

# Respostas hemodinâmicas e ventilatórias durante postura Fowler modificada em obesos com COVID-19 sob ventilação mecânica. Série de casos

Hemodynamic and ventilatory responses during modified Fowler posture in obese patients with COVID-19 under mechanical ventilation. Case series

Camila Vitelli Molinari<sup>1,2</sup>, Thalita Mesquita Borgonovi<sup>1</sup>, Irineu Francisco Delfino Silva Massaia<sup>3</sup>,  
Maria Augusta Junqueira Alves<sup>1</sup>, Vera Lúcia dos Santos Alves<sup>1,2</sup>

## Resumo

**Introdução:** A hipóxia grave em pacientes com COVID-19 retomou o uso do posicionamento como ferramenta para otimizar a ventilação mecânica. A postura Fowler é opção à prona, porém há o questionamento sobre o grau de elevação dorsal e a extensão dos membros inferiores principalmente em pacientes obesos. **Objetivo:** Apresentar as respostas hemodinâmicas e ventilatórias da Fowler no acompanhamento dos obesos sob ventilação mecânica com COVID-19. **Método:** Série de 10 casos (6 mulheres) com média de idade de (47,30±16,65 anos), índice de massa corpórea (41,76±8,25 kg/m<sup>2</sup>), sob ventilação mecânica e com acometimento pulmonar (61%±14,49) avaliado em tomografia. Todos os pacientes tinham doença grave com 60% evoluindo a óbito. O tempo médio de internação foi de 37,90±28,26 dias. Foi em média 12,30±8 dias o tempo de sintomas da COVID-19 até a intubação. Todos pacientes foram posicionados na Fowler modificada com decúbito elevado, rotação externa do quadril e flexão de joelhos para a distribuição do peso sobre o perineo. Houve coleta de gasometria arterial antes e 120 minutos depois do posicionamento, somado ao acompanhamento de variáveis clínicas. **Resultados:** Houve incremento da saturação periférica de oxigênio (SpO<sub>2</sub>) na comparação entre pré posicionamento, e aos 10 e 60min pós

( $p<0,05$ ). A relação PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> teve incremento de 20%. **Conclusão:** A posição Fowler modificada foi associada a incremento da SpO<sub>2</sub> e relação PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> sem alteração hemodinâmica ou assincronia ventilatória sendo opção de posicionamento em pacientes obesos sob ventilação mecânica devido a insuficiência respiratória após a contaminação pelo vírus SARS-CoV-2.

**Palavras-chave:** Posicionamento do paciente, Respiração artificial, Obesidade, COVID-19, Cuidados críticos

## Abstract

**Introduction:** Severe hypoxia in patients with COVID-19 has revived the use of positioning as a tool to optimize in mechanical ventilation. The Fowler posture is an option to the prone position, but there are questions about the degree of dorsal elevation and extension of the lower limbs, especially in obese patients. **Objective:** To present Fowler's hemodynamic and ventilatory responses in monitoring obese patients on mechanical ventilation with COVID-19. **Method:** Series of 10 cases (6 women) with mean age (47.30±16.65 years), body mass index (41.76±8.25 kg/m<sup>2</sup>), under mechanical ventilation and with pulmonary involvement (61%±14.49) assessed on tomography. All patients had severe disease, with 60% dying. The average length of stay was 37.90±28.26 days and symptoms until intubation had an average of 12.30±8 days. All were positioned in the modified Fowler position with an elevated decubitus position (greater than 70°), external hip rotation and knee flexion to distribute the weight over the perineum. Arterial blood gas analysis was collected before and 120 minutes after positioning, in addition to monitoring clinical variables. **Results:** There was an increase in peripheral oxygen saturation (SpO<sub>2</sub>) in the comparison between pre-positioning and 10 and 60 minutes after ( $p<0.05$ ). The PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> ratio increased by 20%. **Conclusion:** The modified Fowler position was associated with an increase in SpO<sub>2</sub> and PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> ratio without hemodynamic changes or ventilatory.

1. Irmandade da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo. Serviço de Fisioterapia – São Paulo – SP - Brasil

2. Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo. Departamento de Fisioterapia – São Paulo – SP – Brasil

3. Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo. Colegiado Superior – São Paulo – SP – Brasil

**Trabalho realizado:** Irmandade da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo. Serviço de Fisioterapia – São Paulo – SP – Brasil / Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo. Departamento de Fisioterapia – São Paulo – SP – Brasil

**Endereço para correspondência:** Vera Lúcia dos Santos Alves. Rua Dr Cesário Mota Júnior, 112- Vila Buarque - 01221-020 - São Paulo - SP – Brasil. Telefone: +55 11 21761585

**Keywords:** Patient positioning; Respiration, artificial; Obesity; COVID-19, Critical care

## Introdução

O posicionamento corporal é valioso nas unidades de terapia intensiva por promover melhora da troca gasosa, e redução da mortalidade nos casos de lesão pulmonar aguda ou síndrome da angústia respiratória (SDRA)<sup>(1,2)</sup>. Mudanças no posicionamento acarretam alteração na ação da gravidade e pode haver melhora na função respiratória devido às áreas de interdependência e relação entre a ventilação-perfusão<sup>(3)</sup>.

Pacientes com obesidade apresentam maior resistência de vias aéreas e queda acentuada da saturação periférica de oxigênio (SpO<sub>2</sub>) com a restrição de movimento do diafragma e da parede torácica. Pode surgir atelectasia pulmonar e deterioração da ventilação-perfusão com hipoxemia grave, o que se intensifica com a instalação da ventilação mecânica<sup>(4,5)</sup>. Estes agravantes, associadas à infecção pelo SARS-CoV-2, acarretam aumento da mortalidade diretamente proporcional ao índice de massa corpórea (IMC)<sup>(6)</sup>, com a necessidade da ventilação mecânica apresentando-se como mais um desafio na rotina de cuidados das unidades de terapia intensiva (UTI).

A prona é uma possibilidade na hipóxia grave, seu uso já era conhecido e voltou a ser enfatizado na pandemia de COVID-19. Apesar disso, as UTI's têm limitações estruturais e de equipamentos que dificultam o uso da prona. O posicionamento com os pacientes sentados são alternativa, principalmente em obesos, com a melhora do volume corrente e da ventilação-perfusão, porém pode haver aumento da pressão abdominal e da *drive pressure*<sup>(2,7,8)</sup>. Apesar disso, não localizamos na literatura o uso da *Fowler* com a modificação da posição de membros inferiores que possibilite os benefícios da posição e diminua os riscos de aumento da pressão abdominal.

Objetivamos assim apresentar as respostas he-

modinâmicas e ventilatórias da *Fowler* no acompanhamento dos obesos sob ventilação mecânica com COVID-19.

## Método

### Desenho do estudo e participantes

Estudo experimental com uma série de 10 casos com o posicionamento *Fowler* modificado (Figura 1) em obesos sob ventilação mecânica e COVID-19. Os dados foram coletados após aprovação Ética (CAAE 44458821.2.0000.5479) na UTI de um hospital terciário. Foram incluídos pacientes com adultos, ambos os sexos, IMC  $\geq 35$  kg/m<sup>2</sup> acometidos por COVID-19 sob ventilação mecânica invasiva por mais de 24h. Sendo excluídas os com alterações neurológicas agudas, fraturas de coluna, membros inferiores ou com contraindicação médica para permanecer em decúbito dorsal elevado.

### Descrição do posicionamento *Fowler* modificado

O paciente foi posicionado em decúbito dorsal com cabeça elevada (angulação superior a 70°) e apoio das tuberosidades isquiáticas com o sentar permitindo leve rotação externa do quadril e distribuição do peso visceral e abdominal sobre o perineo. Deveria haver flexão leve dos joelhos e os calcanhares permanecerem abaixo da altura pélvica. Para adequação, deve-se colocar um coxim cefálico/cervical, e outro a altura das escápulas, sem o apoio total do dorso do paciente no leito, o que deixa a região torácica inferior livre para expansibilidade posterior. Coxins laterais podem ser colocados para apoio cubital da porção lateral dos membros superiores, que ficavam afastados da região torácica e sem tração da cintura escapular. Utilizar um coxim podálico para elevar os calcâneos e manter a semi-flexão dos joelhos e tornozelos, além da rotação externa dos membros inferiores (Figura 1).

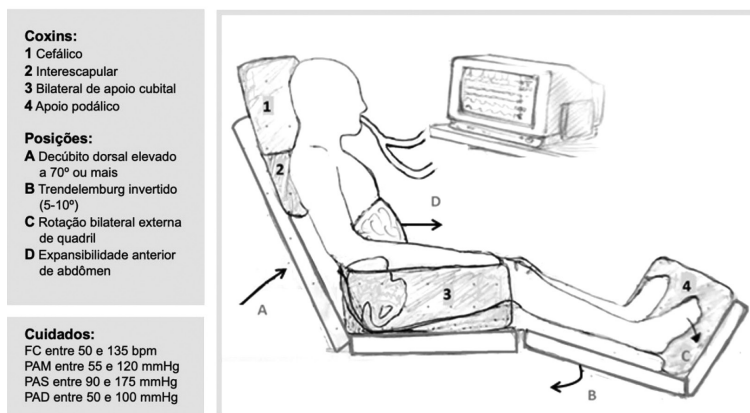


Figura 1 - FOWLER modificado.

## Avaliações

Todos os pacientes foram submetidos à tomografia de tórax e SAPS II (*Simplified Acute Physiology Score*). Antes do posicionamento, foi avaliada estabilidade hemodinâmica, sendo considerada a pressão arterial sistólica (PAS, 175 a 90mmHg), diastólica (PAD, 100 a 50 mmHg), pressão arterial média (PAM, 120 a 55 mmHg) e frequência cardíaca (FC, 135 a 55 bpm) com ou sem uso de drogas vasoativas, sob intubação orotraqueal em ventilação controlada (VC de 4 a 6 ml/kg peso). Houve medida de mecânica pulmonar: complacência pulmonar (Cest), *driving pressure* (DP), resistência de vias aéreas (Rva), pressão de pico inspiratório (Ppico), pressão de platô (Pplatô) e pressão positiva expiratória final (PEEP). A gasometria arterial foi colhida imediatamente após o posicionamento e as variáveis clínicas eram repetidas a cada 10 minutos após o posicionamento *Fowler* modificado. Após 2h na posição foi colhida nova gasometria.

Foram incluídos 10 casos (06 mulheres) que tiveram média de: idade (47,30±16,65), IMC (41,76±8,25kg/m<sup>2</sup>) com acometimento pulmonar em 61%±14,49 e SAPS II (36,20±19,95).

A Tabela 1 apresenta as variáveis ventilatórias e clínicas observadas nos 10 casos sendo considerados os dados coletados na primeira vez em que o paciente foi colocado em *Fowler*. Não foi observada instabilidade hemodinâmica durante o posicionamento e houve incremento da SpO<sub>2</sub> ( $p<0,05$ ) na comparação entre pré-posicionamento, 10 e 60 minutos.

A PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> teve incremento de 20% (40 pontos na média avaliada) sem diferença significativa entre o pré (201,53±65,22) e pós 120 minutos (242,36±79,79). Houve óbito em 60% dos casos com internação de

37,90±28,26 dias e tempo médio de sintomas até a intubação de 12,30±8 dias.

## Discussão

O posicionamento corporal é tipicamente negligenciado em pacientes graves. Apesar disso, o cuidado pode reduzir infecções pulmonares<sup>(8,9)</sup>, melhorar volumes e capacidades<sup>(7)</sup> e a oxigenação<sup>(2)</sup>, assim como observado no resultado da presente série de casos. A adaptação do posicionamento *Fowler* foi um recurso simples que impactou na oxigenação e promoveu maior sincronia com a ventilação mecânica em pacientes com a COVID-19 que cursam com hipóxia grave e maior dificuldade para variação de posicionamento, como nos pacientes com obesidade.

O posicionamento é um recurso tão simples que a avaliação da clínica e da mecânica pulmonar pode seguir sendo feita à beira leito com o acompanhamento da melhora da resistência e complacência pulmonar acompanhada nos gráficos do ventilador, além de ser possível realizar exames laboratoriais<sup>(8,10)</sup>. Com o grande número de casos da COVID-19, foi preponderante a possibilidade de medidas de baixo custo para a melhora da oxigenação nos pacientes sob ventilação mecânica principalmente no sistema público de saúde, onde os recursos são limitados e este estudo foi conduzido.

Apesar dos benefícios devemos verificar que há contraindicação relativa ao *Fowler* com o risco de diminuição da perfusão e oxigenação cerebral em procedimentos cirúrgicos com associação de anestésicos<sup>(3)</sup>. Contudo, o posicionamento descrito na presente série de casos foi realizado em UTI, cuja interação entre drogas vasoativas, sedação e bloqueio neuromuscular

Tabela 1

Variáveis hemodinâmicas e ventilatórias dos casos acompanhados com o posicionamento em Fowler.

VARIÁVEIS	Fowler Pré	Fowler 10 minutos	Fowler 60 minutos
FC (bpm)	93,30±20,28	94,80±16,98	95,80±16,98
PAS (mmHg)	120,90±21,37	128,70±28,82	128,70±35,70
PAD (mmHg)	67±12,76	74,80±11,05	73,40±11,01
SpO <sub>2</sub> (%)	<b>92±2,94</b>	<b>95±4,85</b> pré x 10, $p<0,05$	<b>94,30 ± 2,75</b> pré x 60, $p<0,05$
Ppico (cmH <sub>2</sub> O)	35,40±5,60	36,30±4,06	34,40±5,15
Pplatô (cmH <sub>2</sub> O)	27,30±5,42	27,50±4,01	25±3,02
PEEP (cmH <sub>2</sub> O)	13,40±4,22	13,20±3,91	13,00±4,24
DP (cmH <sub>2</sub> O)	13,70±6,25	14,10±4,46	13,10±4,28
Cest (ml/cmH <sub>2</sub> O)	33,20±12,25	33,10±14,07	39,50±19,31
Rva (cmH <sub>2</sub> O/L.s)	17,98±9,45	21,93±8,20	20,39±6,46

FC: frequência cardíaca; PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica; SpO<sub>2</sub>: saturação periférica de oxigênio; Ppico: pressão de pico inspiratório; Pplatô: pressão de platô inspiratório; PEEP: pressão positiva no final da expiração; DP: *driving pressure*; Cest: complacência pulmonar estática; RVA: resistência de vias aéreas; PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>: relação entre pressão arterial parcial de oxigênio e fração inspirada de oxigênio; \*: coleta após 2 horas de posicionamento.

é importante, mas difere do momento cirúrgico, não havendo alteração hemodinâmica na casuística e com o aumento da  $SpO_2$  e  $PaO_2/FiO_2$ .

Estudo com obesos com IMC maior que  $50\text{kg}/\text{cm}^2$  comparam a capacidade residual funcional com ou sem PEEP nas posições supina, *Fowler* e *Trendelenburg* invertido. Os autores observaram que a PEEP aumentou a capacidade residual funcional em todas posições<sup>(3,7)</sup>. Esse estudo norteou a descrição do posicionamento modificado utilizado nesta pesquisa com associação com apoio isquiático da pelve e rotação externa do quadril, que permitiu adequado apoio sentado, com menor pressão sacral. A preocupação com a posição é maior pela prevalência das escaras, e deslocamento do centro de gravidade sobre o períneo com liberação da excursão do abdome. Ressalta-se que muitas camas de UTI não realizam o *Trendelenburg* invertido e que as adequadas para obesos são mais raras, sendo o posicionamento um desafio a mais na realidade dos hospitais públicos do país, cenário agravado com a pandemia de COVID-19.

Apesar dos achados apresentados, observamos algumas limitações inerentes à pequena amostra, incluindo ampla variação de IMC (mínimo de 35 e máximo de  $61\text{kg}/\text{m}^2$ ), idade (24 a 74 anos) e acometimento pulmonar que oscilou de 50 a 90%. Não obstante, os estudos<sup>(5-10)</sup> que avaliam posicionamento corporal na postura sentada, *Fowler* ou *Trendelenburg* invertida são pobres na descrição da técnica e valores específicos da elevação dorsal, com o detalhamento sendo o motivo da presente série de casos.

Sabemos ainda que a posição prona consagrada na atualidade precisou de muitos anos e diferentes protocolos, aplicados em inúmeras condições, até que se fosse possível verificar redução na mortalidade em pacientes submetidos a técnica<sup>(2)</sup>. As mudanças de decúbito, além da melhora da oxigenação, são usadas para evitar complicações da imobilidade<sup>(7)</sup>. Nos cuidados intensivos e com a ventilação mecânica, principalmente na COVID-19 em obesos, a nova possibilidade pode auxiliar a prática clínica como uma alternativa para melhora da sincronia e da  $SpO_2$  com ajustes simples do posicionamento sentado. Sendo assim, concluímos que a utilização do *Fowler* foi associado a incremento da  $SpO_2$  e  $PaO_2/FiO_2$  e não evidenciou alteração hemodinâmica ou assincronia ventilatória. Tratou-se de uma opção de posicionamento em pacientes obesos sob ventilação mecânica devido à insuficiência respiratória após a contaminação por SARS-CoV-2.

Curadoria de dados, Análise formal, Investigação, Metodologia, Validação, Visualização, Escrita – rascunho original, Escrita – revisão e edição. **TMB**: Conceituação, Investigação, Escrita – revisão e edição. **IFDSM**: Conceituação, Metodologia, Validação, Escrita – revisão e edição. **MAJA**: Conceituação, Visualização, Escrita – revisão e edição. **VLSA**: Conceituação, Metodologia, Administração de projetos, Supervisão, Validação, Escrita – rascunho original, Escrita – revisão e edição

## Referências

1. Zhu M, Zhang W, Wang JN, Yan H, Li YK, Ai B, et al. Upright position mechanical ventilation: an alternative strategy for ALI/ARDS patients? *Med Hypotheses*. 2009;73(5):821-3. <https://doi.org/10.1016/j.mehy.2009.03.023>
2. Guérin C, Reignier J, Richard JC, Beuret P, Gacouin A, Boulain T, et al. PROSEVA Study Group. Prone positioning in severe acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med*. 2013;368(23):2159-68. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1214103>
3. Couture EJ, Provencher S, Somma J, Lellouche F, Marceau S, Bussièrès JS. Effect of position and positive pressure ventilation on functional residual capacity in morbidly obese patients: a randomized trial. *Can J Anesth*. 2018; 65:522-8. <https://doi.org/10.1007/s12630-018-1050-1>
4. Peterson GN, Domino KB, Caplan RA, Posner KL, Lee LA, Cheney FW. Management of the difficult airway: a closed claims analysis. *Anesthesiology*. 2005; 103:33-9. <https://doi.org/10.1097/0000542-200507000-00009>
5. Ray CS, Sue DY, Bray G, Hansen JE, Wasserman K. Effects of obesity on respiratory function. *Am Rev Respir Dis*. 1983;128(3):501-6. <https://doi.org/10.1164/arrd.1983.128.3.501>
6. Yang J, Tian C, Chen Y, Zhu C, Chi H, Li J. Obesity aggravates COVID-19: An updated systematic review and meta-analysis. *J Med Virol*. 2021; 93(5):2662-74. <https://doi.org/10.1002/jmv.26677>
7. Hassan EA, Baraka AAE. The effect of reverse Trendelenburg position versus semi-recumbent position on respiratory parameters of obese critically ill patients: A randomised controlled trial. *J Clin Nurs*. 2021; 30(7-8):995-1002. <https://doi.org/10.1111/jocn.15645>
8. Barbas CS, Ísola AM, Farias AM, Cavalcanti AB, Gama AM, Duarte AC, et al. Brazilian recommendations of mechanical ventilation 2013. Part 2. *J Bras Pneumol*. 2014;40(5):458-86. <https://doi.org/10.1590/S1806-37132014000500003>
9. Wang L, Li X, Yang Z, Tang X, Yuan Q, Deng L, et al. Semi-recumbent position versus supine position for the prevention of ventilator-associated pneumonia in adults requiring mechanical ventilation. *Cochrane Database Syst Rev*. 2016; 2016(1):CD009946. <http://doi.org/10.1002/14651858.CD009946.pub2>
10. Amato MB, Meade MO, Slutsky AS, Brochard L, Costa EL, Schoenfeld DA, et al. Driving pressure and survival in the acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med*. 2015; 372(8):747-55. <https://doi.org/10.1056/NEJMsa1410639>

Trabalho recebido: 18/12/2023

Trabalho aprovado: 10/10/2024

Trabalho publicado: 16/10/2024

**Editor Responsável:** Prof. Dr. Eitan Naaman Berezin (Editor Chefe)

**Financiamento:** Não recebeu financiamento  
**Conflitos de interesse:** Todos os autores declaram não haver conflito de interesses  
**Contribuição dos autores:** **CVM:** Conceituação,