



Ventilação não invasiva com pressão positiva

Arthur Vianna (1), Paula Werneck (2), Marcelo Vieira Gomes (3)

RESUMO

Os autores apresentam uma revisão sobre a abordagem ventilatória não invasiva utilizando pressão positiva e suas indicações nas diversas formas de insuficiência respiratória hipercápnica e hipoxêmica. Diferenciam os diversos modos ventilatórios que podem ser utilizados em cada situação, enfocando suas vantagens e desvantagens. A metodologia para utilização, monitoração do paciente e critérios clínicos para acompanhamento da eficácia do método é descrita.

ABSTRACT

The authors presents a review on noninvasive positive pressure ventilation approach and its indications in various forms of hypercapnic and hypoxemic respiratory failures. Discusses about the various techniques of ventilation that one can use in wich situation, focusing the advantages and disadvantages related to this procedure. Finally, detail the methodology for implementation, patient monitorization and clinical criteria for predict success.

Palavras-chaves: ventilação não invasiva com pressão positiva, DPOC, asma brônquica, edema pulmonar cardiogênico, insuficiência respiratória, SIDA.

Key-words: noninvasive positive pressure ventilation, COPD, asthma, cardiogenic pulmonar edema, respiratory failure, AIDS.

Introdução

Quando o suporte ventilatório é realizado sem estabelecimento de prótese endotraqueal, é nomeado de ventilação não invasiva. Tradicionalmente, a ventilação não invasiva (VNI) era realizada utilizando técnicas de aplicação de pressão negativa extratorácica de forma intermitente. O advento de ventilação com pressão positiva aplicada através de uma máscara nasal ou facial expandiu os ho-

rizontes da VNI. Este tipo de ventilação apresenta um papel importante no manejo de pacientes com insuficiência respiratória aguda e crônica. Além destes, os pacientes com insuficiência cardíaca também podem se beneficiar desta modalidade de ventilação. A VNI preserva a deglutição, alimentação e fala. A tosse e a humidificação também são mantidas. A VNI pode eliminar a necessidade de intubação ou traqueostomia, preve-

1. Pneumologista. Responsável pela Assistência Ventilatória do CTI da Clínica São Vicente.

2. Estagiária do CTI da Clínica São Vicente.

3. Chefe do CTI da Clínica São Vicente.

Centro de Terapia Intensiva da Clínica São Vicente, Rio de Janeiro.

Artigo recebido para publicação no dia 18/11/1998 e aceito em 10/01/1999, após revisão.

nindo alguns problemas decorrentes da ventilação invasiva como lesão de cordas vocais ou traquéia e infecção do trato respiratório inferior.

Esta revisão tem como objetivo descrever algumas técnicas de ventilação não invasiva com pressão positiva (VNIPP), ressaltando seus princípios de funcionamento, aplicações clínicas, vantagens e desvantagens.

1. Princípios de funcionamento da VNI com pressão positiva

Na última década, a VNI com pressão positiva aplicada através de máscara nasal e facial se tornou bastante popular no manejo da insuficiência respiratória aguda e crônica. O desenvolvimento de máscaras mais adequadas e da tecnologia de ventiladores, tornou este modo de ventilação cada vez mais aceitável. O receio de que o volume corrente liberado ou que a pressão inspiratória poderia escapar pela boca provou ser infundado, uma vez que o palato mole fecha contra a língua na ventilação por via nasal ou fecha contra a nasofaringe durante a ventilação por via oral, assegurando a passagem de ar para a traquéia. Vários tipos de máscaras são disponíveis no mercado (Quadro I).

A VNI com pressão positiva pode ser realizada em modo volume controlado (VCV), pressão de suporte (PSV), pressão controlada (PCV), pressão positiva em dois níveis (*bilevel PAP* - biPAP) ou através de pressão positiva contínua (CPAP).

A VNI ciclada a volume, na qual o ventilador fornece um volume corrente pré-determinado a cada ciclo respiratório, pode alterar a evolução dos pacientes com insuficiência respiratória aguda por diminuição do trabalho respiratório. Porém, a tolerância é ruim, principalmente pela pressão

inspiratória aumentada levando ao desconforto e fuga aérea (1).

A VNI com pressão positiva em dois níveis é realizada com ventiladores desenhados para funcionarem somente no modo não invasivo ou ventiladores utilizados na ventilação convencional que possuam PSV. Entretanto, nem todos os ventiladores designados para a VNI permitem o ajuste de alarme e da fração inspirada de oxigênio, ao contrário dos ventiladores convencionais. Apesar disso, a performance dos ventiladores utilizados na VNI foi testada, comparando-os com o ventilador Puritan-Bennett 7200ae e a maioria dos aparelhos avaliados foi capaz de responder à demanda ventilatória dos pacientes (2).

A ventilação com PSV e o biPAP têm princípios de funcionamento bastante semelhantes. Ajustam-se dois níveis de pressão positiva (inspiração e expiração). Ao início de ciclo respiratório, o ventilador percebe uma variação de pressão ou fluxo (este em aparelhos mais modernos) e, à seguir, abre-se uma válvula de fluxo que pressuriza o sistema até o nível de pressão inspiratória pré-determinado. O término do ciclo ocorre com a queda da taxa de fluxo inspiratório em torno de 25% do fluxo inicial. Geralmente, a PSV é bem tolerada pelos pacientes. Porém, podem ocorrer problemas no término do ciclo respiratório se uma fuga aérea significativa está presente ou se o fluxo inspiratório é prolongado, como ocorre em pacientes com obstrução severa. Este problema pode ser prevenido utilizando ventiladores que dispõem de PCV, uma vez que neste modo o tempo inspiratório é ajustado.

É importante distinguir o biPAP de algumas variações da ventilação com pressão controlada (PCV) (3). Por exemplo, a ventilação com pressão

Quadro I
Tipos de máscaras disponíveis para a VNIPP

Nasal ou Prong nasal	Facial
<ul style="list-style-type: none"> > Menor espaço morto (105ml) > Maior conforto do paciente > Minimiza complicações em caso de vômitos > Permite expectoração > Permite ingestão oral sem necessidade de desacoplamento da máscara > Permite vocalização > Permite descontinuação voluntária da ventilação através da abertura da boca 	<ul style="list-style-type: none"> > Maior espaço morto (250ml) > Preferível em pacientes muitos dispnéicos ⇒ respiração bucal > Diminui perda de ar ⇒ aumenta eficácia > Mais apropriada se resistência nasal > 5cm H₂O/L/seg

positiva em duas fases (*biphasic PAP - BIPAP*) permite a ventilação espontânea em dois níveis de pressão positiva, cuja mudança entre as duas fases é feita por tempo, diferente, portanto, da ventilação com pressão positiva em dois níveis (biPAP), onde o nível de pressão positiva máxima na inspiração (IPAP) varia para o nível inferior (EPAP) em ciclos respiratórios sempre assistidos, semelhante a ventilação com PSV. No caso do BIPAP "fásico", se o paciente não apresentar estímulo respiratório, o ventilador funciona com se estivesse em PCV, garantindo suporte ventilatório.

Com o biPAP, o oxigênio suplementar é diluído pelo alto fluxo de ar que entra pelo sistema, assim, usualmente os pacientes requisitam uma taxa maior de oxigênio quando estão acoplados à máquina. A utilização de circuitos inspiratórios e expiratórios comuns podem levar à reinalação de gás exalado, levando à hipercapnia. Além disso, a utilização de pressão expiratória baixa parece ser fator predisponente à hipercapnia. Para combater esta situação, deve-se utilizar sempre pressão expiratória em torno de $4\text{cmH}_2\text{O}$. Existem também no mercado válvulas que impedem a reinalação de ar.

A VNI funciona melhor quando o paciente se encontra relaxado e colaborativo, sendo menos eficaz quando o paciente se encontra ansioso. O preparo do paciente é fundamental. Nas situações menos graves, as primeiras sessões devem ser utilizadas enfatizando a fixação da máscara, permitindo a familiarização do paciente com o aparato. Na maioria dos aparelhos, o mais prudente é iniciar com pressões mais baixas, em torno de $8\text{cmH}_2\text{O}$ de IPAP e $4\text{cmH}_2\text{O}$ de EPAP.

2. Aplicações clínicas da VNI com pressão positiva

2.1-Insuficiência respiratória aguda (IRA): Corresponde à deterioração da troca gasosa que pode requisitar a ventilação mecânica como suporte de vida. Instituída quando a terapia conser-

vadora falha, a ventilação mecânica tem como objetivo melhorar as trocas gasosas, reduzir o trabalho respiratório e melhorar a dispnéia, concomitantemente com o tratamento farmacológico, corrigir a causa da IRA. Tradicionalmente, um tubo orotraqueal é introduzido na traquéia permitindo insuflar os pulmões com uma pressão positiva. Complicações potenciais e o desconforto associado com a ventilação mecânica invasiva têm limitado esta técnica às formas mais graves de IRA.

Injúria das vias aéreas superiores pode ocorrer no ponto de contato entre a mucosa e o tubo orotraqueal ou balonete, levando à ulceração, edema, hemorragia e estenose. Além disso, há risco aumentado de desenvolvimento de infecções nosocomiais, mais freqüentemente a pneumonia associada à ventilação mecânica e à sinusite.

A VNI pode ser utilizada tanto na IRA hipoxêmica quanto na hipercápnica.

2.1.2 - Insuficiência respiratória hipercápnica: Resulta na falência da bomba ventilatória, levando à IRA. O paciente com doença pulmonar obstrutiva agudizada apresenta obstrução expiratória significativa, hiperinsuflação dinâmica e fadiga da musculatura respiratória. A hiperinsuflação dinâmica limita o funcionamento da musculatura intercostal e diafragmática. A presença de auto-PEEP (PEEP intrínseco) resulta em aumento da carga inspiratória, aumentando o trabalho respiratório em torno de 45%. Alguns autores sugerem que além da intervenção medicamentosa com broncodilatadores, corticosteróides e antibióticos, a ventilação não-invasiva deve ser considerada como intervenção precoce a fim de prevenir a deterioração a ponto de necessitar de intubação orotraqueal ou até mesmo como alternativa a esta em pacientes mais graves.

a) **Doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC):** Em estudo multicêntrico europeu, Brochard e cols. realizaram um estudo avaliando a evolução de 85 pacientes com critérios de exacerba-

Quadro II

Passo a passo para ajuste do ventilador na VNI: Iniciando a VNI

<p>IPAP (ou PSV) - $10\text{cm H}_2\text{O}$, EPAP (PEEP) - $0\text{cm H}_2\text{O}$ FiO_2 suficiente para manter a $\text{Sat O}_2 > 90\%$ Aumentar o EPAP (PEEP) para 3 a $5\text{cm H}_2\text{O}$ Ajustar o IPAP (ou PSV) suficiente para manter um VC em torno de 7mL/kg, FR em 25ipm. Avaliar o conforto do paciente Fixar a máscara. Reavaliar 15 minutos depois</p>
--

ção aguda de DPOC, internados em UTI, comparando-os com grupo controle submetidos à ventilação invasiva. A Pressão Inspiratória (IPAP) foi colocada em 20cmH₂O, e a pressão expiratória em níveis atmosféricos. A VNI foi instituída pelo menos seis horas por dia, e os pacientes deixavam a VNI pelo menos duas horas por dia. A melhora da hipoxemia foi rápida, mas a correção da hipercapnia lenta. Os pacientes do grupo da VNI tiveram menor taxa de intubação (26%) do que o grupo controle (74%). Além disso, o grupo da VNI obteve menor taxa de complicação (16 versus 48%), estadia hospitalar (23 versus 35 dias) e mortalidade intra-hospitalar (9 versus 29%)(4).

- b) *Asma brônquica*: O estado de mal asmático é outra indicação para a VNI, dentro da IRA hiperclínica. A fisiopatologia do estado de mal asmático inclui obstrução ao fluxo aéreo inspiratório e expiratório nas grandes e pequenas vias, levando à insuflação pulmonar heterogênea, auto-PEEP elevado e fadiga respiratória. A patogênese envolve a inflamação da parede da via aérea, broncoconstrição e presença de muco intraluminal. Existe uma relação entre a queda progressiva do VEF1 e o trabalho respiratório (TR). Em pacientes asmáticos respirando espontaneamente, uma queda do VEF1 de 50% do valor predito é associado com aumento do TR em até 10,7 vezes (5). Pelo fato da intubação ser um procedimento invasivo que resulta em aumento de resistência e alta taxa de complicações (6,7), somente é realizada como último recurso do estado de mal asmático, quando os pacientes desenvolvem exaustão da musculatura ventilatória e complicações que ameaçam a vida, como hipotensão, arritmias, queda do nível de consciência e outras (8).

2.1.3 - *Insuficiência respiratória hipoxêmica*: A incapacidade de oxigenação resulta de uma alteração severa da relação ventilação/perfusão. As doenças pulmonares que resultam em IRA hipoxêmica apresentam redução da capacidade residual funcional (CRF) e da complacência pulmonar. Estas podem durar pouco tempo (edema pulmonar cardiogênico, atelectasia, pneumonia) e, portanto, tender a reversão ou podem ter curso mais prolongado (Síndrome de Angústia Respiratória Aguda - SARA). Apesar das clássicas indicações de intubação orotraqueal neste grupo de pa-

cientes, vários autores têm aplicado a VNI em IRA hipoxêmica de diversas causas. Antonelli e cols. estudaram 64 pacientes com IRA hipoxêmica e concluíram que a incidência de complicações infecciosas (pneumonia e sinusite) foi maior no grupo da ventilação convencional (31%) do que no grupo que usou VNI (3%). Devido à melhora da função pulmonar em ambos os grupos, expressa pelo aumento da relação PaO₂/FiO₂, este autor sugere que o suporte ventilatório inicial na IRA hipoxêmica deva ser a VNI (9).

a) *Edema pulmonar cardiogênico*:

Nos pacientes com edema pulmonar cardiogênico, o trabalho respiratório aumenta devido à redução da complacência pulmonar e aumento da resistência pulmonar (edema intersticial e peribrônquico). A redução da complacência se correlaciona com as anormalidades da troca gasosa. A musculatura inspiratória necessita tornar a pressão pleural mais negativa, aumentando o trabalho respiratório, desviando mais fluxo sanguíneo para esta musculatura. A redução do débito cardíaco compromete a oferta tissular de O₂, podendo gerar um ciclo vicioso.

Vários trabalhos na literatura apontam bons resultados com aplicação de VNI no paciente com edema agudo de pulmão. A aplicação de CPAP de 5cmH₂O e Pressão de Suporte de 20cmH₂O por máscara facial em oito pacientes com cardiomiopatia isquêmica e IRA possibilitou melhora da troca gasosa. A duração média da VNI foi em torno de cinco horas e nenhum paciente necessitou de intubação orotraqueal (10). A duração de VNI é menor neste grupo do que outras formas de IRA hipoxêmica (11). Outros trabalhos na literatura médica reforçam a resposta favorável da VNI neste grupo de pacientes (taxa de sucesso maior que 90% em evitar a intubação orotraqueal) com biPAP nasal (12,13). O único trabalho da literatura médica que compara o biPAP com o CPAP em pacientes com edema agudo de pulmão demonstra melhora mais rápida dos parâmetros ventilatórios no grupo que usou biPAP. O tempo de permanência, a mortalidade e a necessidade de ventilação mecânica foram iguais nos dois grupos. Porém, houve uma incidência de 71% de infarto agudo do miocárdio no grupo que utilizou o biPAP contra 31% no grupo do CPAP. Esta incidência elevada de infarto agudo do miocárdio ressalta a necessidade de novos estudos para avaliar a influência de modos de ventilação sobre a

hemodinâmica e taxas de infarto (14,15).

b) *Falência respiratória no pós-operatório:*

As cirurgias torácicas e do abdome superior estão associadas com redução da CRF, CVF e da PaO_2 .

A utilização da VNI nestes pacientes foi inicialmente relatada por Pennock que colocou 22 pacientes em biPAP nasal. O grupo de pacientes se encontrava com hemodinâmica estável, com parâmetros iniciais do ventilador de IPAP, $10\text{cmH}_2\text{O}$ e EPAP, $5\text{cmH}_2\text{O}$. Após uma hora de VNI, observou-se melhora da troca gasosa e redução da frequência respiratória. Somente quatro pacientes necessitaram de intubação orotraqueal (16). O mesmo grupo de investigadores expandiu sua experiência para um grupo de 97 pacientes, com 80% de sucesso na terapia implantada (17). Portanto, em pacientes estáveis, a utilização de VNI pode ser uma alternativa em casos de falência respiratória no pós-operatório, devendo ser considerada uma abordagem inicial neste grupo.

c) *Síndrome de imunodeficiência adquirida (SIDA):*

A IRA por pneumonia causada pelo *Pneumocystis carinii* persiste como causa principal de internação no CTI dentre os pacientes com SIDA. A internação no CTI deste grupo aumentou no final da década de 80, seguida de relato de melhora da sobrevida hospitalar (18). Porém, dados recentes sugerem uma reavaliação da internação no CTI dos pacientes aidéticos com IRA, devido à alta mortalidade e ao grande impacto nos custos hospitalares (19). Neste grupo de pacientes, a VNI tem mostrado resultados promissores, podendo reduzir custos da internação no CTI comparada com ventilação convencional com tubo orotraqueal.

Dois grupos de investigadores têm relatado sua experiência com VNI em aidéticos com IRA. Rabbat e cols. estudaram dezoito pacientes, cinco evoluíram para necessidade de TOT e, destes, quatro faleceram (20). Na experiência de Meduri com doze pacientes utilizando VNI, observou-se melhora da troca gasosa em dez, os quais não evoluíram para necessidade de intubação orotraqueal (21). Neste grupo de pacientes, a relação $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ aumentou de 132 ± 71 para $222 \pm 116\text{mmHg}$ na primeira hora de VNI e para $285 \pm 80\text{mmHg}$ no intervalo de duas a seis horas seguintes. Apesar da duração da VNI ter sido um pouco mais longa (39 ± 28 horas), foi bem tolerada e somente dois pacientes apresentaram lesão

cutânea (*id.*).

d) *Pneumonia comunitária grave:*

A pneumonia comunitária grave frequentemente leva à IRA e cerca de 58 a 88% dos pacientes necessitam de suporte ventilatório. Nestes, a mortalidade é elevada, particularmente naqueles que necessitam de PEEP e FiO_2 elevadas (22).

A resposta à VNI em pacientes com pneumonia não é uniforme. Em uma série de 30 pacientes com pneumonia e IRA recebendo VNI não houve diferença na resposta em pacientes com pneumonia, 10, e sem pneumonia, 20 (23). Duas séries de pacientes relatam uma alta taxa de sucesso no tratamento de pneumonia com IRA utilizando biPAP nasal (24,25). Outro grupo relatou uma taxa de falência terapêutica elevada (90%) utilizando o mesmo recurso (26).

A pneumonia levando à IRA não é uma contraindicação para implementação da VNI se o paciente é capaz de expectorar efetivamente. Devido à falta de estudos randomizados, recomendações específicas não podem ser realizadas neste grupo de pacientes.

e) *Pacientes com doença avançada:*

O óbito por IRA é o final comum de várias doenças. Nas doenças pulmonares terminais, por exemplo DPOC severo, fibrose pulmonar idiopática e câncer de pulmão, a função respiratória deteriora a um ponto que a ventilação mecânica apenas posterga o inevitável. Porém, a falência pulmonar pode ser causada por uma condição reversível, como uma pneumonia em um paciente com câncer de pulmão e que pode ser corrigido se o paciente suportar a ventilação mecânica durante o evento agudo. A VNI é uma opção interessante para esta situação, procurando sempre avaliar cada caso individualmente (27).

f) *Suporte pós-extubação e desmame difícil:*

Técnicas que não envolvam intubação podem ser vantajosas durante o desmame do suporte ventilatório, compensando a perda do acesso direto à via aérea, enquanto a função do laringe retorna ao normal.

Vários trabalhos na literatura médica relatam os benefícios da VNIPP na falência respiratória pós-extubação, geralmente causada por fadiga muscular, obstrução de via aérea superior reversível ou hipoxemia severa. A taxa de sucesso em evitar a intubação é de 79% (8,28,29,30). Em um estudo de três pacientes que apresentaram obstrução parcial de vias aéreas superiores, a VNIPP foi

utilizada por 18 horas enquanto se utilizava adrenalina racêmica e corticosteróides (31).

A VNIPP pode também ser útil em pacientes com desmame difícil da ventilação convencional (32,33,34).

Em uma série, a VNIPP foi utilizada como modalidade de desmame em pacientes com desmame difícil. Os critérios para a instituição da ventilação consistiram de estímulo respiratório bulbar intacto com reflexo da tosse preservado, estabilidade hemodinâmica, pequena quantidade de secreção nas vias aéreas, baixa FiO_2 e possibilidade de ventilar espontaneamente por quinze minutos. Vinte e dois pacientes com suporte ventilatório prolongado (média de 31, variação 2-219 dias) que falharam pelo menos em uma extubação foram conectados à VNIPP via máscara nasal. Se o paciente se encontrava traqueostomizado, o balonete era esvaziado e a cânula ocluída. Se a VNIPP fosse bem tolerada, a decanulação ocorria por volta de 36 horas. A abordagem não obteve sucesso em somente dois pacientes, ambos com fibrose pulmonar. O restante do grupo obteve alta domiciliar após 11 dias, em média; destes, 10 (60%) necessitaram de suporte ventilatório domiciliar noturno (32). Portanto, a utilização de VNIPP em pacientes com IRA pós-extubação é plenamente justificada, especialmente se a causa precipitante já tenha sido resolvida.

Metodologia

Após seleção cuidadosa dos pacientes (Quadro III), inicia-se a VNIPP em pacientes capazes de sincronizar os esforços ventilatórios com o aparelho ou permitir a ventilação controlada com o modo VMI ou assisto-controlada. A utilização de sedativos é desnecessária na maioria dos casos, porém a utilização de 2mg de morfina pode ser útil. A VNIPP deve ser evitada em pacientes com instabilidade cardiovascular e naqueles pacientes que necessitam de proteção de via aérea (coma, traumatismo crânio-encefálico, fratura de base de crânio). A VNIPP tam-

bém deve ser evitada em pacientes com hipoxemia refratária ou ameaçadora de vida.

1. Ajustando a máscara

Escolher qual o tipo de máscara mais adequada é o primeiro passo. Existem diferenças entre as máscaras nasal e facial (Quadro I). A máscara nasal tem menor espaço morto (105mL), permite a fala, tosse e eliminação de secreções, enquanto que a máscara facial parece ter melhor impacto sobre as trocas gasosas. Apesar de possuir maior espaço morto (em torno de 250mL), isto não parece influenciar a troca gasosa. De acordo com Meduri, a máscara facial deve ser tentada primeiro nos casos mais graves de IRA e dispnéia. Nas formas mais brandas, a máscara nasal pode ser tentada inicialmente. A máscara deve ser transparente (para permitir a visualização de secreções) leve e dispor de um ajuste regulável para reduzir o trauma e fuga aérea. A distensão gástrica é incomum quando a pressão aplicada é inferior à 25cm H_2O . Não se recomenda a passagem rotineira de sonda nasogástrica somente pela instalação da VNIPP. Após conversar com o paciente, explicando a proposta de tratamento, ajusta-se a máscara que deve estar firme e confortável. Uma pequena fuga aérea é tolerável, desde que o VC expirado seja adequado (> 7mL /kg).

2. Escolhendo o modo ventilatório

A maioria dos trabalhos na literatura médica utiliza modos de ventilação com pressão limitada (PSV, PCV, VAPSV) encontrados na maioria dos ventiladores. Estes modos melhoram a eficácia da ventilação espontânea, permitindo melhor sincronismo entre o aparelho e o paciente. A PSV é um modo disparado pelo paciente o qual determina o volume corrente e a duração da inspiração. A transição para a fase expiratória se dá quando ocorre uma queda na taxa de fluxo inspiratório. A ventilação com PCV pode ser mais eficaz em pacientes com estímulo respiratório reduzido. Quando comparados à ventilação com volume controlado

Quadro III
Critérios para seleção de pacientes para VNI

Alerta e cooperante*
Estabilidade hemodinâmica
Sem necessidade de intubação endotraqueal
Sem trauma facial agudo
Máscara bem adequada

* DPOC em narcose por CO_2 não se incluem neste critério

(VCV), os métodos com pressão limitada (PSV e PCV) minimizam a pressão de pico inspiratória e a fuga aérea. Porém, a ascensão da onda de pressão na PSV pode ser lenta quando comparamos com a VCV com fluxo alto (60Lpm, p.ex.), o que pode ser prejudicial em pacientes com demanda de fluxo alta. São necessários novos trabalhos na literatura para melhor caracterização da superioridade de um determinado modo sobre outro. É fundamental a informação do paciente sobre qual o modo de ventilação lhe é mais confortável.

3. Ajustando o ventilador passo a passo

A rotina a seguir é proposta por Meduri (Quadro III). Após colocar o paciente em posição adequada (45°), adapta-se manualmente a máscara, segurando-a.

Na maioria dos trabalhos da literatura médica, a VNIPP persiste até a resolução da IRA. Porém, intervalos de 5 a 15 minutos fora da VNIPP podem ser realizados para permitir a expectoração e a alimentação. As formas menos severas de IRA podem ser tratadas com períodos mais curtos.

4. Monitorando o paciente

A oximetria de pulso e o monitor de ECG devem ser colocados rotineiramente. Os parâmetros do ventilador devem ser ajustados de acordo com a gasometria colhida uma hora após a implantação da VNIPP. Este exame pode ser repetido com intervalos de duas a seis horas, variando de acordo com o caso. O paciente que apresenta melhora clínica e laboratorial durante a primeira hora é aquele que tem mais chance de evitar a intubação, portanto os 30 minutos iniciais são mais trabalhosos.

A presença da fisioterapia respiratória e enfermagem com conhecimento em VNIPP é essencial para o ajuste da máscara e dos parâmetros ventilatórios. A avaliação clínica é fundamental e deve ser realizada: parâmetros subjetivos como a dispnéia e conforto devem ser vigiados; estado mental, frequência respiratória e cardíaca, utilização de musculatura acessória, retenção de secreções, possibilidade de

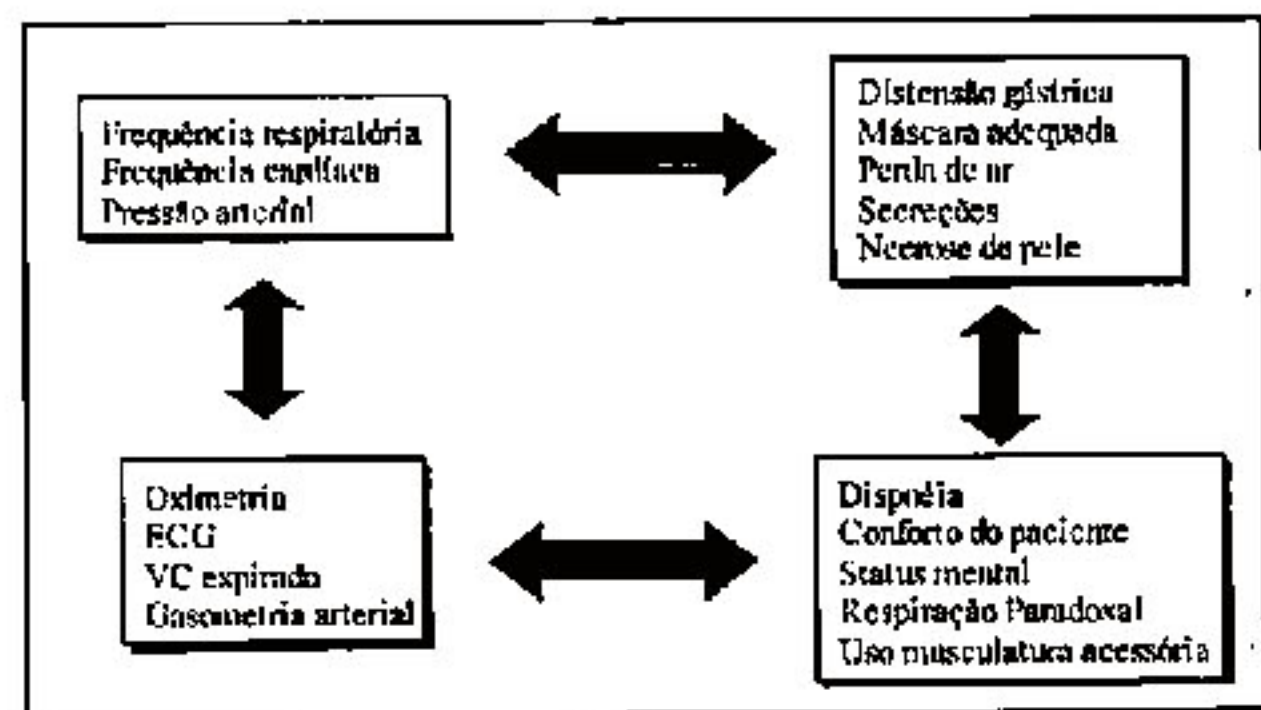


Figura 1

lesão cutânea, etc (Figura 1).

Porém, devemos saber quando interromper a VNIPP, os critérios referentes estão enumerados no Quadro IV.

5. Análise da evolução da VNIPP

Em pacientes com IRA hipercápnica que recebem VNIPP, a maioria dos pesquisadores ressalta que a resposta gasométrica e a necessidade de intubação orotraqueal não podem ser preditos pela gravidade da doença pulmonar de base (expressa pelo VEF1 e a gasometria de base), nem pela própria gasometria obtida antes da implementação da VNIPP. Porém, Meduri e cols. observaram uma redução da PaCO₂ e/ou aumento do pH após uma a duas horas de VNIPP e isto poderia predizer um sucesso da implantação do método (8,31). Este fato estaria correlacionado com uma menor duração do suporte ventilatório.

Nos pacientes com IRA hipoxêmica, os dados preditivos de boas resposta são: grau de hipoxemia no início da terapia, melhora da troca gasosa e frequência respiratória menor após a VNIPP.

Desvantagens da ventilação não invasiva com pressão positiva

As desvantagens e complicações da VNIPP podem estar relacionadas ao sistema (correção demorada das trocas gasosas, distensão gástrica), à máscara (fuga aérea, hipoxemia transitória por

Quadro IV
Critérios para diagnóstico de falência da VNI (Critérios para interrupção da VNI)

Incapacidade de tolerar a máscara
Piora ou persistência da dispnéia e da troca gasosa ruim
Instabilidade hemodinâmica
Evidências eletrocardiográficas de isquemia miocárdica ou arritmias ventriculares
Deterioração do estado mental.

remoção da máscara e irritação ocular) e a perda do acesso e proteção à via aérea (dificuldade de aspirar secreções).

A distensão gástrica ocorre raramente (< 2% dos casos) em pacientes que usam VNIPP ou máscara com CPAP. Isto ocorre porque a pressão no esfíncter esofágico inferior gira em torno de 20 a 30cmH₂O. Assim, a utilização de pressão inspiratória abaixo de 25cmH₂O é segura. A irritação ocular ou conjuntivite é relatada em 16% dos casos. Necrose facial tem incidência variável de 2 a 18% (1).

A hipoxemia pode resultar de uma retirada súbita da máscara. A utilização de monitoração com oxímetro de pulso e alarmes do ventilador são importantes para uma intervenção rápida. Porém, a remoção acidental da máscara é pouco freqüente.

Conclusões

A VNIPP é uma técnica útil e inovadora no tratamento de pacientes selecionados com insuficiência respiratória aguda, com baixo risco, reduzindo a necessidade de intubação orotraqueal e todas as complicações da ventilação mecânica invasiva. A VNIPP pode ainda melhorar a dispnéia, o sono, parâmetros gasométricos e a qualidade de vida de pacientes com insuficiência respiratória crônica. O treinamento e a educação dos profissionais de saúde (médicos, enfermeiros e fisioterapeutas respiratórios) envolvidos nesta técnica de ventilação são cruciais para seu êxito. O conhecimento e o domínio da VNIPP amplia o horizonte de tratamento dos pacientes com insuficiência respiratória.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1-Hilberg RE, Johnson D C. Noninvasive ventilation. *NEJM* 1997; 337 (24): 1746- 1751.
2. Bunburaphong T, Imanaka H, Nishimura M et al. Performance characteristics of bilevel pressure ventilators: a lung model study. *Chest*, 1997; 111:1050-60
- 3-Elliot M, Moxhan J. Noninvasive mechanical ventilation by nasal or face mask. In: Tobin MJ, first ed. *Principles and Practise of Mechanical Ventilation*. New York: McGraw-Hill, 1994; pp.427-53.
- 4-Brochard L, Isabey D, Piquet J, et al. Reversal of adute exacerbations of chronic obstructive lung disease by inspiratory assistance with a face mask. *N Engl J Med* 1990; 323: 1523 – 1530.

- 5- MartinJG, Shore SA, Engel LA. Mechanical load and inspiratory muscle action during induced asthma. *Am Rev Res Dis* 1983; 128: 455 – 460.
- 6-Tuxen DV, Trevor JW, Scheinkestel CD, et al. Use of a measurement of pulmonary hyperinflation to control the level of mechanical ventilation in patients with acute severe asthma. *Am Rev respir Dis* 1992; 146: 1136- 1142.
- 7-Zimmerman JL, Dellinger RP, Shah NA, et al. Endotracheal intubation and mechanical ventilation in severe asthma. *Crit Care Med* 1993; 21: 1727- 1730
- 8-Meduri GU, Abou-Shala N, Fox RC, et al. Noninvasive face mask mechanical ventilation in patients with acute hypercapnic respiratory failure. *Chest* 1991; 100: 445- 454.
- 9-Antonelli M, Conti G, Rocco M et al. A comparison of noninvasive positive-pressure ventilation and conventional mechanical ventilation in patients with acute respiratory failure. *NEJM* 1998;339:429-35
- 10-Rusterholtz T, Kempf J, Berton C, et al. Efficacy of facial mask pressure support system use in acute cardiogenic pulmonary edema: A descriptive study. *Am J Resp Crit Care Med* 151: A422.
- 11- Meduri GU, Turner RE, Abou-Shala N, et al. Noninvasive positive pressure ventilation via face mask: First-line intervention in patients with acute hypercapnic and hypoxemic respiratory failure. *Chest* 1996; 109: 179-193.
- 12-Lappinsky SE, Mout DB, Mackey D, et al. Management of acute respiratory failure due to pulmonary edema with nasal positive- pressure support. *Chest* 1994; 105: 229- 231.
- 13-Ward WL, Pennock BE, Kaplan PD, et al. BIPAP ventilatory support in the emergency room (ER) as adjunct to Therapy for acute left ventricular failure. *Am J Resp Crit Care Med* 1995; 151: A426.
- 14-Meyer EC, Lorenzi G., Schettino G., Carvalho CRR. *Rev Soc Cardiol Estado de São Paulo* 1998,3:420-7
- 15-Metha S, Jay GD, Woolard RH, et al. Randomized, prospective trial of bilevel versus continuous positive airway pressure in acute pulmonary edema. *Crit Care Med* 1997; 25: 620-8.
- 16-Pennock BE, Kaplan PD, Carlin BW, et al. Pressure-support ventilation with a simplified ventilatory support system administered with a nasal mask in patients with respiratory failure. *Chest* 1991; 100: 1371- 1376.
- 17-Pennock BE, Crawshaw L, Kaplan PD. Noninvasive mask ventilation for acute respiratory failure. *Chest* 1994; 105: 441- 444.
- 18-Friedman Y, Franklin C, Rackow EC, et al. Improve survival in patients with ARDS, *Pneumocystis carinii* pneumonia, and severe respiratory failure. *Chest* 1989; 96: 862-866.
- 19-Watcher RM, Luce JM, Safran S, et al. Cost and outcome of intensive care for patients with AIDS, *Pneumocystis*

- carinii* pneumonia, and severe respiratory failure. JAMA 1995; 273: 230- 235.
- 20-Rabbat A, Leleu G, Bekka F, et al. Noninvasive ventilation in HIV patients with severe *Pneumocystis carinii* pneumonia. Am J Resp Crit Care Med 1995; 151: 427.
- 21-Meduri GU, Cook TR, Turner RE, Cohen M; Leeper KV. Chest 1996;110:767-74
- 22-Leeper KV, Torres A. Community- acquired pneumonia in the intensive care unit. Clin Chest Med 1995; 16: 155-172.
- 23-Benhemou D, Girault C, Faure C, et al. Nasal mask ventilation in acute respiratory failure. Experience in elderly patients. Chest 1992; 102: 912- 917.
- 24- Confalonieri M, Aiolfi S, Scacartabellati A, et al. Use of noninvasive positive pressure ventilation in severe community-acquired pneumonia. Am J Respir Crit Care Med 1995; 151: A424.
- 25-Pollack CV, Fleish KB, Dowsey K. Treatment of acute bronchospasm with β - adrenergic agonist aerosols delivered by a bilevel positive airway pressure circuit. Ann Emerg Med 1995; 26: 552- 557.
- 26-Wysocki M, Tric L, Wolff MA, et al. Noninvasive pressure support ventilation in patients with acute respiratory failure. Chest 1993; 103: 907- 913.
- 27-Freichels TA. Use of noninvasive positive pressure ventilation in terminal respiratory insufficiency Am J Crit Care 1994; 3: 5-9.
- 28-Chiang AA, Lee CK. Use of nasal mask BIPAP in patients with respiratory distress after extubation. Chest 1993; 104: 135S.
- 29-Gregoretti C, Burbi L, Bernardino M, et al. Noninvasive mask ventilation in trauma patients. Am Ver Respir Dis 1992; 145: A75.
- 30-Maldonado AO, Cevalos S, Elizalde J, et al. Unplanned extubation: Is there a role for mechanical ventilation? Chest 1995; 108: 186S.
- 31-Meduri GU. Noninvasive positive-pressure ventilation in patients with acute respiratory failure. Clin Chest Med 1996; 17 (3): 513- 553.
- 32-Udwadia ZF, Santis GK, Steven MH, et al. Nasal ventilation to facilitate weaning in patients with chronic respiratory insufficiency. Thorax 1992; 47: 715-718.
- 33-Scherzer HH, Apprusezze N. Bi- level nasal positive-pressure ventilation for acute respiratory failure. Chest 1993; 104: 135S.
- 34-Restrck LJ, Scott AD, Ward EM, et al. Nasal intermittent positive-pressure ventilation in weaning intubated patients with chronic respiratory disease from assisted intermittent, positive- pressure ventilation. Respir Med 1993; 87:199- 204.
- 35- Marini JJ, Ravenscraft SA. Mean airway pressure: Physiologic determinants and measurements. Crit Care Med 1992; 20: 1461- 1472.