



Impacto de um estágio em UTI respiratória no conhecimento e confiança no manejo da ventilação mecânica entre residentes

Fátima Kiyoko Hayashi¹ , Pedro Paulo Marino Rodrigues Ayres¹ ,
Anna Miethke Moraes¹ , Mayson Laércio de Araújo Sousa¹ ,
Carmen Sílvia Valente Barbas¹ , Eduardo Leite Vieira Costa¹ ,
Pedro Caruso¹ , Juliana Carvalho Ferreira¹

Quadro S1. Teste utilizado para a avaliação dos participantes nos dois momentos do estudo.

QUESTÕES – UTI RESPIRATÓRIA

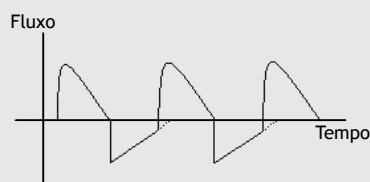
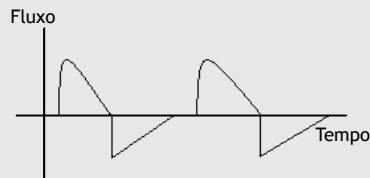
1. Um paciente com DPOC é transferido para a UTI com quadro de exacerbação. Apresenta uma frequência respiratória de 27 ipm. Seu peso ideal é de 70 kg. A gasometria arterial colhida em ar ambiente é a seguinte: pH: 7,32 pO₂: 50; pCO₂: 53; Bic: 28; BE: +2,5; e SaO₂: 86%. Pode-se afirmar que:

- Trata-se de uma insuficiência respiratória do tipo II, pois há hipercapnia.
- Trata-se de uma insuficiência respiratória do tipo II, pois o gradiente alvéolo-arterial está aumentado.
- Trata-se de uma insuficiência respiratória aguda do tipo I.
- O paciente não tem insuficiência respiratória aguda, e sim crônica, pois já apresenta retenção de bicarbonato.

2. O paciente da questão acima foi intubado e houve piora da hipercapnia e da acidose respiratória. Ele está em modo assistido controlado a pressão, com uma frequência respiratória de 15 ipm; PEEP: 8 cmH₂O; P_{sup}: 10 cmH₂O; FiO₂: 40%, fazendo um V_T: 350 mL. Você deseja manejar a ventilação de modo a reduzir o CO₂. Quais os parâmetros podem ser alterados?

- Aumentar a FR.
- Aumentar a P_{sup} para aumentar o V_T.
- Reduzir o espaço morto através da remoção de filtros e circuitos extras entre o paciente e o Y do circuito.
- Todas as anteriores.

3. Você modificou a ventilação, e a curva de fluxo do ventilador, que inicialmente era como a da primeira figura, passou a ser como a da segunda. O que pode estar acontecendo?



- Agora a ventilação parece estar adequada.
- Provavelmente está ocorrendo auto-PEEP, e confirmarei isso realizando uma pausa inspiratória.
- Provavelmente está ocorrendo auto-PEEP, e confirmarei isso através da realização de uma pausa expiratória.
- A curva de fluxo não traz informações relevantes sobre a ventilação mecânica neste caso, não sendo possível opinar a respeito.

4. Os dois pacientes abaixo necessitaram de intubação orotraqueal:

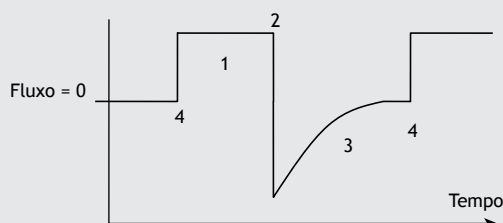
Paciente 1: DPOC exacerbado

Paciente 2: Choque séptico e SDRA

O que esperar da avaliação da mecânica respiratória de cada um deles, respectivamente?

- 1: Complacência diminuída, resistência diminuída.
2: Complacência aumentada, resistência aumentada.
- 1: Complacência normal, resistência aumentada.
2: Complacência normal, resistência normal.
- 1: Complacência muito diminuída, resistência aumentada.
2: Complacência aumentada, resistência diminuída.
- 1: Complacência normal, resistência aumentada.
2: Complacência diminuída, resistência normal.

Para as questões 5 e 6: Sobre o ciclo respiratório representado na curva de fluxo abaixo, responda:



5. Qual o modo ventilatório?

- Volume Controlado
- Pressão Controlada
- Pressão de Suporte
- CPAP

6. A que fases do ciclo respiratório correspondem os números de 1 a 4?

- 1: expiração; 2: disparo; 3: inspiração; 4: ciclagem.
- 1: expiração; 2: ciclagem; 3: inspiração; 4: disparo.
- 1: inspiração; 2: ciclagem; 3: expiração; 4: disparo.
- 1: inspiração; 2: disparo; 3: expiração; 4: ciclagem.

7. Sobre a avaliação de via aérea difícil e os critérios utilizados para o diagnóstico dessa condição assinala a incorreta:

- Pacientes > 100 kg tem maior probabilidade de apresentar via aérea difícil.
- Mallampati III-IV é preditor de via aérea difícil.
- Distância tireo-mento > 6,5 cm aumenta o risco de dificuldade no procedimento.
- Abertura bucal > 6 cm é sinal de menor complicação para o procedimento.

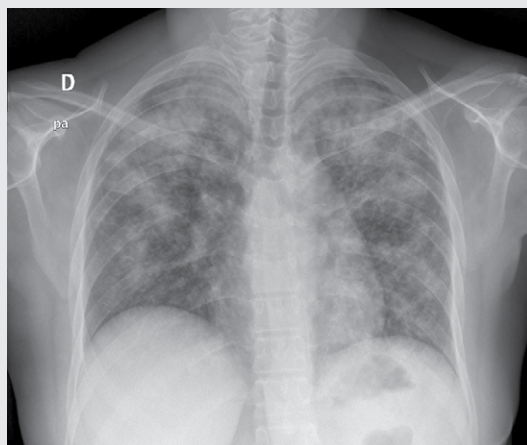
(Enunciado válido para as próximas 5 questões).

Paciente com diagnóstico de choque séptico de foco pulmonar. Medidas iniciais adotadas no PS: coleta de exames laboratoriais gerais e hemoculturas, gasometria arterial com lactato, realizada expansão do paciente com 2.500 mL de solução cristalóide balanceada, antibióticos na primeira hora, monitorização invasiva com passagem de cateter venoso central e sonda vesical de demora, solicitada vaga em UTI.

Você recebe a paciente na UTI:

Geral: regular estado geral, descorado +/-4, hidratado, acianótico, T = 37,8; peso ideal = 60 kg, peso medido = 70 kg; Neuro: RASS = +2, agitado; Cardiovascular: PAM = 70, FC = 130 bpm, lactato arterial = 10 (chegada = 18), ritmo cardíaco regular sem sopros; Respiratório: FR = 27, ausculta pulmonar limpa sem ruídos adventícios, SpO₂ = 90% com CPAP = 5 cmH₂O e FiO₂ = 100%

RX de tórax:



8. Qual o diagnóstico?

- Hemorragia alveolar
- Edema agudo de pulmão
- Lesão pulmonar aguda
- Síndrome do desconforto respiratório agudo grave

9. Qual o principal mecanismo de hipoxemia dessa paciente?

- Trata-se de efeito shunt verdadeiro.
- Trata-se de distúrbio V/Q com predomínio de shunt.
- Trata-se de distúrbio V/Q com predomínio de espaço morto.
- Trata-se de um problema de difusão da membrana alvéolo-capilar.

10. Qual a conduta nesse momento?

- Intubação orotraqueal, ventilar o paciente em modo espontâneo com PEEP mais alta e V_T a depender do esforço do paciente.

- b. Intubação orotraqueal, ventilar o paciente em modo espontâneo com PEEP mais baixa e V_T em torno de 490 mL.
- c. Intubação orotraqueal, ventilar o paciente em modo controlado com PEEP mais alta e V_T em torno de 490 mL.
- d. Intubação orotraqueal, ventilar o paciente em modo controlado com PEEP mais alta e V_T em torno de 300 mL.

11. Durante o processo de intubação, após a sedação com propofol e morfina, você inicia a ventilação da paciente com o dispositivo bolsa-valva-máscara e uma cânula de Guedel de tamanho adequado. Durante a ventilação pré-IOT, $SpO_2 = 85\%$ e tórax imóvel. Aflito com a situação, você faz a laringoscopia, porém não visualiza as pregas vocais. Qual a conduta?

- a. Usar bloqueador neuromuscular IV e proceder intubação com laringoscópio articulado.
- b. Cricotireoidostomia de urgência para ventilar a paciente.
- c. Passar uma máscara laríngea para ventilar a paciente e chamar ajuda.
- d. Aumentar a sedação para facilitar a ventilação da paciente e solicitar broncoscopia para IOT.

12. A paciente, a despeito das medidas adotadas para reversão da insuficiência respiratória após início da ventilação invasiva, mantém necessidade de $FiO_2 = 100\%$ para atingir uma $SpO_2 = 90\%$. Paciente estável hemodinamicamente, na radiografia de tórax mantém infiltrado alveolar bilateral e é observada a presença de pneumomediastino. Qual conduta nesse momento?

- e. Aumentar o volume minuto para melhora da troca gasosa.
- f. Colocar o paciente em posição prona para melhora do distúrbio V/Q.
- g. Realizar manobra de recrutamento alveolar e titulação da PEEP ideal, para melhora da troca gasosa.
- h. Iniciar NO inalatório para melhora da ventilação alveolar.

13. Paciente, 32 anos, apresenta quadro de fraqueza ascendente de extremidades há 1 dia. Chega ao PS de cadeira de rodas porque não consegue deambular. EF inicial: fraqueza simétrica ascendente com hiporreflexia de reflexo aquileu bilateral.

PAM = 80, FC = 125, TEC = 3 s, $SpO_2 = 94\%$ AA, FR = 30 ipm

Ritmo cardíaco regular sem sopros

Ausculata pulmonar limpa com alguns roncosparsos, $P_{\text{Imáx}} = -20 \text{ cmH}_2\text{O}$

Abdome inocente

MMII sem edema

Preocupado sobre a possibilidade de fraqueza da musculatura respiratória devido à doença neuromuscular você coleta uma gasometria arterial nessas condições,

porém descobre que após 30 min o exame colhido está em cima da pia na sala de emergência.

Qual a melhor conduta:

- a. Encaminhar essa gasometria mesmo, aguardar o resultado e decidir sobre a conduta após o resultado.
- b. Colher nova gasometria arterial e encaminhar adequadamente, aguardar o resultado para decidir sobre a conduta.
- c. BiPAP para descanso da musculatura respiratória e melhora da ventilação.
- d. Proceder a IOT devido à iminência de insuficiência respiratória e para prevenção de aspição.

14. Qual das condições abaixo aponta para um risco de falha de extubação?

- a. Paciente estável hemodinamicamente com noradrenalina 0,2 $\mu\text{g/kg/min}$.
- b. $FiO_2 = 50\%$ e PEEP = 6
- c. Índice de respiração rápida e superficial (Índice de Tobin) < 105.
- d. Aspições frequentes para limpeza de secreção brônquica.

15. Uma paciente com hipertensão pulmonar primária está na UTI por uma descompensação da doença de base. Está com cateter nasal de oxigênio, com uma frequência respiratória de 26 e saturação na oximetria de pulso de 93%. Foi colhida a seguinte gasometria na rotina: pH: 7,46; pO_2 : 61; pCO_2 : 27; Bic: 22; BE: +1,0; So_2 : 90%. Você vai passar o caso na visita e é perguntado(a) sobre o que acha da gasometria e se/o que mudaria na conduta. Você responde:

- a. A gasometria está boa e não mudaria nada na conduta.
- b. A gasometria tem uma alcalose respiratória, o que é ruim, pois desloca a curva de dissociação da hemoglobina para a esquerda, diminuindo a oferta de oxigênio para os tecidos. Sugiro a administração de ansiolíticos.
- c. A gasometria tem uma alcalose respiratória, o que é bom, pois desloca a curva de dissociação da hemoglobina para a direita, aumentando a oferta de oxigênio para os tecidos. Sendo assim, não mudaria nada na conduta.
- d. A gasometria tem alcalose respiratória e hipoxemia, o que é ruim, pois a alcalose desloca a curva de dissociação da hemoglobina para a esquerda, diminuindo a oferta de oxigênio para os tecidos. A causa para a alcalose deve ser a hipoxemia. Sendo assim, sugiro aumentarmos a oferta de oxigênio para a paciente, além de excluir outras causas de alcalose respiratória, como dor ou ansiedade.

16. Você está na visita da UTI passando um caso de um paciente que foi intubado na sala de emergência por insuficiência respiratória.

A gasometria da entrada em AA, pré-intubação orotraqueal é a seguinte:

pH = 7,33; pO_2 = 50; pCO_2 = 62; Bic = 26; BE = +2,0; SaO_2 = 90%

Qual dos dados abaixo auxiliaria na elucidação da insuficiência respiratória?

- Hb/Ht
- Frequência respiratória
- Oximetria de pulso
- $EtCO_2$

17. São indicações de ventilação não invasiva, exceto:

- DPOC exacerbado
- Edema agudo de pulmão
- Síndrome do desconforto respiratório agudo leve
- Insuficiência respiratória após 4 h de extubação

18. Paciente DM, HAS, obeso chega ao PS com quadro de dispneia há 3 dias, edema de MMII e queda do estado geral. Após avaliação inicial você faz a hipótese de edema agudo de pulmão. FR = 27; SpO_2 = 88% com cateter de O_2 , PA = 16 x 10; FC = 104.

Gasometria nessas condições: pH = 7,50, pO_2 = 55, pCO_2 = 27, Bic = 21, BE = -1, SaO_2 = 88%.

Além das medidas medicamentosas prescritas e métodos diagnósticos solicitados para elucidação do quadro, você opta por colocar o paciente em ventilação não invasiva.

Sobre essa conduta assinale a correta:

- Nesse caso escolho BiPAP para melhora da ventilação e recrutamento de alvéolos.
- Nesse caso escolho CPAP para melhora da hipoxemia e hemodinâmica.
- Nesse caso escolho BiPAP para descanso da musculatura respiratória e melhora da ventilação.
- Nesse caso escolho CPAP para descanso da musculatura respiratória e melhora da ventilação.

19. Paciente em IOT por crise asmática refratária recebe broncodilatadores. Se o tratamento foi efetivo, o que você espera verificar nos traçados pressão/tempo, fluxo/tempo e volume/tempo?

- Uma redução do tempo expiratório.
- Um aumento da Pplatô-PEEP.
- Uma redução da Ppico-Pplatô.
- Uma redução do V_T expiratório.

Tabela S1. Relação entre as competências avaliadas pelo teste e competências em ventilação mecânica publicadas previamente. (Continua...)

Competência avaliada	Competência correspondente ^a	Questão
Reconhecer padrões de resistência e complacência do sistema respiratório e suas relações com patologias prevalentes	Definir a complacência e descrever como calcular a complacência estática para um paciente em ventilação. Definir o termo resistência no que se refere ao sistema respiratório	4
Aplicar os modos básicos de ventilação mecânica em casos de insuficiência respiratória aguda	Descrever os modos de ventilação mecânica comumente usados (pressão suporte, volume controlado, pressão controlada) em termos de variáveis de disparo, limite e ciclo Descrever a auto-PEEP e demonstrar como medi-la no ventilador	5 3
Interpretar curvas do ventilador	Descrever os modos de ventilação mecânica comumente usados (pressão suporte, volume controlado, pressão controlada) em termos de variáveis de disparo, limite e ciclo	6
Listar fatores de risco para via aérea difícil	Descrever a avaliação das vias aéreas do paciente com relação à previsão de: a) difícil ventilação com bolsa-máscara; e b) dificuldade de intubação	7
Reconhecer insuficiência respiratória aguda causada por SDRA e mecanismos fisiopatológicos de hipoxemia	Descrever a etiologia, a fisiopatologia, as manifestações clínicas, o tratamento e o prognóstico da lesão pulmonar aguda induzida pela ventilação mecânica Descrever uma abordagem fisiológica da hipoxemia	8 9
Selecionar parâmetros ventilatórios consistentes com ventilação protetora em pacientes com SDRA	Definir ventilação pulmonar protetora e descrever o(s) mecanismo(s) proposto(s) de proteção pulmonar; listar indicações para ventilação protetora pulmonar	10
Listar estratégias para garantir a via aérea em paciente com intubação difícil	Descrever a avaliação das vias aéreas do paciente com relação à previsão de: a) difícil ventilação com bolsa-máscara; e b) dificuldade de intubação	11
Descrever as vantagens e riscos de medidas de resgate para hipoxemia refratária e suas indicações	Fornecer uma abordagem ao paciente com hipoxemia refratária: listar causas e selecionar terapias adjuvantes	12

PEEP: *positive end-expiratory pressure* (pressão positiva expiratória final); SDRA: síndrome do desconforto respiratório agudo; CPAP: *continuous positive airway pressure* (pressão contínua nas vias aéreas); e BiPAP: *bilevel positive airway pressure* (pressão positiva nas vias aéreas em dois níveis). ^aDe acordo com Goligher et al.⁽¹⁾

Tabela S1. Continuação...

Competência avaliada	Competência correspondente ^a	Questão
Indicar adequadamente a necessidade de suporte ventilatório em pacientes com insuficiência respiratória aguda por doença neuromuscular	Listar os critérios que indicam que um paciente precisa de ventilação mecânica	13
Reconhecer fatores de risco para falha de extubação	Listar os critérios que indicam que um paciente está falhando em um teste de respiração espontânea	14
Ajustar parâmetros do ventilador mecânico de acordo com a situação clínica e exames laboratoriais do paciente	Demonstrar a capacidade de interpretar corretamente uma gasometria de sangue arterial	15
	Demonstrar a capacidade de interpretar corretamente uma gasometria de sangue arterial	16
Identificar particularidades do manejo ventilatório dos pacientes com determinadas doenças pulmonares	Descrever e, na situação clínica apropriada, demonstrar uma abordagem para intubação e ventilação mecânica no paciente com insuficiência respiratória devido a doença obstrutiva das vias respiratórias	1
	Descrever abordagens ventilatórias para o paciente com hipercapnia	2
	Demonstrar a capacidade de reconhecer a assincronia paciente-ventilador e, quando presente, descrever métodos para minimizá-la	19
Listar indicações da ventilação mecânica não invasiva	Listar indicações e contraindicações para ventilação não invasiva	17
	Descrever a diferença entre CPAP e BiPAP no que se refere a ventilação não invasiva	18

PEEP: *positive end-expiratory pressure* (pressão positiva expiratória final); SDRA: síndrome do desconforto respiratório agudo; CPAP: *continuous positive airway pressure* (pressão contínua nas vias aéreas); e BiPAP: *bilevel positive airway pressure* (pressão positiva nas vias aéreas em dois níveis). ^aDe acordo com Goligher et al.⁽¹⁾

REFERÊNCIA

- Goligher EC, Ferguson ND, Kenny LP. Core competency in mechanical ventilation: development of educational objectives using the Delphi technique. *Crit Care Med*. 2012;40(10):2828-2832. <https://doi.org/10.1097/CCM.0b013e31825bc695>