

# USO DO MODO DE PRESSÃO REGULADA COM VOLUME CONTROLADO (PRVC) COMO TRATAMENTO NA ASSISTÊNCIA VENTILATÓRIA NA TERAPIA INTENSIVA: REVISÃO DA LITERATURA

Najara Barbosa Moraes<sup>1</sup> e Rogério Brito Ultra<sup>2</sup>

## RESUMO

No presente estudo, foi abordado de uma forma simplificada sobre ventilação mecânica, paciente crítico e modos de duplo controle. Foi estudado especificamente sobre o modo PRVC, sua aplicação, suas vantagens e desvantagens, com o objetivo de mostrar seu funcionamento através de revisão de literatura. Realizou-se um estudo acerca do tratamento na assistência ventilatória, utilizando o modo de pressão regulada com volume controlado (PRVC) como terapia intensiva, foi falado sobre o que é o modo PRVC, seu funcionamento, suas vantagens e desvantagens. As pesquisas, em sua maioria, foram feitas com publicações da década de 2000 em livros e nos bancos de dados do scielo, birem, Medline e Lilacs. A partir do estudo feito, pode-se dizer que a PRVC tem efeito positivo na prática na terapia intensiva.

Palavras-chave: PRVC, modos de duplo controle, ventilação mecânica, UTI.

## ABSTRACT

Throughout the current study, a simplified thesis was elaborated on mechanical ventilation, its critical patient and the dual control modes. This work focuses mainly on the PRVC mode, its application, advantages and disadvantages; with the objective of showing its functioning throughout literary revision. A study was conducted focusing on ventilation assistance, the utility of pressure regulated volume control (PRVC) as an intensive therapy, the PRVC mode and its functioning is thoroughly described, as well as its advantages and disadvantages. Research, for the most part, was deducted from publications of the 21st century: books and data banks from Scielo, Birem, Medine and Lilacs. The study concludes that the PRVC mode has positive effect in the practice of intensive therapy.

Key words: PRVC, dual control modes, mechanical ventilation, ITU.

## INTRODUÇÃO

A terapia intensiva fundamenta-se na monitorização e assistência contínua do paciente na unidade de terapia intensiva (UTI), para reabilitar ou manter as funções fisiológicas dentro do padrão de normalidade.<sup>1,2</sup>

O paciente que interna na UTI é aquele considerado crítico, ou seja, grave ou demasiadamente grave<sup>3</sup>. O paciente crítico necessita de cuidados e monitoramento 24 horas de uma equipe multidisciplinar capacitada para atendê-lo em todos os aspectos, tanto assistencial quanto ambiental, em sua maioria requer equipamentos específicos como monitor multiparamétrico, prótese ventilatória, ventilador mecânico, airway mask bag unit (AMBU), entre outros, pois, o mesmo se encontra em risco de morte ou perda funcional de um ou mais órgãos<sup>3,4</sup>.

A ventilação mecânica (VM) atualmente é vista como uma estratégia

de intervenção mais avançada dentro das UTI's como suporte de vida para o paciente crítico<sup>5</sup>. Baseia-se em uma estratégia de suporte ventilatório que visa suprir totalmente ou parcialmente a função respiratória na intervenção do paciente com insuficiência respiratória aguda ou crônica agudizada na UTI até que o paciente tenha capacidade de ventilar sem assistência ventilatória<sup>6,7,8,9,10</sup>. Pode ser administrada em ventilação mecânica invasiva e ventilação não invasiva, a diferença básica entre ambas é o modo como é aplicado, a ventilação mecânica invasiva dispõem de tubos introduzidos na via aérea, como tubo orotraqueal, nasotraqueal ou cânula de traqueostomia, já a ventilação não invasiva, utiliza-se de máscaras, porém, as duas maneiras são feitas através de pressão positiva nas vias aéreas para se conseguir a ventilação artificial<sup>6</sup>.

Os objetivos da ventilação mecânica consistem em reduzir o desconforto respiratório, manter as trocas gasosas do paciente, diminuir o trabalho da musculatura respiratória, assim como reverter ou impedir a fadiga da musculatura respiratória, para se tornar possível uma intervenção mais específica<sup>2,3,6,9,10,11,12</sup>.

A aplicação da VM deve se basear na necessidade do paciente e nas metas que se quer obter<sup>6</sup>.

O início da VM se dar ao atingir uma variável pré-determinada no aparelho denominado disparo, podendo ser a fluxo, a pressão ou a tempo, dependendo do modo ventilatório programado, assim dando início a inspiração<sup>6</sup>. O final da inspiração e o início da expiração é denominado ciclagem, que pode ser acionado com ciclagem a tempo, a pressão, a volume ou a fluxo<sup>8</sup>.

Existem diversas modalidades ventilatórias, as mais utilizadas são chamadas de modos convencionais e as menos utilizadas são chamadas de modos não convencionais<sup>6,8</sup>. Se o ventilador iniciar a inspiração com disparo a tempo, o modo é controlado, e quando o disparo for iniciado conforme pressão negativa ou fluxo positivo executado pelo paciente, o modo é assistido/controlado<sup>6</sup>.

Em meio à todas as modalidades ventilatórias, encontra-se o volume controlado com pressão regulada (PRVC), este modo é ciclado a tempo e limitado a pressão e, usa como parâmetro de segurança, o volume corrente para adaptação contínua do limite de pressão<sup>9</sup>. O modo PRVC possibilita ao ventilador o cálculo da mecânica respiratória através do seu primeiro ciclo respiratório por volume controlado, nos ciclos seguintes a ventilação é difundida com limite de pressão, que se dá devido ao cálculo do primeiro ciclo, chamada de pressão de platô, e ciclada a tempo, o ventilador tende a ajustar o limite de pressão para 3cmH<sub>2</sub>O para cima ou para baixo a cada ciclo, de acordo com o volume corrente ofertado no ciclo anterior até obter o volume corrente programado pelo profissional<sup>6</sup>.

O objetivo do estudo é demonstrar a utilização e funcionamento

da PRVC através de revisão de literatura.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo é composto de uma revisão da literatura, no qual foi realizado através de levantamento bibliográfico.

A pesquisa foi efetuada entre dezembro de 2012 à março de 2013, Nos bancos de dados do scielo, birem, Medline e Lilacs. Além de livros específicos citados em referências bibliográficas.

As palavras-chave utilizadas para a pesquisa foram: PRVC, modos de duplo controle, ventilação mecânica e UTI.

## DESENVOLVIMENTO

### Modos de duplo controle

O modo mais utilizado na abordagem do paciente com insuficiência respiratória aguda (IRpA) e crônica agudizada é a ventilação por controle de volume (VCV), com fluxo inspiratório constante, pois sua utilização é prática e fácil em ambas as fases da IRpA<sup>13</sup>.

Outro modo que é recomendado pela literatura é a ventilação por controle de pressão (PCV) e ciclagem por tempo, ainda que o volume corrente seja variável, sua prática tem sucesso<sup>13</sup>.

Algumas características na VCV são as de permitir setar o tempo inspiratório, mostrar o perfil definido de onda de fluxo inspiratório, e volume corrente constante que não é alterado através da demanda do paciente<sup>13</sup>. O volume distribuído e a pressão gerada dependem das propriedades do pulmão do paciente, como complacência pulmonar e resistência das vias aéreas (VA) e dos circuitos do ventilador mecânico<sup>13</sup>. Já a PCV, tem como características principais, limitar a pressão alveolar e reduzir a pressão máxima nas VA<sup>13</sup>. Ambas as modalidades podem ser empregada nas modalidades de ventilação assistido/controlado (ACMV), controlada (CMV) e mandatória intermitente sincronizada (SIMV)<sup>13</sup>.

Atualmente, a combinação das características mais satisfatórias dos dois modos, controlados por volume e pressão, vem sendo fundidas dando origem às modalidades de duplo controle, ou seja, possibilitam um volume corrente simultaneamente com ciclos controlados por pressão, onde o ventilador mecânico microprocessado avalia os principais parâmetros ventilatórios e os ajusta automaticamente de acordo com a demanda do paciente<sup>6,13</sup>.

As modalidades de duplo controle mais comuns na terapia intensiva são a ventilação com volume minuto mandatório (MMV), ventilação com pressão de suporte e volume garantido (VAPSV), ventilação com suporte de volume (VSV), ventilação com frequência mandatória (MRV) e ventilação com pressão regulada com volume controlado (PRVC)<sup>6,13</sup>.

A MMV é um modo ventilatório que garante um volume minuto comportável com a demanda ventilatória esperada. Permite ao paciente ventilar voluntariamente colaborando com o volume minuto total independente de seu esforço respiratório espontâneo, o volume minuto é comparado em todos os ciclos, fazendo a compensação entre a demanda do paciente e da preestabelecida no

ventilador mecânico<sup>6,13</sup>.

A VAPSV é um modo ventilatório que altera simultaneamente no mesmo ciclo o controle a pressão para o controle a volume, para garantir a demanda do volume corrente mínimo pré-ajustado<sup>6,13</sup>. Neste modo, o fluxo inicial elevado de uma ventilação limitada a pressão é associado com o fluxo contínuo do modo controlado, é imprescindível o ajuste da pressão e do fluxo<sup>6,13</sup>.

A VSV é um modo ventilatório espontâneo dentre as técnicas de duplo controle, tem como base a pressão de suporte (PS) e é ciclado a fluxo limitado a pressão e possui volume corrente fixo, a pressão máxima dentro dos pulmões depende das impedâncias intrínsecas e extrínsecas como complacência pulmonar e resistência do circuito<sup>6,13</sup>.

A MRV é um modo ventilatório onde os níveis de PS são adaptados automaticamente para o reparo da frequência respiratória (FR) preestabelecida, ou seja, se a FR aumentar bruscamente, os níveis de PS aumentam mais ainda para compensar esse déficit, e ao contrário ocorre o mesmo mecanismo, se a FR diminuir ou estabilizar, a PS vai se ajustando até alcançar o nível preestabelecido, na literatura é indicado para o desmame em pacientes que estão por longos períodos em VM<sup>13</sup>.

### Pressão regulada com volume controlado (PRVC)

A PRVC é somente usada no modo controlado, ela mescla as características principais da PCV com as da VCV, atualmente é considerada uma das modalidades ventilatórias mais complexas, pode-se dizer que é uma modalidade de duplo controle, onde se estabelece o volume a ser enviado ao paciente e assim, se limita a pressão, ou seja, a partir de um volume inspiratório preestabelecido, o ventilador mecânico interage com a pressão do pulmão, assim, em todo ciclo ele regula a pressão mínima suficiente para atingir o volume inspiratório desejado<sup>3,6,10,13,14</sup>. Esta modalidade constitui-se de um modo A/C ciclado a tempo com pressão constante e fluxo lento<sup>10</sup>.

Para que esse processo seja realizado, o ventilador, utiliza-se de ciclos-teste para avaliar as propriedades resistivas e elásticas das vias aéreas, a pressão de plateau, pressão de pico e pressão média, caso ocorra interrupção da VM, o ventilador planeja uma sucessão de quatro ciclos-teste<sup>3,10</sup>. Inicialmente esses ciclos-teste são em modo VCV, ou seja, por ciclos volumétricos, porém, apenas em alguns ventiladores mecânicos, nos demais é enviada uma pressão de 5 cmH<sub>2</sub>O ou 10 cmH<sub>2</sub>O acima da PEEP, posteriormente, simultâneo com a ventilação mecânica, o ventilador enviará uma pressão mínima com desvio de 3cmH<sub>2</sub>O abaixo do alarme de pressão, a partir do ciclo-teste, o ventilador enviará ciclos em modo PCV e esses ciclos já são com pressão regulada, deste modo, evitando lesões pulmonares e dando uma maior segurança na ventilação mecânica, pois o modo PRVC possibilita que o paciente alcance o volume preestabelecido com um mínimo de pressão, devido a isso torna-se um modo ventilatório que favorece os pacientes com lesões pulmonares provocadas por altas pressões, pois é capaz de diminuir os riscos de novos traumas ou não agravar os já existentes e ainda manter o volume adequa-

do necessário ao paciente, por que o fluxo sendo desacelerado permite que a pressão de pico seja mais baixa com um mesmo volume, em relação aos outros modos ventilatórios que o fluxo é constante<sup>3,6,10</sup>.

Este modo já é considerado preferencial em virtude de seus benefícios, ele possui uma válvula expiratória ativa que possibilita variações inesperadas de pressão inspiratória positiva e, possibilita também que o paciente respire espontaneamente na fase da inspiração, assim, dispensando o excesso de pressão<sup>3,10</sup>.

Os parâmetros ajustados na PRVC são os vistos na maioria dos modos ventilatórios A/C, ou seja, volume corrente (VC), frequência respiratória (FR), tempo inspiratório (Tins), fluxo, sensibilidade, pressão máxima inspiratória (PMI), pressão positiva expiratória final (PEEP) e frequência inspiratória de oxigênio (FiO2)<sup>10</sup>. Os parâmetros dentro da normalidade são FR: entre 10 a 14 ipm, PEEP: 5 a 8 cmH2O, pressão inspiratória: 22 cmH2O, Tins: 1 segundo, FiO2: 40% a 60%, sensibilidade: 2 cmH2O, VC: equivalente a 8 ml/kg do peso ideal do paciente, fluxo: 30 a 40 l/min<sup>15,16</sup>.

A PRVC tem como vantagens de sua utilização, um desmame gradual respeitando o limite do paciente, garantia do volume corrente sem transcender os níveis alvo de pressão, uma ventilação que oferece proteção às VA, torna possível regular volume e pressão paralelamente e estabelece todo o período ventilatório através dos ajustes dos parâmetros<sup>6,13</sup>. E apresenta como desvantagens, o fato do paciente ficar por longo período em VM, poderá ter hipotrofia da musculatura respiratória, se a impedância for significativa e o fluxo for bloqueado, o VC alvo poderá não ser alcançado e, caso o paciente tenha quadros de hiperpnéia e necessitar de aumento da demanda, ocorrerá o efeito inverso ao esperado, ou seja, o suporte de pressão diminuirá<sup>6,10</sup>.

O modo PRVC está disponível nos seguintes ventiladores micro-processados, Engstrom Carestation, Servo1, Universal Horus 4, Horus Extend e Avea 11.

## CONCLUSÃO

Pode-se concluir, com o presente estudo, que o uso do modo de pressão regulada com volume controlado tem efeitos positivos no processo de ventilação na aplicação na terapia intensiva. Porém, apesar dos estudos avaliados mostrarem vantagens técnicas, novas pesquisas ampliando o "n" precisam ser realizadas para aumentar a aplicação prática da PRVC no âmbito da terapia intensiva.

## REFERÊNCIAS

1. Backes MTS, Erdmann AL, Buscher A, Backes DS. O cuidado intensivo oferecido ao paciente no ambiente de Unidade de Terapia Intensiva. Esc. Anna Nery 2012; 16: 689-696.

2. Pereira Júnior GA, Coletto FA, Martins MA, Marson F, Pagnano RCL, Dalri MCB, Basile-Filho A. O papel da unidade de terapia intensiva no manejo do trauma. Medicina, Ribeirão Preto 1999; 32: 419-437.

3. Ultra RB. Fisioterapia Intensiva. Rio de Janeiro: Guanabara koogan. 2009; 2ed.

4. Fontoura CSM, Cruz DO, Londero LG, Vieira RM. Avaliação nutricional de paciente crítico. Rev. Bras. de Terapia Intensiva 2006; 18: 298-306.

5. Torreão L. Retirada da ventilação mecânica na antecipação da morte em unidade de terapia intensiva. Rev. Assoc. Med. Bras 2003; 49: 350.

6. Carvalho CRR, Junior CT, Franca SA. Ventilação mecânica: princípios, análise gráfica e modalidades ventilatórias. J. bras. Pneumol 2007; 33: S 54-S 70.

7. Freitas EEC, David CMN. Avaliação do sucesso do desmame na ventilação mecânica. Rev. bras. ter. intensiva 2006; 18: 351-359.

8. Pádua AI, Martinez JAB. Modos de assistência ventilatória. Medicina, Ribeirão Preto 2001; 34: 133-142.

9. Silva LD. Assistência ao Paciente Crítico: Fundamentos para a Enfermagem. Rio de Janeiro: Cultura Médica. 2001; 1ed.

10. Presto BLV, Presto LDN. Fisioterapia Respiratória. Rio de Janeiro: Elsevier. 2009; 4ed.

11. Junior CT, Carvalho CRR. Ventiladores mecânicos. J. bras. Pneumol. 2007; 33: S 71-S 91.

12. García AAH, Gálvez AT. Modos de ventilacion Mecanica. Rev Cub Med Int Emerg 2002; 1: 82-94.

13. ventilação mecânica, da fisiologia à prática

14. Rotta AT, Kunrath CLB, Wiryawan B. O manejo da síndrome do desconforto respiratório agudo. Jornal de Pediatria 2003; 79: S 149-S 160.

15. Rolim JFC, Moraes NHL, Junior JRJ. Variáveis hemodinâmicas, hemogasométricas e respiratórias em pacientes cardiopatas submetidos ao teste de respiração espontânea. Fisioter Mov 2011; 24: 673-82.

16. Ferrari D. Terapia Intensiva Moderna, Ventilação mecânica básica. Disponível em: <http://www.acls.com.br/sati-vm.htm>. Acesso em: 09 de março de 2013.

<sup>1</sup>- Fisioterapeuta do Hospital São José

<sup>2</sup>- Fisioterapeuta do HMMC

Contato: <najara\_moraes@hotmail.com>