**Título do artigo: Prática ventilatória em recém-nascidos de extremo baixo peso**

**Título em inglês: Ventilation practices in extremely low birth weight infants**

**Título abreviado:** Ventilação no extremo baixo peso

**Título abreviado em inglês:** **Ventilation in extremely low birth weight**

**Autores:** Ana Ratola, Helena Silva, Dulce Oliveira, Carmen Carvalho, Alexandra Almeida, Elisa Proença

Unidade de Cuidados Intensivos Neonatais – Maternidade Júlio Dinis - Centro Hospitalar do Porto

**Tipo de artigo:** Série de casos (casuística)

**Autor responsável pelo contacto:** Ana Ratola

**Nº palavras artigo:** 1721

**Nº palavras do resumo em português:** 250

**Nº palavras do resumo em inglês:** 250

**Nº de referências bibliográficas:** 12

**Nº de quadros:** 2

**Conflito de interesses:** Os autores declaram a inexistência de conflitos de interesse.

**Correspondência:**

**Ana Ratola**

**E-mail:** anaratola@hotmail.com

**Telefone:** 934376772

Maternidade Júlio Dinis – Centro Hospitalar do Porto

Largo Maternidade Júlio Dinis*,* 4050-371 Porto

**Resumo**

**Introdução:** Os recém-nascidos de extremo baixo peso (RNEBP) (<1000g), têm um um risco elevado de necessitar de ventilação assistida no decurso do seu tratamento. As práticas ventilatórias têm vindo a alterar-se ao longo dos anos, havendo uma preocupação crescente em tentar implementar estratégias protetoras do pulmão.

**Objetivo:** Avaliar a prática ventilatória nos RNEBP numa Unidade de Cuidados Intensivos Neonatais (UCIN).

**Métodos:** Análise restrospetiva dos registos clínicos dos RNEBP, admitidos entre 01/09/2010 e 31/08/2013.

**Resultados:** Foram admitidos 94 RNEBP (mediana peso=790g), com idade gestacional (IG) entre 23-32 semanas (mediana=27). Foi administrado pelo menos um ciclo de corticoide pré-natal em 65% e 69% receberam no mínimo uma dose de surfactante. Realizaram ventilação invasiva (VI) 69%, a maioria desde o nascimento, tendo 15% necessitado de ventilação de alta frequência como resgate.

 Efetuaram ventilação não invasiva (VNI) exclusiva 23% e 3% permaneceram em ventilação espontânea. A mortalidade atingiu 31% (mediana IG 25 semanas), tendo ocorrido quase metade dos casos no primeiro dia de vida. Desenvolveram hemorragia pulmonar 7,4%, fuga aérea 5,3%, hemorragia intraperiventricular (HIPV) grau>2 22%, canal arterial hemodinamicamente significativo 23% e enterocolite necrosante 3%. O grupo que não realizou VI não apresentou hemorragia pulmonar, fuga aérea ou HIPV. Dos 71 sobreviventes, 20% desenvolveram displasia broncopulmonar moderada/grave e 14% retinopatia da prematuridade (≥3 ou com doença plus).

**Discussão:** A quase totalidade destes RN necessitou de suporte ventilatório, tendo cerca de 1/4 realizado VNI exclusiva. Neste sub-grupo não se verificaram complicações respiratórias nem neurológicas a curto prazo. A mortalidade global foi elevada, tendo cerca de metade ocorrido no primeiro dia.

**Palavras-chave:** extremo baixo peso, prática ventilatória, UCIN

**Abstract**

**Introduction:** Extremely low birth weight (ELBW) infants (<1000 g) have a higher risk of requiring mechanical ventilation at some point during treatment. Ventilation practices have been changing over the last years, with a growing concern to apply protective lung strategies.

**Objectives:** To assess ventilation practices in ELBWI in a Neonatal Intensive Care Unit (NICU).

**Methods:** Retrospective study of the ELBW infants admitted between 01/09/2010-31/08/2013.

**Results:** Ninety-four ELBW infants (median weight=790g) were admitted, with gestational ages (GA) between 23-32 weeks (median=27). 65% received at least one course of antenatal glucocorticoids and 69% a minimum of one surfactant dose. Invasive ventilation (IV) was performed on 69%, the majority immediately after birth, and 15% undergone rescue high frequency ventilation. Exclusive non-invasive ventilation (NIV) was performed on 23% and 3% remained without support. The mortality rate was 31% (median GA 25 weeks), with almost half the cases occurring during the first day of life. Pulmonary hemorrhage developed in 7.4% of the cases, air leak in 5.3%, severe intraperiventricular hemorrhage (IPVH) grade>2 in 22%, haemodynamically significant arterial ductus in 23% and necrotizing enterocolitis in 3%. The newborns who did not undergo IV stayed clear from respiratory complications (hemorrhage/air leak) or IPVH. Of the 71 surviving patients, 20% developed bronchopulmonary dysplasia (moderate/severe) and 14% retinopathy of prematurity (≥3/Plus).

**Discussion:** Almost all patients required ventilatory support and about 1/4 were treated with exclusive NIV. This latter group did not suffer from short term respiratory or neurologic complications. The overall mortality was high, with about half of the occurrences on the first day.

**Key-words:** Extremely low weight, ventilation practices, NICU

**Introdução**

Os recém-nascidos de extremo baixo peso (RNEBP) (<1000g), têm um risco elevado de necessitar de ventilação assistida no decurso do seu tratamento. O pulmão do recém-nascido (RN) extremamente prematuro apresenta um comprometimento quer estrutural, quer funcional, com redução da produção de surfactante e da superfície disponível para as trocas gasosas. Este problema é agravado pelo risco de apneia e pela incapacidade de realizar um trabalho respiratório eficaz para manter a ventilação espontânea.1

Nos últimos anos, o melhorconhecimento da fisiologia do pulmão prematuro associou-se à evolução da tecnologia aplicada aos ventiladores, com incorporação de microprocessadores, possibilidade de ventilação híbrida e monitorização da função respiratória. Em paralelo, a alteração das práticas ventilatórias com incremento da ventilação não invasiva (VNI) e estratégias protetoras do pulmão possibilitam hoje a sobrevivência de RN muito imaturos. No entanto, as complicações a longo prazo, como a displasia broncopulmonar (DBP), retinopatia da prematuridade (ROP) e as alterações do neurodesenvolvimento constituem um problema ainda difícil de contornar.1-5

O objetivo deste trabalho foi avaliar a prática ventilatória nos RNEBP durante três anos, numa Unidade de Cuidados Intensivos Neonatais (UCIN).

**Métodos:**

Foi realizado um estudo restrospetivo e descritivo através da análise dos registos clínicos dos RNEBP, admitidos entre 1 de Setembro de 2010 e 31 de Agosto de 2013 na UCIN.

Foram colhidos os seguintes dados: eventos pré-natais, idade gestacional (IG), peso ao nascimento, género, idade no início da ventilação, administração de surfactante; dados acerca da ventilação (indicação para iniciar a ventilação, modos e parâmetros ventilatórios) e evolução clínica.

**Resultados**

Foram admitidos 94 RNEBP, dez dos quais, transferidos de outros hospitais. Ocorreu trabalho de parto espontâneo em 40% (38) dos casos e 65% (69) receberam pelo menos um curso completo de corticóide pré-natal. Foram avaliadas 34 placentas, tendo sido documentada corioamnionite em doze casos (35%).

A mediana da IG foi de 27 semanas (mínimo 23, máximo 32), sendo que 65% (61) apresentavam prematuridade extrema (IG inferior a 28 semanas).

Pertenciam ao género feminino 63% (67) dos RN. A mediana do peso de nascimento foi 790g (340-999g). Apresentavam restrição de crescimento intra-uterino 38.3% (36) dos casos.

Ao nascimento, 61% (65) necessitaram de ventilação com pressão positiva, 53% (56) de entubação endotraqueal, 4% (4) de compressões torácicas e 3% (3) de reanimação com fármacos.

Foi administrada pelo menos uma dose de surfactante em 65% (65) dos RN, sendo em 15% por técnica *insure.*

Estiveram em ventilação invasiva (VI) 69% (64) dos doentes, 80% (50) destes imediatamente após o nascimento. A mediana do número de ciclos de VI realizados foi de um (mínimo um, máximo três), com duração média de 12,5 dias. A IG mediana neste grupo foi de 26 semanas (mínimo 23, máximo 29) e a mediana do peso foi de 770g.

Foi realizada ventilação com pressão controlada nos modos assistida-controlada (A/C) e pressão de suporte (PSV), associadas a volume garantido (VG) em 69% (65). Em 15% (14) dos RN, foi utilizada ventilação de alta frequência por oscilação (VAFO) como resgate. Os principais motivos para iniciar VI foram síndrome de dificuldade respiratória do RN (50,5%), infeção (24,7%), pós-operatório (9%), apneias (5,6%), fuga aérea (2,2%) e falha de extubação (4,5%).

Os parâmetros ventilatórios programados encontram-se descritos no Quadro I. Relativamente à ventilação convencional, a mediana da pressão inspiratória de pico (PIP) máxima foi de 20 cm H2O, da pressão expiratória final positiva (PEEP) máxima 4,9 cm H2O e da fração inspiratória de oxigénio (FiO2) máxima 0,5. A mediana do VG foi 4ml/Kg. Relativamente aos catorze RN submetidos a VAFO, a mediana das máximas de pressão aérea média (MAP) foi de 15 cm de H2O, da FiO2 máxima 100%, da frequência mínima 8 Hz e amplitude (ΔP) máxima 60%.

Por outro lado, 70,2% (66) dos RN estiveram em VNI, 60% (38) destes logo após o nascimento. A mediana de ciclos de VNI a que foram submetidos foi dois (mínimo um, máximo três). Destes RN, 22 mantiveram-se em VNI exclusiva e neste grupo a mediana da IG foi 29 semanas (mínimo 25, máximo 31) e do peso foi de 810g. Os parâmetros ventilatórios realizados encontram-se descritos no Quadro II. Nos 62 RN submetidos a CPAP *(Continuous Positive Airway Pressure)*, a mediana da PEEP máxima foi de 6 cmH20. Também nos 52 RN submetidos a CPAP bifásico, a mediana da MAP máxima foi de 6 cmH20. Do total de RN que realizaram VNI, a mediana da FiO2 máxima foi 0,32.

Três RN mantiveram-se sempre em ventilação espontânea e nestes a IG variou entre 30 e 32 semanas.

A taxa de mortalidade foi 31% (29), com mediana de IG de 25 semanas (mínimo 23, máximo 29), tendo 48% destes óbitos ocorrido nas primeiras 24 horas de vida.

 As principais causas de morte foram hemorragia cerebral em doze dos casos, insuficiência respiratória em sete, hemorragia pulmonar em cinco, choque cardiogénico/séptico em quatro, hipoplasia pulmonar em um. Dos doze casos em que foi documentada corioamnionite, cinco faleceram e todos antes das 48 horas de vida.

Dos catorze RN submetidos a VAFO, 50% faleceram, tendo-se registado apenas uma morte no grupo que iniciou este modo ventilatório após as 72 horas de vida.

As complicações desenvolvidas a curto prazo foram canal arterial hemodinamicamente significativo em 23% dos casos (78% destes estiveram em VI), HIPV grave (grau>2) em 12%, hemorragia pulmonar em 7,4%, fuga aérea em 5,3% e enterocolite necrotizante em 3%. Estas últimas complicações surgiram todas em doentes ventilados invasivamente.

Dos 71 RN que sobreviveram, registaram-se como complicações a longo prazo displasia broncopulmonar moderada/grave em 20% dos casos e retinopatia da prematuridade (ROP), grau ≥3 com ou sem doença *plus*, em 14%.

**Discussão**

Os RNEBP constituem um grupo altamente vulnerável dada a sua imaturidade, necessitando de cuidados diferenciados. A administração de corticóide pré-natal, os progressos na ventilação mecânica e o surfactante exógeno vieram aumentar a sobrevida destes doentes, no entanto a morbilidade não é desprezível.1-3

Neste estudo, 65% dos doentes receberam pelo menos um ciclo de corticóide pré-natal. O facto do trabalho de parto ter sido espontâneo em 40% dos casos não permitiu tempo suficiente para a sua administração completa nos restantes.

Como seria expectável no grupo de RN estudado, quase todos necessitaram de suporte ventilatório, sendo o síndrome de dificuldade respiratória do RN a principal indicação para o início.

A maioria necessitou de VI. O objetivo da ventilação mecânica é manter as trocas gasosas através do recrutamento alveolar, diminuir o trabalho respiratório e adequar a remoção de dióxido de carbono, com estratégias de prevenção de lesão pulmonar.2 A hipocapnia e a hiperóxia deverão ser evitadas pela sua associação a maior risco de DBP, leucomalácia periventricular e ROP.

A utilização de volumes correntes otimizados associada à ventilação convencional limitada por pressão permite diminuir o risco de volutrauma e atelectotrauma. Embora constitua ainda tema de controvérsia, nestes RN, os valores de volume corrente habitualmente recomendados variam entre os 4 e os 6 ml/kg.3,6-9

A mediana da PIP máxima programada foi de 20 cm de H20, seguindo assim as recomendações para o peso de nascimento.6 A mediana do VG programado foi de 4 ml/kg (variando de 2 a 6,6 ml/kg), registando-se valores abaixo do limite fisiológico em metade dos casos. Este facto pode ter sido justificado pela necessidade de pressões demasiado elevadas para VG superiores, prematuridade extrema e receio de extubação.

Atualmente, não há benefício comprovado na utilização de VAFO *versus* ventilação convencional como intervenção ventilatória inicial nestes recém-nascidos. 2,10-12

Nesta amostra, a VAFO foi utilizada como terapêutica de resgate, na falência da ventilação convencional (pressões muito elevadas, hipoxemia ou hipercapnia refratária). Foi efetuada em catorze doentes e eficaz quando iniciada após as 72 horas de vida, com exceção de um doente. Isto, porque sete RN iniciaram-na antes das 72 horas de vida e destes, seis faleceram; dos outros sete que a iniciaram após as 72 horas de vida, apenas 1 morreu. Provavelmente, a patologia de base nos que a necessitaram precocemente era mais grave do que a dos RN que a iniciaram após as 72 horas de vida, não permitindo a sobrevivência.

Neste estudo, a maioria dos RN realizou VNI em algum momento do internamento, mais de metade logo após o nascimento. Os restantes iniciaram-na após ciclo de VI ou menos frequentemente, após período de ventilação espontânea.

Vários autores referem que a maioria dos recém-nascidos acima das 27 semanas tolera a VNI precocemente, não necessitando de ventilação invasiva. A utilização de pressão expiratória positiva mantém permeável e estabiliza a via aérea sub-glótica, evita o colapso aveolar e recruta alvéolos colapsados, aumentando a capacidade residual funcional, diminuindo o trabalho respiratório e melhorando a relação ventilação/perfusão.4 A utilização de VNI, é ainda uma mais valia na retirada da ventilação mecânica, diminuindo as falhas da extubação, ocorrência de atelectasia e episódios de apneia, sendo esta a prática habitual da Unidade.

Apesar de se tratarem de RNEBP, muitos deles com prematuridade extrema, uma percentagem significativa de doentes (23%) foi tratada com VNI exclusiva. Neste grupo, como esperado, a mediana da IG foi superior à do grupo que foi submetido a VI (29 *vs* 26 semanas). É ainda de referir que três dos RN se mantiveram sempre em VE. Neste subgrupo as IG foram ainda superiores (30-32 semanas).

A mortalidade foi elevada (31%), tendo como principal causa a hemorragia cerebral. Quase metade dos óbitos ocorreram nas primeiras 24 horas dia de vida.

As principais complicações desenvolvidas a curto prazo foram canal arterial hemodinamicamente significativo em 23% e HIPV grave em 12%.

De salientar, que no grupo que não esteve sujeito a VI não se observaram complicações respiratórias nem neurológicas a curto prazo (hemorragia pulmonar, fuga aérea ou HIPV), o que mais uma vez poderá reforçar as vantagens da VNI relativamente à utilização de VI.

Nos sobreviventes e à semelhança de outros estudos, a principal complicação foi a DBP moderada a grave, continuando este a ser um dos principais problemas associado aos RNEBP.

Em conclusão, verificou-se neste estudo, uma preocupação relativamente à utilização de estratégias ventilatórias protetoras do pulmão, com recurso a modos ventilatórios associados a VG, privilegiando sempre que possível a VNI.

Salienta-se também o facto de os RN não submetidos a VI, não terem apresentado nem complicações respiratórias, nem neurológicas a curto prazo, o que reforça os benefícios da VNI.

A grande limitação deste trabalho é o facto de se tratar de uma análise retrospetiva, pelo que poderão ser úteis estudos prospetivos multicêntricos que permitiriam ajudar a conhecer a realidade nacional e adotar as estratégias ventilatórias mais adequadas nos RNEBP.

**Bibliografia**

1 - Dargaville PA, Tingay DG. Lung protective ventilation in extremely preterm infants. *J Paediatr Child Health* 2012;9:740-6.

2 - Adams J M, Eichenwald E C. Mechanical ventilation in neonates. UpToDate. 2013.

3 - Rocha G, Saldanha J, Macedo I, Areias A. Estratégias de suporte ventilatório no recém-nascido pré-termo – Inquérito nacional (2008)*. Rev Port Pneumol* 2009;6: 1043-1071.

4 - DiBlasi RM. Neonatal noninvasive ventilation techniques: do we really need to intubate? *Respir Care* 2011;9:1273-94.

5 - van Kaam A. *Lung-protective ventilation in neonatology*. *Neonatology* 2011;4:338-41.

6 - Grupo de trabajo sobre Patología Respiratoria de la Sociedad Española de Neonatología. Recomendaciones sobre ventilación de alta frecuencia en el recién nacido. *An Esp Pediatr* 2002;3:238-43.

7 - van Kaam AH, Rimensberger PC, Borensztajn D, De Jaegere AP. Ventilation practices in the neonatal intensive care unit: a cross-sectional study. *J Pedriat* 2010; 5:767-71

8 –WheelerK, Klingenberg C, McCallion **N,** Morley C, Davis P. Volume-targeted versus pressure-limited ventilation in the neonate**.** Cochrane Database Syst Rev. 2010; CD003666

9 – Klingenberg C, Wheeler KI, Davis PG, Morley CJ. State of the arte: A practical guide to neonatal volume guarantee ventilation. *J Perinat* 2011;9:575-85.

10- Henderson-Smart DJ, Cools F, Bhuta T, Offringa M. Elective high frequency oscillatory ventilation versus conventional ventilation for acute pulmonary dysfunction in preterm infants. *Cochrane Database Syst Rev* 2007; 3: CD000104.

11 - Thome U, Carlo WA, Pohlandt F. Ventilation strategies and outcome in randomized trials of high-frequency ventilation. Arch Dis Child Fetal Neonatal. 2005;90:F466-F473.

12 - Cools F, Henderson-Smart DJ, Offringa M, Askie LM. Elective high frequency oscillatory ventilation versus conventional ventilation for acute pulmonary dysfunction in preterm infants. Cochrane Database Syst Rev. 2009;CD000104.

Quadro I – Parâmetros ventilatórios programados nos doentes submetidos a ventilação invasiva.

|  |  |
| --- | --- |
| **Ventilação invasiva** | **Mediana** **(mínimo-máximo)** |
| **A/C**\* **ou PSV*†*** | **n= 64** |
| Pressão inspiratória (PIP) max**¥** (cm H2O) | 20 (14-33) |
| Pressão expiratória final positiva (PEEP) max**¥** (cm H2O) | 4.9 (3.9-7) |
| Fração de oxigénio inspirada max**¥** (%) | 0.5 (0.23-1) |
| Volume garantido (ml/kg) | 4 (2-6,6) |
| **VAF**‡ | **n=14** |
| MAP§max**¥** (cm H2O) | 15 (10-22) |
| Frequência min ¶ (Hz) | 8 (6-11) |
| Amplitude (ΔP) max**¥** (%) | 60 (45-100) |
| Fração de oxigénio inspirada max**¥** (%) | 1 (0.8-1) |

\* A/C – Assistida controlada

***†*** PSV – Ventilação com pressão de suporte

‡VAF – Ventilação de alta frequência

§MAP - Pressão média na via aérea

||max – máximo

¶min- mínimo

Quadro II - Parâmetros ventilatórios realizados pelos doentes submetidos a ventilação não invasiva.

|  |  |
| --- | --- |
| **Ventilação não invasiva** | **Mediana****(mínimo-máximo)** |
|  **CPAP**\* | **n= 62** |
|  PEEP***†***  máxima | 6 (4,2-7) |
|  **Bifásico** | **n= 52** |
|  MAP‡ máxima | 6 (5-7.8) |
| **FiO2||** máxima | **0.32 (0.23-0.6)** |

\* CPAP - *Continuous Positive Airway Pressure*

***†*** PEEP - Pressão expiratória final positiva

‡MAP - Pressão média na via aérea

||FiO2 - Fracção de oxigénio inspirada