



## Ventilação não invasiva com pressão positiva intermitente - experiência de sete anos

Cristina Resende, Margarida Fonseca, Joana Mesquita, Dolores Faria, Gabriela Mimoso, Carlos Lemos

Serviço de Neonatologia, Maternidade Bissaya Barreto, Coimbra

### Resumo

**Introdução:** A ventilação de pressão positiva intermitente nasal (NIPPV) é um método de ventilação não invasiva que associa as vantagens da pressão positiva contínua das vias aéreas (NCPAP) ao benefício dos ciclos de pressão positiva.

**Objectivos:** Descrição da experiência de NIPPV, numa unidade de cuidados intensivos neonatais, numa maternidade de apoio perinatal diferenciado.

**Métodos:** Estudo de coorte histórica dos recém-nascidos (RN) ventilados em NIPPV, no período de Janeiro de 2002 a Dezembro de 2008. Foram considerados dois grupos; 1º grupo: RN submetidos a ventilação mecânica convencional (VMC) e, após extubação, NIPPV. Estes grupos foram subdivididos em 2: subgrupo A, VMC seguida de NIPPV e subgrupo B, VMC seguida de NCPAP seguida de NIPPV; 2º grupo: RN que iniciaram ventilação com NCPAP ou NIPPV. Foi subdividido em 2: subgrupo C, NCPAP seguido de NIPPV e subgrupo D, NIPPV como método inicial de ventilação. Considerou-se sucesso a não necessidade de VMC nas 72 horas após início do NIPPV:

**Resultados:** Foram submetidos a NIPPV 116 RN, correspondentes a 134 ciclos de ventilação. No **Grupo 1** analisaram-se 79 ciclos e no **Grupo 2** 55 ciclos. A taxa de sucesso no **Grupo 1** foi de 89% e no **Grupo 2** de 69%. Os RN do **Grupo 1** tinham peso de nascimento mediano de 925 gramas (g) e idade gestacional mediana 27 semanas (S) e os do **Grupo 2** tinham 1350g e 30S respectivamente.

**Conclusões:** A NIPPV foi usada com sucesso, sobretudo após extubação, em RN mais leves e imaturos.

**Palavras-chave:** Ventilação não invasiva, pressão positiva intermitente

*Acta Pediatr Port 2012;43(4):150-3*

### Nasal intermittent positive pressure ventilation, seven years of experience

#### Abstract

**Introduction:** Nasal intermittent positive pressure ventilation (NIPPV) is a non invasive ventilation method that combines the benefits of nasal continuous positive airway pressure (NCPAP) and the cycles of positive pressure.

**Objectives:** Description of the NIPPV experience in a neonatal intensive care unit.

**Methods:** A descriptive study of newborns ventilated with NIPPV, from January 2002 to December 2008. Were considered two groups: the first group had mechanical ventilation before NIPPV, and in the second group the initial method was non-invasive ventilation. These 2 groups were subdivided: Group 1: sub-group A, NIPPV immediately after weaning and sub-group B, NIPPV after mechanical ventilation followed by NCPAP. The group 2 was sub-divided in sub-group C, NIPPV after NCPAP, and sub-group D, NIPPV as the initial mode of ventilation.

**Results:** In **group 1** we analysed 79 cycles of ventilation with 89% of success and in **group 2** 55 cycles, with 69% of success. Newborns in **group 1** had a median weight of 925g and gestational age of 27 weeks and the **group 2** had 1350g and 30 weeks, respectively.

**Conclusions:** NIPPV was used mainly after conventional ventilation in lighter and immature babies, without relevant complications.

**Key words:** Non invasive ventilation, NIPPV, nasal intermittent positive pressure ventilation

*Acta Pediatr Port 2012;43(4):150-3*

**Recebido:** 12.01.2011  
**Aceite:** 27.12.2012

**Correspondência:**  
Cristina Resende:  
Rua S. Teotónio nº 49, 5 esq  
3000-377 Coimbra  
mcristina.resende@gmail.com

## Introdução

No final do século XX foi evidente a melhoria significativa no prognóstico do RN de muito baixo peso, relacionada com o aumento do uso dos corticóides pré-natais e com a utilização de surfactante pós-natal para prevenir e tratar a doença de membranas hialinas. Ao completar a primeira década do século XXI os neonatologistas têm sido confrontados com a necessidade de definir estratégias para proteger o pulmão, com o recurso a métodos ventilatórios cada vez menos invasivos<sup>1</sup>.

A pressão positiva contínua das vias aéreas (*nasal continuous positive airway pressure* - NCPAP) tem sido utilizada como alternativa à ventilação convencional, mas tem uma taxa elevada de insucesso em recém-nascidos (RN) muito pequenos e prematuros. No “COIN trial”, um ensaio controlado aleatório de NCPAP comparada com intubação traqueal nos primeiros cinco minutos de vida, a taxa de insucesso do NCPAP foi de 55% em RN com idade gestacional (IG) 25-26 semanas (S), 40% com IG 27-28 S<sup>2</sup> e noutro estudo a taxa de insucesso após extubação foi de 40% nos RN com IG inferior a 34 S<sup>3</sup>.

A ventilação de pressão positiva intermitente nasal (*nasal intermittent positive pressure ventilation* - NIPPV), tem demonstrado ser mais eficaz que o NCPAP, quando usado após extubação<sup>3</sup> e como método inicial de ventilação evitando nalguns recém-nascidos a intubação e ventilação invasiva<sup>4</sup>. Este método associa as vantagens do NCPAP ao benefício dos ciclos de pressão positiva<sup>5</sup>, aumentando intermitentemente a pressão faríngea permitindo volumes correntes maiores, redução da distorção da parede torácica, diminuição do trabalho respiratório<sup>3,5,6</sup>, e alguns estudos referem ainda uma diminuição do CO<sub>2</sub> transcutâneo<sup>7</sup>.

Este método ventilatório não invasivo é usado na nossa maternidade desde 2002. Foi utilizado inicialmente após extubação em RN mais imaturos, com menor peso de nascimento ou com necessidade de ventilação prolongada e/ou agressiva. À medida que se foi ganhando experiência o NIPPV passou a ser utilizado como método ventilatório inicial ou após falha de NCPAP.

## Objectivos

Avaliar a experiência de 7 anos da NIPPV, numa unidade de cuidados intensivos neonatais duma maternidade de apoio perinatal diferenciado. Verificar se ocorreram diferenças no sucesso deste método ventilatório quando usado como método após ventilação mecânica convencional ou como método inicial.

## Material e métodos

Foi realizado um estudo de coortes histórico dos de todos os RN ventilados com NIPPV no período compreendido entre Janeiro de 2002 e Dezembro de 2008. Estes foram agrupados de acordo com o método de ventilação anterior à utilização de NIPPV:

**1º grupo:** RN submetidos a VMC e, após extubação, NIPPV. Foi subdividido em 2 grupos: subgrupo A, VMC seguida de NIPPV e subgrupo B, VMC seguida de NCPAP e posteriormente de NIPPV.

**2º grupo:** RN que iniciaram ventilação com NCPAP ou NIPPV. Foi subdividido em 2 grupos: subgrupo C, NCPAP seguido de NIPPV e subgrupo D, NIPPV como método inicial de ventilação.

Foram considerados critérios de passagem de NCPAP para NIPPV as apneias frequentes (mais do que dois episódios por hora) e/ou graves (que não respondem ao estímulo táctil e necessitam de ventilação com máscara), pCO<sub>2</sub> > 60 mmHg com pH <7.2 ou necessidade de FiO<sub>2</sub> > 60%. Considerou-se sucesso o não ter havido necessidade de intubação e ventilação mecânica nas 72 horas após o início de NIPPV.

Foram avaliados o peso de nascimento (PN), idade gestacional (IG) e o sexo dos RN de cada grupo e sub-grupo e as complicações registadas.

Utilizamos como gerador de NIPPV o ventilador convencional e como interface o tubo endotraqueal colocado a nível nasofaríngeo ou os sistemas Infant flow advance/SiPAP (CareFusion Yorba Linda, CA, EUA), alternando as cânulas curtas bi-nasais com máscara nasal.

Os parâmetros ventilatórios, quando utilizado o ventilador convencional foram baseados em Khalaf<sup>3</sup>, Owen<sup>7</sup>, Kugelmann<sup>8</sup> e Paoli<sup>9</sup>, e foram os seguintes: pressão de pico inspiratório (PIP) de 12 a 15 cmH<sub>2</sub>O (dois a quatro cmH<sub>2</sub>O acima da pressão ou PIP pré-extubação) pressão positiva no final da expiração (PEEP) de 5 a 6 cmH<sub>2</sub>O, tempo inspiratório (Ti) 0,5s, fluxo de 8 a 10 litros e frequência respiratória (FR) 25 ciclos/min. O SiPAP e o *Infant flow advance* são aquisições mais recentes do serviço e, quando são utilizados, usam-se com PIP máxima de 9 cmH<sub>2</sub>O, PEEP 5-6 cmH<sub>2</sub>O, FR-25 ciclos/min e Ti 0,5 segundos.

## Resultados

Neste período de sete anos necessitaram de apoio ventilatório - invasivo e não invasivo - 535 RN, dos quais 116 (22%) foram ventilados com NIPPV. Como 17 RN necessitaram de mais do que um ciclo de NIPPV, foram analisados 134 ciclos de NIPPV.

Como método após extubação (Grupo 1) foi usado em 79 RN (59%) e como método de ventilação não invasiva inicial, sem ventilação mecânica prévia, (Grupo 2) foi usado em 55 RN (41%).

A amostra apresenta uma mediana de IG de 28 S e 1035g de peso de nascimento, sendo 58% do sexo masculino. Faleceram sete RN (6%). No grupo 1 a mediana da IG e do PN eram respectivamente de 27s e 925g e no grupo 2 de 30S e 1350g.

A distribuição destes 134 ciclos pelos grupos/sub-grupos referidos assim como a sua descrição encontra-se no Quadro I.

A taxa de sucesso global foi de 81,3% (109/134). A taxa de sucesso no grupo 1 foi de 89,8% e no grupo 2 de 69%. Quatro RN apresentaram pneumotórax (Quadro II) mas não foram descritas complicações graves a nível digestivo nomeadamente distensão / perfuração gástrica e/ou intolerância alimentar que motivassem a suspensão da alimentação entérica.

As causas de insucesso do NIPPV foram apneias frequentes, hipercapnia ou hipoxia (Quadro II).

**Quadro I.**– Descrição dos grupos e sub-grupos de recém nascidos estudados

	Nº ciclos /RN	IG (med)	PN (med)	Taxa de sucesso	Corticóides pré-natais	Surfactante
<b>Grupo 1</b>						
VMC → Extubação	79/73	27 S	925g	86%	71%	71%
Sub-grupo A						
VCM → NIPPV	56/50	27 S	923g	95%	75.5%	75.5%
Sub-grupo B						
VCM → CPAP → NIPPV	23/23	27 S	970g	78%	67%	67%
<b>Grupo 2</b>						
Sem VMC prévia	55/52	30 S	1350g	69%	57%	29%
Sub-grupo C						
CPAP → NIPPV	39/36	30 S	1190g	72%	58%	33%
Sub-grupo D						
NIPPV inicial	16/16	32 S	1735g	62%	56%	25%

RN – recém nascido; IG – idade gestacional; PN – peso ao nascer; VMC – ventilação mecânica convencional; NIPPV – ventilação por pressão positiva intermitente nasal; CPAP – pressão positiva contínua das vias aéreas

**Quadro II.** Taxas de sucesso e morbidade por sub-grupo de recém nascidos

Motivo de NIPPV	Sub-Grupo A n = 56	Sub-Grupo B n = 23	Sub-Grupo C n = 39	Sub-Grupo D n = 16
PN<1250g e/ou IG<29s	82%	-	-	-
Ventilação prolongada	11%	-	-	-
Apneia grave	5%	87%	49%	56%
Insucesso anterior	2,5%	-	-	-
FiO <sub>2</sub> > 60%	-	4%	26%	25%
pCO <sub>2</sub> > 60%	-	9%	18%	12.5%
Agravamento do SDR	-	-	8%	6%
<b>Taxa de sucesso</b>	53 / 56 (95%)	18/23 (78%)	28/39 (72%)	10/16 (62%)
<b>Insucesso</b>	3	5	11	6
Apneia	33%	60%	27%	50%
FiO <sub>2</sub> >60%	33%	40%	45.5%	33%
pCO <sub>2</sub> >70 mmHg	33%	-	27%	17%
<b>Pneumotórax</b>	0%	(1/23) 4,3%	(3/36) 8,3%	0%
<b>Enterocolite necrosante</b>	5/50 (10%)	0%	2/39 (5,1%)	2/16 (12,5%)
<b>O<sub>2</sub> às 36s de IPM</b>	12%	0%	0%	0%
<b>Sobrevida na alta</b>	(1/50) 98%	(1/23) 87%	(3/36) 91,7%	100%

RN – recém nascido; IG – idade gestacional; PN – peso ao nascer; NIPPV – ventilação por pressão positiva intermitente nasal; IPM – idade pós-menstrual

## Discussão

A ventilação mecânica convencional (VMC) pode condicionar morbidade pulmonar, nomeadamente estenose subglótica, infecção respiratória, lesão pulmonar induzida pelo ventilador, com um risco acrescido de doença pulmonar crónica. Apesar do uso de corticóides pré-natais, surfactante e das novas formas ventilatórias (ventilação de alta frequência, ventilação sincronizada e volume garantido) não se tem verificado diminuição da incidência da doença pulmonar crónica<sup>7</sup>.

A duração da ventilação mecânica está directamente relacionada com a incidência de DBP<sup>8</sup>, daí que estratégias ventilatórias menos agressivas (NIPPV e/ou NCPAP) têm vindo a ser utilizadas como forma de proteger os pulmões dos prematuros<sup>10</sup>.

A NIPPV demonstrou ser eficaz em reduzir a re-entubação após extubação em prematuros<sup>1,3,4,9,10</sup>, sendo mais eficaz que o NCPAP no período pós extubação<sup>3,10</sup> e na apneia da prematuridade<sup>11</sup>.

Um estudo prospectivo com RN 28-34 semanas com SDR requerendo surfactante com extubação precoce para NIPPV mostrou que estes tiveram um tempo de entubação mais curto com menos dias de oxigenoterapia quando comparados com aqueles que continuaram em ventilação mecânica<sup>10</sup>. Neste estudo quando usado como método após a extubação a taxa de sucesso foi de 89.8%.

A literatura que compara a utilização do NCPAP ou NIPPV como método inicial de ventilação é escassa<sup>8,12</sup>, mas sugere benefício da NIPPV com menor taxa de insucesso<sup>8,10,12</sup>. No sub-grupo D que foi submetido apenas a NIPPV, a taxa de sucesso foi menor, mas tratava-se de recém-nascidos com critérios para serem entubados e em que o NIPPV evitou a ventilação invasiva em 62%.

Os RN do Grupo 1 (que necessitaram previamente de VMC) eram mais pequenos em peso e mais imaturos em IG (p<0,05), tinham uma taxa elevada de administração de corticóides pré-natais (71%) e uma maior incidência de doença de mem-

branas hialinas – objectivada pela percentagem de tratamento com surfactante (71%). Neste grupo o sucesso do NIPPV foi maior, ( $p < 0,05$ ), o que pode ser explicado pelo facto dos RN do Grupo 2 não terem recebido surfactante e terem uma percentagem de utilização de corticoide pré-natal de apenas 57%, apesar de serem maiores e mais maduros.

No sub-grupo B (VMC seguida de NCPAP seguida de NIPPV) e no sub-grupo C (NCPAP seguida de NIPPV) a taxa de sucesso foi de 78 e 71% respectivamente, sendo, no entanto, de salientar que se não tivessem sido sujeitos a NIPPV estes RN eriam necessitados de VMC.

Apesar de não haver evidência sobre a maior eficácia da sincronização (SNIPPV) versus a não sincronização (NIPPV), alguns autores<sup>7,8,13</sup> referem que a menor assincronia abdominal que existe, aquando da sincronização, permite uma maior estabilidade da parede torácica e menor trabalho respiratório. Nesta série não foi usada sincronização e, apesar de na literatura a não sincronização estar associada a um maior risco de pneumotórax e de perfuração gástrica<sup>7</sup>, tal não se verificou. Este facto também tem vindo a ser descrito noutros estudos<sup>14</sup>.

Na literatura são descritas lesões nasais associadas ao uso de cânulas nasais<sup>6,15</sup>, mas estas em geral não implicam suspender deste método ventilatório<sup>6</sup>.

Não se pode deixar de referir que o sucesso de qualquer estratégia ventilatória utilizada passa também pela motivação, experiência e empenho de toda a equipa.

Em conclusão, a ventilação com NIPPV foi usada com sucesso sobretudo em RN após-extubação de ventilação convencional. Pensamos que com este método se pode ter evitado a ventilação invasiva e/ou a necessidade de re-entubação num número significativo de RN, sem se registarem complicações de relevo.

### Referências

1. Soll RF. Current trials in the treatment of respiratory failure in preterm infants. *Neonatology* 2009;95:368-72.
2. Morley CJ, Davis PG, Doyle LW, Brion LD, Hascoet JM, Carlin JB. Nasal CPAP or intubation in very preterm infants. *N Engl J Med* 2008; 358:700-8.
3. Khalaf MN, Brodsky N, Hurley J, Bhandari V. A prospective randomized, controlled trial comparing synchronized nasal intermittent positive pressure ventilation versus nasal continuous positive airway pressure as modes of extubation. *Pediatrics* 2001;108:13-7.
4. Sweet DG, Carnielli V, Greisen G, Hallman M, Ozec E, Plavka R et al. European Consensus Guidelines on the management of neonatal respiratory distress syndrome in preterm infants- 2010 update. *Neonatology* 2010;97: 402-17.
5. Winter JP, deVries MA, Zimmermann LJ. Clinical practice: Noninvasive respiratory support in newborns. *Eur J Pediatr* 2010; 169:777-82.
6. Moretti C, Giannini L, Fassi C, Gizzi C, Papoff P, Colarizi P. Nasal flow-synchronized intermittent positive pressure ventilation to facilitate weaning in very low-birthweight infants: unmasked randomized controlled trial. *Pediatr Int* 2008; 50:85-91.
7. Owen LS, Morley CJ, Davis PG. Neonatal nasal intermittent positive pressure ventilation: a survey of practice in England. *Arch Dis Child Fetal Neonatal* 2008; 93: F148-50.
8. Kugelman A, Feferkorn I, Riskin A, Chistyakov I, Kaufman B, Bader D. Nasal intermittent mandatory ventilation versus nasal continuous positive airway pressure for respiratory distress syndrome: a randomized, controlled, prospective study. *J Pediatr* 2007; 150:521-6.
9. De Paoli AG, Davis PG, Lemyre B. Nasal continuous positive airway pressure versus nasal intermittent positive ventilation for preterm neonates: a systemic review and meta-analysis. *Acta Paediatr* 2003;92:70-75.
10. Santin R, Brodsky N, Bhandari V. A prospective observational pilot study of synchronized nasal intermittent positive pressure ventilation (SNIPPV) as a primary mode of ventilation in infants  $\geq 28$  bweeks with respiratory distress syndrome (RDS). *J Perinatol* 2004; 24: 487-93.
11. Lemyre B, Davis PG, de Paoli AG. Nasal intermittent positive pressure ventilation (NIPPV) versus nasal continuous positive airway pressure (NCPAP) for apnea of prematurity. *Cochrane Database Syst Rev*. 2002; 1: CD002272.
12. Kishore MSS, Dutta S, Kumar P. Early nasal intermittent positive pressure ventilation versus continuous positive airway pressure for pressure for respiratory distress syndrome. *Acta Pediatr* 2009; 98:1412-5.
13. Kugelman A. International perspectives: nasal ventilation in preterm infants: a Israeli perspective. *Neoreviews* 2009; 10: 157-65.
14. Garland JS, Nelson DB, Rice T, Neu J. Increased risk of gastrointestinal perforations in neonates mechanically ventilated with either face mask or nasal prongs. *Pediatrics* 1985; 76:406-10.
15. Robertson NJ, McCarthy LS, Hamilton PA, Moss LA. Nasal deformities resulting from flow driver continuous positive airway pressure. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 1996; 75:F209-12.