

Prevenção à ventilação invasiva em pacientes portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica, através do uso da ventilação não-invasiva com pressão positiva

SANQUES, TATIANE SIQUEIRA* DUARTE, MARCELO SILVA **

*Fisioterapeuta, Especialista em Fisioterapia Pneumo funcional - FRASCE.

**Fisioterapeuta, Professor Celso Lisboa e FRASCE, Mestre em fisioterapia UNIMEP SP.

RESUMO

A doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) é uma doença caracterizada por desenvolvimento progressivo de limitação ao fluxo aéreo, que não é totalmente reversível. O termo inclui o enfisema e a bronquite crônica. A limitação do fluxo aéreo está associada à inalação de gases e partículas nocivas. O tabagismo é o principal fator de risco em países industrializados. Entretanto, os poluentes ambientais como a fumaça produzida pela combustão da lenha, são causas importantes nos países em desenvolvimento. O diagnóstico da DPOC se baseia em elementos obtidos da história clínica, do exame físico e dos exames complementares. O presente estudo aborda dados da epidemiologia, etiopatogenia e as principais alterações anatomopatológicas da doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC), avaliando os benefícios obtidos com a utilização da ventilação não-invasiva em pacientes portadores de DPOC, através do uso da pressão positiva contínua nas vias aéreas. A utilização da VNIPP nas exacerbações da DPOC está relacionada à menor necessidade de intubação traqueal e menor taxa de mortalidade dos pacientes. Com isso, atualmente, essa técnica vem sendo a primeira opção na terapia dessa causa de insuficiência respiratória aguda, uma vez que suas contra-indicações sejam respeitadas.

Palavras chaves: tabagismo, DPOC, VNI.

ABSTRACT

The disease obstructive lung chronicle (DPOC) it is a disease characterized by progressive development of limitation to the aerial flow, that it is not totally reversible. The term includes the emphysema and the chronic bronchitis. The limitation of the aerial flow is associated to the inhalation of gases and noxious particles. The tabagismo is the main risk factor in industrialized countries. However, the pollutant ones environmental as the smoke produced by the combustion of the firewood, they are important causes in the developing countries. The diagnosis of DPOC bases on obtained elements of the clinical history, of the physical exam and of the complemental exams. The present study approaches data of the epidemiology, etiopatogenia and the main alterations anatomopatológicas of the disease obstructive lung chronicle (DPOC), evaluating the benefits obtained with the use of the ventilation no-invasiva in patient bearers of DPOC, through the use of the continuous positive pressure in the aerial roads. The use of VNIPP in the exacerbations of DPOC is related to smallest need of intubação traqueal and smaller tax of the patients' mortality. With that, nowadays, that technique is being the first option in the therapy of that cause of sharp breathing inadequacy, once their contraindications are respected.

Key words: Smoking, DPOC, VNI

INTRODUÇÃO

A Ventilação não-invasiva (VNI) é todo suporte ventilatório dado ao paciente sem que exista cânula na via aérea, ou seja, sem intubação traqueal ou traqueostomia. Ela pode ser realizada através de dois tipos de pressões: negativa e positiva.

A VNI com pressão positiva é realizada através do uso de máscara nasal (acoplada ao nariz) ou máscara facial e oronasal (acoplada ao nariz e boca). Estas máscaras são acopladas a um aparelho que gera um fluxo e forma nas vias aéreas do paciente uma pressão positiva.

A ventilação não-invasiva com pressão positiva (VNIPP) pode ser ministrada por respiradores específicos, como o Bilevel ou mesmo pelos respiradores microprocessados utilizados para na ventilação invasiva.

O objetivo do presente estudo é verificar os efeitos da VNI no paciente DPOC através de uma revisão bibliográfica.

DESENVOLVIMENTO

A Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) caracteriza-se pela progressiva obstrução ao fluxo aéreo não completamente reversível. A patologia inclui o enfisema e a bronquite crônica. A bronquite crônica tem como definição clínica a presença de tosse produtiva por mais de três meses ao ano, durante dois anos consecutivos. A tosse ocorre em virtude da grande produção de muco. Anatomopatologicamente falando, o enfisema é descrito como alargamento do ácino pulmonar, perda da elasticidade pulmonar, fechamento de vias aéreas e destruição do parênquima sem evidente fibrose (BARNES, 2000).

Ainda é desconhecida a verdadeira prevalência da DPOC no mundo. Acredita-se que cerca de 16 milhões de norte-americanos sejam portadores de Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica sintomática, o que nos EUA é a quarta causa de morte (PETTY, 2000).

Mesmo com estudos evidenciando grande prevalência de sintomas respiratórios, a doença ainda é subdiagnosticada (PAUWELLS, 2000).

Dados do NHANES III indicaram que a prevalência é diferenciada de acordo com sexo, hábito de fumar, idade e raça. Foi encontrado quadro de obstrução das vias aéreas em, aproximadamente, 3% dos homens brancos não fumantes e em 14% dos fumantes. De acordo com as estimativas da OMS, essa patologia deverá ser a quinta com grande impacto para sociedade mundial em 2020.

Nos países industrializados, o tabagismo é indicado como o principal fator de risco. Contudo, nos países em desenvolvimento, outros poluentes ambientais também são considerados causas importantes, é o caso da fumaça gerada pela combustão da lenha, usada em algumas cozinhas. Também são considerados fatores de risco adicionais a exposição a alguns produtos químicos, poluição atmosférica e tabagismo passivo. Em um pequeno percentual de pacientes, a deficiência de α -1-antitripsina contribui consideravelmente para o desenvolvimento do enfisema. Em fumantes, observou-se redução de ingestão e níveis séricos menores de vitaminas antioxidantes, nos idosos, a baixa ingestão das vitaminas C e E tem sido associadas a diminuição do VEF1. Não são considerados fatores de risco importantes concentração de IgE sérica e eosinofilia sanguínea (BARNES, 2000).

A avaliação da função pulmonar é o principal passo no diagnóstico da DPOC. A espirometria é um método simples e possui um custo baixo, além de permitir estimar a sobrevida. Os índices da expiração forçada, encontrados na curva volume-tempo, são, para o diagnóstico da DPOC, os mais importantes. Clinicamente falando, os índices mais importantes são o volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF1), a capacidade vital forçada (CVF) e a relação VEF1/CVF. Os testes devem acontecer antes e depois do uso de broncodilatadores. Essa relação permite o diagnóstico da DPOC e o VEF1 a estimativa da gravidade da limitação ao fluxo aéreo. A espirometria é utilizada para o acompanhamento dos benefícios da interrupção do tabagismo, da evolução da função pulmonar e do efeito das drogas antiinflamatórias e broncodilatadoras. Após inalação com beta-agonista, cerca de 30% dos indivíduos mostraram um aumento no VEF1 superior a 15%. Durante o teste de função pulmonar, a falta de resposta ao broncodilatador não justifica a não realização da terapia (AMERICAN THORACIC SOCIETY, 1995).

Na avaliação e diagnóstico dos pacientes com DPOC, a radiografia de tórax é um exame importante. Nas fases iniciais podemos observar acentuação da trama vasobrônquica e espessamento das paredes brônquicas. Nas fases avançadas, os pacientes enfisematosos apresentam alterações características. A hiperinsuflação mostra-se através do aumento do espaço retroesernal, rebaixamento do diafragma, estreitamento do mediastino, projeção anteriorizada do esterno e redução da área cardíaca e do pedículo

vascular. A hipertensão pulmonar causada pela doença caracteriza-se pelo aumento do hilo pulmonar e a área cardíaca retorna ao tamanho normal. As bolhas são comuns no enfisema (SOCIEDADE BRASILEIRA DE PNEUMOLOGIA E TISIOLOGIA, 2000).

O fato da inflamação crônica ser presente nos portadores de DPOC fez com que corticóides fossem testados, objetivando o declínio da função pulmonar. Porém, mesmo utilizados em altas doses, os corticóides orais e inalados não minimizam a inflamação da DPOC, certamente porque não inibem a inflamação neutrofílica e aumentam a sobrevida dos neutrófilos (BARNES, 2000).

O declínio da função pulmonar não diminui com o uso da triancinolona inalada nos pacientes portadores de DPOC (LUNG HEALTH STUDY RESEARCH GROUP, 2000).

A reposição de α -1-antitripsina endovenosa permite alcançar níveis apropriados da mesma no sangue e no líquido alveolar. Porém, a terapia inalatória não tem apresentado penetração satisfatória nos pulmões. A α -1-antitripsina deve ser utilizada em pacientes jovens não fumantes, com grave deficiência de antiprotease associada com DPOC. Outros inibidores das proteases têm sido testados sem êxito (AMERICAN THORACIC SOCIETY, 1995).

Geralmente, as exacerbações da doença acontecem em função de infecções bacterianas, onde ocorre aumento da purulência e do volume do escarro. Alguns estudos revelam que infecções virais das vias aéreas superiores ou mesmo de origem não infecciosa também podem levar à exacerbação da doença. Não existem evidências que antibióticos usados de forma profilática evitem exacerbações agudas. Também não existem evidências que comprovem o uso de nebulização, salina ou com água e o uso de drogas mucoativas para aumentar a eliminação das secreções em pacientes portadores da patologia. Os broncodilatadores podem gerar melhora da sintomatologia e da função pulmonar, o que está relacionado as causas reversíveis da limitação ao fluxo aéreo. Os mais empregados no tratamento são os β -agonistas e os agentes anticolinérgicos. Os pacientes parecem apresentar uma melhor resposta aos anticolinérgicos que aos β -agonistas. Alguns estudos mostram que os β -agonistas de ação longa podem ser benéficos na manutenção desses pacientes. Estes medicamentos podem causar a redução das exacerbações em função das infecções, desde que a droga reduza a adesão de bactérias como o *Haemophilus influenzae* às células epiteliais (DOWLING et al, 1998).

Os benefícios obtidos com corticosteróides permanecem indeterminados. Estudos mostram que corticosteróides inalatórios não minimizam a progressão da DPOC. No entanto, observou-se melhora dos sintomas respiratórios, da hiper-reatividade das vias aéreas e a diminuição do uso de serviços de saúde devido problemas respiratórios (LUNG HEALTH STUDY RESEARCH GROUP, 2000).

Entretanto, é importante considerar os riscos provocados pelo uso prolongado dos corticosteróides. Para identificação dos pacientes que podem se beneficiar com o tratamento, recomenda-se um teste com uso de corticosteróides por períodos de seis semanas a três meses. Estudos recentes mostram que pacientes tratados com corticosteróides nas agudizações, apresentam melhor evolução e redução no tempo de internação (MCCRORY et al, 2001).

O uso da oxigenoterapia domiciliar prolongada (ODP) proporcionou melhora na qualidade de vida e diminuição da mortalidade em pacientes com DPOC severa e hipoxemia crônica. A ODP é indicada para pacientes com PaO_2 menor ou igual a 55 mmHg ou SaO_2 menor ou igual a 88% em repouso, ou ainda, PaO_2 entre 56 e 59 mm Hg ou SaO_2 inferior a 89%, associados a sinais de hipertensão pulmonar, edema sugestivo de insuficiência cardíaca congestiva ou policitemia. Geralmente, a hipercapnia tem boa tolerância. Seu tratamento deve ser voltado para redução do trabalho ventilatório, através da correção da broncoconstrição e da redução das secreções. A ventilação não invasiva tem maior indicação recentemente. Pacientes portadores de DPOC apresentaram redução da necessidade de cuidados de saúde e melhora na qualidade de vida através de programas de reabilitação respiratória, envolvendo nutrição, educação, exercícios e fisioterapia (SOCIEDADE BRASILEIRA DE PNEUMOLOGIA E TISIOLOGIA, 2000).

A cirurgia de redução do volume pulmonar consiste na remoção das áreas menos operantes do pulmão, o que promove a diminuição da hiperinsuflação e favorece a mecânica dos músculos inspiratórios. As melhoras funcionais incluem redução da CPT e da CRF, aumento do VEF1, melhora da função dos músculos respiratórios, da qualidade de vida e da capacidade para realizar exercícios. Alguns estudos estão em andamento para avaliar o custo-benefício da cirurgia em relação as terapias convencionais. Na maioria dos pacientes, os benefícios duram pelo menos um ano (BOLLIGER; PERRUCHOUD, 1998).

A ventilação alveolar pode ser favorecida através de métodos não invasivos. A ventilação não invasiva pode ser realizada através de pressão negativa externa ou através de pressão positiva, onde são utilizadas máscaras faciais ou nasais com perfeito ajuste. A VNI pode ser a técnica mais apropriada inicialmente para os pacientes com exacerbação da DPOC, que não respondem as terapias convencionais. Além disso, essa ventilação pode ser realizada de forma intermitente, o que permite a alimentação e comunicação do paciente, evita sedação e pode ser realizada fora da UTI sob supervisão apropriada. Essa técnica também pode ser usada no desmame de pacientes em ventilação mecânica prolongada. Suas principais vantagens nestes pacientes são: redução da taxa de intubação e ventilação mecânica, diminuição da incidência de pneumonia hospitalar, diminuição do número total de dias de internação, diminuição no número de dias internado em unidade de terapia intensiva e diminuição da mortalidade. Trata-se da assistência ventilatória que tem como resultado o aumento do volume minuto, a redução do trabalho ventilatório e a melhora dos gases sanguíneos (MEHTA; HILL, 2001).

Estudos mostraram evidências de que era possível a ventilação com máscaras em pacientes com insuficiência respiratória de diversas etiologias. Atualmente, a ventilação não invasiva é descrita como uma técnica de ventilação mecânica, onde não se utiliza nenhum dispositivo invasivo, ou seja, cânula de traqueostomia, tubo orotraqueal ou nasotraqueal. A ventilação é realizada através da adaptação do paciente em máscaras faciais ou nasais, que encontram-se ligadas ao respirador por um circuito. Com este sistema, as diversas modalidades ventilatórias podem ser realizadas no paciente, evitando que o mesmo evolua para ventilação mecânica invasiva (MEDURI, 1996).

A ventilação não-invasiva pode ser realizada com aparelhos específicos ou mesmo com os aparelhos usados na ventilação invasiva. Desde a década de 1930, estudos veêm mostrando os benefícios da ventilação não invasiva com pressão positiva nos pacientes com insuficiência respiratória de várias etiologias (ELLIOT, 1994).

O retorno dos estudos da ventilação não-invasiva se deu em função da busca pelo tratamento ventilatório de pacientes com apnéia obstrutiva do sono. Em virtude disto, surgiram ventiladores específicos para ventilação não invasiva, bem como melhores interfaces de adaptação (SULLIVAN et al, 1981).

A VNI está indicada para pacientes com insuficiência respiratória que apresentem os seguintes sinais e sintomas clínicos: diminuição do volume corrente, aumento do trabalho respiratório muscular, hipoxemia, desaturação, retenção de dióxido de carbono, dispnéia e taquipnéia. A técnica tem sido utilizada para reexpansão pulmonar sem que, obrigatoriamente, exista insuficiência respiratória. Ocorre a realização da reexpansão de áreas hipoventiladas, seja por atelectasias ou por restrições cirúrgicas abdominais ou cardíacas. Também é de suma importância para os pacientes com apnéia do sono, seja ela obstrutiva ou central, pois compensa as apnéias que esses indivíduos fazem durante a fase REM do sono com o seu sistema mandatório. Também vem apresentando grande aplicabilidade na terapia ventilatória de pacientes com disfunções cardíacas, onde estão presentes processos de congestão. Esta reduz o esforço respiratório e melhora a troca gasosa em função da redistribuição do líquido intersticial, enquanto a terapia medicamentosa atua na causa base (BARATZ, 1992).

A terapia ventilatória não invasiva pode ser realizada através de geradores de fluxo ou CPAP de rede, com válvula de PEEP adaptada; aparelhos de ventilação invasiva ligados à máscaras facial ou nasal (o modo utilizado deve ser o espontâneo, com uso de PEEP); aparelhos específicos com modo CPAP e/ou Bilevel. O uso desses aparelhos requer algumas observações importantes como: os aparelhos específicos compensam a fuga

aérea; caso os aparelhos não ofereçam oxigênio, um dispositivo deve ser adaptado ao sistema; a adaptação da máscara na face do paciente é feita por fixadores cefálicos; as máscaras utilizadas podem ser facial ou nasal, devendo ser usada a mais confortável e que otimize a ventilação. Durante a ventilação, o paciente deve permanecer com a boca fechada para evitar aerofagia e, se a máscara usada for a nasal, isto se torna obrigatoriedade (SUTTER; KOBEL, 1981).

O tratamento não invasivo apresenta diversos benefícios em relação à ventilação mecânica invasiva: diminuição dos traumas ocasionados pela intubação endotraqueal, possibilita a manutenção dos mecanismos de defesa das vias aéreas, proporciona maior conforto ao paciente, preserva a alimentação e a comunicação do paciente e reduz a necessidade de sedativos (CLARK; WILCOX, 1997).

Os efeitos adversos provocados pela VNI podem ser amenizados. Abrasão nasal, eritema de pele, vazamentos, claustrofobia e irritação dos olhos podem ser minimizados através de um melhor ajuste da máscara ou mesmo com o uso de curativos para proteção da pele. Também existe a possibilidade de distensão gástrica, que pode ser revertida com uso de sonda nasogástrica. Inúmeras interfaces vem sendo usadas para prover essa ventilação nos pacientes com falência respiratória aguda, dentre elas encontramos as máscaras faciais e nasais, produzidas com diversos materiais biossintéticos, visando maior adaptação e conforto do paciente, com o mínimo de agressão. Existem muitas controvérsias em relação as interfaces, entretanto, a eficácia destas não foi comparada em nenhum estudo. O que se conhece é que o sucesso dessa técnica parece ter relação com o conforto, o bom ajuste da máscara e a cooperação do paciente. Tudo isto em associação ao modo ventilatório utilizado (MEYER, 1994).

A pressão positiva inspiratória nos pacientes com DPOC está ligada ao aumento do volume corrente, redução da atividade diafragmática e diminuição da frequência respiratória, além de melhora da hipoxemia e hiperapnia. Tais efeitos foram mostrados por Brochard et al (1990) em 11 indivíduos com exacerbação da doença, onde a terapia foi realizada inicialmente com pressão inspiratória de 12cmH₂O e, posteriormente, com 20 cmH₂O. Os dois níveis pressóricos se mostraram eficazes, porém, os benefícios foram maiores com aplicação de 20 cmH₂O.

A VNIPP também pode prevenir a hiperapnia e a acidose respiratória causadas pela oferta de oxigênio aos pacientes com exacerbação da DPOC. Alguns pacientes portadores da doença e retentores de CO₂ desenvolvem piora da retenção, acompanhada de acidose respiratória, após o uso de oxigênio para compensação de sua hipoxemia. Como esta compensação é importante, existe a necessidade de um suporte ventilatório, onde a VNI se faz uma opção eficaz, objetivando a prevenção da entubação traqueal. Brochard et al (1990) estudaram 85 pacientes com quadro agudizado da doença, onde estes receberam tratamento convencional ou com ventilação não invasiva associada. Todos os pacientes submetidos ao suporte não invasivo receberam pressão inspiratória de 20 cmH₂O e pressão expiratória de 0 cmH₂O. Estes pacientes tiveram menor necessidade de entubação traqueal e uma menor taxa de mortalidade hospitalar. Após uma hora de tratamento, os dois grupos apresentaram melhora da PaO₂. Porém, essa melhora veio acompanhada de aumento da hiperapnia e da acidose no grupo controle, o que não aconteceu no grupo com suporte não invasivo, sendo um fator importante para ausência de necessidade de entubação traqueal.

Kramer et al (1995) utilizaram outra forma de ajuste dos níveis pressóricos oferecidos a esses pacientes durante a inspiração e a expiração. A EPAP foi utilizada em níveis baixos (cerca de 2 cmH₂O), enquanto a IPAP foi iniciada em 8cmH₂O e aumentada, a cada 15 ou 30 minutos, até alcançar parâmetros suficientes para correção da acidose. Estes autores também observaram menor necessidade de entubação traqueal no grupo submetido à VNIPP, entretanto, sem redução da taxa de mortalidade.

Meduri et al (1996) realizaram em uma população de 158 pacientes com quadro de IRpA, tratamento com terapia ventilatória não-invasiva. Destes, 41 apresentaram insuficiência respiratória aguda hipoxêmica. Os pacientes receberam a ventilação por meio de uma máscara facial, que encontrava-se ligada a um ventilador convencional, iniciando a ventilação com uma pressão de suporte de 10cmH₂O e sem pressão expiratória. Com a

adaptação do paciente, aplicou-se uma pressão expiratória de 5 cmH₂O e, gradativamente, a pressão de suporte foi sendo aumentada com o intuito de alcançar um volume corrente superior à 7 ml/kg e uma frequência respiratória inferior à 25 incursões por minuto. Posteriormente, houve um aumento progressivo na EPAP dos pacientes com necessidade de frações inspiradas de oxigênio maiores que 0.6 e na IPAP, quando fosse necessária manutenção no volume corrente. Quatorze pacientes não obtiveram melhora com o tratamento, precisando de intubação traqueal e VMI.

Pennock et al (1994) ajustaram o suporte ventilatório de forma parecida. Estudando 110 pacientes com insuficiência respiratória aguda de diversas etiologias, os indivíduos que apresentavam hipoxemia receberam IPAP de 10cmH₂O e EPAP de 5 cmH₂O, com aumentos de 3 cmH₂O em cada nível pressórico até a hipoxemia ser corrigida.

Um estudo controlado realizado para analisar a eficácia da ventilação não invasiva com pressão positiva como estratégia de desmame foi realizado da seguinte forma: Após 48 horas de VMI devido agudização da doença, cinquenta pacientes foram avaliados. Os pacientes que não apresentassem condições de desmame (avaliada através da manutenção de ventilação espontânea em tubo "t" durante duas horas) eram separados em dois grupos com 25 pacientes cada. Os pacientes de um grupo foram submetidos a extubação e manutenção em VNIPP com IPAP de 19 cmH₂O, enquanto os pacientes do outro grupo foram mantidos em ventilação invasiva, com o desmame sendo realizado pela redução progressiva da pressão de suporte. Após 60 dias, 88% dos pacientes submetidos a técnica não invasiva foram desmamados. Já, no outro grupo, 68% dos pacientes alcançaram o desmame. A taxa de mortalidade e o tempo de permanência nas unidades de terapia intensiva foram menores no grupo ventilado com suporte não invasivo. Esses bons resultados se devem a menor incidência de pneumonia nos pacientes ventilados dessa forma (MEYER, 1994).

CONCLUSÃO

As complicações da ventilação invasiva e da intubação traqueal podem retardar a instituição do suporte ventilatório na insuficiência respiratória, o que pode trazer consequências nocivas aos pacientes, que sofrem aumento do trabalho respiratório, podendo cocorrer fadiga e comprometimento da perfusão de outros órgãos, em virtude da grande fração do débito cardíaco direcionada aos músculos respiratórios. A instalação precoce da VNI pode evitar tais problemas.

A utilização da VNIPP nas exacerbações da DPOC está relacionada à menor necessidade de intubação traqueal e menor taxa de mortalidade dos pacientes. Com isso, atualmente, essa técnica vem sendo a primeira opção na terapia dessa causa de insuficiência respiratória aguda, uma vez que suas contra-indicações sejam respeitadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMERICAN THORACIC SOCIETY. Standards for the diagnosis and care of patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med* 1995; 152:77S-121S.

BARATZ, DM; WESTBROOK, PR; SHAH, PK; et al. Effect of nasal continuous positive airway pressure on cardiac output and oxygen delivery in patients with congestive heart failure. *Chest* 1992;102(5):1397-1401.

BARNES, PJ. Chronic obstructive pulmonary disease. *N Engl J Med* 2000; 343(4):269-80.

BARNES, PJ. The pharmacological properties of tiotropium. *Chest* 2000; 117(2):63S-66S.

BOLLIGER, C.T.; PERRUCHOUD, A.P. Functional evaluation of the lung resection candidate. *Eur Respir J* 1998; 11:198-212.

BROCHARD, L.; ISABEY, D. et al. Noninvasive ventilation for acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. *N. Engl. J. Med.*, v. 333, p. 817-822, 1990.

BROCHARD, L.; ISABEY, D. et al. Reversal of acute exacerbations of chronic obstructive lung disease by inspiratory assistance with a face mask. **N. Engl. J. Med.**, v. 323, n. 22, p. 1523-1530, 1990.

CLARK, H.E.; WILCOX, P.G. Noninvasive positive pressure ventilation in acute respiratory failure of chronic obstructive pulmonary disease.. **Lung**, v. 175, n. 3, p. 143-154, 1997.

DOWLING, R.B.; JOHNSON, M.; COLE, P.J.; WILSON, R. Effect of salmeterol on Haemophilus influenzae infection of respiratory mucosa in vitro. **Eur Respir J** 1998; 11:86-90.

ELLIOTT, M; MOXHAM, J. Noninvasive mechanical ventilation by nasal or face mask. In: Tobin MJ, ed. *Principles and Practice of Mechanical Ventilation*. **New York: McGraw-Hill**, 1994;pp.427-53.

KRAMER, N.; MEYER, T.J. et al. Randomized, prospective trial of noninvasive positive pressure ventilation in acute respiratory failure. **Am J Resp Crit Care Med**, v. 151, p. 1799-1806, 1995.

LUNG HEALTH STUDY RESEARCH GROUP. Effect of inhaled triamcinolone on the decline in pulmonary function in chronic obstructive pulmonary disease. **N Engl J Med** 2000; 343(26):1902-9.

MCCRORY, D.C.; BROWN, C., GELFAND, S,E.; BACH, P.B. Management of acute exacerbation of COPD. **Chest** 2001;119:1190-209.

MEDURI, G.U. Noninvasive positive-pressure ventilation in patients with acute respiratory failure. **Cin Chest Med**, v. 17, p. 513-553, 1996.

MEHTA, S.; HILL, N. Non invasive Ventilation. **Am J Respir Crit Care Med** 2001; 163:540-77.

MEYER, T.J.; HILL, N.S. Noninvasive positive pressure ventilation to treat respiratory failure. **Ann. Intern. Med.**, v. 120, n. 9, p. 760-770, 1994.

PAUWELLS, RA. National and international guidelines for COPD: the need for evidence. **Chest** 2000; 117(2):20S-22S.

PENNOCK, B.E.; CRAWSHAW, L.; KAPLAN, P.D. Noninvasive nasal mask ventilation for acute respiratory failure. Institution of a new therapeutic technology for routine use. **Chest**, v. 105, p. 441-444, 1994.

PETTY, T. Scope of the COPD problem in North America: early studies of prevalence and NHANES III data: basis for early identification and intervention. **Chest** 2000; 117(5):326S-331S.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE PNEUMOLOGIA E TISIOLOGIA. I Consenso Brasileiro de Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica. **J Pneumol** 2000; 26(1).

SULLIVAN, CE; BERTHON-JONES, M; ISSA, FG, et al. Reversal of obstructive sleep apnea by continuous positive airway pressure applied through the nose. **Lancet** 1981;1:862-5.

SUTTER, PM; KOBEL, N. Treatment of acute pulmonary failure by CPAP via face mask: when can intubation be avoided. **Klin Wochenschr** 1981;59:613-6.