/SDRA)
Gilmar Júnio Alves Cardoso, Cristina de Sousa Dias, Xisto Sena Passos, Natasha Yumi Matsunaga

4 PROBLEMA DA PESQUISA

A dificuldade respiratória enfrentada pelo paciente com SARA é oriunda de uma lesão de origem pulmonar ou sistêmica que afeta a membrana alvéolo-capilar, com diminuição da complacência do pulmão e aumento da tensão dessa região de maneira heterogênea.

Os avanços no tratamento para SARA, que visam diminuir a mortalidade dessa síndrome e aumentar a sobrevida desses pacientes, como a ventilação mecânica protetora, fisioterapia e mudanças de decúbito como a posição prona, vem sendo amplamente utilizados. A posição prona consiste em colocar o paciente em decúbito ventral, com o objetivo de diminuir o risco de lesão pulmonar induzida pelo ventilador mecânico, pois irá reduzir a tensão nos pulmões e distribuir de maneira homogênea a relação ventilação/perfusão, melhorando a oxigenação do paciente. Seguindo a fisiopatologia da posição prona, esta deveria trazer benefícios para a SARA independente da sua gravidade, porém estudos vem demonstrando controvérsias na eficácia e indicação em casos mais graves, sendo aplicada por períodos diversos.

Dessa forma, ressalta-se uma dificuldade acerca da definição de protocolos da realização de mudanças de decúbito desses pacientes em relação a indicação de quando pronar o paciente ou até mesmo definir o período de manter o paciente em decúbito ventral. Então indaga-se sobre os efeitos da posição prona na SARA e sobre quais os melhores protocolos a serem utilizados?

MÉTODOS

Este estudo constituiu-se de uma revisão sistemática da literatura baseada no método *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews And Meta-Analyses* (PRISMA)¹⁰. Foram incluídos artigos originais, como testes clínicos e estudos randomizados controlados, relacionados a indicações, protocolos e efeitos da posição prona no tratamento da Síndrome da Angústia Respiratória Aguda (SARA) em pacientes adultos intubados e internados na Unidade de Terapia Intensiva (UTI), publicados no período entre 2016 e 2022 e escritos nos idiomas inglês e português.

Durante a coleta de dados, foram excluídos os artigos que não estavam disponíveis na íntegra, artigos de revisão, trabalhos relacionados a outra doença respiratória que não seja a SARA, SARA devido COVID-19, estudos que não continham informações e dados relevantes sobre o tema tratado, que não se encaixaram no intervalo de anos determinados, escritos em outros idiomas além dos previamente escolhidos ou que a população estudada não foi em adultos.

Os dados foram coletados na base de dados *Scientific Electronic Library Online* (SciELO) e no site *National Center for Biotechnology Information* (NCBI), na base de dados PubMed. Além destes, foram citados artigos para a elaboração da fundamentação teórica e da discussão do tema tratado. Foi estabelecida uma estratégia de pesquisa para ampliar as buscas nas bases de dados, utilizando as seguintes associações com os operadores booleanos: *Prone Position* AND Acute Respiratory Distress Syndrome NOT COVID**, *Posição Prona OR Decúbito Ventral AND Síndrome da Angústia Respiratória Aguda OR Síndrome do Desconforto Respiratório Agudo.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

EFEITOS DA POSIÇÃO PRONA NA SÍNDROME DA ANGÚSTIA RESPIRATÓRIA AGUDA (SARA/SDRA)
Gilmar Júnio Alves Cardoso, Cristina de Sousa Dias, Xisto Sena Passos, Natasha Yumi Matsunaga

Após a coleta de informações nas bases de dados, foi feita a seleção dos artigos que passaram pelos critérios de inclusão. Feita a leitura dos títulos dos estudos, eliminando aqueles que não se adequam ao tema proposto nesta revisão, em seguida, foi feita a leitura do resumo dos artigos, finalizando com a leitura na íntegra daqueles que foram elegíveis pelas etapas anteriores. Após a seleção foi realizada uma reunião de consenso entre os pesquisadores para analisar e validar a seleção dos artigos finais. Posteriormente foram coletadas as informações nos artigos sobre seus objetivos, a população estudada, os protocolos realizados no processo de pronação, as variáveis analisadas, os desfechos e os principais resultados obtidos com a posição prona no tratamento de pacientes com SARA.

RESULTADOS

Foram identificados 405 artigos nas bases de dados, e após a eliminação de duplicatas e leitura dos títulos, resumos e na íntegra, 6 artigos foram incluídos na revisão (Figura 1).

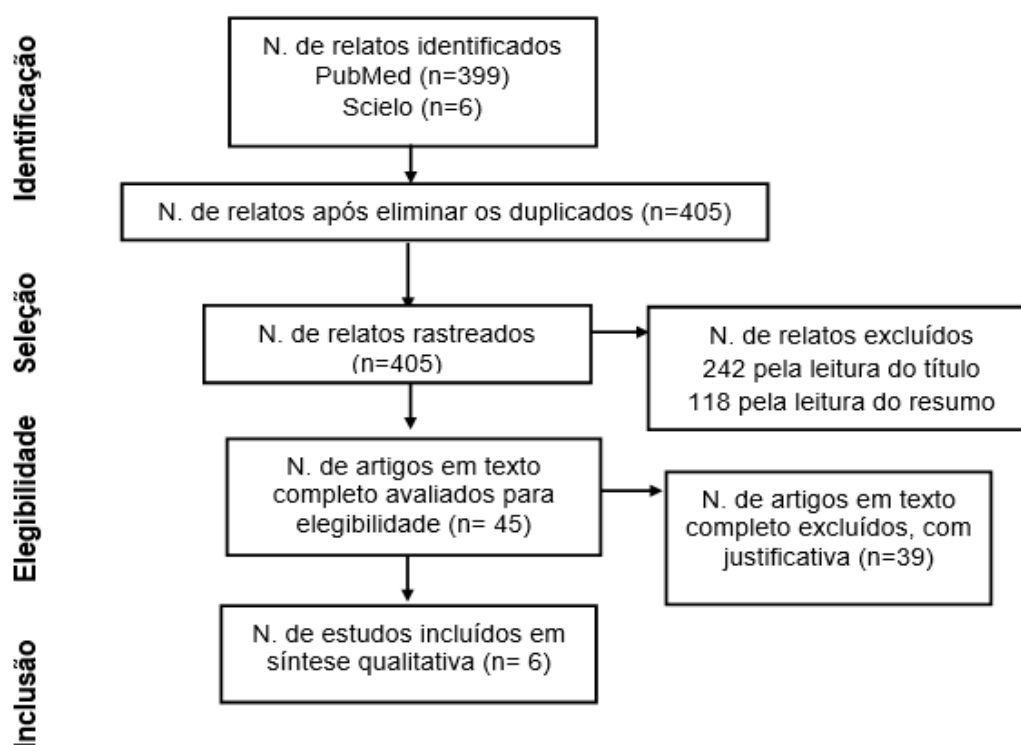


Figura 1- Fluxograma da busca dos artigos nas bases de dados

Nos estudos incluídos, foram avaliados 1023 pacientes com SARA, sendo pneumonia a principal etiologia, seguida por choque séptico, com faixa etária entre 18 e 63 anos.

A maioria dos artigos avaliou como desfecho se houve melhora da relação $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ e os efeitos relacionados à complacência pulmonar, volumes pulmonares e tensão pulmonar. Foi analisado também a mortalidade no grupo prono e se houve complicações durante as sessões de pronação.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

EFEITOS DA POSIÇÃO PRONA NA SÍNDROME DA ANGÚSTIA RESPIRATÓRIA AGUDA (SARA/SDRA)
Gilmar Júnio Alves Cardoso, Cristina de Sousa Dias, Xisto Sena Passos, Natasha Yumi Matsunaga

Dentre os protocolos utilizados, prevaleceu a padronização do estudo PROSEVA, onde os pacientes são pronados por aproximadamente 16 horas, ventilados mecanicamente no modo de ventilação controlada por volume ou pressão, volume corrente de 6-8 ml/kg de peso corporal previsto, PEEP e FiO₂ definidos de maneira a manter uma PaO₂ maior que 50 mmHg e SpO₂ entre 88% e 92%, com uso de bloqueadores neuromusculares e sedativos endovenosos para manter a sincronia entre paciente e ventilador. Os critérios para interrupção da pronação de pacientes eram em casos, onde houvesse hipoxemia com saturação abaixo de 88%, diminuição da PaO₂ /FiO₂ e instabilidade hemodinâmica.

Em relação aos resultados encontrados, os trabalhos indicaram que a posição prona aumentou a relação PaO₂/FiO₂, a capacidade residual funcional e volumes pulmonares, como o volume pulmonar expiratório final, com conseqüente diminuição da tensão pulmonar, além da redistribuição das trocas gasosas em regiões não dependentes e redução de hiperdistensão alveolar e seu colapso. Estudos também mostraram diminuição da mortalidade no dia 28 e dia 90 quando comparado ao grupo supino. Um estudo afirmou não ser possível prever qual paciente seria beneficiado pela posição prona, sugerindo mantê-la por pelo menos 24 horas. Dentre as complicações mais frequentes apresentadas nos estudos, cita-se as úlceras de pressão e eventos esporádicos de obstrução das vias aéreas.

A descrição dos artigos analisados encontra-se no Quadro 1.

Quadro 1: Descrição dos artigos selecionados.

Autor	Objetivo	População	Variáveis analisadas	Protocolo prono	Principais resultados
Aguirre-Bermeo <i>et al.</i> ¹¹	Analisar a variação dos volumes pulmonares e estimar o recrutamento do volume e a tensão pulmonar tanto na posição supina quanto na prona, em pacientes com SDRA.	23 pacientes com SDRA internados na Unidade de Terapia Intensiva do Hospital de la Santa Creu i Sant Pau, Barcelona (Espanha), a média da idade dos pacientes foi de 58 ± 18 anos, sendo a pneumonia a principal causa de SDRA e choque séptico. Todos os pacientes estavam sob sedação e analgesia contínuas com	Foram coletados dados como idade, altura, escore simplificado de fisiologia aguda III, etiologia da SDRA, período de ventilação mecânica, desfechos na UTI, frequência respiratória, volume corrente, PEEP, pressão de pico nas vias aéreas, Pplat e gasometria arterial, com as variáveis registradas no próprio ventilador. Os parâmetros	Os pacientes foram ventilados em ventilação com controle de volume e para evitar hipoxemia o FiO ₂ foi aumentado para 0,8 1 hora antes de começar o protocolo. Aos parâmetros ventilatórios e hemodinâmicos foram reunidos antes do protocolo para medir os volumes pulmonares. Foram quatro etapas, a primeira consiste em medir o volume	Após a realização da posição prona, a relação PaO ₂ /FiO ₂ , a capacidade residual funcional e o volume pulmonar expiratório final aumentaram significativamente e quando comparada à posição supina. Também foi observada uma diminuição significativa na deformação dinâmica na PEEP e na ZEEP. Dessa forma, ao se



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR

ISSN 2675-6218

EFEITOS DA POSIÇÃO PRONA NA SÍNDROME DA ANGÚSTIA RESPIRATÓRIA AGUDA (SARA/SDRA)
 Gilmar Júnio Alves Cardoso, Cristina de Sousa Dias, Xisto Sena Passos, Natasha Yumi Matsunaga

		<p>perfusão intravenosa de midazolam e/ou propofol e opioides. Durante o estudo, todos os pacientes receberam bloqueadores neuromusculares.</p>	<p>hemodinâmicos e ventilatórios foram coletados anteriormente para medir os volumes pulmonares em supino e em prona.</p>	<p>pulmonar expiratório final (EELV), a segunda é a retirada da PEEP e manutenção da ventilação mecânica na pressão expiratória final zero (ZEEP), a terceira etapa consistia em medir a capacidade residual funcional e a quarta etapa era medir o volume corrente entregue pela ZEEP que gerou uma pressão de platô inspiratório final nas vias aéreas. Após os procedimentos em decúbito dorsal, os pacientes foram encaminhados para PP e 1 hora após a pronação os mesmos procedimentos foram feitos em posição prona. Caso um paciente apresentasse hipoxemia (saturação de oxigênio $\leq 88\%$) durante o protocolo, os procedimentos eram abortados e o paciente era excluído do estudo.</p>	<p>comparar com a posição supina, a posição prona aumentou os volumes pulmonares em repouso, alterando minimamente o volume recrutado da PEEP, e promoveu diminuição da tensão pulmonar dinâmica.</p>
<p>Corte <i>et al.</i>¹²</p>	<p>Avaliar de maneira dinâmica os efeitos fisiológicos da</p>	<p>16 pacientes, de 18 a 57 anos com SDRA internados nas Unidades de</p>	<p>A gasometria era coletada nos últimos minutos antes de cada</p>	<p>Volume corrente ($V_t = 6-8$ ml/kg de peso corporal previsto,</p>	<p>A mecânica global e as trocas gasosas não mudaram, porém a PP</p>



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR

ISSN 2675-6218

EFEITOS DA POSIÇÃO PRONA NA SÍNDROME DA ANGÚSTIA RESPIRATÓRIA AGUDA (SARA/SDRA)
Gilmar Júnio Alves Cardoso, Cristina de Sousa Dias, Xisto Sena Passos, Natasha Yumi Matsunaga

	<p>PP por meio de tomografia de impedância elétrica (TIE) e identificar preditores de melhor proteção pulmonar por PP em pacientes com SDRA.</p>	<p>Terapia Intensiva (UTIs) do Hospital Policlínica Maggiore, Milão, e do Hospital San Gerardo, Monza, Itália. Todos os pacientes em decúbito dorsal, estavam sedados, paralisados e em ventilação mecânica controlada por volume conforme indicação clínica e não foram pronados durante a permanência na UTI antes do estudo.</p>	<p>manobra de recrutamento além de ser realizado oclusões expiratórias e inspiratórias finais. Os dados do TIE foram registrados continuamente durante todas as fases do estudo, com interrupção durante a conversão para PP. Os dados eram coletados 20 minutos antes e 20 minutos após uma manobra de recrutamento na posição supina (PS) e na posição prona.</p>	<p>frequência respiratória, PEEP e FIO₂ definidos pelos médicos com o paciente em supino permaneceram inalterados ao longo do estudo. Os pacientes não foram desconectados do ventilador durante a pronação, que durou aproximadamente 40 minutos para a realização da avaliação. A manobra de recrutamento foi realizada pela aplicação de pressão contínua nas vias aéreas de 40 cmH₂O por 40 segundos. Entre essas etapas, o monitoramento do TIE foi interrompido, a posição do corpo foi alterada para prona e foram aguardados 15-20 minutos para verificar estabilidade do paciente</p>	<p>induziu uma redistribuição significativa do volume corrente de regiões pulmonares não dependentes para dependentes. Ao se comparar com a posição supina, o Vt dependente aumentou e o Vt não dependente no PP, o que resultou em homogeneidade significativamente e maior da distribuição da ventilação corrente durante PP versus PS. A pronação pode ter levado à redistribuição da ventilação corrente através da diminuição significativa da complacência estática do sistema respiratório (CRS) não dependente. A pronação reduziu a hiperdistensão alveolar e o colapso e aumentou o volume pulmonar recrutável.</p>
<p>Guérin <i>et al.</i>¹³</p>	<p>Determinar a prevalência do uso de PP em pacientes com SDRA, seus efeitos fisiológicos e as razões para não utilizar a PP.</p>	<p>6723 pacientes foram incluídos durante o período de quatro dias deste estudo, deste total 735 pacientes em 141 UTIs de 20 países que estavam de acordo com os</p>	<p>Até o dia 28 do estudo, foram registrados os seguintes eventos: tentativas de extubação, administração de óxido nítrico inalatório, infusão de bismesilato de</p>	<p>Os pacientes designados ao grupo de pronação foram virados na primeira hora após a randomização, sendo pronados por pelo menos 16 horas consecutivas.</p>	<p>A mortalidade no dia 28 foi menor no grupo prono, se comparado ao grupo supino 16,0% (38 de 237 participantes) versus 32,8% (75 de 229). No dia 90 a</p>



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR

ISSN 2675-6218

EFEITOS DA POSIÇÃO PRONA NA SÍNDROME DA ANGÚSTIA RESPIRATÓRIA AGUDA (SARA/SDRA)
Gilmar Júnio Alves Cardoso, Cristina de Sousa Dias, Xisto Sena Passos, Natasha Yumi Matsunaga

		<p>critérios de SDRA de acordo com a definição de Berlim, no dia do estudo, mecanicamente ventilado, idade ≥ 18 anos. Pacientes internados em unidades de terapia intensiva, que foram recrutadas por meio de prontuários virtuais.</p>	<p>almitrina, uso de oxigenação por membrana extracorpórea (ECMO), infusão de sedativos e bloqueadores neuromusculares, complicações e o escore SOFA. As configurações do ventilador, Pplat, complacência estática do sistema respiratório e os resultados das medições dos gases sanguíneos arteriais foram registrados diariamente durante a primeira semana.</p>	<p>Enquanto os pacientes do grupo supino permaneceram na posição semi-reclinada. Os pacientes foram ventilados no modo controlado por volume com fluxo inspiratório mantido constantemente, volume corrente sendo de 6 ml/kg de peso previsto e a PEEP era selecionada de acordo com a tabela de PEEP-FiO₂. A estratégia de posicionamento prono foi aplicada todos os dias até o dia 28.</p>	<p>diferença também persistiu em relação a mortalidade. A taxa de extubação bem-sucedida foi significativamente e maior no grupo prono. Não houve diferença significativa entre os dois grupos ao observar o tempo de ventilação mecânica, tempo de permanência na UTI, incidência de pneumotórax, taxa de uso de ventilação não invasiva após extubação e taxa de traqueotomia.</p>
Jochmans <i>et al.</i> ¹⁴	<p>Avaliar o tempo necessário para obter o máximo efeito fisiológico e buscar parâmetros relacionados à sobrevivência do paciente em PP.</p>	<p>103 Pacientes em posição prona, entre 58 e 63 anos de idade internados na unidade de terapia intensiva (UTI) entre junho de 2016 e janeiro de 2018.</p>	<p>Tratou-se de um estudo prospectivo, monocêntrico. O funcionamento pulmonar, os dados da capnografia volumétrica e a gasometria arterial foram anotados antes da pronação, 2 horas após a pronação e, antes do retorno em supino e 2 horas após o retorno em supino. Onde os valores foram registrados e calculados nesses períodos de estado</p>	<p>As sessões de pronação deviam durar de 16 a 24 horas ou até mais, não sendo realizada em casos de instabilidade hemodinâmica ou na retirada de tratamentos de manutenção de vida. As sessões podiam ser interrompidas antes das 16 horas em casos de atendimento de urgência, caso não houvesse alguma urgência, a posição supina só seria</p>	<p>10 sessões de PP foram interrompidas antes das 16h e apenas 2 antes das 12 h. a prona mais longa durou 41,5 h. Complicações propriamente relacionadas com a prona não foram coletadas sistematicamente. Houve uma parada cardíaca durante a prona, porém em paciente já acompanhado de comorbidades antes da pronação. As complicações</p>



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR

ISSN 2675-6218

EFEITOS DA POSIÇÃO PRONA NA SÍNDROME DA ANGÚSTIA RESPIRATÓRIA AGUDA (SARA/SDRA)
 Gilmar Júnio Alves Cardoso, Cristina de Sousa Dias, Xisto Sena Passos, Natasha Yumi Matsunaga

			<p>estacionário expirado ($P_e\text{CO}_2$), complacência dinâmica (C_{dyn}), VT, espaço morto de Bohr fisiológico e inclinação fase 3 da capnografia volumétrica foram registrados antes da pronação e a cada 30 min durante a sessão de PP (até 24 h de PP). Foram registrados outros dados como: idade, sexo, índice de massa corporal, escores de gravidade e a etiologia da insuficiência respiratória aguda. Também foi registrado o número de sessões de PP e suas durações.</p>	<p>retomada após no mínimo 16 horas e se a $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ estivesse maior que 150 com a equipe totalmente disponível. A VM foi realizada em modo de ventilação controlada em volume ou pressão com volume corrente sendo de 5 a 8 ml/kg com PEEP sendo ajustada para que se atingir uma pressão de platô inspiratória final entre 28 e 30 cmH_2O, já a FR foi ajustada para manter um pH arterial de 7,20 a 7,45. Já a posição supina a cabeça foi elevada entre 30° e 45°, na prona a cabeça foi elevada entre 10° e 20°. As manobras de recrutamento só foram utilizadas em casos de desrecrutamento.</p>	<p>frequentes foram limitadas a úlceras de pressão e algumas obstruções transitórias das vias aéreas, que ocorreu logo após a pronação. A resposta máxima ao prono deve-se ocorrer em alguns pacientes pelo menos 24 horas de posicionamento. Não foi possível prever qual paciente se beneficiará da prono antes, durante ou mesmo após a pronação. No estudo foi sugerido que a pronação dure pelo menos 24 h e que seja prolongado caso a relação $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ após 24 h permaneça abaixo de 150.</p>
<p>Kao <i>et al.</i>¹⁵</p>	<p>Investigar os preditores de sobrevida da posição prona em pacientes com SDRA grave causada por pneumonia por influenza.</p>	<p>Realizado pelo <i>Taiwan Severe Influenza Research Consortium</i> (TSIRC), que incluiu oito centros de referência terciários (quatro hospitais no norte de Taiwan, dois hospitais no</p>	<p>Após a admissão do paciente na UTI, foram coletados os seguintes dados laboratoriais, incluindo características basais, doença de base, hemograma completo, contagem diferencial e</p>	<p>O método seguiu a padronização de acordo com o estudo da PROSEVA, onde os pacientes foram colocados em posição de decúbito ventral por pelo menos 16 horas com ventilação mecânica</p>	<p>A duração da posição prona dos sobreviventes e dos não sobreviventes de 60 dias não teve diferença importante. Os sobreviventes apresentaram menor pontuação do APACHE II, PSI e creatinina com</p>



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR

ISSN 2675-6218

EFEITOS DA POSIÇÃO PRONA NA SÍNDROME DA ANGÚSTIA RESPIRATÓRIA AGUDA (SARA/SDRA)
 Gilmar Júnio Alves Cardoso, Cristina de Sousa Dias, Xisto Sena Passos, Natasha Yumi Matsunaga

		<p>centro de Taiwan e dois hospitais no sul de Taiwan). Todos os pacientes diagnosticados como SDRA grave de acordo com a definição de Berlim e recebendo posicionamento prono foram coletados para investigação. Ao total para a pronação, foram eleitos 65 pacientes com média de idade de 57,5 anos e 40 pacientes eram do sexo masculino.</p>	<p>dados bioquímicos, foram. As configurações do ventilador mecânico foram registradas como pressão inspiratória de pico, PEEP, gasometria arterial, pressão parcial de oxigênio no sangue arterial, volume corrente, pressão motriz dinâmica e complacência dinâmica do sistema respiratório antes e 1 dia após a primeira pronação. Os dados fisiológicos foram coletados antes da pronação na posição supina e 1 dia após o primeiro posicionamento prono. Os escores de gravidade, incluindo índice de gravidade da pneumonia (PSI), pontuação <i>Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II</i> (APACHE II). Já no dia da admissão na UTI foram coletados dados como idade, ureia, frequência respiratória, pressão arterial, escore de</p>	<p>forneçada no modo ventilação controlada por volume com fluxo inspiratório constante e volume corrente de 6 ml/kg de peso predito e a PEEP selecionada de acordo com tabela PEEP-FiO₂. Utilizou-se bloqueadores neuromusculares e sedativos, ambos endovenosos, para manter a sincronia entre o paciente e o ventilador. Para que se interrompesse a pronação era necessário ocorrer alguma das seguintes situações, melhora da oxigenação, diminuição da relação PaO₂/FiO₂ ou o acontecimento de alguma complicação.</p>	<p>nível baixo, além de menor taxa de recebimento hemodialise, que os não sobreviventes. Com relação a oxigenação a média PaO₂/FiO₂ a proporção desses 65 pacientes antes da pronação foi de 95,9 ± 54,5 mmHg. Antes da posição prona, não houve diferenças significativas na relação PaO₂/FiO₂, PaCO₂, Vt, PEEP, pressão de pico nas vias aéreas, pressão de condução dinâmica e complacência dinâmica entre pacientes sobreviventes e não sobreviventes. Para os sobreviventes de 30 dias, não houve diferenças significativas nesses parâmetros quando comparados com os não sobreviventes de 30 dias, exceto para o pico de pressão nas vias aéreas, pois houve uma diminuição quando comparado com os não sobreviventes,</p>
--	--	---	---	--	--



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR

ISSN 2675-6218

EFEITOS DA POSIÇÃO PRONA NA SÍNDROME DA ANGÚSTIA RESPIRATÓRIA AGUDA (SARA/SDRA)
 Gilmar Junio Alves Cardoso, Cristina de Sousa Dias, Xisto Sena Passos, Natasha Yumi Matsunaga

			gravidade de pneumonia e o <i>Sequential Organ Failure Assessment</i> (SOFA).		que aumentou. Já os sobreviventes de 60 dias a pressão de pico nas vias aéreas e a pressão dinâmica de condução foram diminuídas. A complacência dinâmica foi aumentada nos sobreviventes de 60 dias e diminuída nos não sobreviventes de 60 dias.
Khan <i>et al.</i> ¹⁶	Descrever resultados iniciais implementando a ventilação mecânica na posição prona.	81 pacientes ventilados em decúbito ventral entre junho de 2013 e outubro de 2016 em Unidade de terapia intensiva médica de um hospital universitário de grande porte. A maior parte dos pacientes receberam vasopressores, bloqueio neuromuscular e esteroides.	Foi realizado um estudo de coorte retrospectivo de pacientes submetidos à ventilação mecânica em decúbito ventral em nossa UTI médica entre junho de 2013 e outubro de 2016. Estes pacientes foram selecionados por prontuários de fisioterapia respiratória. Foram coletados dados demográficos e clínicos extraídos do prontuário eletrônico inseridos em um banco de dados, dos dados clínicos estavam incluídos diagnóstico de admissão na UTI; causa da SDRA; comorbidades; uso de vasopressores,	O posicionamento prono seguiu as diretrizes institucionais de prática clínica interprofissional, abordando as indicações e logísticas de se colocar o paciente em decúbito ventral, na qual fisioterapeutas e enfermeiros passaram por treinamentos em um ambiente de simulação.	Não ocorreram extubações acidentais durante a pronação. Apenas três pacientes tiveram feridas na pele durante suas internações, os locais foram em sacro/cóccix e um também apresentava ferida no local da traqueostomia, porém base nos locais de lesão, estes não parecem estar relacionados a pronação. Não houve incidentes com o tubo endotraqueal, 8 pacientes tiveram o acesso venoso deslocado, 13 pacientes tiveram edema em olhos, lábios e língua. E 83% dos sobreviventes do estudo



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

EFEITOS DA POSIÇÃO PRONA NA SÍNDROME DA ANGÚSTIA RESPIRATÓRIA AGUDA (SARA/SDRA)
Gilmar Junio Alves Cardoso, Cristina de Sousa Dias, Xisto Sena Passos, Natasha Yumi Matsunaga

			<p>óxido nítrico inalatório e diálise; status de não ressuscitar (DNR); mortalidade hospitalar; avaliações fisioterapêuticas ; e complicações como feridas na pele. Diferenças padronizadas foram usadas para comparar características de pacientes PROSEVA no grupo prono e pacientes Christiana Care</p>	<p>deambularam ainda antes da alta hospitalar.</p>
--	--	--	--	--

LEGENDA: SDRA (Síndrome do Desconforto Respiratório Agudo), FiO₂ (fração inspirada de oxigênio), EELV (volume pulmonar expiratório final), PEEP (pressão expiratória positiva final), FR (frequência respiratória), VT (volume corrente), PaO₂ (pressão parcial de oxigênio), ZEEP (pressão expiratória final zero), PP (posição prona), TIE (tomografia de impedância elétrica), PS (posição supina), CRS (complacência estática do sistema respiratório), ECMO (oxigenação por membrana extracorpórea), SOFA (*Sequential Organ Failure Assessment*), Pplat (pressão de platô), VM (ventilação mecânica), PCO₂ (pressão parcial de gás carbônico), C_{dyn} (complacência dinâmica), TSIRC (*Taiwan Severe Influenza Research Consortium*), APACHE II (*Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II*), PSI (índice de gravidade da pneumonia), P_eCO₂ (períodos de estado estacionário expirado), DNR (status de não ressuscitar).

DISCUSSÃO

Dentre os principais efeitos relacionados à posição prona, cita-se a melhora na relação PaO₂/FiO₂, a redistribuição de maneira homogênea do volume corrente pelo pulmão, com diminuição da hiperdistensão alveolar e o colapso pulmonar, com conseqüente aumento do recrutamento alveolar entre diferentes áreas do pulmão^{11,12}.

Em uma visão fisiopatológica da posição prona em VM, os seus benefícios se justificam pela elevação da parte dorsal da parede torácica e maior deslocamento do diafragma em sentido caudal¹⁷. O pulmão em supino possui uma diminuição alveolar em região posterior devido aumento da densidade e das forças gravitacionais, na tentativa de adaptação do pulmão com a caixa torácica, pois o pulmão possui uma forma triangular e a caixa torácica um cilindro, portanto, quando se prona, o pulmão sofre compressão na região ventral, porém, o efeito é amenizado devido a forma do mesmo em relação ao tórax, sendo assim, ocorre uma distribuição mais homogênea entre tensão e deformação dos alvéolos, deixando a ventilação mais uniforme na posição prona, e a relação ventilação-perfusão é distribuída de maneira mais homogênea¹⁸.

Além disso, devido a presença de edema pulmonar, o pulmão com SARA sofre um aumento



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

EFEITOS DA POSIÇÃO PRONA NA SÍNDROME DA ANGÚSTIA RESPIRATÓRIA AGUDA (SARA/SDRA)
Gilmar Júnio Alves Cardoso, Cristina de Sousa Dias, Xisto Sena Passos, Natasha Yumi Matsunaga

de massa que ocasiona uma pressão transpulmonar quatro vezes maior, acarretando em colapso das regiões pulmonares mais dependentes, sendo que quando o paciente é colocado em prono, há uma diminuição da complacência torácica e a densidade pulmonar passa para ventral, recrutando mais a região dorsal¹⁷. Dessa forma, o posicionamento prono melhora a oxigenação, devido a melhoria do recrutamento pulmonar, otimizando a relação ventilação-perfusão e protegendo de complicações como lesão induzida pelo ventilador, pois irá distribuir o estresse pulmonar por todo o parênquima⁵.

Estudos também demonstraram que a posição prona aplicada precocemente em pacientes com SARA grave está associada à diminuição da mortalidade^{5,13,15}. Ressalta-se que a posição prona deve ser indicada para pacientes com quadro de SARA grave em que a VM em supino esteja aumentando a mortalidade pelo estresse pulmonar, principalmente quando há a necessidade de altos valores de FiO₂ ou para diminuir o risco de lesão pulmonar induzida pela ventilação mecânica^{6,19}.

Em contrapartida, Jochmans *et al*¹⁴ afirmam em seu estudo que não é possível prever qual pacientes se beneficiaria com a posição prona em ventilação mecânica, porém, o fato de ser uma técnica de baixo custo e fácil aplicação, desde que realizada com uma equipe devidamente treinada, pode minimizar as complicações da VM, e seus benefícios demonstrados pelos outros autores a torna uma técnica indicada em casos de SARA/SDRA.

Como limitações desta revisão, enfatiza-se a divergência entre os protocolos de pronação, pois alguns estudos não foram claros quanto a forma que a técnica foi aplicada o que traz uma necessidade de padronização dela, com descrição da quantidade de horas para se manter o paciente pronado, assim como dos critérios de indicação e interrupção.

CONSIDERAÇÕES

Através dos estudos analisados, foi constatado que a posição prona aplicada em pacientes que apresentam SARA/SDRA grave e que estejam mecanicamente ventilados promove a melhora da relação PaO₂ /FiO₂, da capacidade residual funcional e volumes pulmonares. Além de diminuir a tensão pulmonar, acarretando uma redistribuição das trocas gasosas em regiões não dependentes, reduzindo a hiperdistensão e colapso alveolar, com conseqüente redução da mortalidade.

Entretanto, ainda se torna necessário a realização de mais estudos acerca do tema, buscando uma padronização na aplicação da técnica para prevenir suas complicações e para evitar divergência em futuros estudos, assim como a aplicação em casos leves e moderados da SARA, visando prevenir a sua evolução para casos graves ou até mesmo o óbito.

REFERÊNCIAS

1. Sweeney R Mac, McAuley DF. Acute respiratory distress syndrome. *Lancet*. 2016;388(10058):2416–30.
2. Oliveira RHR, Basille A-F. Incidência de lesão pulmonar aguda e síndrome da angústia respiratória aguda no centro de tratamento intensivo de um hospital universitário: um estudo prospectivo. *J. Bras. Pneumol*. 2006;32(1):35–42.
3. Estenssoro E, Dubin A. Síndrome de Distrés Respiratorio Agudo. *Medicina (B. Aires)*.
RECIMA21 - Ciências Exatas e da Terra, Sociais, da Saúde, Humanas e Engenharia/Tecnologia



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

EFEITOS DA POSIÇÃO PRONA NA SÍNDROME DA ANGÚSTIA RESPIRATÓRIA AGUDA (SARA/SDRA)
Gilmar Júnio Alves Cardoso, Cristina de Sousa Dias, Xisto Sena Passos, Natasha Yumi Matsunaga

2016;76(4):235–41.

4. Ambrosino N, Makhabah DN. Comprehensive physiotherapy management in ARDS. *Minerva Anesthesiol.* 2013;79(5):554–63.
5. Munshi L, Sorbo L Del, Adhikari NKJ, Hodgson CL, Wunsch H, Meade MO, et al. Prone position for acute respiratory distress syndrome: A systematic review and meta-analysis. *Ann. Am. Thorac. Soc.* 2017;14(4):280–88.
6. Paiva KC de A, Beppu OS. Posição prona. *J. Bras. Pneumol.* 2005;31(4):332–40.
7. Borges DL, Rapello GVG, Andrade FMD de. Posição prona no tratamento da insuficiência respiratória aguda. *Assoc. Bras. Fisioter. Cardiorrespiratória e Fisioter. em Ter. Intensiva.* 2020;s/v(s/n):1–7.
8. Barbas CSV, Ísola AM, Farias AM de C. *Diretrizes Brasileiras de Ventilação Mecânica.* São Paulo- SP: ed. AMIB e SBPT; 2013.
9. Hospital-Israelita AE. Diretrizes assistenciais Posição Prona na SDRA. *Hosp. Isr. Albert Einstein.* 2010;1–3.
10. Liberati A, Altman DG, Tetzlaff J, Mulrow C, Gøtzsche PC, Ioannidis JPA, et al. The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate health care interventions: Explanation and elaboration. *PLoS Med.* 2009;6(7):1–28.
11. Aguirre-Bermeo H, Turella M, Bitondo M, Grandjean J, Italiano S, Festa O, et al. Lung volumes and lung volume recruitment in ARDS: a comparison between supine and prone position. *Ann. Intensive Care.* 2018;8(1):1–9.
12. Dalla Corte F, Mauri T, Spinelli E, Lazzeri M, Turrini C, Albanese M, et al. Dynamic bedside assessment of the physiologic effects of prone position in acute respiratory distress syndrome patients by electrical impedance tomography. *Minerva Anesthesiol.* 2020;86(10):1057–64.
13. Guérin C, Beuret P, Constantin JM, Bellani G, Garcia-Olivares P, Roca O, et al. A prospective international observational prevalence study on prone positioning of ARDS patients: the APRONET (ARDS Prone Position Network) study. *Intensive Care Med.* 2018;44(1):22–37.
14. Jochmans S, Mazerand S, Chelly J, Pourcine F, Sy O, Thieulot-Rolin N, et al. Duration of prone position sessions: a prospective cohort study. *Ann. Intensive Care.* 2020;10(1):1–9.
15. Kao KC, Chang KW, Chan MC, Liang SJ, Chien YC, Hu HC, et al. Predictors of survival in patients with influenza pneumonia-related severe acute respiratory distress syndrome treated with prone positioning. *Ann. Intensive Care.* 2018;8(1):1–9.
16. Khan F, Fistler CR, Mixell J, Caplan R, Vest MT. Community Experience With Acute Respiratory Distress Syndrome in the Prone Position. *Crit. Care Explor.* 2019;1(12):1–5.
17. Hadaya J, Benharash P. Prone Positioning for Acute Respiratory Distress Syndrome (ARDS). *J. Am. Med. Assoc.* 2020;323(22):2329–30.
18. Gattinoni L, Taccone P, Carlesso E, Marini JJ. Prone Position in Acute Respiratory Distress Syndrome - Rationale, indications and limits. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* 2013;188(11):1286–93.
19. Gattinoni L, Busana M, Giosa L, Macrì MM, Quintel M. Prone Positioning in Acute Respiratory Distress Syndrome. *Semin. Respir. Crit. Care Med.* 2019;40(1):94–100.