

# Desmame de ventilação mecânica baseado em evidências: Uma revisão

Saikat Sengupta<sup>1†</sup>, Chandrashish Chakravarty<sup>2</sup>, A. Rudra<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Professor, Apollo Gleneagles Hospitals, Kolkata, India

<sup>2</sup>Consultor, Apollo Gleneagles Hospitals, Kolkata, India

<sup>3</sup>Professor Emérito, KPC Medical College & Hospitals, Kolkata, India

Editado por Dr. Niraj Niranjana, Anestesiologista Consultor, University Hospital North Durham, UK

†Autor correspondente e e-mail: saikatsg@gmail.com

Publicado dia 6 de fevereiro de 2018.



## PONTOS-CHAVE

- Pacientes ventilados mecanicamente devem ser avaliados diariamente quanto à possibilidade de fazer o desmame ventilatório.
- O teste de respiração espontânea ajuda a identificar candidatos a extubação bem sucedida. As atuais evidências sugerem usar um teste de tubo T intermitente ou um teste de suporte pressórico de nível mínimo com a duração de 30 minutos.
- A ventilação não-invasiva poderá contribuir para reduzir a duração da ventilação mecânica em pacientes com DPOC, mas não deve ser usada para tratar falha de extubação.

## INTRODUÇÃO

Na UTI, a retirada do paciente da ventilação mecânica muitas vezes parece um misto de arte e ciência. O componente científico está na avaliação dos indicadores clínicos da melhora ou recuperação fisiológica, embora o parecer clínico ainda seja crucial na identificação de quem será capaz de respirar sem suporte. O desmame é rápido e sem intercorrências em alguns casos, com manejo simples nesse aspecto. Em outros, o processo pode ser longo e penoso. Desde o começo dos anos 90 publicam-se estudos sobre o desmame de ventilação mecânica, mas estes não são facilmente reproduzíveis e as evidências tem baixo valor preditivo.

## O QUE É “DESMAME”?

O desmame de ventilação mecânica envolve 2 aspectos distintos:

1. A retirada do paciente do ventilador e do suporte mecânico por ele oferecido.
2. A remoção do tubo endotraqueal.

## IDENTIFICAÇÃO DE CANDIDATOS AO DESMAME

De acordo com vários estudos, o teste de respiração espontânea (TRE) é um bom método para identificar candidatos ao desmame. Normalmente é utilizado um modo de ventilação de pressão de suporte (PSV) ou um teste de tubo T. Se o paciente conseguir manter a troca de gás a um nível mínimo de suporte pressórico (usualmente de 5 a 10 cm H<sub>2</sub>O), ou quando estiver no tubo T, pode-se avaliar a viabilidade do desmame.

*Um teste online está disponível para educação médica continuada (EMC) em regime auto-didata. A duração estimada é de 1 hora. Gentileza informar o tempo gasto na prova para a sua instituição certificadora caso queira receber pontos de EMC. Receberá um certificado aquele que passar no teste. Para maiores informações sobre a política de certificação: [clique aqui](#).*

[FAZER TESTE ONLINE](#)

Inscreva-se para receber os tutoriais ATOTW no site: [www.wfsahq.org/resources/anaesthesia-tutorial-of-the-week](http://www.wfsahq.org/resources/anaesthesia-tutorial-of-the-week)

ATOTW 372 - Desmame de ventilação mecânica baseado em evidências: Uma revisão (6 de fevereiro, 2018)

Também devem ser identificados e manejados os fatores que possam dificultar a extubação, de preferência com uma avaliação diária pela equipe da UTI. Baseado em uma análise de protocolos de desmame, Ely concluiu que o desmame não deve ser feito nos seguintes cenários:<sup>1</sup>

- Sibilio (especialmente DPOC e asma)
- Doença cardíaca e sobrecarga hídrica
- Distúrbios eletrolíticos e metabólicos
- Ansiedade e delírio
- Doença neuromuscular e fraqueza
- Sepsis
- Insuficiência nutricional
- Opiáceos e outros sedativos
- Doenças da tireóide

Finalmente, foi demonstrado que abordagens multidisciplinares baseadas em protocolos são mais eficientes que abordagens centradas no médico.<sup>2</sup>

## ÍNDICES DE DESMAME

Há muitos critérios para determinar se o paciente está em condições de fazer o desmame.

- Os critérios subjetivos incluem: taquipneia, diaforese, estabilidade hemodinâmica, delírio e outros sinais de aumento do esforço respiratório.
- Os índices integrados incluem: complacência pulmonar, resistência, oxigenação, índice de pressão, índice simplificado de desmame e índice de respiração rápida e superficial (IRRS).<sup>3</sup>

A validade do IRRS no teste de Tubo T (taxa respiratória [ $f \text{ min}^{-1}$ ] / volume corrente [ $V_T$ ; em mL]) como preditor de desmame bem sucedido foi demonstrada em vários estudos. Mas o valor do índice pode variar conforme o método de mensuração.<sup>4</sup>

## Como mensurar o índice de respiração rápida e superficial

Um estudo comparando valores de IRRS em pacientes com suporte pressórico vs. pressão positiva contínua nas vias aéreas (CPAP) vs. teste de tubo T mostrou, como se esperava, que o IRRS varia significativamente conforme o modo de suporte ventilatório usado no momento da mensuração. Os valores médios foram 46 (suporte pressórico), 63 (CPAP) e 100 (teste de tubo T).<sup>4</sup> Isso mostra que o suporte de pressão e CPAP afetam  $V_T$  e, portanto, a razão  $f/V_T$ . Assim, se o IRRS for usado, ele deve ser calculado sob as condições originalmente descritas por Yang e Tobin (com espirômetro manual conectado ao tubo endotraqueal depois de um minuto do teste de tubo T, após o desligamento do ventilador) ou, então, deve-se admitir que, para uma correta interpretação do índice, serão necessários diferentes valores de corte.<sup>4</sup>

## QUAL O MELHOR MODO DE VENTILAÇÃO PARA O DESMAME?

Esteban *et al.* compararam 4 modos de desmame em pacientes com desconforto respiratório em um teste de respiração espontânea de 2 horas: ventilação mandatória intermitente sincronizada (SIMV; reduzida gradativamente), ventilação com suporte pressórico (PSV; reduzida gradativamente), múltiplos testes diários de tubo T, e um único teste diário de tubo T.<sup>5</sup> A duração média de ventilação no grupo SIMV foi de 5 dias vs. 4 dias para PSV e 3 dias para os dois grupos de Tubo T. Assim, os autores concluíram que, nesta amostra, o desmame foi mais rápido com o tubo T, seguido pelo PSV e o SIMV.

Porém, em outro estudo, o modo PSV se saiu melhor (taxas mais altas de desmame bem sucedido, duração mais curta de desmame, permanência mais curta na UTI), com pouca diferença entre SIMV e os testes de respiração espontânea.<sup>6</sup>

Um terceiro estudo comparou baixos níveis de suporte pressórico com um sistema de tubo T em pacientes submetidos a um teste de respiração espontânea de 2 horas, antes de considerar a extubação. Os dois métodos foram igualmente eficientes como preditores de extubação bem sucedida e tiveram taxas semelhantes de reintubação, embora os testes de desmame falhassem com maior frequência no grupo de tubo T (22% vs. 14%).<sup>7</sup>

Essas discrepâncias não são fáceis de explicar, mas a heterogeneidade da base de evidências se deve ao fato de haver muitos aspectos a serem elucidados.

Em muitos estudos, a duração dos testes de respiração espontânea foi de 2 horas. Comparando o teste de tubo T de 2 horas com o teste de 30 minutos, Esteban *et al.* concluiu que o último era tão útil como preditor de desmame quanto o primeiro.<sup>8</sup>

---

Inscriba-se para receber os tutoriais ATOTW no site: [www.wfsahq.org/resources/anaesthesia-tutorial-of-the-week](http://www.wfsahq.org/resources/anaesthesia-tutorial-of-the-week)

ATOTW 372 - Desmame de ventilação mecânica baseado em evidências: Uma revisão (6 de fevereiro, 2018)

Em suma, embora a diferença seja pequena, as poucas evidências que existem sugerem que PSV e o teste intermitente de tubo T são eficazes e superiores à SIMV enquanto modo de desmame.

## DIFICULDADES NO DESMAME

Os fatores que dificultam o desmame podem ser classificados da seguinte forma:

1. Respiratórios
  - a. Baixa complacência pulmonar (p.ex. edema, consolidação, fibrose, atelectasia, secreções pulmonares)
  - b. Baixa complacência da parede torácica (p.ex. derrame pleural, obesidade)
  - c. Aumento da carga resistiva (p.ex. broncoconstrição, hiperinsuflação dinâmica em DPOC, via aérea artificial bloqueada, edema ou obstrução da via aérea)
2. Neuromusculares
  - a. Supressão da atividade respiratória central (p.ex. coma, síndrome de hipoventilação por obesidade, mixedema)
  - b. Redução dos reflexos da via aérea (p.ex. disfunção neurológica bulbar por toxinas ou drogas)
  - c. Fraqueza neuromuscular (p.ex. doença crítica, neuromiopia, miastenia)
3. Neuropsiquiátricos
  - a. Delírio, ansiedade, distúrbios do sono
4. Metabólicos
  - a. Hipopotassemia, hipofosfatemia, hipomagnesemia
5. Insuficiência cardíaca

## OS MODOS AUTOMÁTICOS DE DESMAME TEM VANTAGENS SOBRE AS ABORDAGENS CONVENCIONAIS?

Os modos automáticos de desmame, tais como ventilação com suporte adaptativo, Smart Care/PS, ventilação proporcional assistida, ventilação minuto mandatória e suporte de volume, vem sendo comercializados com a promessa de acelerar o desmame. Pouco se sabe ainda sobre o papel exato desses modos de desmame, mas o uso de sistemas avançados em malha fechada tem despertado bastante interesse.

Por exemplo, Schädler *et al.* não observaram nenhuma diferença no tempo global de ventilação entre o desmame com controle automático de PSV e o desmame com protocolo escrito padrão numa população de pacientes cirúrgicos não-selecionados.<sup>9</sup>

Em junho de 2014, o banco de dados da Cochrane informava que embora os modos automáticos possam reduzir a duração do desmame (especialmente em populações mistas de UTI), as evidências se limitam a 2 tipos (ventilação com suporte adaptativo e Smart Care), sendo, portanto, impossível tirar conclusões sobre os modos automáticos de uma forma geral. Mais pesquisas e desenvolvimentos tecnológicos são necessários.<sup>10</sup>

## A VENTILAÇÃO NÃO-INVASIVA (VNI) TEM UTILIDADE NO DESMAME?

Em um ensaio controlado randomizado, Nava *et al.* compararam a ventilação mecânica contínua com a extubação e PSV não-invasiva em pacientes com DPOC que falharam um SBT de tubo T 48 horas após intubação por insuficiência respiratória hipercápnica. A permanência na UTI, as taxas de pneumonia nosocomial e a mortalidade aos 60 dias foram inferiores em pacientes desmamados com VNI do que em pacientes com suporte pressórico invasivo.<sup>11</sup> A duração média da ventilação mecânica foi de  $16.6 \pm 11.8$  dias e  $10.2 \pm 6.8$  dias para o grupo invasivo e o grupo não-invasivo, respectivamente ( $p=0.021$ ). A sobrevivência aos 60 dias foi de 92% (não-invasivo) e 72% (invasivo) ( $p=0.009$ ). Pneumonia nosocomial foi registrada em 7 pacientes do grupo desmamado sem o uso de VNI e em nenhum paciente do grupo VNI.

Um pequeno ensaio controlado randomizado conduzido por Girault *et al.* em pacientes com insuficiência respiratória aguda ou crônica comparou a extubação planejada e conversão para VNI com PSV invasiva contínua. Não houve diferença entre VNI e PSV na taxa global de sucesso de desmame, nem na duração da hospitalização, nem na taxa de mortalidade aos 3 meses. Por outro lado, o tempo total de ventilação mecânica invasiva foi significativamente menor no grupo VNI ( $4.56 \pm 1.85$  dias) que no grupo PSV ( $7.69 \pm 3.79$  dias) ( $p=0.004$ ). Os autores concluíram que a VNI pode ser útil e que não aumentou o risco de falha no desmame.<sup>12</sup>

O banco de dados da Cochrane também tem evidências de um efeito benéfico sobre a mortalidade e a taxa de pneumonia por ventilação, sem aumento do risco de falha no desmame ou reintubação, em pacientes com insuficiência respiratória hipercápnica aguda desmamados com a ajuda de VNI (especialmente pacientes com DPOC).<sup>13</sup>

Os dados são menos convincentes em populações mais heterogêneas. Benefícios foram confirmados somente em ensaios envolvendo DPOC ou edema pulmonar cardiogênico.

## COMO A DISFUNÇÃO CARDÍACA AFETA O DESMAME

---

Inscriva-se para receber os tutoriais ATOTW no site: [www.wfsahq.org/resources/anaesthesia-tutorial-of-the-week](http://www.wfsahq.org/resources/anaesthesia-tutorial-of-the-week)

ATOTW 372 - Desmame de ventilação mecânica baseado em evidências: Uma revisão (6 de fevereiro, 2018)

A transição da ventilação de pressão positiva para respiração espontânea pode induzir ou piorar a insuficiência cardíaca. As estratégias para prevenir esse problema incluem a obtenção de um significativo balanço hídrico negativo antes da extubação ou a transição de PSV para VNI (para manter uma pressão expiratória final positiva). Se falhar o desmame, deve-se considerar uma avaliação ecocardiográfica de disfunção cardíaca (inclusive insuficiência cardíaca diastólica).

Um estudo observacional prospectivo comparou os níveis plasmáticos do peptídeo natriurético atrial-proBNP antes e depois do teste de respiração espontânea. Os níveis subiram em pacientes com TRE ou falha de extubação, e caíram em pacientes com extubação bem sucedida ( $p < 0,004$ ). Isso corroborou estudos anteriores, permitindo concluir que a variação nos níveis de proBNP antes e depois do SBT poderia oferecer uma maneira não-invasiva de aumentar o valor preditivo do SBT quanto ao desfecho do desmame.<sup>14</sup> Atualmente, não é uma prática comum ou de rotina.

A ecocardiografia transtorácica é amplamente usada em UTIs para facilitar a avaliação do estado hemodinâmico (isso porque determinados aspectos do estado hemodinâmico podem afetar o desmame). A razão E/A é a razão entre as velocidades de enchimento ventricular precoce (E: enchimento ventricular durante o relaxamento ventricular) e tardia (A: enchimento ventricular da contração atrial). Em um coração saudável, E é maior que A. Contudo, na disfunção diastólica, devido à insuficiência do relaxamento ventricular, uma proporção maior do volume diastólico final resulta do enchimento tardio, e não do enchimento precoce, de modo que a razão E/A normal ( $>1$ ) seja revertida. A razão E/Ea, um índice derivado do Doppler, pode ser mais sensível que a razão E/A na identificação de disfunção diastólica ventricular esquerda em pacientes com função sistólica ventricular esquerda preservada. Lamia *et al.* estudaram um grupo de pacientes com TRE falhado e constataram que a combinação de E/A  $-0,95$  e E/Ea  $-0,85$ , mensurados com ecocardiografia transtorácica ao final do TRE, permitiu a detecção não-invasiva precisa da elevação da pressão por oclusão da artéria pulmonar induzida pelo desmame.<sup>15</sup>

## O PAPEL DA ULTRASSONOGRRAFIA NO DESMAME

Além da ecocardiografia, a ultrassonografia dos pulmões e vias aéreas, realizada à beira do leito, tem um potencial como preditor de alguns aspectos de falha de desmame.

- As linhas B são artefatos verticais de reverberação (ao contrário das linhas A, as quais estão presentes em pulmões normais) surgindo a partir da linha pleural e movendo-se em sincronia com o pulmão. Normalmente são consideradas um sinal de densidade pulmonar crescente e conteúdo de ar decrescente. A presença de linhas B no ultrassom pulmonar pode ser uma indicação precoce de insuficiência cardíaca ou consolidação.
- Usando ultrassonografia no modo M, foi possível diagnosticar disfunção diafragmática (excursão vertical de  $>10$  mm e movimento paradoxal) em 29% de pacientes de uma unidade de cuidados críticos sem história de doença diafragmática. Uma taxa significativamente mais elevada de falha de desmame precoce e tardia foi observada nesses pacientes com disfunção diafragmática.<sup>16</sup>
- O teste de permeabilidade das vias aéreas pode ser feito antes da extubação se houver preocupação com estridor pós-extubação devido a edema das vias aéreas. Alguns autores sugerem que uma diferença mensurada de pelo menos 110 mL ou 10% do volume corrente inspiratório (medido por um ventilador antes e depois da deflação do balão durante uma ventilação no modo de controle assistido) praticamente elimina o risco de estridor pós-extubação. Porém, um volume vazado menor que esse é frequentemente associado com extubação bem sucedida.<sup>17</sup> Outro estudo mostrou que a ultrassonografia laríngea no modo B permite visualizar a largura da coluna de ar na deflação do balão do tubo endotraqueal e desta forma avaliar o vazamento de ar. Uma coluna de ar mais estreita na deflação estava correlacionada com um risco menor de estridor pós-extubação.<sup>18</sup> Deve ser lembrado que isso ajuda a prever a falha de extubação, não a falha do desmame propriamente dito.

## VENTILAÇÃO MECÂNICA PROLONGADA E DE LONGO PRAZO

Alguns pacientes nunca conseguem fazer o desmame ventilatório. Até 50% dos pacientes de desmame difícil precisam de ventilação prolongada. De acordo com a “National Association for Medical Direction of Respiratory Care Consensus Conference”, a ventilação mecânica prolongada é definida como a necessidade de  $>21$  dias consecutivos de ventilação por  $>6$  horas diárias.<sup>19</sup>

O desmame bem sucedido de ventilação mecânica prolongada significa a retirada completa do paciente da ventilação mecânica (ou a necessidade de VNI noturno apenas) por 7 dias consecutivos.

A revisão clínica mencionada acima salienta que não há um limite de tempo baseado em evidências determinando quando passa a ser inútil qualquer tentativa de desmame. Também, não há diretrizes baseadas em evidências especificando se o melhor é suspender ou fazer uso contínuo de suporte ventilatório potencialmente vitalício. Decisões desse tipo devem envolver uma equipe interdisciplinar, o paciente (se possível) e a família deste. O parecer de uma equipe de cuidados paliativos pode também ser muito valioso para o paciente e família.

A continuação do processo de desmame em um ambiente alternativo pode ser uma boa opção, dependendo das necessidades fisiológicas de cada paciente. Pode ser vantajoso prosseguir com o desmame e o suporte ventilatório em outro local, não somente para o paciente, em termos de acompanhamento especializado e acesso a terapias médicas e não-médicas de disponibilidade limitada, mas também para a demanda sobre a unidade de cuidados críticos de onde o paciente é retirado.

## A TRAQUEOSTOMIA NO DESMAME

Inscreeva-se para receber os tutoriais ATOTW no site: [www.wfsahq.org/resources/anaesthesia-tutorial-of-the-week](http://www.wfsahq.org/resources/anaesthesia-tutorial-of-the-week)

ATOTW 372 - Desmame de ventilação mecânica baseado em evidências: Uma revisão (6 de fevereiro, 2018)

Não há evidência conclusiva de que o uso de traqueostomia, a qualquer altura do processo de desmame, ajude a reduzir a taxa de mortalidade, a incidência de pneumonia por ventilação ou a duração da ventilação mecânica.

O estudo TracMan do Reino Unido não mostrou melhoria na mortalidade de UTI e muitos outros defechos secundários quando era usada traqueostomia precoce (<4 dias) ao invés de tardia (>10 dias). Além disso, era limitada a capacidade dos médicos identificarem pacientes necessitados de ventilação prolongada. O estudo concluiu que traqueostomia precoce resulta em um maior número de traqueostomias, com o potencial de mais complicações, sem melhoria na mortalidade ou no tempo de permanência na UTI.<sup>20</sup>

Contudo, a traqueostomia pode ter vantagens em situações específicas. Pacientes ventilados mecanicamente podem não mais precisar de sedação depois da traqueostomia, evitando-se desta forma algumas das complicações e desvantagens de sedação prolongada e acelerando-se o desmame. Pacientes com mecânica respiratória marginal podem ser desmamados rapidamente após a traqueostomia devido à inferior resistência da via aérea, especialmente se as taxas respiratórias forem altas. A possibilidade de se alimentar oralmente e de se comunicar, e a maior mobilidade após a traqueostomia, pode proporcionar um bem estar psicológico e facilitar o desmame em casos de ventilação mecânica prolongada. Além disso, a possibilidade de fazer fisioterapia e usar suportes de mobilidade ajuda a recuperar a força dos músculos esqueléticos e respiratórios.

## CONCLUSÃO

Embora o desmame ventilatório seja hoje uma prática objetiva e baseada em evidências, ainda há dúvidas sobre os modelos preditivos, os novos modos de desmame e o papel da traqueostomia. Tecnologias como ultrassonografia, ecocardiografia e biomarcadores foram testadas no algoritmo de solução de problemas em caso de falha de desmame. Em pacientes com DPOC, parece ser benéfico transicionar para VNI após a extubação. Finalmente, a falha no desmame poderá resultar em ventilação prolongada em unidades de cuidados respiratórios especializados fora da UTI.

O desmame ventilatório é uma área de cuidados intensivos em franco desenvolvimento. Há necessidade de mais pesquisas para desbravar terrenos ainda não dominados. Enquanto isso, como acontece em muitas áreas médicas, parece haver um lugar para abordagens multidisciplinares baseadas em protocolos, com ênfase nos princípios básicos de minimizar a sedação, fazer pausas diárias na sedação e maximizar a nutrição e a mobilidade precoces.

## REFERÊNCIAS

1. Ely EW. The utility of weaning protocols to expedite liberation from mechanical ventilation. *Respir Care Clin N Am*. 2000;6:303-319.
2. Smyrniotis NA, Connolly A, Wilson MM, Curley FJ, French CT, Heard SO et al. Effects of a multifaceted, multidisciplinary, hospital-wide quality improvement program on weaning from mechanical ventilation. *Crit Care Med*. 2002;30:1224-1230.
3. Yang KL, Tobin MJ. A prospective study of indexes predicting the outcome of trials of weaning from mechanical ventilation. *N Engl J Med*. 1991;324:1445-1450.
4. Chatila W, Jacob B, Guaglianone D, Manthous CA. The unassisted respiratory rate-tidal volume ratio accurately predicts weaning outcome. *Am J Med*. 1996;101:61-67.
5. Esteban A, Frutos F, Tobin MJ, Al'ail, Solsona JF, Valverdu' l et al. A comparison of four methods of weaning patients from mechanical ventilation. *N Engl J Med*. 1995;332:345-350.
6. Brochard L, Rauss A, Benito S, Conti G, Mancebo J, Rekik N et al. Comparison of three methods of gradual withdrawal from ventilatory support during weaning from mechanical ventilation. *Am J Respir Crit Care Med*. 1994;150:896-903.
7. Esteban A, Al'ail, Gordo F, Fernández R, Solsona JF, Vallverdu' l et al. Extubation outcome after spontaneous breathing trials with T-tube or pressure support ventilation. *Am J Respir Crit Care Med*. 1997;156:459-465.
8. Esteban A, Al'ail, Tobin MJ, Gil A, Gordo F, Vallverdu' l et al. Effect of spontaneous breathing trial duration on outcome of attempts to discontinue mechanical ventilation. *Am J Respir Crit Care Med*. 1999;159:512-518.
9. Schärdler D, Engel C, Elke G, Pulletz S, Haake N, Frerichs I et al. Automatic control of pressure support for ventilator weaning in surgical intensive care patients. *Am J Respir Crit Care Med*. 2012;185:637-644.
10. Rose L, Schultz MJ, Cardwell CR, Jouvet P, McAuley DF, Blackwood B. Automated versus non-automated weaning for reducing the duration of mechanical ventilation for critically ill adults and children. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014;6:CD009235.
11. Nava S, Ambrosino N, Clini E, Prato M, Orlando G, Vitacca M et al. Noninvasive mechanical ventilation in the weaning of patients with respiratory failure due to chronic obstructive pulmonary disease: a randomized, controlled trial. *Ann Intern Med*. 1998;128:721-728.
12. Girault C, Paudenthun I, Chevran V, Tamion F, Leroy J, Bonmarchand G. Noninvasive ventilation as a systematic extubation and weaning technique in acute on chronic respiratory failure. *Am J Respir Crit Care Med*. 1999;160:86-92.
13. Burns KE, Meade MO, Adhikari NKJ. Noninvasive positive-pressure ventilation as a weaning strategy for intubated adults with respiratory failure. *Cochrane Database Syst Rev*. 2013;12:CD004127.
14. Grasso S, Leone A, De Michele M, Anaclerio R, Cafarelli A, Ancona G et al. Use of N-terminal pro-brain natriuretic peptide to detect acute cardiac dysfunction during weaning failure in difficult-to-wean patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Crit Care Med*. 2007;35:96-100.
15. Lamia B, Maizel J, Ochagavia A, Chemla D, Osman D, Richard C et al. Echocardiographic diagnosis of pulmonary artery occlusion pressure elevation during weaning from mechanical ventilation. *Crit Care Med*. 2009;37:1696-1670.

---

Inscreva-se para receber os tutoriais ATOTW no site: [www.wfsahq.org/resources/anaesthesia-tutorial-of-the-week](http://www.wfsahq.org/resources/anaesthesia-tutorial-of-the-week)

ATOTW 372 - Desmame de ventilação mecânica baseado em evidências: Uma revisão (6 de fevereiro, 2018)

16. Kim WY, Suh HJ, Hong SB, Koh Y, Lim CM. Diaphragm dysfunction assessed by ultrasonography: influence on weaning from mechanical ventilation. *Crit Care Med.* 2011; 39:2627-2630.
17. Miller RL, Cole RP. Association between reduced cuff leak volume and post-extubation stridor. *Chest.* 1996;110(4):1035-1040.
18. Ding LW, Wang HC, Wu HD, Chang CJ, Yang PC. Laryngeal ultrasound: a useful method in predicting post-extubation stridor. A pilot study. *Eur Respir J.* 2006;27:384-389.
19. MacIntyre NR, Epstein SK, Carson S, Scheinhorn D, Christopher K, Muldoon S. Management of patients requiring prolonged mechanical ventilation: report of a NAMDRC consensus conference. *Chest.* 2005;128:3937-3954.
20. Young D, Harrison DA, Cuthbertson BH, Rowan K. Effect of early vs late tracheostomy placement on survival in patients receiving mechanical ventilation: the TracMan randomized trial. *JAMA.* 2013; 309:2121-2129.



This work by WFSA is licensed under a Creative Commons Attribution- NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License. To view this license, visit <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

---

Inscreva-se para receber os tutoriais ATOTW no site: [www.wfsahq.org/resources/anaesthesia-tutorial-of-the-week](http://www.wfsahq.org/resources/anaesthesia-tutorial-of-the-week)

ATOTW 372 - Desmame de ventilação mecânica baseado em evidências: Uma revisão (6 de fevereiro, 2018)