

Novas Técnicas de Ventilação

Francisco Eduardo Sampaio Fagundes

Fagundes FES -New Ventilation Techniques

KEY WORDS: VENTILATION: artificial

O objetivo da ventilação, seja espontânea ou artificial, é auxiliar na manutenção da homeostasia. Isto é particularmente verdadeiro no que diz respeito às trocas de oxigênio e bióxido de carbono e ao equilíbrio ácido-base do sangue.

Qualquer condição que afete a atividade respiratória, abolindo-a ou tornando-a inadequada, é considerada insuficiência respiratória aguda. Clinicamente, a incapacidade de manter oxigenação satisfatória ($PaO_2 > 60$ mmHg), ventilação alveolar adequada ($PaCO_2 < 50$ mmHg em pacientes agudos) e pH aceitável ($> 7,25$) com trabalho respiratório também aceitável ($FR < 35$ irpm) é indicação de algum grau de suporte ventilatório artificial.

A diversidade de condições que leva à insuficiência respiratória faz com que uma única linha de abordagem ventilatória seja totalmente insatisfatória. Há situações em que o fator primordial é a fadiga dos músculos respiratórios, necessitando repouso e, posteriormente, treinamento progressivo para reassumir o trabalho respiratório. Há outras em que pessoas híidas

sofrem agressão pulmonar que evolui para quadro restritivo agudo, com hipoxemia severa e refratária e redução da complacência, necessitando métodos ventilatórios que restabelecem os volumes gasosos, mantendo o paciente vivo enquanto se resolve a causa base. Em outros casos, a causa da insuficiência respiratória foi controlada adequadamente mas o paciente se torna dependente do ventilador, exigindo métodos alternativos para o desmame.

Em função disto a cada ano surgem novas técnicas de ventilação, algumas objetivando situações específicas como a fadiga respiratória, a dificuldade de desmame e a redução da capacidade residual funcional, outras se propondo a funcionar como métodos ventilatórios completos.

O conceito de suporte ventilatório foi revolucionado ao final dos anos 70 com a introdução da ventilação mandatória intermitente (VMI). Até então existiam os suportes ventilatórios máximo e mínimo; no suporte máximo ou total, a ventilação do paciente era totalmente fornecida pelo ventilador, sendo a única variável a frequência que podia ser determinada pelo aparelho (ventilação controlada) ou pelo paciente (ventilação assistida). Volume corrente, tempo inspiratório e relação inspiração:expiração eram determinados pelo aparelho ajustado. No suporte mínimo, o paciente respirava espontaneamente todo o tempo e o suporte se limitava a variar a fração inspirada de oxigênio (FIO_2) e as pressões inspiratória e expiratória (pressão

1 Prof Adjunto Doutor da faculdade de Ciências Médicas - UERJ;
Intensivista do CTI do Hospital Universitário Pedro Ernesto - UERJ;
Anestesiologista do Hospital de Cardiologia de Laranjeiras - MS

Correspondência para Francisco Eduardo Sampaio Fagundes
Rua Teodoro da Silva 751/204 Bl II
20560-000 Rio de Janeiro - RJ

positiva contínua em vias aéreas - CPAP).

Com o advento da VMI, introduzida como método de desmame e posteriormente adotada como método ventilatório básico, surgiu o conceito de suporte ventilatório parcial. Na VMI o paciente respira espontaneamente e a intervalos regulares e pré-determinados o ventilador fornece um volume de gás também pré-determinado. Se a disfunção respiratória for muito severa, o suporte é iniciado de modo a suprir totalmente as necessidades de oxigenação e ventilação e à medida que a condição pulmonar for melhorando, a frequência do ventilador vai sendo reduzida, passando uma parte progressivamente maior da ventilação para o paciente, até que este a reassuma completamente. Esta é uma forma parcial e progressiva de suporte ventilatório. Acessórios da ventilação como CPAP e pressão positiva ao final da expiração (PEEP) podem ser associados à VMI quando indicado, como nos casos de síndrome de angústia respiratória aguda (SARA).

Atualmente, VMI é o método ventilatório mais usado em todo o mundo, tanto para adultos quanto para crianças. Com o acúmulo de experiência observou-se que um grupo de pacientes não conseguia progredir até o suporte mínimo em VMI. Avaliação clínica de trabalho respiratório mostrou que estes pacientes submetidos a VMI tinham esforço respiratório muito grande, que os leva à fadiga, retardando ou impossibilitando o desmame. Isto ocorria em função do tipo de patologia do paciente e do tipo de equipamento utilizado. Objetivando contornar este problema, no início dos anos 80 surgiu uma nova técnica de ventilação: a ventilação com suporte pressórico (PS).

VENTILAÇÃO COM SUPORTE PRESSÓRICO (SPV)

É uma técnica ventilatória de suporte parcial e desmame sempre ativada pelo pacien-

te. O ventilador detecta o início da inspiração e fornece pressão constante, pré-determinada enquanto o fluxo inspiratório do paciente se mantiver acima de um determinado valor, por exemplo, 75% do fluxo inicial. neste momento o suporte pressórico cessa e se inicia a expiração. É uma forma de ciclagem a fluxo. Exige resposta extremamente rápida do ventilador e monitorização contínua do fluxo inspiratório, só possível com equipamento microprocessado. A curva de fluxo é desacelerada permitindo melhor distribuição gasosa no parênquima pulmonar. O volume corrente é determinado pela pressão de suporte, pela complacência pulmonar e pela resistência de vias aéreas do paciente.

Vantagens: O excelente sincronismo paciente-ventilador gera conforto e segurança, reduzindo a necessidade de sedação. O trabalho respiratório pode ser reduzido parcial e totalmente, inclusive o imposto pela via aérea artificial. Pode ser associado à VMI, eliminando seu principal inconveniente, o trabalho respiratório aumentado. Permite recondicionamento muscular progressivo pela redução gradual do nível de suporte, mantendo exercício regular e ajustável. Aproxima do normal a curva pressão-volume.

Desvantagens: Como a frequência e o volume corrente (VC) dependem de características do paciente, o volume minuto é variável. Além do VC, o tempo inspiratório e as curvas de pressão e fluxo dependem do paciente. A necessidade de ventiladores microprocessados limita o método devido ao custo (equipamento acima de U\$ 25,000). Existindo o risco de apnéia súbita, não haverá suporte de segurança a não ser que se associe outro método ventilatório ou o ventilador disponha de sistemas de segurança.

VENTILAÇÃO POR LIBERAÇÃO DE PRESSÃO DE VIAS AÉREAS (APRV)

É uma variação da pressão positiva contínua em vias aéreas (CPAP). O suporte ventilatório com CPAP tem como uma das principais limitações a hipoventilação alveolar com retenção de CO₂. A alternativa que se tinha era associar VMI, assumindo os problemas decorrentes do aumento da pressão torácica média, quer do ponto de vista circulatório, quer do ponto de vista de barotrauma. Com APRV o paciente ventila espontaneamente em CPAP com pressões ins- e expiratórias acima da atmosférica, objetivando aumentar a capacidade residual funcional (CRF). A intervalos pré-determinados e com duração pré-determinada, estas pressões são subitamente reduzidas a valores também pré-determinados, sem chegar a zero. Desta maneira ocorre redução brusca do volume pulmonar facilitando a eliminação de CO₂. É um método revolucionário de ventilação alveolar por variação de CRF.

Vantagens: A grande vantagem é a manutenção de baixa pressão de vias aéreas, permitindo a continuação de suporte com CPAP. A incidência de barotrauma ou volotrauma é muito baixa, assim como o risco de depressão cardiovascular. Dispensa sedação e pode ser usada sob máscara.

Desvantagens: A experiência clínica ainda é limitada por ser método bastante novo. Também, em função disto, há poucos equipamentos disponíveis no mercado.

VOLUME MINUTO MANDATÓRIO

É um método de suporte ventilatório completo que permite que o paciente respire espontaneamente. Caso o volume minuto pré-determinado não seja atingido pelo paciente, o que faltar será fornecido pelo ventilador sob a forma de ciclos controlados. Não é técnica nova, mas só recentemente se tornou disponível com o advento de equipamentos microprocessados. Foi proposto como método de descontinuação artificial. O volume minuto pode ser aumentado progressiva e livremente pelo paciente. Habitualmente há limitador de frequência respiratória.

Vantagens: A principal é a recuperação suave e progressiva da ventilação espontânea após anestesia e cirurgia. O nível de suporte respiratório pode variar de máximo a mínimo.

Desvantagens: A principal é não diminuir o trabalho respiratório. Para se contornar este problema, pode ser associada à PSV.

VENTILAÇÃO COM RELAÇÃO INSPIRAÇÃO: EXPIRAÇÃO INVERTIDA (IRV)

É uma técnica de ventilação com pressão controlada em que a relação I:E é maior que 1:1, podendo ultrapassar 4:1. Existe bastante experiência com este método em ventilação neonatal, mas seu uso em adultos pode ser considerado uma nova técnica. O objetivo é manter a oxigenação permitindo ventilação de zonas pulmonares com alta constante de tempo, recrutando progressivamente estes

alvéolos. Tira partido da indução de PEEP intrínseco pelo tempo expiratório curto, o que evita o recolapso e promove estabilização alveolar. O método mais freqüentemente empregado é ventilação com pressão controlada e fluxo inspiratório des-cendente.

Vantagens: Recrutamento mais efetivo de alvéolos com grande constante de tempo, melhor distribuição de gases durante a inspiração e redução do espaço morto. Melhora a relação ventilação perfusão, reduz o *shunt* intrapulmonar e corrige hipoxemia em casos graves de SARA. A pressão inspiratória máxima é menor que quando se usa PEEP extrínseco.

Desvantagens: A técnica é totalmente antifisiológica e incompatível em ventilação espontânea, exigindo sedação e curarização. A pressão torácica média é mais alta que quando se usa PEEP extrínseco, aumentando a incidência de barotrauma (25%) e de depressão cardiovascular.

VENTILAÇÃO COM CONTROLE PRESSÓRICO (PCV)

É a técnica ventilatória mais recente para suporte ventilatório em pacientes com SARA. Baseia-se em duas características desta síndrome: o quadro restritivo agudo ou “pulmão pequeno” e a presença de acometimento não uniforme, com áreas de complacência normal e outras de complacência muito baixa. O volume corrente é usualmente limitado a 5 - 7 mL/kg e, principalmente, a pressão de vias aéreas é limitada a 30 - 35 cm H₂O, com PEEP de 10 - 15 cm H₂O. É método ciclado a tempo, com fluxo

desacelerado e pausa inspiratória. Normalmente é empregado associado a VMI sincronizada e PSV.

Vantagens: Permite melhor distribuição da ventilação, reduz a lesão pulmonar secundária, atenua baro- e volotrauma face a limitação de pressão e volume.

Desvantagens: A principal é o desenvolvimento de hipercapnia, que é uma constante.

A técnica ventilatória que recebeu o nome de “hipercapnia permissiva” aceita PaCO₂ em torno de 70 mmHg e pH entre 7,20 e 7,25, ajustados através de aumento da freqüência respiratória (20 - 25 irpm).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar do grande número de técnica ventilatórias disponíveis e equipamentos sofisticados que vem aparecendo nos últimos anos, a mortalidade nos casos graves de insuficiência respiratória permanece alta. A ventilação artificial deve ser encarada como método de suporte de vida e empregada enquanto se trata a doença de base e não como método capaz de curar insuficiência respiratória. Não há evidência de superioridade de alguma técnica em termos de redução de mortalidade. Alguns métodos estão associados a maior conforto para o paciente e a menos efeitos adversos que outros.

Parafrazeando Tom Baxter, “A função do ventilador, não importa quantas campainhas ou apitos o fabricante tenha colocado, ainda é apenas insuflar ar nos pulmões. A função de

quem o controla é ter certeza que isto esteja sendo feito da maneira mais benéfica para o paciente”.

Fagundes FES -Novas Técnicas de Ventilação

UNITERMOS: VENTILAÇÃO: artificial

REFERÊNCIAS

01. MacIntyre NR - New forms of mechanical ventilation in the adult. Clinics in Chest Medicine, 1988, 9: 47-54.
02. MacIntyre NR - Respiratory function during pressure support ventilation. Chest, 1986; 89: 677-683.
03. Stock MC, Downs JB, Frolicker DA - Airway pressure release ventilator. Crit Care Med, 1987; 15: 462-466.
04. Sassoon CHS, Mahutte CK, Light RW - Ventilator modes: Old and new. Critical Care Clinics, 1990; 6: 605-634.
05. Hewlett Am, Platt AS, Terry VG - mandatory minute volume. Anesthesia, 1977, 32: 163-169.
06. Reynolds EOR - Effect of alterations in mechanical ventilators settings on pulmonary gas exchange in hyaline membrane disease. Arch Dis Child, 1971; 46: 152-159.
07. Gurevitch MJ, Van Dyke J, Young ES - Improved oxygenation and lower peak airway pressure in severe adult respiratory distress syndrome. Treatment with inverse ratio ventilation. Chest, 1986; 89: 211-213.
08. Cane RD, Smith RA, Downs JB - New concepts in mechanical ventilation. Refresher Courses in Anesthesiology, 1993; 21: 205-221.
09. Pibeam SP - Mechanical Ventilation, 2nd Ed. St. Louis, Mosby Year Book, 1992; 165-213.
10. Kirby RR, Banner MJ, Downs JB - Clinical Applications of Ventilatory Support, New York, Churchill Livingstone, 1990; 173-198.
11. Kacmarek RM, Hickling KG - Permissive hypercapnia. Respiratory Care, 1993; 38: 373-387.