

AJUSTE DA PORCENTAGEM DE APOIO EM PAV+ VENTILAÇÃO ASSISTIDA PROPORCIONAL PLUS

FISIOTERAPEUTA INTENSIVISTA - GABRIEL MUSSO

INTRODUÇÃO

O protocolo para programação inicial da ventilação assistida proporcional (PAV+) proposto por Magdy Younes no capítulo 12 do livro "Principles and Practice of Mechanical Ventilation" de Martin J. Tobin¹, desenvolvido a partir da publicação de Dimitris Georgopoulos², sugere começar com uma porcentagem de apoio de 70%.

O objetivo buscado pelos autores é obter suporte ventilatório adequado que distancie o paciente tanto da sobreassistência (que pode levar à atrofia muscular e/ou distensão pulmonar), bem como à subassistência (que coloca o paciente em risco de fadiga e lesão muscular)³. O protocolo busca colocar o paciente dentro de uma faixa de trabalho respiratório (WOB) que pode ser sustentada ao longo do tempo, utilizando variáveis de monitoramento ventilatório (Ver Figura 1) para orientar a conduta em relação à programação da porcentagem de apoio.

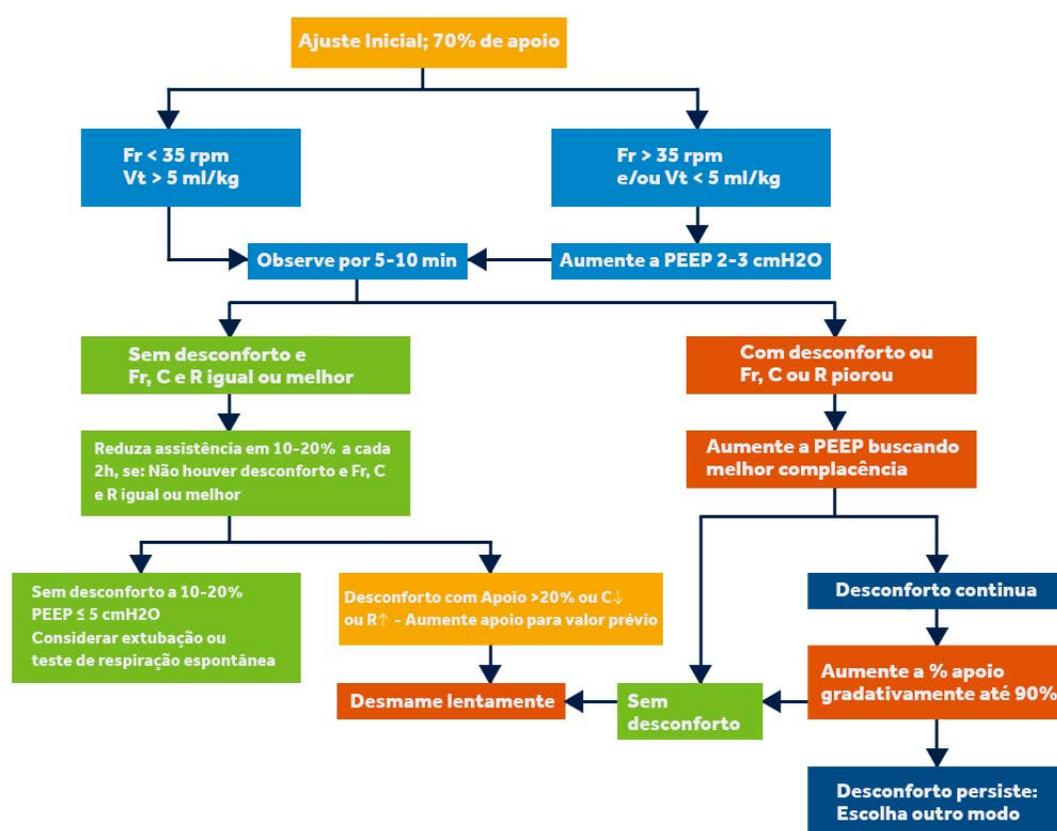


Figura 1: Algoritmo proposto para a programação do PAV. - C: complacência do sistema respiratório; R: resistência das vias aéreas; FR: frequência respiratória; Vt: volume corrente. Tirado de "Principles and Practice of Mechanical Ventilation" de Martin J. Tobin.

PROGRAMAÇÃO DO VENTILADOR

O trabalho respiratório (WOB) como variável alvo:

Na prática diária, a assistência ventilatória em modos de suporte parcial é geralmente programada de acordo com a avaliação clínica e variáveis como volume corrente, a frequência respiratória e estimadores indiretos de WOB, como uso de músculos acessórios da ventilação. Esses parâmetros por si só podem não ser indicadores precisos do WOB realizado pelo paciente⁴.

O WOB considerado normal de acordo com o estudo publicado por Mancebo e cols em 1995 é de 0.35 ± 0.1 J/L e 2.4 ± 0.7 J/min., de trabalho por litro de ventilação e trabalho por minuto, respectivamente⁵.

AJUSTE DA PORCENTAGEM DE APOIO EM PAV+ VENTILAÇÃO ASSISTIDA PROPORCIONAL PLUS

FISIOTERAPEUTA INTENSIVISTA - GABRIEL MUSSO

O padrão ouro para monitorar o WOB requer a colocação de um cateter esofágico. Esta técnica é invasiva, requer software dedicado, e poucas unidades hospitalares possuem tal equipamento⁶. Uma alternativa para calcular o WOB de forma não invasiva, contínua e automaticamente, é por meio da medição da mecânica respiratória realizada pelo modo PAV+⁷⁻⁸.

Estimativa da Pmus,Peak proposta por Guillaume Carteaux:

O monitoramento do WOB estimado pelo PAV+ pode ser realizado utilizando a barra de trabalho disponível na tela do ventilador (Figura 2) ou pelo cálculo da pressão muscular máxima (Pmus) e do produto pressão-tempo (PTP) proposto por Guillaume Carteaux e cols⁹. Em uma publicação recente, por meio das seguintes equações:

$$P_{mus,Peak} = (P_{aw,Peak} - PEEP) \times \frac{100 - Gain}{Gain}$$

Onde "Pmus,Peak" é pressão muscular máxima e "Gain" é o fator de ganho (Porcentagem de Apoio ajustada em PAV+).

$$PTP_{mus} = \frac{P_{mus,Peak} \times Ti}{2} \times RR$$

Onde "Ti" é o tempo inspiratório e "RR" frequência respiratória.

O objetivo proposto pelos autores em sua publicação é manter um valor de Pmus entre 5 a 10 cmH₂O e um PTPmus entre 50 e 150 cmH₂O·s/min. O primeiro representa a pressão muscular realizada em cada ciclo ventilatório e o segundo é o trabalho realizado por minuto¹⁰.



Figura 2. Interface gráfica do ventilador Puritan Bennett 980 no modo PAV+.

AJUSTE DA PORCENTAGEM DE APOIO EM PAV+ VENTILAÇÃO ASSISTIDA PROPORCIONAL PLUS

FISIOTERAPEUTA INTENSIVISTA - GABRIEL MUSSO

NOSSA EXPERIÊNCIA NA PROGRAMAÇÃO DO PAV+

Em nossa unidade de terapia intensiva, desenvolvemos um protocolo para implantação do PAV+. Utilizamos as equações propostas por Carteaux e cols para a programação da porcentagem de apoio, tendo como objetivo uma Pmus entre 5 a 10 cmH₂O e um PTPmus entre 50 a 150 cmH₂O·s/min. Para simplificar o cálculo inicial em nosso protocolo começamos com uma porcentagem de apoio de 50%, já que a proporcionalidade é dada por:

$$\text{Proporcionalidade} = \frac{\% \text{ assistência}}{(100 - \% \text{ assistência})}$$

Portanto, a 50% de assistência a proporcionalidade é igual a 1; desta forma, a pressão máxima na via aérea (Paw) menos a PEEP é igual à Pmus máxima.

Registramos 97 pacientes que entraram em nossa unidade de terapia intensiva com necessidade de ventilação mecânica (VM), por diversos motivos, e que atendiam aos critérios para receber suporte parcial. A média de idade dos nossos pacientes foi de 61,68 ± 17,58 anos, sendo 58 deles (59,79%) do sexo masculino.

O APACHEII médio foi 18 ± 7,53 pontos. A causa da conexão com a VM foi deterioração do estado de consciência por causas neurológicas em 41 pacientes (42,26%), pós-operatório de cirurgia de tórax e/ou de abdômen em 30 pacientes (30,92%), insuficiência respiratória aguda em 12 pacientes (12,37%), outras causas em 17 pacientes (17,52%). As variáveis ventilatórias que analisamos foram as seguintes: *driving pressure* (ΔP) média 8,36 ± 3,34 cmH₂O, pressão de oclusão das vias aéreas nos 100 primeiros milissegundos (P0,1) média -2,42 ± 1,89 cmH₂O, complacência do sistema respiratório média 64,34 ± 24,37 ml/cmH₂O, resistência das vias aéreas 6,33 ± 4,24 cmH₂O/l/s, e volume corrente ajustado ao peso predito 8,03 ± 2,5 ml/kg. A média de horas de utilização do PAV+ foi de 12,16 ± 10,69 horas (intervalo: de 2 a 72) com o total de dias de VM de 4,71 ± 3,49.

De acordo com nosso protocolo, iniciamos o PAV+ com porcentagem de apoio de 50%. Verificou-se que, **ao iniciar PAV+, 79 pacientes (81,44%) estavam dentro do objetivo da Pmus e PTP segundo o protocolo.** Por outro lado, encontramos 6 pacientes (6,18%) com sobreassistência, com um valor de Pmus < a 5 cmH₂O, em que o percentual de apoio teve que ser reduzido. Portanto, 85 pacientes (87,62%) necessitaram de 50% ou menos de assistência para permanecerem dentro da faixa de Pmus e PTPmus estabelecidos pelo protocolo, ou seja, entre 5 - 10 cmH₂O e 50 - 150 cmH₂O·s/min, respectivamente.

Outro parâmetro interessante para destacar é que a média de P0,1 que encontramos está dentro do valor relatado como ideal para um paciente em VM na UTI¹¹.

CONCLUSÃO

Com base em nossa experiência e apoiados pela literatura, foi estabelecido em nosso protocolo começar o PAV+ com a porcentagem de apoio em 50%¹²⁻¹⁴ e, **devido à relação que encontramos entre a estimativa de Pmus e PTP propostas por Carteaux e a barra de WOB exibida na interface gráfica do ventilador, ajustar a porcentagem de apoio em função da barra de WOB.**

Isso nos ajudou a simplificar o protocolo e assim melhorar sua implementação por toda a equipe de tratamento, sem a necessidade de fazer nenhum cálculo. Com isso, conseguimos incorporar o PAV+ como o modo ventilatório de escolha para pacientes em fase de suporte ventilatório parcial. Alternativamente, **encontramos no PAV+ um modo simples de programar, que informa o WOB estimado automaticamente, e permite monitorar facilmente a *driving pressure*, uma variável de extrema importância em termos de proteção pulmonar.**

AJUSTE DA PORCENTAGEM DE APOIO EM PAV+ VENTILAÇÃO ASSISTIDA PROPORCIONAL PLUS

FISIOTERAPEUTA INTENSIVISTA - GABRIEL MUSSO

BIBLIOGRAFIA

- 1- Martin J. Tobin. Principles and Practice of Mechanical Ventilation. Editorial Mc Graw Hill, third edition 2013. Alternative methods of ventilator support, Chapter 12, proportional assist ventilation, pag. 315-349.
- 2- Georgopoulos D, Platakis M, Prinianakis G, et al. Current status of proportional assist ventilation. International J Int Care. (Greycoat Publishing Ltd), Autumn; 2007;19-26.
- 3- Ewan C Goligher, Brochard L, Reid WD, et al. Diaphragmatic myotrauma: a mediator of prolonged ventilation and poor patient outcomes in acute respiratory failure. Lancet Respir Med. 2019 Jan;7(1):90-98
- 4- Marantz S, Patrick W, Webster K, et al. Response of ventilator-dependent patients to different levels of proportional assist. J Appl Physiol. 1996;80:397-403.
- 5- Mancebo J, Isabey D, Lorino H, et al. Comparative effects of pressure support ventilation and intermittent positive pressure breathing (IPPB) in non intubated healthy subjects. Eur Respir J 8:1901-1909
- 6- American Thoracic Society/European Respiratory Society. ATS/ERS Statement on respiratory muscle testing. Am J Respir Crit Care Med 2002;166:518-624.
- 7- Younes M, Kun J, Masiowski B, et al. A method for non-invasive determination of inspiratory resistance during proportional assist ventilation. Am J Respir Crit Care Med. 2001;163:829-39.
- 8- Iotti GA, Braschi A, Brunner JX, et al. Non invasive evaluation of instantaneous total mechanical activity of the respiratory muscles during pressure support ventilation. Chest.1995;108:208-15.
- 9- Carreaux G, Mancebo J, Mercat A, et al. Bedside Adjustment of Proportional Assist Ventilation to Target a Predefined Range of Respiratory Effort. Crit Care Med 2013;41 ;2125-2132.
- 10- Jubran A, Tobin MJ: Pathophysiologic basis of acute respiratory distress in patients who fail a trial of weaning from mechanical ventilation. Am J Respir Crit Care Med 1997; 155:906-915.
- 11- Telias I, Spadaro S. Techniques to monitor respiratory drive and inspiratory effort. Curr Opin Crit Care. 2020 Feb;26(1):3-10.
- 12- Grasso S, Puntillo F, Mascia L, et al. Compensation for increase in respiratory workload during mechanical ventilation. Pressure-support versus proportional assist ventilation. Am J Respir Crit Care Med. 2000;161:819-26.
- 13- Ranieri VM, Giuliani R, Mascia L, et al. Patient-ventilator interaction during acute hypercapnia: pressure-support vs. proportional-assist ventilation. J Appl Physiol. 1996;81:426-36.
- 14- Delaere S, Roeseler J, D'hoore W, et al. Respiratory muscle workload in intubated, spontaneous breathing without COPD: pressure support vs proportional assist ventilation. Intensive Care Med. 2003;29:949-54.



FISIOTERAPEUTA INTENSIVISTA GABRIEL MUSSO

- Especialista em Fisioterapia Intensiva (Sociedad Argentina de Terapia Intensiva/ Universidad Nacional de San Martín);
- Especialista em Reabilitação Cardiorrespiratória (Instituto Universitario do Gran Rosario);
- Fisioterapeuta Intensivista, Sanatorio Parque, Rosário, Santa Fé, Argentina;
- Coordenador de Fisioterapia Respiratória, Unidade de Desmame, CIR APREPA. San Jeronimo, Santa Fé, Argentina.

Contato: gmkins@gmail.com