

Efeito da posição prona na mecânica respiratória e nas trocas gasosas em pacientes com SDRA grave

Effect of prone position on respiratory mechanics and gas exchanges in patients with severe ARDS

Maria Aparecida Nunes Bezerra Ananias^{1*}, Amanda Alvarenga Cambraia², Débora Cerqueira Calderaro³

RESUMO

A síndrome do Desconforto Respiratório Agudo (SDRA) é uma síndrome clínica grave, caracterizada por lesão pulmonar difusa aguda. A posição prona foi sugerida para corrigir a hipoxemia nos pacientes com SDRA grave. **Objetivo:** Fazer uma análise retrospectiva dos efeitos da posição prona nos parâmetros da mecânica respiratória e gasométricos dos pacientes com SDRA grave internados na Unidade de Terapia Intensiva (UTI) do Hospital Alberto Cavalcanti (HAC), no período de janeiro de 2016 a junho de 2017. **Método:** Foi feita a análise descritiva de sete pacientes com SDRA grave submetidos à ventilação em posição prona. Foram avaliados dos efeitos da posição prona nos parâmetros ventilatórios e gasométricos, além de eventos adversos relacionados a ela. As análises estatísticas foram realizadas no SPSS 22.0. Valor- $p < 0,05$ foi significativo. **Resultados:** Cinco (71,4%) pacientes eram do sexo masculino. A idade média (\pm DP) foi $44,7 \pm 18,8$ anos. Seis (85,7%) foram internados por doenças clínicas, 4 (57,1%) apresentaram SDRA extrapulmonar. O APACHE II foi $24 \pm 8,87$. Os pacientes permaneceram internados na UTI por $26,3 \pm 17,3$ e no hospital por $53,3 \pm 20,1$ dias. Houve um (14,3%) óbito hospitalar. A ventilação prona foi realizada durante 16 horas, intercaladas com oito horas de ventilação em posição supina, por $3,43 \pm 2,23$ (1-7) dias. Houve melhora da complacência pulmonar estática ($29,8 \pm 10,3$ vs. $45,7 \pm 14,9$, valor- $p = 0,036$), relação PaO₂/FIO₂ ($89,1 \pm 24,4$ vs. $288,4 \pm 56,2$ valor- $p < 0,0001$) e da PaCO₂ ($52,9 \pm 8,6$ vs. $37,7 \pm 9,7$, valor- $p = 0,013$), com baixa incidência de eventos adversos graves. **Conclusão:** A posição prona foi eficiente e segura nesta população.

Palavras-chave: Síndrome do Desconforto Respiratório Agudo; Ventilação Mecânica; Unidade de Terapia Intensiva.

ABSTRACT

Acute respiratory distress syndrome (ARDS) is a severe condition characterized by acute diffuse pulmonary injury. Prone position ventilation has been advocated to correct hypoxemia in patients with severe ARDS. Objectives: To retrospectively analyse prone position effects on respiratory mechanics and gas exchanges of patients with severe ARDS at the intensive care unit (ICU) of Hospital Alberto Cavalcanti (HAC), from January/2016 to June/2017. **Methods:** A descriptive analysis of seven patients with severe ARDS submitted to prone position ventilation, with the evaluation of the effects of prone position on respiratory mechanics, gas exchanges and adverse events were performed. Statistical analysis were performed using SPSS 22.0. P-value < 0.05 was significant. **Results:** Five (71.4%) patients were male. Mean age (\pm SD) was 44.7 ± 18.8 years. Six (85.7%) presented clinical conditions and four (57.1%) developed extrapulmonary ARDS. APACHE II was 24 ± 8.87 . Patients were hospitalized at the ICU for 26.3 ± 17.3 and at the hospital for 53.3 ± 20.1 days. One (14.3%) patient died at the hospital. Prone position was maintained for 16 hours a day, followed by supine ventilation for eight hours, for 3.43 ± 2.23 (1-7) days. Improvement was observed in static pulmonary complacence (29.8 ± 10.3 vs. 45.7 ± 14.9 , p-value=0.036), PaO₂/FiO₂ ratio (89.1 ± 24.4 vs. 288.4 ± 56.2 p-value<0.0001) and PaCO₂ (52.9 ± 8.6 vs. 37.7 ± 9.7 , p-value=0.013), with a low incidence of severe adverse events. **Conclusion:** Prone position was efficient and safe in the presented population.

Keywords: Respiratory Distress Syndrome, Adult; Mechanical Ventilation; Intensive Care Unit.

1. Fisioterapeuta. FHEMIG – Fundação Hospitalar do Estado de Minas Gerais (Hospital Alberto Cavalcanti). Fisioterapeuta. Hospital Vera Cruz – Belo Horizonte MG. Pós-Graduada em Fisioterapia em Terapia Intensiva Adulto do Instituto Ensino e Pesquisa da Santa Casa de Misericórdia de Belo Horizonte-MG, Belo Horizonte, MG – Brasil.
2. Fisioterapeuta da FHEMIG – Fundação Hospitalar do Estado de Minas Gerais (HAC: Hospital Alberto Cavalcanti). Coordenadora do Serviço de Fisioterapia (HAC). Especialista em Fisioterapia Pneumo Funcional pela faculdade de Ciências Médicas de Minas Gerais/ Instituto Biocor, Belo Horizonte, MG – Brasil
3. Médica Intensivista da UTI do Hospital Alberto Cavalcanti Rede FHEMIG. Professora do curso de Pós-Graduação IEP Santa Casa de Belo Horizonte MG. Professora Adjunta do Departamento do Aparelho Locomotor da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais. Professora Titular do Departamento de Clínica Médica da Faculdade de Minas - FAMINAS – BH, Belo Horizonte, MG – Brasil.

* **Autor correspondente:** Hospital Alberto Cavalcanti - Fundação Hospitalar do Estado de Minas Gerais – FHEMIG. Belo Horizonte, MG - Brasil
E-mail: airamfisio@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

A síndrome de Desconforto Respiratório Agudo (SDRA) é uma síndrome clínica comum, grave, caracterizada por lesão pulmonar difusa aguda, que afeta tanto pacientes clínicos quanto cirúrgicos, adultos ou crianças. Ela foi descrita, inicialmente, por Ashbaugh e Petty, em 1967, e, desde então, sua definição e descrição foram redefinidas para melhor incorporação do espectro clínico da doença, bem como para melhor correlação da definição com a fisiopatologia da síndrome.^{1,2}

A SDRA caracteriza-se por processo inflamatório com desenvolvimento de edema intersticial e alveolar, além da diminuição da complacência pulmonar e hipoxemia refratária à administração de oxigênio. Ocorre o aumento da permeabilidade capilar alveolar, com o extravasamento de edema alveolar rico em proteína, que leva ao colapso alveolar, o que acarreta a diminuição da complacência pulmonar estática, infiltrações pulmonares bilaterais, desequilíbrio na relação ventilação-perfusão, com aumento do *shunt* pulmonar e hipoxemia.³⁻⁵

Ela está associada a variadas etiologias, podendo ser classificada, de acordo com o mecanismo de lesão da membrana alvéolo capilar, em lesões diretas (SDRA primária) e indiretas (SDRA secundária). As lesões diretas seriam as de origem em insultos pulmonares. Como causas indiretas, estão aquelas de origem extrapulmonar, como a pancreatite, o politrauma, a politransusão, a intoxicação por drogas e a sepsse.⁶⁻⁸

Evolutivamente, em fases mais avançadas da doença, a histologia revela uma organização do processo inflamatório, caracterizada pela proliferação de fibroblastos e deposição de colágeno, que resultam em fibrose do parênquima e alterações císticas.^{9,10}

Na definição de Berlim, em 2012, a SDRA passou a ser classificada como leve, moderada ou grave, de acordo com o valor da relação entre a pressão arterial de oxigênio e a fração inspirada de oxigênio ofertada ao paciente (relação $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$).^{2,5,6}

A principal alteração da mecânica ventilatória é uma importante redução da complacência pulmonar. Graus variados de aumento da resistência pulmonar podem estar presentes (pela presença de secreção, edema e mediadores inflamatórios que podem causar broncoespasmo, além da presença do tubo orotraqueal).^{2,9,11}

A alteração radiográfica característica na SDRA é a presença de opacidades alveolares bilaterais, as quais fazem parte, inclusive, da definição da síndrome (Figura 1). Porém, em fases iniciais da doença, pode haver broncogramas aéreos, opacidades intersticiais ou opacidades alveolares não homogêneas.^{12,13}

FIGURA 1. Radiografia de tórax AP: Dados do presente estudo evidenciando opacidades alveolares bilaterais.



A mortalidade associada à SDRA varia de 34% a 60% dos casos. Os pacientes que sobrevivem, geralmente permanecem longo tempo na Unidade Terapia Intensiva (UTI) e apresentam limitação funcional significativa que pode persistir até mais de um ano após a alta hospitalar.⁶

Em 1974, Bryan foi o primeiro investigador a sugerir que a posição prona em pacientes com SDRA, uma vez que havia melhora nas trocas gasosas.^{13,14} Posteriormente, em 1977, Douglas *et al.* demonstraram que a oxigenação melhorou em pacientes com SARA que foram colocados em decúbito ventral.^{13,14} Desde então, outros pesquisadores descreveram a melhora da oxigenação dos pacientes colocados na posição em cerca de 50 a 70% dos pacientes com SDRA, o que faz com que esta estratégia seja promissora na ventilação destes doentes, sobretudo naqueles com SDRA grave (relação $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 100$).^{11,15}

O posicionamento em posição prona explora a gravidade e o reposicionamento do coração no tórax para recrutar os alvéolos pulmonares e melhorar a relação ventilação/perfusão e a oxigenação arterial.³ O gradiente gravitacional da pressão pleural é reduzido, as pressões transpulmonares são mais uniformes e o recrutamento alveolar pode ser alcançado em regiões atelectásicas sem prejudicar regiões que já haviam sido recrutadas.⁶

A posição prona pode auxiliar na melhora da troca gasosa em aproximadamente dois terços dos pacientes com SDRA, uma vez que a maioria deles apresenta unidades de pulmão pouco e/ou não aeradas localizadas principalmente nas posições pulmonares gravidade-dependentes que, durante a posição prona, passariam a ser aeradas. Sendo assim, a posição prona funciona como uma manobra de recrutamento com efeitos a longo prazo, que leva à melhora da oxigenação.^{5,14,16}

Nos últimos anos, o interesse pela posição prona ressurgiu com a publicação de um grande ensaio clínico randomizado, que demonstrou redução de mortalidade no grupo pronado, aumentando significativamente seu uso à beira do leito. Deste modo, este estudo propôs a construção e implementação de uma ferramenta em formato de *checklist*, a fim de padronizar o processo e, assim, gerar segurança na realização do procedimento.²

MATÉRIAS E MÉTODOS

Foi feita uma análise retrospectiva dos dados clínicos e ventilatórios dos pacientes maiores de 18 anos de idade, com SDRA grave, que foram submetidos à ventilação mecânica em posição prona adotado no Centro de Terapia Intensiva (CTI) do Hospital Alberto Cavalcanti (HAC) da Fundação Hospitalar de Minas Gerais (FHEMIG) no período de janeiro de 2016 a junho de 2017, que totalizaram sete pacientes. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do HAC e da rede FHEMIG, parecer CEP número: 2.372.834/novembro de 2017. Como se tratava de estudo de revisão de prontuário de pacientes egressos do hospital, sem acompanhamento ambulatorial no mesmo e de difícil localização, foi solicitada e autorizada a dispensa da aplicação do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

O CTI do HAC recebe pacientes clínicos e cirúrgicos (eletivos ou de urgência), tem seis leitos e apresentou uma taxa de ocupação de 98,15% no período de janeiro de 2016 a junho de 2017; quando 495 pacientes foram internados na unidade. Destes, sete pacientes apresentaram SDRA grave, com hipoxemia refratária à VM convencional e foram submetidos à ventilação mecânica em posição prona conforme protocolo adotado na unidade.

O protocolo de posição prona do HAC segue a recomendação da Sociedade Brasileira de Ventilação Mecânica (2013). A posição prona é indicada em pacientes com SDRA grave, com relação $PAO_2/FIO_2 < 150$, desde que iniciada até 72 horas do início dos sintomas, devendo ser mantida por pelo menos 16 horas por sessão. Ela é mantida até se atingirem relação $PAO_2/FIO_2 > 150$ mmHg com $PEEP \leq 10$ cmH₂O e $FiO_2 \leq 60\%$, em posição supina. Os resultados foram coletados e inseridos em um banco de dados e analisados utilizando-se o programa estatístico SPSS, versão 22.0.

Foi feita a análise descritiva das características demográficas e clínicas dos pacientes incluídos, também foram analisadas as variáveis, APACHE II, óbito na UTI e hospitalar, o número de dias da ventilação na posição prona, a complacência pulmonar estática e dinâmica, a relação PaO_2/FIO_2 , a $PaCO_2$ e a ocorrência de eventos

adversos associados à ventilação em posição prona nesta população.

A avaliação de normalidade das variáveis numéricas foi feita com o uso teste de Shapiro-Wilk. A avaliação do efeito da ventilação prona sobre os parâmetros de mecânica respiratória e troca gasosa avaliados foi feito por meio da aplicação de testes pareados t-Student para as variáveis que seguiram distribuição normal e o teste não paramétrico de Wilcoxon para as variáveis de distribuição não normal. O valor de $p < 0,05$ foi considerado significativo.

RESULTADOS

Os dados demográficos e clínicos dos pacientes são mostrados na Tabela 1. Os pacientes apresentaram entre 22 e 79 anos de idade. Cinco (71,4%) pacientes foram admitidos no CTI já intubados e em ventilação mecânica e dois (28,6%) em uso de O₂ suplementar por máscara facial simples. Eles foram provenientes de unidades de Pronto Atendimento e trazidos pelo SAMU (n=02), ou da Unidade de Emergência do HAC (n=05). Dois pacientes eram usuários de drogas ilícitas (crack), quatro eram etilistas e 2 eram tabagistas. A ventilação prona foi realizada durante 16 horas consecutivas, intercaladas com oito horas de ventilação em posição supina, por $3,43 \pm 2,23$ (1-7) dias.

O impacto da ventilação em posição prona nos parâmetros de mecânica respiratória e troca gasosa avaliados encontram-se na Tabela 2. Houve melhora de todos os parâmetros da mecânica ventilatória e de trocas gasosas avaliados, mas essa melhora não atingiu diferença estatisticamente significativa para a complacência pulmonar dinâmica (Tabela 2).

Dos sete pacientes que foram submetidos ao protocolo de posição prona, cinco apresentam eventos adversos durante a instituição do mesmo, mas a maioria deles apresentou edema de face, um evento adverso não grave (Tabela 3). Um paciente apresentou edema de face e exteriorização do TOT (evento adverso grave). O paciente que apresentou queda de saturação de O₂ também apresentou acotovelamento do TOT (evento adverso grave), que foi rapidamente detectado e não ofereceu risco importante ao paciente.

DISCUSSÃO

Os pacientes apresentaram quadro clínico geral e SDRA graves. A internação no CTI e hospitalar foi prolongada, mas mortalidade foi inferior à prevista pelo APACHE II. A posição prona mostrou-se segura e

TABELA 1. Descrição dos pacientes incluídos.

Paciente	Idade	Sexo	Motivo da internação	SDRA	APACHE II (probabilidade de óbito)	Dias de PP	Dias de VM	TQT	DICTI	DIH	Desfecho
1	22	M	FH	SS	24 (49,7%)	5	9	Não	10	50	Alta& Óbito hospitalar
2	25	M	CHS	SS	41 (92,2%)	1	6	Não	10	39	Alta
3	43	M	PNM	SP	25 (53,3%)	2	15	Sim	19	58	Alta
4	47	M	H1N1	SP	25 (53,3%)	7	16	Não	21	28	Alta
5	48	F	CHS	SS	23 (46,0%)	2	11	Não	23	48	Alta
6	49	M	PNM	SP	12 (14,6%)	5	48	Sim	52	92	Alta
7	79	F	CHS	SS	18 (29,1%)	2	37	Não	49	58	Alta

M: Masculino. F: Feminino. SDRA: síndrome do desconforto respiratório agudo. APACHE II: "Acute Physiology and Chronic Health Evaluation". PP: posição prona. VM: ventilação mecânica invasiva. TQT: Traqueostomia. DICTI: dias de internação no CTI. DIH: dias de internação hospitalar. FH: Febre Hemorrágica. CHS: Choque Séptico. PNM: Pneumonia. SP: SDRA Primária. SS: SDRA Secundária. &Alta do CTI e hospitalar.

TABELA 2. Parâmetros de mecânica ventilatória e troca gasosa avaliados antes e após a ventilação prona.

Parâmetro (Valor de referência)	Antes	Depois	Valor de p
Complacência pulmonar estática (50 a 80 ml/cmH ₂ O)	29,8±10,3 (19,5-43,5)	45,7±14,9 (28,4-71,3)	0,036
Complacência pulmonar dinâmica (60 a 100 ml/cmH ₂ O)	30,6±16,3 (16,2-61,6)	36,1±17,5 (18-60,6)	0,130
FiO ₂	91,4%±1,6% (60%-100%)	45,7%±1,5% (40%-80%)	0,016
Relação PaO ₂ / FiO ₂	89,1±24,4 (56-130)	288,4±56,2 (215-352,5)	<0,0001
PaCO ₂ (35 a 45 mmHg)	52,9±8,6 (41-66)	37,7±9,7 (28-52)	0,013

Valores mostrados em Média ± Desvio-padrão (Mínimo-Máximo).

TABELA 3. Eventos adversos associados à posição prona.

Evento adverso	Nº de pacientes	% de pacientes
Pacientes que apresentaram evento adverso	5	71,42%
Edema de face	4	57,1%
Acotovelamento do Tubo Orotraqueal (TOT)	1	14,3%
Queda de saturação*	1	14,3%
Exteriorização do TOT*	1	14,3%

* Também apresentou edema de face. * Também apresentou acotovelamento do T.

eficiente na melhora da mecânica respiratória e de trocas gasosas destes pacientes.

Complacências Pulmonares Estática e Dinâmica

A principal alteração da mecânica pulmonar encontrada na SDRA é a redução da complacência, decorrente do edema intersticial e alveolar e do colapso alveolar, que exige grandes pressões para abertura, durante a inspiração, das unidades fechadas. Em concordância com isto, os pacientes incluídos nessa série de casos apresentaram, na avaliação inicial, SDRA hipoxêmica grave com redução das complacências pulmonares estática e dinâmica. As

complacências pulmonares estática e dinâmica dos pacientes aumentaram após a instituição do protocolo de posição prona, em comparação às medidas da antes da posição prona, mas não houve melhora significativa apenas para a complacência pulmonar dinâmica.

Com o recrutamento alveolar decorrente da ventilação em posição prona, seria esperada a melhora da complacência pulmonar dinâmica e estática, contudo, a ausência de diferença na complacência do sistema respiratório já foi sugerida por Paiva & Beppu.¹⁷ Além disto, Saddy¹⁸ e Galhardo & Martinez¹⁹ sugerem que a SDRA causa lesão grave na arquitetura pulmonar que

interfere nessas medidas e não seria esperada rápida melhora da mesma com o protocolo de posição prona.

Fração Inspirada de Oxigênio FiO_2

De acordo com Mendes & Kempinski,²⁰ Oliveira *et al.*¹⁰ e Avila & Ribeiro,¹⁶ os objetivos da oxigenoterapia na SDRA são a manutenção da $PaO_2 > 60$ mmHg e/ou da $SaO_2 \geq 90\%$, com a FiO_2 ajustada para o menor valor possível, idealmente $\leq 60\%$, para evitar a toxicidade pelo O_2 .

Pelos resultados obtidos observou-se uma redução significativa da Fio_2 ofertada após a instituição da ventilação em posição prona, evitando assim uma possível toxicidade que pode ser causada pela oferta de altas de O_2 , confirmando relatos prévios.^{1,5,10}

Relação PaO_2 / FiO_2 – Índice de Oxigenação

O edema e o colapso alveolar, mais intensos nas fases precoces da SDRA, são responsáveis pela grave hipoxemia que estes pacientes apresentam. A posição prona tem como objetivo o propósito de melhorar a relação ventilação-perfusão.

De acordo com os resultados do presente estudo, a relação PaO_2 / FiO_2 apresentou um aumento significativo após a posição prona. Estes dados estão de acordo com a literatura. Segundo Paiva & Beppu¹⁷, Oliveira *et al.*², Galhardo & Martinez¹⁹ e Silva⁶, o efeito fisiológico mais importante da posição prona é a melhora da oxigenação, que ocorre em cerca de 70% a 80% dos pacientes com SDRA.

A melhora da oxigenação pela posição prona tem sido atribuída a vários mecanismos que podem ocorrer isolados ou associados. Dentre eles, estão a diminuição dos fatores que contribuem para o colapso alveolar, a redistribuição da ventilação alveolar, redistribuição da perfusão e diminuição dos efeitos de compressão que favorecem o colapso alveolar (atelectasia).¹⁸

A maioria dos pacientes com SDRA responde à posição prona com melhora da oxigenação, que pode persistir após o retorno à posição supina. Sendo assim, na posição prona a distribuição da pressão transpulmonar torna-se mais homogênea quando comparada à posição supina.¹

Pressão Parcial de CO_2 (gás carbônico) no Sangue Arterial - $PaCO_2$

Segundo Avila & Ribeiro¹⁶ e Babas & Matos,¹¹ a posição prona teria mínima influência sobre a ventilação e, portanto, na $PaCO_2$. Na presente série de casos, contudo,

houve melhora significativa na $PaCO_2$, sugerindo que os efeitos de melhora da troca de oxigênio associados à ventilação em posição prona podem impactar na melhora da troca gasosa de CO_2 também.

Eventos Adversos

Dos setes pacientes submetidos ao protocolo padrão de posição prona, cinco apresentaram sete eventos adversos relacionados a ela. Contudo, a maioria dos eventos adversos (57%) foi edema de face, um evento adverso não grave, que não ameaça a vida.

Em alinhamento com os achados da presente série de casos, em que extubação acidental, um evento adverso grave, ocorreu em apenas um paciente, Paiva & Beppu¹⁷ e Oliveira *et al.*² relataram que a incidência de complicações graves na posição prona, como extubação acidental, hipotensão grave e arritmias, é baixa, talvez devido ao trabalho dos enfermeiros e fisioterapeutas nos cuidados com o manejo dos pacientes nesta posição, enquanto outras complicações menos graves são mais comuns, sendo o edema facial a mais comum, ocorrendo em praticamente 100% dos pacientes que permanecem muitas horas na posição prona.

CONCLUSÕES

Nessa série de casos, foram incluídos pacientes com SDRA grave com as características elegíveis para a instituição do protocolo de posição prona do HAC. Suas principais limitações incluem o desenho retrospectivo, com análise de dados de prontuários médicos, e o pequeno número de pacientes avaliados. Contudo, houve melhora significativa na complacência pulmonar estática, na PaO_2 , no índice de oxigenação (relação PaO_2 / FiO_2), na $PaCO_2$ e na FiO_2 , com baixa incidência de complicações graves.

Esses dados são condizentes com o que já foi relatado na literatura e corroboram a eficácia e segurança desta modalidade ventilatória, sobretudo, quando toda a equipe multidisciplinar envolvida no cuidado do paciente crítico adquire experiência nesta modalidade terapêutica.

REFERÊNCIAS

1. Viana WN. Síndrome de angústia respiratória aguda após Berlim. Pulmão RJ. 2015;24(3):31-5.
2. Oliveira VM, Piekala DM, Deponti GN, Batista DCR, Minossi SD, Chisté M, *et al.* Checklist da prona segura: construção e implementação de uma ferramenta para realização da manobra de prona. Rev Bras Ter Intensiva. 2017;29(2):131-41.

3. Fanelli V, Vlachou A, Ghannadian S, Simonetti U, Slutsky AS, Zhang H. Acute respiratory distress syndrome: new definition, current and future therapeutic options. *J Thorac Dis.* 2013;5(3):326-34.
4. Coimbra R, Silverio CC. Novas estratégias de ventilação mecânica na lesão pulmonar aguda e na síndrome da angústia respiratória aguda. *Rev Assoc Med Bras.* 2001;47(4):358-64.
5. Barbas CSV, Ísola AM, Farias AMC, Cavalcanti AB, Gama AMC, Duarte ACM, *et al.* Recomendações brasileiras de ventilação mecânica 2013. Parte I. *Rev Bras Ter Intensiva.* 2014;26(2):89-121.
6. Silva FL. Efeito da posição prona na oxigenação de pacientes com síndrome do desconforto respiratório agudo sob ventilação mecânica: Uma revisão de literatura [Trabalho de conclusão de curso]. Brasília: Universidade Federal de Brasília; 2014.
7. Garcia CSNB, Pelosi P, Rocco PRM. Síndrome do desconforto respiratório agudo pulmonar e extrapulmonar: Existem diferenças? *Rev Bras Ter Intensiva.* 2008;20(2):178-83.
8. Amato MBP, Carvalho CRR, Vieira S, Isola A, Rotman V, Moock M, *et al.* Ventilação mecânica na lesão pulmonar aguda / síndrome do desconforto respiratório agudo. *Rev Bras Ter Intensiva.* 2007;19(3):374-83.
9. Fioretto JR, Carvalho WB. Temporal evolution of acute respiratory distress syndrome definitions. *J Pediatrics (Rio J).* 2013;89(6):523-30.
10. Oliveira NB, Passos XS, Rodrigues LF. Ventilação Mecânica na Síndrome da Angústia Respiratória Aguda (SARA): uma Revisão de Literatura. [acesso 2018 Maio 14] 2011. http://www.frasce.edu.br/nova/prod_cientifica/SDRA.pdf
11. Babas CSV, Matos GFJ. Síndrome do desconforto respiratório agudo: Definição. *Pulmão RJ.* 2011;20(1):2-6.
12. Dalmedico MM, Salas D, Oliveira AM, Baran FDP, Meardi JT, Santos MC. Efetividade da posição prona na síndrome do desconforto respiratório agudo: *overview* de revisões sistemáticas. *Rev Esc Enferm USP.* 2017;51:e03251.
13. Klefens SO. Comparação dos efeitos da posição prona associada à ventilação oscilatória de alta frequência e à ventilação mecânica convencional protetora em lesão pulmonar aguda induzida experimentalmente [Dissertação mestrado]. Botucatu: Faculdade de Medicina de Botucatu – UNESP; 2014.
14. Sud S, Friedrich JO, Adhikari NK, Taccone P, Mancebo J, Polli F, *et al.* Effect of prone positioning during mechanical ventilation on mortality among patients with acute respiratory distress syndrome: a systematic review and meta-analysis. *CMAJ.* 2014;186(10):E381-90.
15. Torres G, Vieira SRR. Posição prona como estratégia ventilatória em pacientes com lesão pulmonar aguda e síndrome da angústia respiratória aguda. *Rev HCPA.* 1999;19(3):376-81.
16. Avila PES, Ribeiro AM. Recrutamento alveolar na síndrome do desconforto respiratório agudo. *Rev Parana Med.* 2014;28(1):75-81.
17. Paiva KCA, Beppu OS. Posição prona. *J Bras Pneumol.* 2005;31(4):332-40.
18. Saddy F. Avaliação da mecânica respiratória na síndrome do desconforto respiratório agudo. *Pulmão RJ.* 2011;20(1):31-6.
19. Galhardo FPL, Martinez JAB. Síndrome do desconforto respiratório agudo. *Medicina (Ribeirão Preto).* 2003;36(2/4):248-56.
20. Mendes FCV, Kempinski EMBC. Ventilação mecânica na síndrome da angústia respiratória aguda (SARA). *UNINGÁ Rev.* 2014;17(3):24-30.