

JOVANIA RAMOS DA COSTA

COMPARAÇÃO ENTRE OS EFEITOS DO BINIVEL E DO CPAP NO  
TRATAMENTO DO EDEMA AGUDO DE PULMÃO CARDIOGÊNICO:  
UMA REVISÃO DE LITERATURA

Belo Horizonte

2010

JOVANIA RAMOS DA COSTA

COMPARAÇÃO ENTRE OS EFEITOS DO BINIVEL E DO CPAP  
NO TRATAMENTO DO EDEMA AGUDO DE PULMÃO  
CARDIOGÊNICO: UMA REVISÃO DE LITERATURA

Monografia apresentada ao Departamento de Fisioterapia da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Fisioterapia Cardiorespiratória.

Orientador: Prof.Dr. Marcelo Velloso

Universidade Federal de Minas Gerais

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional UFMG

2010

**Lista de abreviaturas**

EAP - Edema Agudo Pulmonar

VMI - Ventilação mecânica invasiva

VNI – Ventilação não invasiva

IRes – Insuficiência respiratória

CPAP – Pressão positiva contínua nas vias aéreas

BINÍVEL – Pressão positiva contínua em dois níveis de pressão

IPAP – Pressão positiva inspiratória

EPAP – Pressão positiva expiratória

PEEP – Pressão positiva expiratória final

O<sub>2</sub> – Oxigênio

FIO<sub>2</sub> - Fração inspirada de oxigênio

SpO<sub>2</sub>-Saturação periférica de oxigênio

PaCO<sub>2</sub> – Pressão parcial de oxigênio no sangue arterial

PaCO<sub>2</sub> - Pressão parcial de dióxido de carbono no arterial

## Resumo

**Introdução:** O edema agudo de pulmão (EAP) é uma síndrome clínica, caracterizada por acúmulo anormal de líquido no espaço extravascular dos pulmões por desequilíbrio das forças hemodinâmicas de Starling. As medidas importantes no tratamento do EAP Cardiogênico são: administração de oxigênio, nitratos, diuréticos de alça, opióides, além do posicionamento adequado com os membros inferiores pendentes. Se não houver melhora dos sintomas se faz necessário o uso da ventilação não-invasiva (VNI).

**Objetivo:** Comparar por meio de uma revisão de literatura os efeitos da ventilação não-invasiva no tratamento do EAP cardiogênico: Pressão Positiva Contínua nas Vias Aéreas (CPAP) versus Pressão Positiva Bifásica nas Vias Aéreas (BINÍVEL).

**Metodologia:** Este trabalho foi realizado por meio de uma revisão bibliográfica a partir de estudos publicados das seguintes bases de dados: Scielo e MedLine. Foram selecionados artigos escritos em inglês e um em português. As referências bibliográficas dos artigos selecionados também foram examinadas e os artigos relevantes identificados.

**Resultados:** Ao todo a pesquisa permitiu a identificação de 23 artigos. Após a seleção em função das variáveis de interesse, foram selecionados 14 artigos para a realização do presente estudo.

**Conclusão:** As duas formas de ventilação não invasiva CPAP e BINÍVEL, apresentaram eficácia clínica similar, sendo que a BINÍVEL surge como uma importante estratégia de suporte ventilatório naqueles pacientes com hipercapnia e com aumento importante no trabalho ventilatório, entretanto, ainda se faz necessário mais estudos sobre o assunto para se obter melhores conclusões.

**Palavras-Chaves:** Fisioterapia, edema agudo de pulmão, ventilação não invasiva, insuficiência respiratória, CPAP e BINÍVEL.

## Abstract

**Background:** Acute pulmonary edema (APE) is a clinical syndrome characterized by accumulation of abnormal fluid in extravascular lung by imbalance of forces hemodynamic of Starling. Significant steps in the treatment of acute cardiogenic pulmonary edema are: administration of oxygen, nitrates, loop diuretics, opioids, and the proper positioning with the legs open. If there is no improvement in symptoms, it is necessary to use noninvasive ventilation (NIV).

**Objective:** To compare through review of literature the effects of non-invasive ventilation in the treatment of acute cardiogenic pulmonary edema: continuous positive airway pressure (CPAP) versus Biphasic Positive Pressure Airway (bilevel).

**Methodology:** This study was conducted through a review of literature of studies published from the following databases: Medline and Scielo. Selected articles written in English and one in Portuguese. The references articles selected were also examined and relevant articles identified.

**Results:** In all the research 23 articles were identified. After selecting a function of variables of interest, we selected 14 items for conducting this study.

**Conclusion:** The two forms of noninvasive ventilation and CPAP and BILEVEL showed similar clinical effects, and the BILEVEL is an important strategy of ventilated support in patients in emergency cases with hypercapnia and a significant increase in respiratory work, however, more study is still needed on the subject to obtain better conclusions.

**Key Words:** Physiotherapy, acute pulmonary edema, noninvasive ventilation, respiratory failure, CPAP and BILEVEL.

**SUMÁRIO**

01 INTRODUÇÃO.....	7
02 METODOLOGIA.....	11
03 RESULTADOS.....	12
04 DISCUSSÃO.....	18
05 CONCLUSÃO.....	21
06 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	22

## INTRODUÇÃO

O edema agudo de pulmão (EAP) é uma síndrome clínica, caracterizada por acúmulo anormal de líquido no espaço extravascular dos pulmões por desequilíbrio das forças hemodinâmicas de Starling. Esse desequilíbrio resulta em insuficiência respiratória hipoxêmica, alteração da mecânica pulmonar e conseqüente aumento do trabalho respiratório (MACHADO,2008). A hipoxemia é uma característica comum na apresentação clínica do EAP cardiogênico, que por muitas vezes está associada a hipercapnia (PARK,2006)

Os mecanismos fisiopatológicos do EAP são: aumento da pressão hidrostática, aumento da permeabilidade capilar, diminuição da drenagem linfática, aumento da pressão intersticial, diminuição da pressão coloidosmótica e de etiologia incerta tais como; grandes altitudes, heroína e edema pulmonar neurogênico (WEST, 2002).

Entre os fatores desencadeantes mais importantes do processo estão as valvulopatias (estenose e insuficiência mitral), as disfunções ventriculares esquerdas sistólicas (cardiopatias isquêmicas, hipertensivas, inflamatórias e metabólicas), e as diastólicas (cardiopatias hipertróficas ou restritivas comum em idosos, quando a fração de ejeção se encontra menor que 55%). Entre outras causas, ainda podem ser citadas a sobrecarga volêmica do ventrículo esquerdo (insuficiência aórtica), a ruptura do septo interventricular, secundária a insuficiência renal e a obstrução da via de saída do ventrículo esquerdo, representado pela estenose aórtica (MACHADO, 2008).

O edema agudo pulmonar cardiogênico causa deterioração da mecânica respiratória, ocorrendo aumento da resistência de vias aéreas e diminuição da complacência pulmonar. Esses efeitos somados aumentam o trabalho respiratório e o gasto de oxigênio pela ventilação e provocam uma necessidade de geração de pressões intratorácicas mais negativas para a manutenção da ventilação. Esse aumento de trabalho respiratório e redução da pressão pleural submetem o paciente a um aumento da pós e da pré-carga, aumento do

consumo de oxigênio, levando a uma sobrecarga adicional do sistema circulatório (MEYER e col, 2008).

Os sinais e sintomas característicos são: Taquipnéia ( $FR \geq 25$  irpm), taquicardia, hipertensão arterial, sudorese fria, palidez cutânea, cianose de extremidades, redução da saturação periférica de  $O_2$  ( $SpO_2 \leq 85\%$ ), agitação psicomotora e ansiedade pelo mecanismo de descarga adrenérgica. A tosse seca e a ortopnéia sempre estão presentes como manifestações pulmonares primárias da congestão (MACHADO, 2008).

São medidas importantes no tratamento do EAP cardiogênico: administração de oxigênio, nitratos, diuréticos de alça, opióides, além do posicionamento adequado com os membros inferiores pendentes. Se não houver melhora dos sintomas se faz necessário o uso da ventilação não-invasiva (VNI) podendo chegar ao uso da ventilação mecânica invasiva (VMI), (WEST, 2002. MACHADO, 2008).

Segundo KOSOWSKY e col, A partir da década de 1930, surgiram os trabalhos pioneiros, publicados por Motley e col., Barach e col. que descreveram a técnica e os benefícios do uso da ventilação com pressão positiva.

A ventilação não-invasiva é definida como uma técnica de ventilação mecânica onde não é empregado qualquer tipo de prótese traqueal (tubo orotraqueal ou nasotraqueal e cânula de traqueostomia), sendo a conexão entre o ventilador e o paciente, feita por máscara facial ou nasal, onde a pressão positiva é fornecida. Esse método de oferta de pressão positiva foi descrita inicialmente por Poulton, a mais de 60 anos (MACHADO, 2008. CARVALHO, 2000).

Os objetivos da VNI são: eliminar os sintomas da insuficiência respiratória, reduzir o trabalho respiratório, melhorar ou estabilizar a hematose e proporcionar maior conforto ao paciente (BRITO e col., 2009).

As modalidades ventilatórias mais utilizadas de forma não invasiva são: pressão positiva contínua em vias aéreas (CPAP) ou pela ventilação em dois níveis de pressão (BINÍVEL) (MACHADO, 2008. PRESTO e col., 2003. Crane e col., 2003).

A CPAP não é tida como um modo convencional de ventilação mecânica, pois o paciente não é assistido durante a fase inspiratória do ciclo respiratório. O volume corrente depende do esforço inspiratório do paciente e das condições da mecânica respiratória do pulmão e da parede torácica. O valor de pressão pré-determinado permanece constante durante todo o ciclo respiratório, e o trabalho respiratório é inteiramente realizado pelo paciente. Os efeitos respiratórios da CPAP são: Melhora na oxigenação, aumento da capacidade vital (CV), capacidade residual funcional (CRF), melhora do padrão respiratório, com diminuição na frequência respiratória, e redução no *shunt* pulmonar. Quando o trabalho respiratório é mensurado utilizando-se medidas da pressão esofágica, pode-se observar redução nos componentes resistivos e elásticos do sistema respiratório (MACHADO, 2008, PRESTO e col., 2003).

A CPAP melhora a mecânica pulmonar por meio do recrutamento alveolar, melhorando a complacência pulmonar, reduzindo o trabalho respiratório e em pacientes com insuficiência cardíaca congestiva, a CPAP melhora a hemodinâmica reduzindo a pré-carga e pós-carga. Em geral a pressão positiva reduz o retorno venoso do ventrículo esquerdo (PRESTO e col., 2003. Masip e col., 2000)

A BINÍVEL é uma modalidade ventilatória pressórica que permite ajuste de pressão positiva durante a inspiração e expiração de forma independente. A frequência respiratória é determinada pelo paciente, havendo disparo do aparelho para o fornecimento da pressão positiva inspiratória das vias aéreas (IPAP). A ciclagem do aparelho para a pressão positiva expiratória das vias aéreas (EPAP) ocorre quando o fluxo inspiratório cai para um nível predeterminado; quando o paciente realiza manobra expiratória ativa. Durante a ventilação com dois níveis de pressão, a pressão é maior durante a inspiração e diminui para um nível mais baixo durante a expiração. Trata-se,

portanto, de uma modalidade que assiste a inspiração, com isso, reduz o trabalho respiratório do paciente de forma direta (MACHADO, 2008. PRESTO, 2009).

Os efeitos da BINÍVEL são semelhantes aos da PEEP, porém, trabalhar com dois níveis de pressão positiva favorece muito a biomecânica e a ventilação pulmonar. Isto significa que a técnica estará indicada a pacientes com disfunção da musculatura ventilatória (PRESTO e col., 2003).

O uso da VNI com pressão positiva para o tratamento de pacientes com EAP foi certamente um dos maiores avanços da ventilação mecânica nas últimas duas décadas. Apesar de o seu uso ser relativamente recente, o grande número de séries de ensaios clínicos randomizados, metanálises, revisões sistemáticas, assim como consensos e diretrizes publicadas, até o presente momento tornaram a aplicação dessa técnica baseada em evidências. Apesar disso, ainda há dúvidas quanto a melhor modalidade ventilatória, pois a maioria dos trabalhos se limitou a estudar os efeitos da utilização desse método. Para estabelecer os benefícios da abordagem terapêutica destas duas modalidades ventilatórias, faz-se necessário uma revisão da literatura com intuito de comparar a eficácia destes recursos no tratamento da EAP.

A realização deste trabalho teve por objetivo comparar por meio de uma revisão de literatura os efeitos da VNI no tratamento do EAP cardiogênico: Pressão Positiva Contínua nas Vias Aéreas (CPAP) versus Pressão Positiva Bifásica nas Vias Aéreas (BINÍVEL).

## **Metodologia**

Este trabalho foi realizado por meio de uma revisão bibliográfica a partir de estudos publicados constantes das seguintes bases de dados: Scielo e MedLine, foram selecionados artigos escritos em inglês e português. Para acessar os artigos foram utilizadas as combinações entre as seguintes palavras-chaves: fisioterapia, edema agudo de pulmão, ventilação mecânica não invasiva, insuficiência respiratória aguda, pressão positiva contínua nas vias aéreas e pressão bifásica nas vias aéreas. As referências bibliográficas dos artigos selecionados também foram examinadas e os artigos relevantes identificados foram levantados nos bancos de dados.

Critérios de inclusão: Literatura nacional e internacional utilizando palavras chaves: ventilação não invasiva, edema pulmonar cardiogênico, insuficiência respiratória aguda, pressão positiva contínua nas vias aéreas e pressão bifásica nas vias aéreas.

Critérios de exclusão: Foram excluídos os estudos que abordavam a VNI porém não o EAP cardiogênico. Ressalta-se que a escolha das literaturas não seguiu critérios de amostragem e nem de data.

Ao todo a pesquisa permitiu a identificação de 23 artigos. Após a seleção em função das variáveis de interesse, foram selecionados 14 artigos para a realização do presente estudo.

## Resultados

*Keenan e Brake. 1998*, em uma revisão sistemática, com o objetivo de buscar na literatura as melhores evidências para o uso da VNI na insuficiência respiratória aguda, utilizou sete artigos, os quais levou os autores a concluir que não há evidências suficientes na literatura para apoiar o uso da VNI em pacientes com EAP, entretanto, sugerem que novos estudos são necessários.

*Kosowsky e col. 2000*, em uma revisão de literatura concluíram que a utilização da CPAP em pacientes com EAP oferece uma significativa diminuição da necessidade de intubação endotraqueal e diminuição na taxa de mortalidade. Evidências ainda suportam que o uso de BINIVEL no EAP, não estão claras e não confere benefício adicional em relação a CPAP neste cenário clínico. O estudo não foi claro quanto a metodologia.

*Masip e col. 2000*, em um estudo com 40 pacientes com diagnóstico de EAP submetidos a VNI, dividiu os pacientes em dois grupos: Grupo BINIVEL (19 pacientes), foi realizado com máscara facial usando EPAP de 5cmH<sub>2</sub>O e IPAP que proporcionasse um volume corrente de 400ml, o grupo controle realizou o tratamento convencional com uso de oxigênio (18 pacientes). Analisando os pacientes com hipercapnia, dos 18 pacientes nove eram hipercapnicos, quatro dos nove foram intubados no grupo Oxigênio, enquanto que dos 19 pacientes do grupo BINÍVEL, sete eram hipercapnico e nenhum deles foram intubados. Esses resultados não mostraram diferença estatística. Os autores atribuíram esses resultados provavelmente, ao pequeno número de pacientes hipercápnicos. Já o tempo médio de resolução do EAP foi de 30 e 105 minutos nos grupos com VNI e Oxigênio, respectivamente. Não houve diferença significativa no número total de infarto agudo do miocárdio, na taxa de mortalidade e no tempo de internação hospitalar entre os grupos. O BINÍVEL mostrou ser mais eficiente nos pacientes com hipercapnia. Assim, os autores concluíram que o BINÍVEL pode ser usado no manuseio de EAP, principalmente nos pacientes com hipercapnia e com classe funcional de insuficiência cardíaca congestiva mais grave. Este trabalho ainda sugere que os pacientes que não estejam evoluindo bem com 30 minutos de tratamento

com oxigênio deveriam receber VNI para facilitar o controle e resolução do EAP.

*Nava e col. 2003*, em um trabalho multicêntrico europeu, avaliaram o uso do BINÍVEL em relação ao Oxigênio no tratamento do EAP. Foram selecionados 130 pacientes, em cinco centros hospitalares. O ajuste inicial do EPAP foi de 5 cmH<sub>2</sub>O e IPAP de 5 cmH<sub>2</sub>O, com FIO<sub>2</sub> adequada para manter a saturação acima de 90%. O grupo Oxigênio recebeu a quantidade adequada para manter a saturação > 90%. A inclusão dos pacientes nos grupos BINÍVEL e Oxigênio também foram baseados na PaCO<sub>2</sub> inicial, para avaliação posterior do subgrupo de pacientes hipercápnicos. Como resultado, não houve diferença na taxa de intubação endotraqueal entre os grupos BINÍVEL e Oxigênio. Entretanto, ao se considerar apenas o subgrupo com PaCO<sub>2</sub> inicial > 45 mmHg, as taxas de intubação endotraqueal foram de 6% e 29% nos grupos BINÍVEL e Oxigênio, respectivamente. O tempo total de internação hospitalar, o número de infarto agudo do miocárdio foi similar nos dois grupos, porém os pacientes em uso VNI, apresentaram rápida melhora da relação PO<sub>2</sub>/FIO<sub>2</sub>, da frequência respiratória e frequência cardíaca e do escore de dispnéia. Assim, os autores concluíram que a BINÍVEL pode ser usada no manuseio do EAP, principalmente nos pacientes com hipercapnia. Entretanto, sugerem estudos para comparar diretamente os benefícios do BINÍVEL *versus* CPAP em comparação com o Oxigênio em pacientes com EAP.

*Park e col. 2001*, em um estudo randomizado com 26 pacientes com EAP, compararam os efeitos de três formas de suporte respiratório: oxigenoterapia (10 pacientes), CPAP (9 pacientes) e BINÍVEL (7 pacientes). Todos receberam terapia medicamentosa. O objetivo primário do estudo foi avaliar a necessidade de intubação endotraqueal. Foram também avaliados: frequência cardíaca e respiratória, pressão arterial, PaO<sub>2</sub>, PaCO<sub>2</sub> e pH inicial aos 10 e 60 minutos. No grupo oxigênio terapia era oferecido, via máscara facial com fluxo contínuo de 15L/min; Grupo CPAP, inicialmente com 5cmH<sub>2</sub>O, sendo gradualmente elevado em 2,5cmH<sub>2</sub>O a cada 5min, até um máximo limitado em 12,5cmH<sub>2</sub>O se a saturação de O<sub>2</sub> fosse menor que 90% ou se fosse observada presença de broncoespasmo. No grupo BINÍVEL, a pressão expiratória foi

ajustada em 3cmH<sub>2</sub>O e a pressão inspiratória em 8cmH<sub>2</sub>O. Se o paciente persistisse com desconforto respiratório, a pressão inspiratória era elevada em 2cmH<sub>2</sub>O a cada 5 min; e, se a saturação de O<sub>2</sub> fosse <90% ou se houvesse broncoespasmo as pressões inspiratória e expiratória eram elevadas da mesma forma em 2cmH<sub>2</sub>O, mantendo-se a diferença entre essas pressões sempre constante, até a melhora da saturação (maior ou igual a 90%). Os autores concluíram que o BINÍVEL foi mais eficaz no tratamento do EAP cardiogênico, acelerou a recuperação dos dados vitais e gasométricos e evitou intubações. O valor de pressões usado nesse trabalho foi relativamente baixo (pressão positiva contínua média de 7,5cmH<sub>2</sub>O, pressão positiva expiratória média de 4cmH<sub>2</sub>O com pressão inspiratória média de 12 cmH<sub>2</sub>O), quando comparado a outros estudos que utilizaram valores de CPAP acima de 10cmH<sub>2</sub>O.

*Park e col. 2004* realizaram um estudo prospectivo aleatório e controlado que avaliou comparativamente a evolução dos pacientes com edema agudo de pulmão, tratados com BINÍVEL, CPAP e Oxigênio. O objetivo do estudo foi comparar os efeitos do oxigênio, da CPAP e BINÍVEL em relação à frequência de intubação traqueal, sinais vitais, gases sanguíneos, mortalidade 15/60 dias e alta hospitalar nos pacientes com edema agudo de pulmão. Foram avaliados 80 pacientes, sendo no grupo BINÍVEL 27 pacientes, grupo CPAP 27 pacientes e no grupo do oxigênio, 26 pacientes. O grupo BINÍVEL usou EPAP de 5 cmH<sub>2</sub>O e IPAP de 10 cmH<sub>2</sub>O, no grupo CPAP utilizando valor de 10 cmH<sub>2</sub>O. No grupo do oxigênio, utilizou-se máscara de Venturi de com fração inspiratória de oxigênio (FiO<sub>2</sub>) de 50%. O desfecho primário foi a taxa de intubação. A mortalidade entre 15 e 60 dias foi considerada como desfecho secundário. Os autores relataram em seus resultados, aumento da relação PaO<sub>2</sub>/FIO<sub>2</sub>, melhora do escore da dispnéia, frequência respiratória e frequência cardíaca. Houve poucos pacientes com hipercapnia neste estudo, e não houve diferença estatística entre as taxas de intubação nos três grupos em pacientes hipercápnicos. A fração de ejeção do ventrículo esquerdo, a taxa de infarto agudo do miocárdio( IAM) e o tempo de internação hospitalar foram similares entre os grupos. Os autores concluíram que o BINÍVEL e a CPAP são efetivos no tratamento do EAP, chegando a diminuir a mortalidade em 15 dias.

*Crane e col. 2004* realizaram um estudo, com 60 pacientes onde avaliaram comparativamente o benefício do tratamento com BINÍVEL, CPAP e Oxigênio no EAP. Dessa forma, havia 20 pacientes em cada grupo de estudo. O grupo BINÍVEL usou máscara facial total com EPAP de 5 cmH<sub>2</sub>O e IPAP de 10 cmH<sub>2</sub>O. No grupo CPAP usou-se pressão positiva de 10 cmH<sub>2</sub>O. No grupo Oxigênio, utilizou-se máscara de oxigênio com fluxo suficiente para manter saturação da hemoglobina acima de 90%. O desfecho primário era “resolução” do EAP nas duas primeiras horas de tratamento; já o secundário era taxa de intubação e de sobrevida. Os autores concluíram que não houve diferença na taxa de intubação e IAM entre os grupos. Em relação à sobrevida no momento da alta hospitalar, esta foi maior no grupo CPAP (100%) e menor nos grupos Oxigênio (70%) e BINÍVEL (75%). O uso da CPAP aumenta a sobrevida dos pacientes com EAP, porém, este dado fica difícil de ser explicado diante da informação de que o grupo BINÍVEL apresentou a melhor taxa de “resolução” do EAP nas primeiras duas horas de tratamento .

*Masip e col. 2005*, em uma revisão sistemática com o objetivo de investigar a taxa de intubação endotraqueal, a taxa de mortalidade, comparar os efeitos das modalidades CPAP e BINÍVEL, a superioridade de uma técnica sobre a outra e comparar as duas modalidades com o oxigênio em pacientes com diagnóstico de EAP. Os autores concluíram que a VNI reduz a taxa de intubação endotraqueal e mortalidade quando comparada ao tratamento convencional (oxigênio). A taxa de mortalidade foi similar entre os grupos CPAP e BINÍVEL. O BINÍVEL não está associada ao IAM. Os resultados apresentados não foram suficientes para comprovar a superioridade de uma modalidade ventilatória sobre a outra devido ao tamanho da amostra limitado em 15 estudos.

*Gray e col. 2008*, realizaram um estudo multicêntrico, para determinar se a VNI no EAP reduz a mortalidade e se existem diferenças importantes quanto ao tratamento. Participaram do estudo 1069 indivíduos que foram randomizados em grupos e receberam VNI (CPAP ou BINÍVEL) e terapia com oxigênio. Os resultados mostraram que não houve diferença significativa na mortalidade nos pacientes que receberam oxigênio e aqueles submetidos à VNI. Não houve

diferença significativa na mortalidade, intubação endotraqueal e IAM. O grupo que recebeu a VNI obteve melhorias significantes em uma hora após o início do tratamento com melhora da dispnéia, frequência cardíaca, frequência respiratória, acidose respiratória e hipercapnia. Os autores concluíram que em pacientes com EAP, a VNI proporciona melhora rápida das variáveis ventilatórias e hemodinâmicas.

*Ho and Wong, 2006* por meio de uma meta-análise investigaram os efeitos da CPAP em comparação a BINIVEL na VNI em pacientes com EAP. Foram incluídos estudos randomizados e controlados comparando CPAP versus BINÍVEL. Sete estudos foram incluídos com um total de 290 pacientes com EAP. Com base nos dados disponíveis houve um aumento da taxa de infarto agudo do miocárdio nos pacientes tratados com BINIVEL. Os autores concluíram que o BINIVEL não oferece vantagem clínica em relação ao CPAP, até que um grande ensaio clínico randomizado e controlado mostra os benefícios clínicos entre as duas modalidades ventilatórias.

*Park e Lorenzi Filho, 2006* realizaram uma revisão de literatura com o objetivo de encontrar as melhores evidências sobre o uso da VNI em pacientes com EAP. Concluíram que, a VNI aplicada por CPAP ou BINIVEL é segura, as duas abordagens são similares e eficazes na prevenção da necessidade de intubação endotraqueal em pacientes com desconforto respiratório de origem cardíaca.

*Schettino e col., 2007* realizaram um estudo com objetivo de buscar as melhores evidências literárias e descrever os pontos mais importantes relacionados a ventilação mecânica na forma não-invasiva com pressão positiva e sugerir as principais indicações dessa modalidade. Os autores concluíram que é grau de recomendação A o uso da CPAP por ser seguro e diminuir a necessidade de intubação para pacientes com EAP, devendo ser aplicado precocemente e em conjunto com a terapia medicamentosa convencional; é grau de recomendação B para o uso da BINIVEL, principalmente com o uso do EPAP á 10 cmH<sub>2</sub>O no qual parece ser o ponto

chave do benefício respiratório/hemodinâmico para pacientes com EAP, tanto durante o uso do CPAP, quanto na VNI com pressão positiva no final da expiração (PEEP) + pressão de suporte (PS).

## Discussão

O uso da VNI com pressão positiva para o tratamento de pacientes com EAP foi, certamente, um dos maiores avanços da ventilação mecânica nas últimas duas décadas. Apesar de muitos estudos clínicos desde a década de 90, somente em 2007 a VNI foi considerada tratamento de escolha para EAP cardiogênico pelo guideline da Heart Failure Society of América. A meta-análise realizada por *Masip 2005*, avaliou 15 estudos clínicos prospectivos e controlados, que mostram a eficácia da VNI no tratamento respiratório do EAP, pela melhora das variáveis respiratórias, sem comprometer as variáveis hemodinâmicas, menor necessidade de intubação endotraqueal e redução da mortalidade.

A comparação entre CPAP, BINIVEL e OXIGÊNIO, realizada por *Nava, 2003*, não demonstrou benefícios da BINIVEL e da CPAP em comparação ao uso isolado de oxigênio, já no estudo realizado por *Park e col., 2001*, o BINIVEL foi mais eficaz no tratamento do EAP cardiogênico, comparado com CPAP e o oxigênio, no segundo trabalho realizado pelos mesmos autores em 2004 foi concluído que a CPAP e a BINIVEL são mais efetivos no tratamento do EAP cardiogênico e no estudo realizado por *Crane e col., 2004*, concluíram que a CPAP aumenta a sobrevida, porém, o grupo BINIVEL apresenta melhor resolução no tratamento do EAP.

Por meio das meta-análises de *Masip e col, 2005* e *Ho e Wong, 2006* compararam a efetividade da CPAP e BINIVEL, mostrando que estes recursos são similares no EAP.

Estudos recentes identificam controvérsias durante a randomização, com relação à incidência de IAM, ao comparar a VNI, seja por BINIVEL ou CPAP, assim como diferenças significantes quanto às variáveis ventilatórias e hemodinâmicas (*MASIP e col, 2005*. *WINCK e col,2006*. *NAVA e col,2003*. *WINCK e col,2006*.)

O uso do BINIVEL parece ser benéfico em pacientes com hipercapnia durante a insuficiência respiratória aguda, porém, com poucas diferenças ao custo e benefício ao se comparar com a CPAP (Knobel e col, 2003. Kosowsky e col, 2000. Ho, Km e Wong, K. 2006). Os resultados diferentes obtidos entre os dois estudos de Park e Lorenzi Filho (2006), podem ser relacionados à metodologia, incluindo a seleção de pacientes e níveis de CPAP. Um ponto interessante está na primeira experimentação randomizada, que os pacientes registrados eram severamente hipercápnicos. Após a aplicação de 30 minutos de CPAP, percebia-se uma melhora significativamente maior dos níveis da PaCO<sub>2</sub> de 58 ± 8 para 46 ± 4 mmHg em comparação com o grupo tratado com o mesmo tempo por oxigênoterapia por meio de máscara de macro-nebulização, onde os resultados foram de 64 ± 17 para 62 ± 14 mmHg de melhora. Os níveis de CPAP usado nas experimentações variaram, mas a maioria delas usaram 10 cmH<sub>2</sub>O. Park e col., 2004, mostraram que 3 - 5 cmH<sub>2</sub>O de CPAP não eram superiores à terapia convencional nos termos da intubação traqueal. Feito exame junto, a pressão da CPAP alvo para pacientes com EAP deve ser de 10 cmH<sub>2</sub>O para a maioria dos pacientes. O trabalho ainda discute que não houve diferença entre estas duas modalidades de ventilação não-invasiva para esta situação clínica. Os níveis ideais de CPAP a serem utilizados no tratamento de EAP não estão estabelecidos.

Até 2006 eram pequenos o número de sujeitos participantes nos estudos clínicos. As meta-análise (WINCK e col, 2006. KWOK e col 2006.) anteriormente citadas, que identificam redução da taxa de mortalidade entre outros benefícios da VNI no EAP, totalizaram um número de pacientes inferior ao estudo de 2008, no qual Gray e col, 2008. estudaram 1069 indivíduos, que os levaram a concluir que a VNI apresenta resultados clínicos mais rápidos quando comparado ao oxigênio, porém, sem diferença estatística quanto a taxa de mortalidade e taxa de IAM entre CPAP, BINIVEL e oxigênio.

Embora haja evidências na literatura sobre as vantagens do uso da VNI com pressão positiva nas vias aéreas para o tratamento de pacientes com

EAP, há dúvidas quanto o melhor modo ventilatório, pois a maioria dos trabalhos se limitou a estudar os efeitos da utilização desse método.

A ventilação mecânica não invasiva é de grande utilidade no tratamento dos pacientes com EAP, pois melhora as trocas gasosas, a complacência pulmonar e a mecânica respiratória, diminuindo a necessidade de intubação endotraqueal.

## **Conclusão**

Pode se concluir que a VNI é de grande utilidade no tratamento de paciente com EAP cardiogênico, pois melhora as trocas gasosas, a complacência pulmonar e a mecânica respiratória, diminuindo a necessidade de intubação endotraqueal e da taxa de mortalidade.

As duas formas de ventilação não invasiva CPAP e BINIVEL, apresentaram eficácia clínica similar, sendo que a BINÍVEL surge como uma importante estratégia de suporte ventilatório naqueles pacientes com hipercapnia e com aumento importante no trabalho respiratório, entretanto, ainda se faz necessário mais estudos sobre o assunto para se obter melhores níveis de evidência sobre a BINÍVEL considerada nível de evidência B.

## REFERÊNCIAS

- 1 – Machado, Maria Da Glória Rodrigues. **Bases da Fisioterapia Respiratória: terapia intensiva e reabilitação**. Rio de Janeiro: Editora Koogan, p. 438 -442, 2008.
- 2 - Carvalho, Carlos Roberto Ribeiro. **Ventilação Mecânica**. São Paulo: Editora Atheneu, V 1.p 31-49 e V 2. P 381- 389, 2000.
- 3-West, J. **Fisiologia respiratória**. 6.edição . São Paulo: Editora Manole, p 89 – 115. 2002.
- 4 - Meyer Ec et al. **Ventilação não-invasiva no cardiopata grave**. Rev Soc Cardiol Estado de São Paulo Vol 8 No 3 Mai/Jun 1998
- 5- Knobel, Elias. **Condutas no Paciente Grave**. 2ªEdição. São Paulo: Editora Atheneu, 1998. v 1.
- 6 – Knobel M, Andrei AM, Knobel E. **Edema Agudo de Pulmão. Terapia intensiva – Cardiologia**, Atheneu: São Paulo 2003.
- 7 – Brito Rodrigues Raquel, Brant Tereza Cristina Silva, Parreira Verônica Franco .**Recursos Manuais e Instrumentais em Fisioterapia Respiratória**. Barueri, SP: Editora Manole, 2009.
- 8 – Presto B, Presto Luciana MN. **Fisioterapia Respiratória: uma nova visão**. Rio de Janeiro : Editora BP, 2003.
- 9 - Kosowsky, Joshua M.; Storrow, Alan B.; Carleton, Steven C. **Continuous and bilivel positive airway pressure in the treatment of acute cardiogenic pulmonary edema**. American Journal of Emergency Medicine, v.18, n 1, jan2000
- 10 - **III Consenso Brasileiro de Ventilação Mecânica**. J Brasileiro de Pneumologia. 2007; 33(Supl 2):S54-S70.

11 - Keenan, Sean P.; Brake, David. **An evidence-based approach to noninvasive in acute Respiratory Failure.** Critical Care Clinical, V 14, n.3, jul.1998.

12 - Masip J, Betbese AJ, Paez J, et al. **Non-invasive pressure support ventilation versus conventional oxygen therapy in acute cardiogenic pulmonary o edema: a randomised trial.** Lancet 2000;356:2126–32.

13 - Nava S, Carbone G, DiBattista N et al - **Noninvasive ventilation in cardiogenic pulmonary edema: a multicenter randomized trial.** Am J Respir Crit Care Med, 2003;168:1432-1437.

14- Park M, Lorenzi-Filho G, Feltrim MI et al - **Oxygen therapy, continuous positive airway pressure, or noninvasive bilevel positive pressure ventilation in the treatment of acute cardiogenic pulmonary edema.** Arq Bras Cardiol, 2001;76:231-230.

15- Park M, Sangean MC, Volpe Mde S et al - **Randomized, prospective trial of oxygen, continuous positive airway pressure, and bilevel positive airway pressure by face mask in acute cardiogenic pulmonary edema.** Crit Care Med, 2004;32:2407-2415.

16-Crane SD, Elliott MW, Gilligan P et al - **Randomised controlled comparison of continuous positive airways pressure, bilevel non-invasive ventilation, and standard treatment in emergency department patients with acute cardiogenic pulmonary oedema.** Emerg Med J, 2004;21:155-161.

17 – Gray A, Goodacre S et al – **Noninvasive Ventilation in Acute Cardiogenic Pulmonary Edema** – N Engl J Med 2008; 359: 142-51.

18-Park M, Lorenzi-Filho G. **Noninvasive mechanical ventilation in the treatment of acute cardiogenic pulmonary edema.** Clinics. 2006;61(3):247-52.

19-Ho KM, Wong K. **A comparison of continuous and bi-level positive airway pressure non-invasive ventilation in patients with acute cardiogenic pulmonary oedema: a meta-analysis.** Crit Care. 2006;10(2):R49.

20-Park M, Lorenzi-Filho G. **Noninvasive mechanical ventilation in the treatment of acute cardiogenic pulmonary edema.** Clinics. 2006;61(3):247-52.

21 – Schettino P.P.Guilherme, Reis S.A.M et al .**ventilação mecânica não invasiva com Pressão Positiva .** Revista Brasileira de Terapia Intensiva 2007 : 19:2:246-257