

ARTIGO ORIGINAL

# Ventiloterapia domiciliária em doentes com insuficiência respiratória crónica

## Efeitos a curto prazo

JC WINCK\*, R NEVEDA\*, MC POVOA\*, A CADECO\*\*, P MEIRELES\*\*

### RESUMO

**Introdução:** A ventilação por pressão positiva via nasal tem-se tornado o método de escolha da assistência ventilatória domiciliária, sendo eficaz na maioria dos doentes com Insuficiência Respiratória Crónica (IRC).

**Objectivo:** Analisar a experiência com a Ventiloterapia Domiciliária (VD) e avaliar a sua eficácia no tratamento de doentes com IRC de várias etiologias.

**Material e métodos:** Iniciámos VD em 21 doentes (8M/13H), com média de idades de  $58,3 \pm 11$  anos,  $PaO_2$ ,  $58 \pm 8,9$  mmHg,  $PaCO_2$ ,  $59 \pm 10$  mmHg, pH  $7,38 \pm 0,05$ , FEV1 (%)  $56,6 \pm 28,6$ , FVC (%)  $62,2 \pm 26,2$ , IT  $73,3 \pm 15,5$ . Do grupo estudado, 11 tinham Síndrome de Hipoventilação/Obesidade, 4 Cifosciose, 3 Toracoplastia/Sequelas de TP e 3 DPOC/\*Síndrome de Overlap\*. Em 11 doentes a instituição da terapêutica foi feita em fase aguda e 3 foram excluídos da análise (1 não tolerou o tratamento e 2 mudaram de residência). Em todos os casos usou-se o BiPAP por via nasal (5 com  $O_2$  associado), excepto em 3 que utilizaram CPAP.

**Resultados:** O tempo de utilização médio diário do ventilador foi de  $6,7 \pm 3,4$  horas aos 3 meses e de  $7 \pm 3,5$  horas aos 6 meses. Nos 16 doentes com reavaliação aos 3 meses a  $PaO_2$  aumentou para  $68,8 \pm 16,9$  mmHg

\* Unidade de Pneumologia

\*\* Unidade de Cuidados Intensivos

Hospital de Santa Luzia - Viana do Castelo

Recebido para publicação: 97.02.05

Aceite para publicação: 97.04.23

( $p < 0.02$ ), a  $\text{PaCO}_2$  caiu para  $52.4 \pm 8.8 \text{ mmHg}$  ( $p < 0.005$ ). Aos 6 meses, a  $\text{PaO}_2$  mantinha-se significativamente mais elevada em relação ao valor basal ( $\text{PaO}_2$   $70.5 \pm 1.5 \text{ mmHg}$ ;  $p < 0.02$ ), enquanto que a  $\text{PaCO}_2$  descia de modo mais significativo ( $\text{PaCO}_2$   $48.7 \pm 7 \text{ mmHg}$ ;  $p < 0.002$ ). Para além da melhoria subjectiva em todos os doentes, verificámos uma redução significativa do número de dias de internamento e de ventilação mecânica após o início da VD ( $51.3 \pm 82.4$  dias de internamento *versus*  $1 \pm 4$ ,  $p < 0.0005$ ;  $16.3 \pm 47.9$  dias de ventilação mecânica *versus*  $0$ ,  $p < 0.02$ ).

**Conclusão:** Na nossa experiência, a VD por pressão positiva via nasal é um tratamento eficaz no controle da falência ventilatória. A boa tolerância e aderência associadas à redução dos custos por admissões hospitalares, aconselham a sua utilização neste contexto.

**Palavras-chave:** Ventiloterapia domiciliar; ventilação não-invasiva; insuficiência respiratória crónica; síndrome de hipoventilação-obesidade.

#### ABSTRACT

**Introduction:** Nasal positive pressure ventilation has become the method of choice for domiciliary ventilatory assistance, with efficacy in the majority of patients with Chronic Respiratory Failure (CRF).

**Aim:** Analyse the experience with Domiciliary Ventilation (DV) and evaluate its efficacy in the treatment of patients with CRF of different etiologies.

**Patients and Methods:** We have started DV in 21 patients (8F/13M), mean age  $58 \pm 11$  years,  $\text{PaO}_2$   $58 \pm 8.9 \text{ mmHg}$ ,  $\text{paCO}_2$   $59 \pm 10 \text{ mmHg}$ , pH  $7.38 \pm 0.05$ , FEV1%  $56.6 \pm 28.6$ , FVC%  $62.2 \pm 26.2$ , FEV1/FVC  $73.3 \pm 15.5$ . The study group comprised 11 patients with Obesity-Hypoventilation Syndrome, 4 with Kyphoscoliosis, 3 Sequelae of Tuberculosis/Thoracoplasty and 3 COPD/Overlap Syndrome. In 11 patient initiation of ventilation was done during acute phase and 3 cases were excluded from analysis (1 did not tolerate therapy and 2 changed dwelling). In all cases nasal BiPAP was used (5 with  $\text{O}_2$ ), except three that were on CPAP.

**Results:** Mean duration of daily ventilator use was  $6.7 \pm 3.4$  hours at 3 months and  $7 \pm 3.5$  horas at 6 months. In 16 patients with 3 months follow-up  $\text{PaO}_2$  rose to  $68.8 \pm 16.9 \text{ mmHg}$  ( $p < 0.02$ ; Wilcoxon test),  $\text{PaCO}_2$  dropped to  $52.4 \pm 8.8 \text{ mmHg}$  ( $p < 0.005$ ). At 6 months  $\text{PaO}_2$  was still significantly higher than its initial level ( $\text{PaO}_2$   $70.5 \pm 1.5 \text{ mmHg}$ ;  $p < 0.02$ ), while  $\text{PaCO}_2$  dropped more significantly ( $\text{PaCO}_2$   $48.7 \pm 7 \text{ mmHg}$ ;  $p < 0.002$ ). Besides subjective improvement in all patients, we found a significant reduction in hospitalization duration and days of mechanical ventilation after DV was started ( $51.3 \pm 82.4$  hospital days *versus*  $1 \pm 4$ ,  $p < 0.0005$ ;  $16.3 \pm 47.9$  days of mechanical ventilation *versus*  $0$ ,  $p < 0.02$ ).

**Conclusions:** In our experience, nasal positive pressure DV is an effective treatment in the control of ventilatory failure. Both good tolerance and compliance together with reduction in hospital costs, support its use in this context.

**Key-words:** Domiciliary ventilation; non-invasive ventilation; restrictive disorders; obesity-hypoventilation syndrome.

## INTRODUÇÃO

O início da ventilação por pressão positiva via nasal em meados dos anos 80, permitiu um avanço significativo no tratamento de doentes com Insuficiência Respiratória Crônica (IRC) de várias etiologias. Para além de vários autores reconhecerem a sua eficácia no tratamento da IRC agudizada (1,2), dois trabalhos recentes, sobre os efeitos a longo prazo da ventilação domiciliária por pressão positiva via nasal (n-IPPV), que incluíram 456 doentes com IRC, vieram demonstrar resultados muito encorajadores, sobretudo nos casos com patologia torácica restritiva (3,4). Na DPOC, apesar de alguns autores defenderem o seu uso em casos selecionados, demonstrando melhoria da qualidade de vida e do sono com a combinação da n-IPPV com oxigenoterapia (5), os estudos anteriormente referidos (3,4), não revelam sobrevida diferente da conseguida com a oxigenoterapia isolada dos trabalhos do MRCWPR e NOTTG (6,7).

Desde 1995 que temos vindo a usar a n-IPPV no tratamento domiciliário de doentes com IRC. Este trabalho pretende analisar a nossa experiência, avaliando a sua eficácia a curto prazo no controle da IRC hipercápnica secundária a várias patologias.

## MATERIAL E MÉTODOS

Dos 21 doentes em que iniciámos VD, 8 eram do sexo feminino e 13 do sexo masculino, tendo uma

média de idades de  $58.3 \pm 11$  anos. Onze tinham Síndrome de Hipoventilação-Obesidade (SHO), 4 Cifoscoliose, 3 Sequelas de TP ou Toracoplastia e 3 DPOC (2 com «Síndrome de Overlap»). As características clínicas e funcionais dos doentes encontram-se descritas no Quadro I.

Três doentes foram excluídos da análise: um não tolerou o tratamento a longo prazo, apesar da n-IPPV ter evitado a ventilação convencional na fase aguda e 2 mudaram de área de residência, perdendo-se para o «follow-up».

A VD foi indicada sempre que existisse IRC hipercápnica ( $PCO_2 > 45$  mmHg) sintomática, não melhorando com a terapêutica «standard», na qual se incluía oxigenoterapia.

## Ventiladores e monitorização

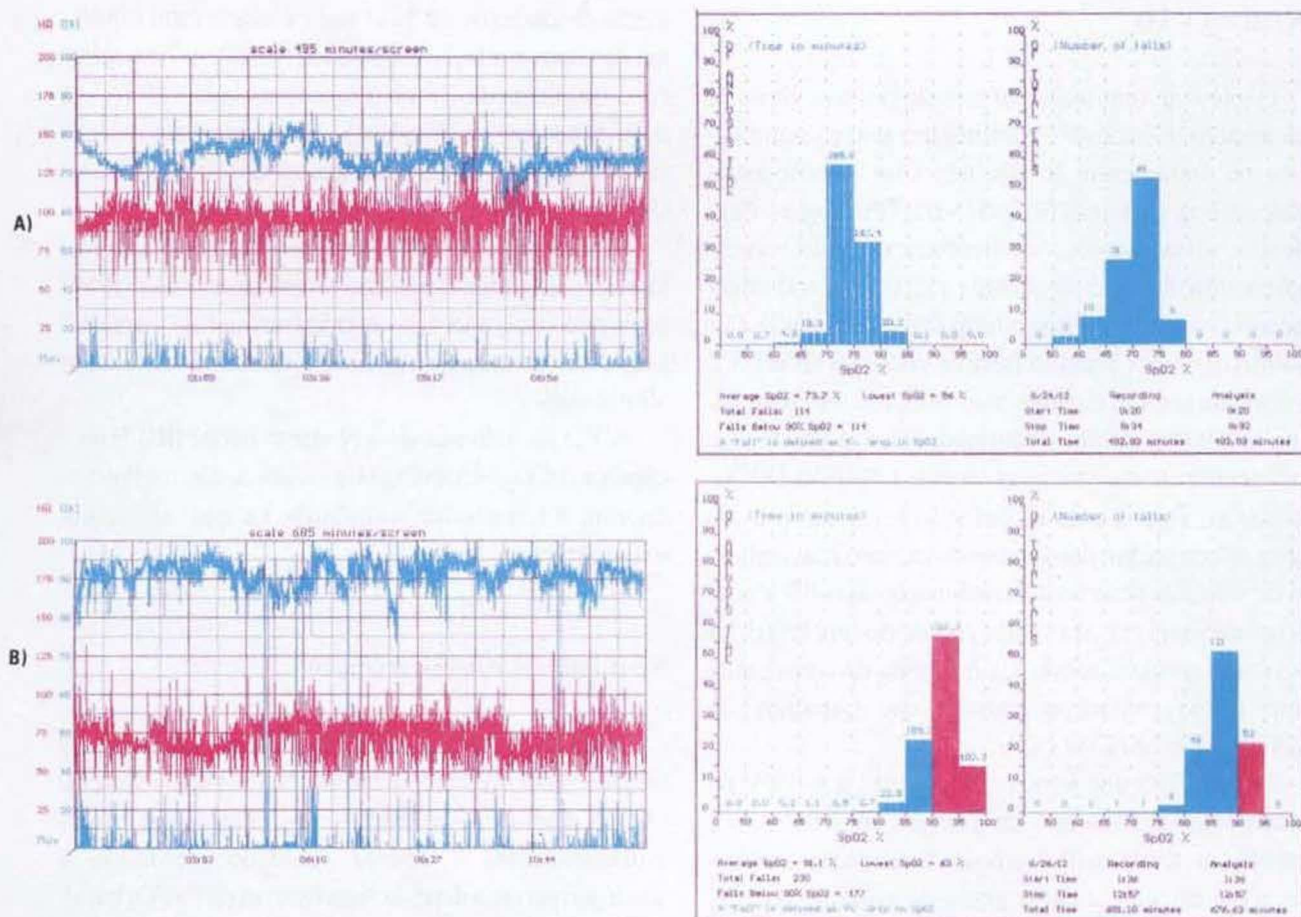
Todos os doentes foram tratados com ventiladores regulados em pressão (18 BIPAP S, Respironics Inc ou DP90, Taema; 3 CP90), cujos parâmetros foram ajustados, com o doente acordado, de modo a conseguir-se uma descida significativa da  $PaCO_2$  basal. Posteriormente, nos doentes com SHO e «Síndrome de Overlap», foram reajustadas as pressões durante um estudo poligráfico do sono segundo o algoritmo de Sanders (8), e, nos outros, modificaram-se os parâmetros de acordo com um registo de oximetria nocturna (Vitalog, Reedwood City USA) (Fig.1). Adicionou-se  $O_2$  sempre que a  $SaO_2$  permanecesse abaixo de 90%

QUADRO I

Características clínicas e funcionais da população estudada

Diagnóstico	Idade	$PaO_2$ mmHg	$PaCO_2$ mmHg	FEV1(%)	FVC(%)	IT
SHO	$57,0 \pm 6,9$	$60,6 \pm 8,7$	$56,7 \pm 8,5$	$74,2 \pm 20,5$	$77,0 \pm 18,3$	$79,6 \pm 9,1$
S. Restritivos	$56,7 \pm 16,1$	$55,7 \pm 9,9$	$64,4 \pm 11,7$	$23,8 \pm 7,2$	$27,0 \pm 9,3$	$73,8 \pm 4,8$
S. Obstrutivos	$67,0 \pm 7,0$	$53,5 \pm 7,3$	$56,9 \pm 11,8$	$36,0 \pm 15,5$	$55 \pm 16,5$	$50,0 \pm 8,7$

SHO-Síndrome de Hipoventilação-Obesidade; S. Restritivos-Síndromes Restritivos (inclui doentes com cifoscoliose e sequelas de tuberculose); S. Obstrutivos-Síndromes Obstrutivos (Inclui 1 doente com DPOC e 2 com Síndrome de *Overlap*)



**Fig. 1** – Traçado de oximetria nocturna de um doente com Sequelas de TP. A) Registo em ventilação espontânea demonstrando saturação média muito baixa (73,7%) e dessaturações graves; B) Registo durante ventilação não-invasiva (IPAP 14, EPAP 4), com O<sub>2</sub> a 1L/min, mostrando melhoria da saturação média e dessaturações (72,7% do tempo de registo acima de 90% de SaO<sub>2</sub>). Nos gráficos: em azul, saturação de O<sub>2</sub>, em vermelho, frequência cardiaca; na zona inferior dos gráficos, movimentos do dedo. À direita, histogramas dos dados analisados, mostrando o tempo passado a vários níveis de saturação e o número de dessaturações entre determinados níveis de SaO<sub>2</sub>.

durante a maior parte da noite, com os doentes sob efeito da ventiloterapia.

Todos os doentes utilizaram máscaras nasais comerciais (Respironics e Sullivan), com dimensões determinadas através de um molde disponível, por forma a evitar fugas. A PaO<sub>2</sub> e PaCO<sub>2</sub> foram determinadas antes do início da VD, aos 3 e aos 6 meses, com o doente sentado, em ambiente num analisador de gases do sangue A VL 990.0 FEV 1 e FVC foram avaliados por um espirómetro seco computadorizado *Pulmonet III* (Sensormedics).

A aderência ao tratamento foi avaliada através da contagem do número de horas de funcionamento dos

ventiladores, determinado pelas empresas fornecedoras do equipamento.

Na análise estatística utilizou-se o teste de Wilcoxon.

## RESULTADOS

Em 11 casos, a instituição da ventiloterapia foi feita após agudização ou na sequência do «desmame» da ventilação mecânica: 4 (36,3%) no grupo de doentes com SHO, 6 (85,7%) nos doentes restritivos e 1 nos obstrutivos.

A duração média do tratamento foi de 7,3±4,6 meses (mínimo:1 mês, máximo: 14 meses).

Os parâmetros médios dos ventiladores e uso de oxigênio encontram-se discriminados no Quadro II. Todos doentes com SHO usavam BiPAP nasal, excepto 3 com CPAP e apenas 2 tinham oxigenoterapia associada. Era este o grupo que estava sujeito às pressões mais elevadas. Quanto aos doentes restritivos, praticamente só faziam suporte de pressão durante a inspiração. O tempo de utilização médio diário dos ventiladores foi de 6,7±3,4 horas aos 3 meses e de 7±3,5 horas aos 6 meses.

A evolução dos GSA da população estudada

versus 52,4±8,8mmHg aos 3 meses -  $p<0,005$ ), enquanto que aos 6 meses, apenas a  $PaCO_2$  descia significativamente em relação aos níveis dos 3 meses, apesar da  $PaO_2$  manter ainda valores significativamente mais elevados do que os basais. Para além da melhoria subjectiva em todos os doentes (redução da dispneia e dos sintomas de hipoventilação nocturna), verificámos uma redução significativa do número de dias de internamento e de ventilação mecânica após o início da VD (51,3± 82,4 dias de internamento versus 1±4 -  $p<0,0005$ ; 16,3±47,9 dias de ventilação mecânica versus 0 -  $p<0,02$ ).

Em relação aos efeitos secundários, a obstrução

QUADRO II

Parâmetros médios dos ventiladores e uso de oxigênio

Diagnóstico	IPAP (cmH <sub>2</sub> O)	EPAP (cmH <sub>2</sub> O)	O <sub>2</sub> *
SHO	16,5 ± 3,2	9,5 ± 3,2	2
S. Restritivos	12,7 ± 3,0	1,7 ± 1,9	2
S. Obstrutivos	12,7 ± 3,1	6,0 ± 2,0	1

IPAP – Pressão Positiva Inspiratória; EPAP – Pressão Positiva Expiratória; \*-numero de doentes com oxigenoterapia associada

encontra-se representada na Fig 2. Assim, a  $PaO_2$  e a  $PaCO_2$  melhoraram significativamente aos 3 meses ( $PaO_2$  inicial 58,8±8,9 mmHg versus 68,8±16,9mmHg aos 3 meses -  $p<0,02$  e  $PaCO_2$  inicial 59± 10mmHg

nasal foi a mais frequente (22%), tendo sido facilmente corrigida com o uso de vasoconstritor local, apenas ocorreram dois casos (1%) de erosão do dorso do nariz, um dos quais motivou a substituição da máscara.

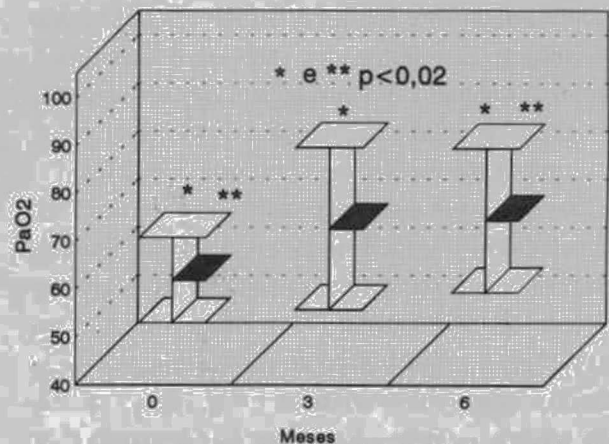
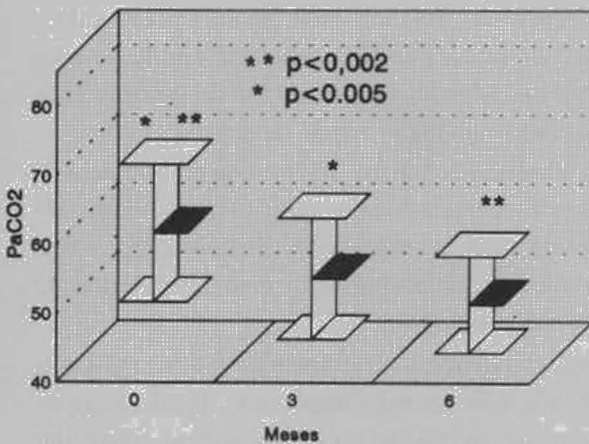


Fig. 2 – Variação do valor dos gases do sangue, antes (0) e após ventilação domiciliar (3,6)

## DISCUSSÃO

O nosso estudo parece demonstrar que a VD por pressão positiva via nasal é um tratamento bem tolerado pelos doentes com IRC, condicionando melhoria dos sintomas e das trocas gasosas, com diminuição do número de internamentos. A heterogeneidade e o pequeno número de doentes, bem como o curto «follow-up», são limitações deste trabalho. Contudo, a inexistência de publicações nacionais sobre este tema, bem como a necessidade de analisar a nossa experiência com uma população rural e carenciada, justificou este artigo.

Ao contrário de outros autores, para os quais o número de casos em que a VD instituída nas fases aguda e crónica é semelhante (4), na nossa série de doentes restritivos a maioria foi ventilada após agudização. Isto pode resultar do desconhecimento dos clínicos face às repercussões respiratórias destas doenças ou do facto dos doentes procurarem tardiamente os serviços de referência.

No grupo com SHO, 8 faziam BiPAP domiciliário e 3 apenas CPAP. Enquanto nestes, a Pressão Positiva Contínua («Continuous Positive Airway Pressure») foi suficiente para abolir os episódios de apneia e dessaturação nocturna registados durante o estudo poligráfico, os restantes (embora sem diferirem no peso, gravidade da insuficiência respiratória diurna e índice de apneia/hipopneia, em relação aos primeiros) necessitaram de pressões expiratórias e inspiratórias ajustadas independentemente. Assim, o BiPAP é o tratamento mais eficaz na maioria dos indivíduos com SHO, permitindo manter, simultaneamente, a estabilidade das vias aéreas superiores e aumentar a ventilação alveolar, corrigindo a insuficiência respiratória diurna (9).

Em relação aos doentes restritivos, o nível de EPAP estabelecido foi o mínimo possível, já que, embora possa melhorar a «compliance» do aparelho respiratório, tem um efeito negativo na qualidade do sono (10,11). Para corrigir o risco de «rebreathing» do  $\text{CO}_2$ , quando se usam níveis baixos de EPAP (12,13), utilizamos, sempre que necessário, a válvula expiratória PEV (*Respirontics*), a qual previne aquele fenómeno, evitan-

do aumentos relativos da  $\text{PaCO}_2$  (13). Apesar dos níveis médios de IPAP nestes doentes serem relativamente mais baixos que noutras séries (10,11,14,15), a correcção das dessaturações nocturnas (Fig 1) e a melhoria da hipercapnia diurna obtidas confirmam a sua eficácia. Contudo, a descida da  $\text{PaCO}_2$  aos 6 meses não foi tão marcada nestes doentes como no grupo total (dados não apresentados), o que pode indicar a necessidade de aumentar os níveis de IPAP à medida que os doentes se forem adaptando ao ventilador (15), de acordo com a sua tolerância.

Na população estudada verificamos uma melhoria progressiva da  $\text{PaO}_2$  e  $\text{PaCO}_2$  até aos 6 meses, de acordo com as descrições de outros autores (9,16,17). Apesar da nossa pequena série conter um largo predomínio de doentes com SHO, o pequeno grupo de doentes restritivos merece alguma análise. Com efeito, tratavam-se de doentes com hipoxémia e hipercapnia graves, associadas a restrição severa. Embora os resultados estatísticos devam ser interpretados com cuidado, dado o número reduzido de casos, parece-nos conveniente neste momento distinguir os dois grupos mais representativos. Assim, os valores médios da GSA basal não diferiam significativamente entre eles (Quadro I), e após três e seis meses de tratamento, quer a  $\text{PaO}_2$  quer a  $\text{PaCO}_2$  melhoravam, apenas sendo estatisticamente significativa a redução da  $\text{PaCO}_2$  nos doentes com SHO. O pequeno número de doentes restritivos (só 4 com «follow-up» aos 6 meses) e os níveis relativamente baixos de IPAP podem justificar estes resultados. Por outro lado, devido à sua gravidade e ao facto de a eficácia máxima da ventilação não-invasiva só se poder verificar ao fim de 1 ano (3), estes dados requerem maior tempo de observação.

A aderência ao tratamento, medida pelo número de horas de funcionamento dos ventiladores, embora não tenha um rigor absoluto, está de acordo com a boa evolução clínica e gasimétrica, e com a experiência de outros autores (3,18).

As complicações resultantes do uso das máscaras nasais são o factor mais importante da aderência ao tratamento com BiPAP (19). Na nossa série, apenas um caso de úlcera do dorso do nariz, num doente com

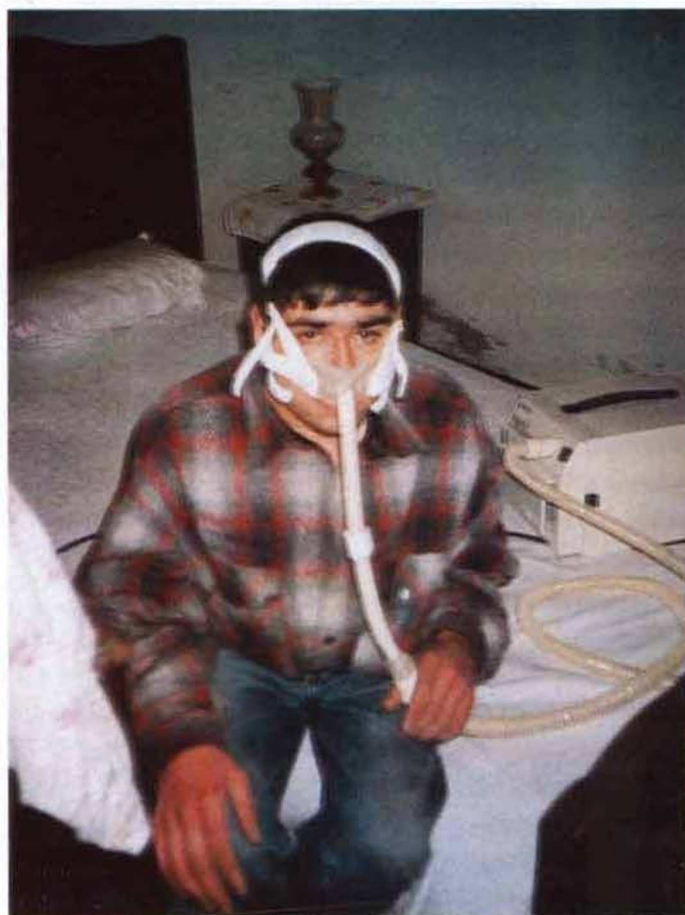


Fig. 3 – Doente utilizando a máscara Monarch (Respironics), a qual evita a pressão sobre o dorso do nariz.

cifoscoliose, determinou a substituição da máscara convencional por outra (Monarch, Respironics), a qual em vez de recobrir o nariz, apresenta duas almofadas de borracha que se aplicam directamente sobre as narinas (Fig. 3).

A VD resultou numa diminuição significativa dos dias de internamento e de ventilação mecânica, o que contribuiu seguramente para a redução dos custos de saúde. E se a VD implica também alguma despesas, estas serão facilmente repostas pela diminuição da frequência das admissões hospitalares.

#### AGRADECIMENTOS:

Ao Drs José Moutinho dos Santos e Joaquim Moita (Laboratório de Estudos de Patologia do Sono-Hospital dos Covões-Coimbra), pelo apoio incondicional no estudo destes doentes. Às empresas Vitalaire-Oxiven e Gasin, pelas facilidades concedidas na obtenção do equipamento. A todo o pessoal da UCI do Hospital de Viana do Castelo pelo interesse e competência demonstradas na execução da ventilação não invasiva.

## BIBLIOGRAFIA

1. KRAMER N, MEYER TJ, MEHARG J, CECE RD, HILL NS. Randomized, prospective trial of noninvasive positive pressure ventilation in Acute Respiratory Failure-Am J Respir Crit Care Med 1995; 151: 1799-1806.
2. SOO HOO GW, SANTIAGO S, WILLIAMS AJ. Nasal mechanical ventilation for hypercapnic respiratory failure in chronic obstructive pulmonary disease: determinants of success and failure-Crit Care Med 1994; 22(8): 1253-1261.
3. SIMONDS AK, ELLIOT MW. Outcome of domiciliary nasal intermittent positive pressure ventilation in restrictive and obstructive disorders-Thorax 1995; 50: 604-609.
4. LEGER P, BEDICAM JM, CORNETTE A, REYBET-DEGAT O, LANGEVIN B, POLUE JM, JEANNIN L, ROBERT D. Nasal intermittent Positive Pressure Ventilation-long-term follow-up in patients with severe chronic respiratory insufficiency-Chest 1994; 105: 100-105.
5. MEECHAM-JONES DJ, PAUL EA, JONES PW, WEDZICHA JA. Nasal pressure support ventilation plus oxygen compared to oxygen therapy alone in hypercapnic COPD-Am J Respir Crit Care Med 1995; 152: 538-544.
6. MEDICAL RESEARCH COUNCIL WORKING PARTY REPORT. Long term domiciliary oxygen therapy in chronic hypoxic cor pulmonale complicating chronic bronchitis and emphysema-Lancet 1981; 1: 681-685.
7. NOCTURNAL OXYGEN THERAPY TRIAL GROUP. Continuous or nocturnal oxygen therapy in hypoxaemic chronic obstructive lung disease, a clinical trial. Ann Intern Med 1980; 93: 391-8.
8. SANDERS MH, KERN N. Obstructive Sleep Apnea treated by independently adjusted Inspiratory and Expiratory Airway Pressures via nasal mask. Physiological and Clinical Implications-Chest 1990; 98: 317-324.
9. WALDHORN RE. Nocturnal Nasal Intermittent Positive Pressure Ventilation with BiLevel Positive Airway Pressure (BiPAP) in Respiratory Failure-Chest 1992; 101: 516-521.
10. ELLIOTT MW, SIMONDS AKN. Nocturnal assisted ventilation using bi-level positive airway pressure: the effect of expiratory positive airway pressure-Eur Respir J 1995; 8: 436-440.
11. HILL NS, EVELOFF SE, CARLISLE CC, GOFF SG. Efficacy of Nocturnal Nasal Ventilation in patients with Restrictive Thoracic Disorders-Am Rev Respir Dis 1992; 145: 365-371.
12. LOFASO F, BROCHARD L, TOUCHARD, HANG T, HARF A, ISABEY D. Evaluation of Carbon Dioxide Rebreathing during pressure support ventilation with airway management system (BiPAP) devices-Chest 1995; 108: 772-778.
13. FERGUSON G, GILMARTIN M. CO2 Rebreathing during BiPAP Ventilatory Assistance-Am J Respir Crit Care Med 1995; 151: 1126-1135.
14. MEECHAM JONES DJ, WEDZICHA JA. Comparison of pressure and volume preset nasal ventilator systems in stable chronic respiratory failure-Eur Respir J 1993; 6: 1060-1064.
15. RESTRICK LJ, FOX NC, BRAID G, WARD EM, PAUL EA, WEDZICHA JA. Comparison of nasal pressure support ventilation with nasal intermittent positive pressure ventilation in patients with nocturnal hypoventilation-Eur Respir J 1993; 6: 364-370.
16. PIPER AJ, SULLIVAN CE. Effects of long-term nocturnal nasal ventilation on spontaneous breathing during sleep in neuromuscular and chest wall disorders-Eur Respir J 1996; 9: 1515-1522.
17. ZACCARIA S, IOLIF, LUSUARDIM, RUGA V, SPADA EL, DONNER CF. Long-term nocturnal mechanical ventilation in patients with kyphoscoliosis-Monaldi Arch Chest Dis 1995; 50: 433-437.
18. FLEURY B, RAKOHONANAHARY D, AUSSER-HAUW C, LEBEAU B, GUILLEMINAULT C. Objective patient compliance with long-term use of CPAP-Eur Respir J 1996; 9: 2356-2359.
19. MEECHAM JONES DJ, BRAID GM, WEDZICHA JA. Nasal masks for domiciliary positive pressure ventilation: patient usage and complications-Thorax 1994; 49: 811-812.