

# Cuidados de Enfermagem ao Doente Ventilado com Óxido Nítrico

Carla Ramos, Dina Nunes

## RESUMO

A Nitroterapia como forma de tratamento foi identificada pela primeira vez em 1987. Nesta data foi identificado o Óxido Nítrico (ON) como um factor de relaxamento derivado do endotélio, com uma acção importante na regulação do tônus vascular, na função plaquetária, na acção bactericida e modeladora do sistema imunitário.

São diversas as situações clínicas em que se justifica a ventilação com ON no entanto, é possível estabelecer um factor comum entre elas : um quadro de Hipertensão Pulmonar.

Na UCINP do Hospital Maria pia, foi iniciada a ventilação com ON no ano de 2000 e desde esta data foram já ventilados seis doentes com este gás, tendo sido obtidos resultados francamente satisfatórios.

**Palavras-chave:** Óxido Nítrico, Hipertensão pulmonar.

Nascer e Crescer 2003; 12 (4): S309-S312

## INTRODUÇÃO

Com o advento da ventilação mecânica ocorreram grandes mudanças no tratamento da insuficiência respiratória dos recém-nascidos, levando a uma melhoria no prognóstico.

Desde então, foram muitos os avanços alcançados nesta área, onde se destacam o aperfeiçoamento dos ventiladores, a terapia de reposição do surfactante, as técnicas de ventilação sincronizada e de alta frequência, o óxido nítrico, entre outros.

Até há bem pouco tempo o óxido nítrico era considerado um simples poluidor do ambiente e só na década de 80 se descobriu tratar-se de um gás produzido no endotélio com acção vasodilatadora. Após a sua acção na musculatura lisa do vaso o óxido nítrico combina-se com a molécula de hemoglobina que impede a sua acção noutros locais<sup>1</sup>.

Com a realização deste trabalho, foi nossa intenção divulgar a experiência dos profissionais de Enfermagem da Unidade de Cuidados Intensivos do Hospital Maria Pia, relativamente à Nitroterapia, e pretendemos:

□ Aprofundar conhecimentos sobre a Nitroterapia;

□ Divulgar conhecimentos sobre uma nova técnica de demonstrado valor em situações específicas como a hipertensão pulmonar do recém-nascido;

□ Divulgar a experiência dos profissionais de Saúde, em particular aos Enfermeiros;

□ Dar a conhecer a dinâmica do funcionamento do sistema ventilatório com Óxido Nítrico.

O presente texto foi estruturado de modo a enfatizar os cuidados de Enfermagem ao doente ventilado com Óxido Nítrico, sem descurar no entanto aspectos que consideramos importantes como: O que é o Óxido Nítrico, quais os seus mecanismos de acção, quais as suas potenciais indicações e quais os efeitos adversos inerentes à utilização desta técnica.

## ÓXIDO NÍTRICO - O QUE É?

O óxido nítrico é um gás altamente difusível, sem cor e com um odor picante,

semelhante à lixívia. Tem uma densidade semelhante à do ar, é uma molécula gasosa de semivida curta com efeitos variados a nível dos sistemas biológicos.

Foi identificada pela primeira vez em 1987, como **factor de relaxamento derivado do endotélio**, com um acção importante na regulação do tônus vascular, na função plaquetária, na acção bactericida e modeladora do sistema imunitário<sup>2</sup>.

## POTÊNCIAIS INDICAÇÕES PARA ADMINISTRAÇÃO DE ÓXIDO NÍTRICO

A administração de óxido nítrico está indicada em situações específicas como:

□ Recém Nascido com idade gestacional superior a 34 semanas de gestação, e com patologia pulmonar associada, tal como:

▪ Hérnia diafragmática com hipertensão pulmonar;

▪ Insuficiência respiratória grave, com índice de oxigenação superior a 15 e apresentando:

• Diferencial de saturação de oxigenação pré e pós ductal superior a 5%;

• Diferencial de PaO<sub>2</sub> pré e pós ductal > 20%;

• Diminuição de saturações de O<sub>2</sub> < 85% em menos de 12 horas;

• Evidência ecocardiográfica de Hipertensão Pulmonar Persistente<sup>3</sup>.

□ Hipertensão Pulmonar persistente.

Pelo exposto, verifica-se que o factor comum e que estabelece critério

Enfermeiras da UCINP do Hospital Maria Pia

para iniciar a ventilação com Óxido Nítrico é a **Hipertensão Pulmonar – HP**.

A Hipertensão Pulmonar severa, afecta aproximadamente 1 em cada 1000 Recém Nascidos<sup>4</sup>.

No feto, a pressão na circulação pulmonar é superior à pressão na circulação sistémica. Logo após o nascimento, com a distensão do pulmão, ocorre uma queda na pressão da artéria pulmonar tornando-se inferior à pressão aórtica.

Nos Recém Nascidos com Hipertensão Pulmonar Persistente - HPP, logo após o nascimento, a diminuição da circulação pulmonar não ocorre, mantendo-se acima da pressão sistémica durante muito tempo após o parto. Em função da pressão arterial pulmonar ser superior à sistémica, ocorre um shunt direito-esquerdo pelo canal arterial e / ou pelo foramen oval.

## ETIOLOGIA

A hipertensão pulmonar pode ocorrer em associação com:<sup>4</sup>

- Síndrome de Aspiração Meconial;
- Pneumonia;
- Sepsis;
- Pneumotórax;
- Hérnia Diafragmática;
- Síndrome de Dificuldade Respiratória Aguda tipo adulto – ARDS;
- Cardiopatia Congénita;

## DIAGNÓSTICO

O diagnóstico da Hipertensão Pulmonar é complexo e ao mesmo tempo vital para o doente.

Os sinais iniciais são de insuficiência cardíaca direita de instalação rápida, associada a uma hiperventilação alveolar, com um marcado aumento do trabalho respiratório, sem conseguir uma hiperóxia correspondente. A labilidade circulatória do doente é outro dado importante.

A Hipertensão Pulmonar assume repercussões ao nível de vários sistemas:<sup>4</sup>

### Sistema Nervoso Central

- Agitação;
- Irritabilidade;
- Sonolência;
- Obnubilação;
  - Torpor;
  - Coma.

### Sistema Respiratório

- Taquipneia;
- Dispneia
- Tiragem e retracções;
- Sibilos expiratórios;
- Estertores crepitantes
- Estertores subcrepitantes;
- Murmúrio vesicular ruidoso.

### Sistema Circulatório

- Taquicardia;
- Diminuição da amplitude dos pulsos;
- Enchimento capilar lento;
- Cianose periférica;
- Cianose central;
- Sopro sistólico tricúspide;
- Sopro no foco pulmonar.

### Sistema Gastrointestinal

- Íleo adinâmico;
- Hepatomegalia dolorosa.

### Sistema Genito – Urinário

- Oligúria;
- Anúria.

## TRATAMENTO

O tratamento consiste em auxiliar o organismo na actividade de diminuir a resistência vascular pulmonar, prevenindo a Insuficiência Cardíaca Direita e passa por medidas como: **Supporte Inotrópico, Alcalinização** (na medida em que facilita o alcance do pH crítico, que origina uma vasodilatação pulmonar de modo a facilitar a diminuição da ventilação pulmonar mecânica, prevenindo a doença pulmonar secundária ao barotrauma), e **Supporte Ventilatório** com Óxido Nítrico.

## MECANISMOS DE ACÇÃO

O óxido nítrico é sintetizado a partir da L-arginina<sup>2</sup>.

Ao nível do endotélio vascular o óxido nítrico produzido difunde-se rapidamente até à musculatura lisa adjacente, levando a uma diminuição do cálcio intracelular, resultando em relaxamento da musculatura lisa e em vasodilatação<sup>5</sup>.

O efeito fisiológico do óxido nítrico inalado no doente ventilado actua como regulador selectivo do tónus da circulação pulmonar. O óxido nítrico é levado apenas até aos alvéolos produzindo uma vasodilatação pulmonar localizada.

Esta vasodilatação selectiva pode resultar num aumento do fluxo sanguíneo para os alvéolos bem ventilados, à custa do desvio do fluxo sanguíneo dos alvéolos menos ventilados. Daqui resulta um ratio ventilação / perfusão optimizados, melhorando assim a troca de gases.

O ratio ventilação / perfusão expressa a relação entre a ventilação alveolar e o fluxo sanguíneo para os capilares pulmonares. Se o alvéolo é perfundido mas não ventilado o ratio será diferente e o PO<sub>2</sub> será diminuído. Pelo contrário, se o alvéolo não é ventilado mas é perfundido manter-se-à um shunt direito / esquerdo<sup>6</sup>.

## A utilização do Óxido Nítrico na ventilação, leva a:

- Diminuição da resistência pulmonar;
- Redução da pressão arterial pulmonar;
- Diminuição da sobrecarga do ventrículo direito;
- Melhoria da pressão arterial sistémica;
- Melhoria da oxigenação;
- Melhoria do quociente ventilação / perfusão;
- Melhoria da hemodinâmica.

## CUIDADOS DE ENFERMAGEM AO DOENTE COM HIPERTENSÃO PULMONAR

- Manipulação mínima;
- Manter o Recém Nascido em posição confortável e que possa proporcionar melhores ventilação e observação. Cabeça e tórax mais elevados, pescoço em ligeira hiperextensão, e

manter boa visibilidade do tórax para que se possa observar a expansão durante a ventilação.

Sonda orogástrica, para evitar distensão e retorno do conteúdo gástrico.

Tubo endotraqueal:

▪ Fixação e posição – manter bem fixo e posicionado, permitindo expansão simétrica do tórax.

▪ Permeabilidade do TET – mantê-lo permeável com aspiração das secreções, conforme a necessidade.

Garantir acesso venoso central;

Suporte hídrico;

Suporte electrolítico;

Suporte nutritivo:

▪ Alimentação parenteral;

▪ Alimentação enteral por gavagem;

Antibioterapia;

Sedação e analgesia;

Vigilância de hemorragia digestiva alta – úlcera de stress – administração de protector gástrico (ex.: ranitidina);

Vigilância de infecções (clínica e laboratorial);

Controle rigoroso da temperatura corporal;

Monitorização da frequência cardíaca, pressões arteriais invasivas e perfusão periférica;

Monitorização da saturação de O<sub>2</sub> pré e pós ductal (contínua);

Monitorização do pH arterial e gases (conforme necessidade);

Avaliação do volume urinário diário e densidade urinária (para ajustes da oferta de líquidos);

Peso (quando possível);

Acompanhamento radiológico (conforme necessidade).

## **CUIDADOS DE ENFERMAGEM NA NITROTERAPIA**

A utilização de terapêutica com óxido nítrico coloca aos Enfermeiros algumas responsabilidades específicas.

Em primeiro lugar, e como é lógico o Enfermeiro tem de conhecer quais os efeitos terapêuticos deste gás e qual o seu mecanismo básico de acção.

### **Compete ao Enfermeiro:**

Montagem do sistema de administração de óxido nítrico.

Estes circuitos possuem no seu ramo inspiratório três peças com três aberturas, que são colocadas em pontos estratégicos consoante o fim a que se destinam:

▪ Entrada de óxido nítrico, deve encontrar-se a pelo menos 35 cm do local de entrada para o sistema inspiratório do doente;

▪ Análise de FiO<sub>2</sub>, deve ser colocado após o local de entrada do óxido nítrico no circuito;

▪ Análise de NO e NO<sub>2</sub>, o analisador de NO e de NO<sub>2</sub> deve ser colocado no local mais próximo possível da entrada no sistema inspiratório do doente e após o local de entrada de óxido nítrico no circuito.

Antes de se iniciar o tratamento devem ser avaliados os seguintes parâmetros de referência:

▪ Gases arteriais;

▪ Níveis de metahemoglobina;

▪ Pressão arterial sanguínea sistémica;

Aspiração de secreções:

Esta técnica é sobreponível à utilizada na Ventilação Convencional, ressaltando-se no entanto que deverá ser dada preferência a um circuito de aspiração fechado de modo a evitar privação da Nitroterapia.

Deverá evitar-se a interrupção accidental ou falha de administração de óxido nítrico.

Deverá ser garantida a existência de um sistema de manutenção de inalação de óxido nítrico durante os períodos de desconexão do ventilador.

O desmame da criança do óxido nítrico deve ser lento e progressivo, com controle apertado dos parâmetros de hemodinâmica pulmonar e de oxigenação, a fim de evitar a vasoconstrição pulmonar grave e a descida da saturação arterial.

Relativamente à manutenção do sistema de óxido nítrico, esta obedece aos mesmos critérios da Ventilação Convencional.

Os sistemas de fornecimento de óxido nítrico permitem a titulação correcta das doses fornecidas e dispõem de mecanismos de monitorização dos níveis de NO e NO<sub>2</sub>. Os níveis de NO<sub>2</sub> devem ser inferiores a 5 ppm (partes por milhão).

Evitar presença de gotículas de condensação no sistema, porque significa mistura de NO com H<sub>2</sub>O e consequente produção de NO<sub>2</sub>.

### **EFEITOS ADVERSOS DA UTILIZAÇÃO DE ÓXIDO NÍTRICO<sup>7</sup>**

A toxicidade potencial do óxido nítrico, relaciona-se com a formação de metahemoglobina e de dióxido de azoto (NO<sub>2</sub>), já que se desconhece toxicidade directa no óxido nítrico.

Como precursor do NO<sub>2</sub>, pode levar a lesão e morte celular por peroxidação lipídica.

Risco potencial para lesões pulmonares, como exemplo, edema pulmonar por concentrações elevadas de NO<sub>2</sub>.

Complicações hemorrágicas, por deficiência na adesão e agregação plaquetária.

Perigo potencial para os profissionais de saúde.

### **COMENTÁRIO FINAL**

Na actual sociedade, em constante evolução e mutação, as solicitações e exigências impostas aos profissionais de saúde ao nível de competências técnicas, conceptuais e relacionais, são cada vez maiores, pelo que cada profissional tem que se empenhar ao máximo na definição e delimitação das áreas em que sente necessidade de se desenvolver.

Sendo a vida humana um valor inquestionável da nossa época, a sociedade tem despendido avultados recursos – financeiros, humanos e técnicos no sentido de a preservar e manter. Contudo, a vontade social de manutenção da vida, aliada a uma maior capacidade técnica, ocasiona que, por vezes, a qualidade dessa vida se encontre ameaçada.

As doenças do tracto respiratório afectam com frequência as crianças e adolescentes, sendo por si como consequência de outras patologias, responsáveis pelo recurso frequente aos serviços de saúde.

Como profissionais de uma Unidade de Cuidados Intensivos, devemos estar aptos a responder, especialmente em situações mais complexas associadas às emergências respiratórias e à ventilação mecânica de modo a intervirmos eficazmente e a contribuímos para a melhoria da qualidade assistencial.

### **Nitric Oxide therapy: nursing care**

#### **SUMMARY**

Nitroterapy was identified in 1987 as a way of treatment. In this year Nitric Oxide (NO) was divulged as a relaxation factor of the endothelium, with an important action on regulation of vascular tonus, plaquetary function, bactericide action and modeller of immunity system.

Nitric Oxide is used especially in Pulmonary Hypertension.

Since 2000, in the Intensive Care Unity of Maria Pia Hospital, six patients were ventilated using NO with good results.

**Key-words:** Nitric Oxide, Pulmonary Hypertension.

Nascer e Crescer 2003; 12 (4): S309-S312

#### **BIBLIOGRAFIA**

- 1 - <http://www.uninet.edu/cimc99/seminarios/moreira/nitrico.html>
- 2 - <http://www.quimica.ufpr.br/~ssta/oxnitrogen.html>
- 3 - Moreira PM. Óxido Nítrico – Aplicações Clínicas, unidade de cuidados intensivos do Hospital Garcia da Orta, Almada.
- 4 - Simões A. Manual de Neonatologia , ed. Medsi, 2002.
- 5 - <http://www.sogesp.com.br/protocolos/atualizacao/atualizacao14.html>
- 6 - <http://www.medico.org.br/especialidade/neonatologia/OXIDO-20011231.html>
- 7 - Young JD. Delivery and monitoring of inhaled nitric oxide- intensive care med, 1996; 22: 77-86.
- 8 - Miura E, Procianny RS. Neonatologia – Princípios e Prática, ed. artes médicas, Porto Alegre, 1997.