

Ventilação Não-Invasiva no Edema Agudo do Pulmão no Serviço de Urgência [14]

LÚISA CARVALHO¹, RUI CARNEIRO¹, ELGA FREIRE¹, PAULO PINHEIRO², IRENE ARAGÃO³, ALFREDO MARTINS¹

¹Serviço de Medicina 1 do Hospital Geral de Santo António, Porto, Portugal

²Departamento de Epidemiologia do Instituto Português de Oncologia de Lisboa, Lisboa, Portugal

³Unidade de Cuidados Intensivos Polivalentes do Hospital Geral de Santo António, Porto, Portugal

Rev Port Cardiol 2008; 27 (2): 191-198

RESUMO

A Ventilação Não-Invasiva (VNI) é frequentemente usada no nosso Serviço de Urgência (SU) como uma técnica auxiliar no tratamento do Edema Agudo do Pulmão (EAP), com o objectivo de reduzir a necessidade de Entubação Traqueal (ET).

Este trabalho tem como objectivo avaliar a segurança da VNI quando aplicada no SU em doentes com EAP efectuada no SU e comparar os nossos resultados com os resultados publicados. Fizemos um registo dos dados clínicos e fisiológicos de cada doente antes e após o uso de VNI de todos os doentes com EAP admitidos no SU que realizaram VNI entre os meses de Julho de 2004 a Fevereiro de 2005. Durante este período a VNI foi utilizada em 17 doentes em EAP. As pressões médias usadas foram P_{insp} -16.5±5 cmH₂O e P_{exp} -8.8±4 cmH₂O. Nenhum doente recusou a VNI. Em 6 doentes a VNI não foi iniciada de imediato. Um doente necessitou de ET e os restantes 16 (94%) melhoraram após VNI.

Após a resolução do episódio de EAP, 14 doentes (82%) tiveram alta hospitalar e 3 faleceram durante o internamento. Melhoraram significativamente após 1 hora de VNI a frequência respiratória e cardíaca, pH arterial, PaCO₂ e Saturação de O₂.

Apesar do pequeno tamanho da amostra, estes resultados permitem-nos concluir que é possível o uso de VNI no tratamento do EAP fora de uma Unidade de Cuidados Intensivos, sem aumentar os riscos de ET ou diminuir a sua eficácia. Nestes casos a VNI provavelmente acelera a resolução clínica e melhora os sintomas.

ABSTRACT

Non-invasive Ventilation in Cardiogenic Pulmonary Edema in the Emergency Department

Bilevel positive pressure (BiPAP) non-invasive ventilation (NIV) is frequently used in our Emergency Department (ED), as an adjuvant in the treatment of acute cardiogenic pulmonary edema (ACPE) to reduce the need for tracheal intubation (TI) in these patients.

The purpose of our study was to evaluate the safety of NIV in patients with ACPE in our ED, used by a group of physicians outside the intensive care unit (ICU), by comparing our results with previously published results. We also wanted to identify possible additional advantages of NIV in the treatment of ACPE. We recorded clinical and physiological data before and after NIV of all patients with diagnosis and treatment of ACPE in our ED and for whom NIV was ordered as adjuvant treatment, between July 2004 and February 28 2005. During this period, NIV was ordered in 17 patients with ACPE. The mean ventilation pressures used were P_{insp} 16.5±5 cm H₂O and P_{exp} 8.8±4 cm H₂O. None of the patients refused NIV. In six patients NIV was not initiated immediately together with medical therapeutics. One patient required TI and the other 16 (94%) improved after NIV. After the ACPE episode had resolved, fourteen patients (82%) were eventually discharged from hospital whereas 3 (18%) died during hospitalization. We observed a statistically significant improvement after one hour of NIV in respiratory and pulse rate, arterial pH,

Palavras-Chave

Ventilação não-invasiva; BiPAP; Edema agudo do pulmão;
Insuficiência respiratória aguda; Serviço de urgência

INTRODUÇÃO

O Edema Agudo do Pulmão (EAP) é um problema médico frequente no Serviço de Urgência (SU). O tratamento de EAP tem por objectivo reduzir a pressão de preenchimento ventricular e melhorar o fornecimento de oxigénio (O₂) e é baseado na administração de nitratos, diuréticos e O₂. Vários estudos e três meta-análises recentemente publicadas, descreveram o uso de Ventilação Não Invasiva (VNI) no EAP como terapêutica adjuvante e demonstraram a redução na taxa de entubação traqueal (ET) (5-20%) e na taxa de mortalidade (0-26%)⁽¹⁻³⁾. Não houveram diferenças significativas nos resultados obtidos entre o uso de ventilação com pressão positiva contínua (CPAP) e a ventilação com suporte de pressões não invasivas (BiPAP) nos estudos publicados^(1,2,9,10). São considerados efeitos fisiológicos importantes da VNI a melhoria do fornecimento de O₂ (com a diminuição do afterload do ventrículo esquerdo e a melhoria do débito cardíaco) e a redução do esforço respiratório (com a melhoria da capacidade funcional residual e da mecânica respiratória), efeitos teoricamente sinérgicos aos obtidos com a terapêutica standard do EAP. Sendo uma técnica não invasiva simples, necessitando apenas de uma vigilância clínica contínua inicial e de um registo não invasivo de alguns parâmetros fisiológicos (SatO₂, frequência respiratória e cardíaca), a VNI pode ser usada fora de uma Unidade de Cuidados Intensivos (UCI), no SU ou em Unidades de Cuidados Intermédios de Adultos (UCIA)^(11,13-16). A imple-

PaCO₂ and peripheral blood O₂ saturation. Despite the small sample size, these results suggest that it is possible to use NIV in the treatment of ACPE outside the ICU, without increasing the risks of TI or decreasing efficacy. In these cases NIV probably accelerates clinical resolution and relieves symptoms.

Key words

Non-invasive ventilation; Non-invasive pressure support ventilation; Acute cardiogenic pulmonary edema; Acute respiratory failure; Emergency department

INTRODUCTION

Acute cardiogenic pulmonary edema (ACPE) is a frequent medical problem in the Emergency Department (ED). The standard treatment is aimed at reducing ventricular filling pressure and improving O₂ delivery and is based on the administration of nitrates, diuretics and oxygen. Several clinical trials and three recently published meta-analyses have described the use of non-invasive ventilation (NIV) as an adjunct in the treatment of ACPE, and demonstrate a reduced tracheal intubation (TI) rate, varying from 5-20%, and mortality rate of 0-26%⁽¹⁻³⁾. There were no significant differences in results obtained with continuous positive airway pressure (CPAP) and non-invasive pressure support ventilation (NIPSV) in published studies^(1,2,9,10). Important physiological effects of NIV include improved O₂ delivery (decreasing left ventricular afterload and increasing cardiac output) and reduced respiratory effort (improved residual functional capacity and respiratory mechanics), which may be in theory synergistic with the results obtained with standard treatment^(11,12). Being a simple non-invasive technique, and demanding only initial continuous clinical observation and non-invasive recording of certain physiological parameters (O₂ saturation and respiratory and heart rate), NIV can be administered outside the ICU, in the ED or in adult intermediate care units (AICUs)^(11,13-16). The practical implementation of NIV in these settings should be preceded by preparation and training

mentação prática de VNI nesses locais deve ser precedida de preparação e motivação das equipas médicas e de enfermagem. No SU do nosso Hospital a VNI é usada frequentemente no tratamento do EAP. O nosso SU não tem equipa médica fixa, mas os médicos de Medicina Interna são organizados em equipas de rotação diária. As equipas de enfermagem são permanentes.

OBJECTIVOS

O principal propósito do presente estudo foi a avaliação da eficácia e segurança da VNI no tratamento do EAP quando aplicados fora de uma UCI. O segundo objectivo é a identificação de possíveis vantagens adicionais da VNI no EAP e a análise da demora média para o seu início após o estabelecimento do diagnóstico de EAP no nosso SU.

MATERIAL AND MÉTODOS

Trata-se de um estudo clínico prospectivo, observacional e não comparativo, efectuado no SU do Hospital de Santo António, um dos dois maiores Hospitais Universitários do Porto. Todos os doentes incluídos foram admitidos entre o período de 1 de Julho de 2004 e 28 de Fevereiro de 2005. Os critérios de inclusão foram o diagnóstico de EAP e o uso de VNI no seu tratamento. Todos os doentes foram tratados com tratamento médico standard, a combinação de O₂, furosemida e nitratos. VNI foi administrada a doentes com EAP que não estavam a responder ao tratamento médico inicial ou em simultâneo com essa terapêutica, quando apropriado. Também usamos a VNI como alternativa em doentes sem indicação para ventilação invasiva. A VNI foi prescrita por diferentes médicos, sem protocolo estabelecido, tendo sido usada no tratamento de doentes com EAP na UCIA do nosso SU. Alguns doentes iniciaram VNI antes da admissão na UCIA. Durante o internamento, o nível de conforto e de consciência foi cuidadosamente avaliado. O registo clínico incluiu a avaliação da presença de história de patologia cardíaca prévia e causa do EAP, tipo de máscara usada, pressões, tipo de ventilador e modo ventilatório, resposta fisiológica (basal e 1 hora após VNI) que incluiu frequência respiratória, cardíaca, oximetria contínua de SatO₂,

of medical and nursing staff. In our hospital's ED NIV is used frequently in the treatment of ACPE. The ED has no permanent medical staff but Internal Medicine physicians are organized in daily rotating teams. The nursing team is permanent.

OBJECTIVES

The main purpose of our study was to assess the efficacy and safety of NIV in the treatment of ACPE when applied outside an ICU. The secondary objective was to identify possible additional advantages of NIV in the treatment of ACPE and to analyze the time to initiate NIV after diagnosis of ACPE in our ED.

METHODS

This was a prospective, observational and non-comparative clinical trial in the Emergency Department of Santo Antonio Hospital, one of two major teaching hospitals in Oporto, northern Portugal. All patients included were admitted between July 1 2004 and February 28 2005. The inclusion criteria were a diagnosis of ACPE and the use of NIV to treat it. All patients were given standard medical therapy, a combination of oxygen, furosemide and nitrates.

NIV was administered to patients with ACPE who were unresponsive to the initial medical therapy or simultaneously with medical therapy when appropriate. We also used NIV as a last therapeutic attempt in patients without indication for invasive ventilation. NIV was ordered by different physicians without a standard protocol and patients were treated in an AICU in the ED. Some patients had started NIV before entering the AICU. Throughout their stay the patient's comfort and level of consciousness was carefully assessed.

Data collection included history of pre-existing heart disease and cause of ACPE, type of mask, pressure setting, type of ventilator and ventilatory mode, and physiological responses (baseline and 1 hour after NIV) including respiratory rate, pulse frequency, continuous pulse oximetry, blood pressure and blood gases. Intubation rate and hospital mortality were measured.

pressões arteriais e gasometria arterial. A taxa de entubação e a mortalidade hospitalar foram também registadas.

Foi usado o teste não paramétrico de Wilcoxon para avaliar as variáveis fisiológicas antes e uma hora após a VNI. Um programa de treino a todos os profissionais (médicos e enfermeiros) que trabalham no SU é prática regular do nosso Hospital.

RESULTADOS

A VNI foi usada em 17 doentes. Em alguns doentes não foram registados os dados completos; 14 doentes tinham registos completos dos valores da gasometria arterial e da tensão arterial antes e uma hora após; 13 tinham registos da frequência cardíaca. Somente 8 doentes tinham registo da frequência respiratória antes e uma hora após VNI. Todos usaram máscara facial, modo BiPAP e ventilador BiPAP® S Respirationics com suplemento de O₂.

Sete doentes eram do sexo masculino e 10 do sexo feminino, com média de idades de 75±10 anos. Doze doentes (71%) tinham história de insuficiência cardíaca pré-existente, quatro tinham doença cardíaca aguda (33%), três tinham cardiopatia hipertensiva (25%) e dois tinham doença valvular. Três doentes apresentavam uma combinação destas patologias (*quadro I*).

Quadro I
Características dos doentes

Detalhes demográficos	Masculino / feminino*: 7 / 10 Idade (anos) ‡: 75±11
História de doença cardíaca preexistente*	12 (71) Isquémica: 4 (33) Hipertensiva: 3 (25) Valvular: 2 (17) Mista: 3 (25)
Causa de EAP*	Infecção respiratória: 9 (53) Síndrome coronário agudo: 1 (6) Taquidisritmia: 3 (18) Outra: 4 (24)
Pressões iniciais (cm água) ‡	IPAP: 16,5±5 EPAP: 8,8±4
Duração de uso de VNI (horas) ‡	28±36

*numero de doentes, número em parênteses são percentagens; média±DP. ‡ média ± DP.

O factor precipitante do EAP foi a infecção respiratória em nove doentes (53%), taquidisritmia em três (18%), síndrome coronário agudo em

The non-parametric Wilcoxon test was used to evaluate the physiological variables at baseline and after 1 h of NIV.

All ED staff in our hospital (doctors and nurses) follow a training program in NIV.

RESULTS

NIV was performed in 17 patients. Some of these did not have complete data records; fourteen had complete blood gas and blood pressure records before and after one hour; thirteen had heart rate and eight had respiratory rate records before and after one hour on NIV. All patients used a facial mask, NIPSV mode and a BiPAP® S Respirationics ventilator with O₂ supplement.

There were seven male and ten female patients with a mean age of 75±10 years. Twelve patients (71%) had a history of pre-existing heart failure, four (33%) had ischemic heart disease, three had hypertensive heart disease (25%), and two had valvular heart disease. Three patients had a combination of the above (*Table 1*).

Table 1
Patient characteristics

Demographic details	Male / female*: 7 / 10 Age (years)‡: 75±11
History of pre-existing heart disease*	12 (71) Ischemic: 4 (33) Hypertensive: 3 (25) Valvular: 2 (17) Mixed: 3 (25)
Cause of ACPE*	Acute respiratory tract infection: 9 (53) Acute ischemic heart disease: 1 (6) Tachyarrhythmia: 3 (18) Other: 4 (24)
Initial pressure setting (cm water)‡	IPAP: 16.5±5 EPAP: 8.8±4
Duration of NIV (hours)‡	28±36

‡ mean±SD; * numbers of patients. Numbers in parentheses are percentages

The precipitating cause of ACPE was acute respiratory tract infection in nine patients (53%), tachyarrhythmia in three (18%), acute ischemic heart disease in one (6%) and several different causes in four patients (24%).

The initial pressure settings used were 16.5±5 cmH₂O for P_{insp} and 8.8±4 cm H₂O for P_{exp}. In six patients (35%) NIV was not initiated immediately (during the first hour). The mean duration of NIV was 28±36 hours. Of the 14 patients with

1 doente (6%) e de outras causas em quatro doentes (24%). As pressões médias iniciais usadas foram de P_{insp} 16.5±5cmH₂O e de P_{exp} 8.8±4cmH₂O. Em seis doentes (35%) a VNI não foi iniciada imediatamente (na primeira hora). A média de duração do uso de VNI foi de 28±36 horas. Antes da VNI, dos 14 doentes com registos completos, 86% apresentavam PaCO₂>45mmHg inicial (*quadro II*).

Quadro II
Evolução dos valores da PaCO₂ antes e 1h após VNI*

PaCO ₂ (mmHg)	≤45	46-60	61-75	76-90	91-105	≥106
Antes	2 (14)	4 (29)	4 (29)	3 (21)	0	1 (7)
Depois	4 (29)	6 (43)	3 (21)	1 (7)	0	0

*n=14, números em parênteses são percentagens

79% tinham pH<7.35 (*quadro III*), e 58% tinham SatO₂ <90 % (*quadro IV*). Uma hora depois de VNI 71 % tinham PaCO₂ >45mmHg e pH <7.35. Só 21% dos doentes persistiram com SatO₂ <90%.

Quadro III
Evolução dos valores de pH antes e 1h após VNI*

pH	≥7,35	7,25-7,34	7,15-7,24	7,05-7,14	≤7,05
Antes	3 (21)	4 (29)	5 (36)	2 (14)	0
Após	4 (29)	8 (57)	2 (14)	0	0

*n=14, números em parênteses são percentagens

Quadro IV
Evolução dos valores de SatO₂ antes e 1h após VNI*

SatO ₂ (%)	≥90	85-89	≤84
Antes	6 (43)	4 (29)	4 (29)
Após	12 (86)	1 (7)	2 (14)

*n=14, números em parênteses são percentagens

Analisando a diferença média individual antes e após VNI (*quadros V e VI*) houve uma melhoria estatisticamente significativa da frequência respiratória (-12±10 bpm), da frequência cardíaca (-11±18 batimentos/min), pH arterial (+0.08±0.08), PaCO₂ (-13±17 mmHg) e saturação periférica de O₂ (+6±9 %). Não encontramos alterações estatisticamente significativas na pressão arterial sistólica e diastólica, PaO₂ e HCO₃, após VNI.

Não foram registadas complicações como a necrose da pele do nariz, conjuntivite, sinusite, distensão gástrica e pneumotorax durante o estudo com ventilação por pressões não invasivas.

complete data, 86% had initial PaCO₂ >45 mmHg before NIV (*Table 2*).

Table II
Changes in PaCO₂ values before and 1 h after NIV*

PaCO ₂ (mmHg)	≤45	46-60	61-75	76-90	91-105	≥106
Before	2 (14)	4 (29)	4 (29)	3 (21)	0	1 (7)
After	4 (29)	6 (43)	3 (21)	1 (7)	0	0

* n=14. Numbers in parentheses are percentages

79% had pH <7.35 (*Table 3*) and 58% had Sat O₂ <90% (*Table 4*). After 1 h of NIV, 71% had PaCO₂ >45 mmHg and pH <7.35. Only 21% of patient still had SatO₂ <90%.

Table III
Changes in pH values before and 1 h after NIV*

pH	≥7,35	7,25-7,34	7,15-7,24	7,05-7,14	≤7,05
Before	3 (21)	4 (29)	5 (36)	2 (14)	0
After	4 (29)	8 (57)	2 (14)	0	0

* numbers of patients. Numbers in parentheses are percentages

Table IV
Changes in SatO₂ values before and 1 h after NIV*

SatO ₂ (%)	≥90	85-89	≤84
Before	6 (43)	4 (29)	4 (29)
After	12 (86)	1 (7)	2 (14)

* n=14. Numbers in parentheses are percentages

Analyzing the mean individual change before and after NIV (*Tables 5 and 6*) there was significant improvement in respiratory rate (-12±10 breaths/min), heart rate (-11±18 bpm), arterial pH (+0.08±0.08), PaCO₂ (-13±17 mmHg) and peripheral O₂ blood saturation of (+6±9%). There

Table V
Changes in physiological variables with VNI*

Variables	Before trial	1h after trial
Respiratory rate (breaths/min) (n=8)	35±10	27±7
Heart rate (bpm) (n=13)	112±18	101±12
Systolic BP (mmHg) (n=14)	161±42	141±13
Diastolic BP (mmHg) (n=14)	91±19	76±30
pH (n=14)	7.22±0.08	7.33±0.08
PaCO ₂ (mmHg) (n=14)	78±17	55±14
PaO ₂ (mmHg) (n=14)	80±40	85±26
HCO ₃ - (mmol/L) (n=14)	29±9	28±9
SatO ₂ (%) (n=14)	87±11	93±5

*Values are given as mean ± SD

Quadro V
Evolução das variáveis fisiológicas com VNI*

Variáveis	Antes	1h depois
Frequência Respiratória (cpm) (n=8)	35±10	27±7
Frequência Cardíaca (bpm) (n=13)	112±18	101±12
TA sistólica (mmHg) (n=14)	161±42	141±13
TA diastólica (mmHg) (n=14)	91±19	76±30
pH (n=14)	7.22±0.08	7.33±0.08
PaCO ₂ (mmHg) (n=14)	78±17	55±14
PaO ₂ (mmHg) (n=14)	80±40	85±26
HCO ₃ ⁻ (mmol/L) (n=14)	29±9	28±9
SatO ₂ (%) (n=14)	87±11	93±5

*Valores são dados como média±DP

Quadro VI
Variação media individual após VNI

Doentes	FR (bpm) (n=8)	FC (bpm) (n=13)	TA (mmHg) (n=14)	pH (n=14)	PaCO ₂ (mmHg) (n=14)	PaO ₂ (mmHg) (n=14)	HCO ₃ ⁻ (mmol/L) (n=14)	SatO ₂ (%) (n=14)
n=1	-	-20	-91/-52	0.24	-55	33	-0.6	30
n=2	4	9	-7/-4	0.005	2	12	2	6
n=3	-28	15	-60/-40	0.08	-12	33	-1	2
n=4	-10	-25	-18/3	0.05	-11	9	-1	5
n=5	-4	-10	-4/10	0.03	-2	8	0.4	12
n=6	-	1	12/-2	0.10	16	5	0.4	3
n=7	-20	-31	-30/-5	0.09	15	0.3	-2	2
n=8	-	-	40/13	-0.01	2	-100	0.3	-4
n=9	-15	-22	-30/-10	0.04	-12	-8	-3	-0.2
n=10	-12	10	-30/-20	0.08	-9	44	2	10
n=11	-14	-20	-140/-70	0.20	-37	-52	5	3
n=12	-	-	-	0.01	12	10	5	2
n=13	-	-40	-10/-30	-0.02	-5	91	-5	20
n=14	-	-2	65/21	0.20	-27	-14	3	0.1
Diferença media (DP)	-12 (10)	-11 (18)	-23/-16 (53/27)	0.08 (0.08)	-13 (17)	5 (44)	-0.4 (3)	6 (9)
Valor p	0,021	0,049	NS	0,004	0,011	NS	NS	0,026

Não houve interrupção por intolerância.

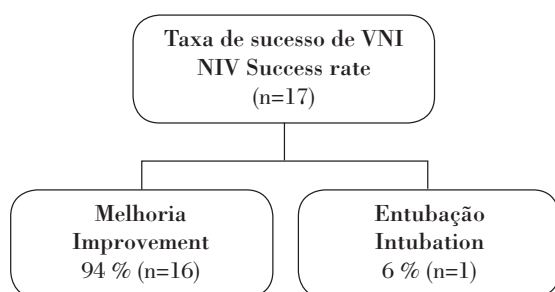


Fig. 1
Taxa de sucesso da NIV

Fig. 1
NIV success rate

Dezasseis doentes (94%) melhoraram após VNI e apenas um doente necessitou de ET (6%). Catorze doentes (82%) tiveram alta hospitalar, três morreram (18%) após o episódio agudo inicial (24h, 3 dias e 8 dias após a admissão), todos com decisão de não reanimação (fig. 1 e 2).

were no statistically significant differences in systolic and diastolic blood pressure PaO₂ and HCO₃⁻ after NIV.

Table VI
Mean individual changes after NIV

Patient	RR (bpm) (n=8)	HR (bpm) (n=13)	BP (mmHg) (n=14)	pH (n=14)	PaCO ₂ (mmHg) (n=14)	PaO ₂ (mmHg) (n=14)	HCO ₃ ⁻ (mmol/L) (n=14)	SatO ₂ (%) (n=14)
1	-	-20	-91/-52	0.24	-55	33	-0.6	30
2	4	9	-7/-4	0.005	2	12	2	6
3	-28	15	-60/-40	0.08	-12	33	-1	2
4	-10	-25	-18/3	0.05	-11	9	-1	5
5	-4	-10	-4/10	0.03	-2	8	0.4	12
6	-	1	12/-2	0.10	16	5	0.4	3
7	-20	-31	-30/-5	0.09	15	0.3	-2	2
8	-	-	40/13	-0.01	2	-100	0.3	-4
9	-15	-22	-30/-10	0.04	-12	-8	-3	-0.2
10	-12	10	-30/-20	0.08	-9	44	2	10
11	-14	-20	-140/-70	0.20	-37	-52	5	3
12	-	-	-	0.01	12	10	5	2
13	-	-40	-10/-30	-0.02	-5	91	-5	20
14	-	-2	65/21	0.20	-27	-14	3	0.1
Mean Diference (SD)	-12 (10)	-11 (18)	-23/-16 (53/27)	0.08 (0.08)	-13 (17)	5 (44)	-0.4 (3)	6 (9)
p	0,021	0,049	NS	0,004	0,011	NS	NS	0,026

RR: respiratory rate; HR: heart rate

Complications such as facial skin necrosis, conjunctivitis, sinusitis, gastric distension and pneumothorax did not occur during the trials with bilevel pressure ventilation. There was no interruption due to intolerance.

Sixteen patients (94%) improved after NIV and only one (6%) required intubation. Fourteen patients (82%) were discharged. Three patients died (18%) after the initial acute episode (24 h, 3 days and 8 days after admission), all of whom had “do not attempt resuscitation” orders (Figs. 1 and 2).

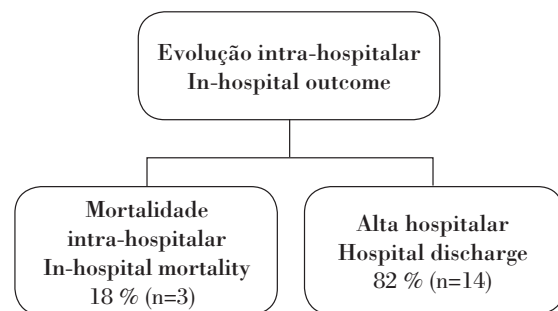


Fig. 2
Evolução intra-hospitalar

Fig. 2
Overall outcome

DISCUSSION

ACPE is a medical emergency and treatment including NIV is usually carried out in the ED. As NIV is indicated in the treatment of ACPE, it

DISCUSSÃO

O EAP é uma emergência médica e o seu tratamento, incluindo a VNI, é realizada frequentemente no SU ou mesmo na assistência pré-hospitalar. Estando indicada no tratamento do EAP, a VNI deve estar disponível nos SUs hospitalares e a decisão da sua utilização deve ser tomada pelo médico de serviço. No nosso Hospital existe um programa de formação para médicos e enfermeiros do SU, acesso total aos equipamentos necessários e condições de monitorização contínua para os doentes. No período de tempo que decorreu o estudo, a decisão de iniciar VNI em doentes com o diagnóstico de EAP foi tomada pelo médico de serviço.

A maioria de doentes apresentava insuficiência respiratória hipercápnica antes do início de VNI (86%). Esta pode ser explicada pela fadiga dos músculos respiratórios devido ao atraso no seu início ou à existência de patologia respiratória (especialmente no caso das infecções respiratórias), sendo a idade média dos doentes elevada. A melhoria dos parâmetros fisiológicos e a baixa taxa de entubação estão de acordo com os resultados publicados, onde o CPAP ou BiPAP são usados no tratamento do EAP^(2,6,13). Ocorreu uma melhoria precoce estatisticamente significativa nos parâmetros fisiológicos (frequência respiratória, cardíaca, pH, PaCO₂ e SatO₂) e uma baixa taxa de entubação e de mortalidade (6% e 18%, respectivamente), tal como foi encontrado nos estudos publicados^(1,6-8). Mesmo nos doentes que não respondem ao tratamento médico *standard* inicial, a VNI pode ser eficaz e prevenir a necessidade de ET. Em alguns doentes sem indicação explícita para ventilar, registou-se uma melhoria clínica com VNI e alguns tiveram alta hospitalar.

Estes resultados sugerem que os doentes que fazem VNI fora de uma UCI não têm pior evolução do que aqueles que fazem VNI em ambiente de cuidados intensivos.

As principais limitações deste estudo são o pequeno tamanho da amostra e a falta de grupo controle.

CONCLUSÕES

Com profissionais formados e motivados, e estando reunidas as condições logística necessárias para iniciar VNI e a monitorização adequa-

should be available in all EDs and the decision to initiate it must be a clinical judgment. In our hospital there is an ongoing training program for ED medical and nursing staff and full access to appropriate equipment.

The fact that the majority of patients (86%) had hypercapnic respiratory failure before starting NIV may be explained by respiratory muscle fatigue due to delay in starting NIV and associated illness (especially acute respiratory tract infections).

Our results, in terms of physiological improvement and lower intubation rate, are in agreement with published data in which CPAP or NIPSV were used to treat ACPE^(2,6,13). There were significant early improvements in physiological parameters (respiratory rate, heart rate, pH, PaCO₂ and SatO₂), and low intubation and mortality rates (6% and 18%), similar to those found in the literature^(1,6-8). So, even in patients who do not respond to initial medical treatment, NIV can be effective and can avoid the need for TI. We also used NIV as a last therapeutic attempt in patients without indication for ventilation, and even in these, some improved and were discharged. This suggests that patients receiving NIV outside the ICU did not have worse outcomes than those receiving NIV in an ICU.

Limitations of the study are the small sample size and those inherent to a non-controlled observational trial.

CONCLUSIONS

It is possible to initiate early NIV in the ED in patients with ACPE with motivated and well-trained staff and with the necessary technical means to initiate NIV and monitor patients, while maintaining safety and efficacy. It is essential to implement specific guidelines and training programs for all ED staff, if NIV is to be a useful adjunct to the standard treatment of ACPE in daily emergency practice. We consider that all EDs should be prepared to use NIV in ACPE.

ACKNOWLEDGMENTS

The authors would like to thank to all medical staff of the emergency department of Santo Antonio Hospital who contributed to the records of the patients analyzed in this study.

da dos doentes, é possível iniciar VNI precocemente no SU em doentes com EAP e realiza-la com eficácia e sem risco. A elaboração de recomendações e a criação de programas de formação, obrigatórios para médicos e enfermeiros que desempenham funções no SU, são elementos necessários para que a VNI constitua uma técnica adjuvante do tratamento standard do EAP na prática clínica diária do SU hospitalar.

Pensamos ser útil que todos os SU estejam preparados para fazer VNI no EAP.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos médicos do Serviço de Urgência do Hospital Geral de Santo António a contribuição dada no registo dos dados.

Pedido de separatas para:
Address for reprints:

LUÍSA CARVALHO
Rua da Constituição, 305 – 3º andar,
1ª habitação, 4050-306, Porto, Portugal
E-mail: luisaraquel@gmail.com
Telephone: 917429218
Fax: 222039363

BIBLIOGRAFIA / REFERENCES

1. Masip J, Roque M, Sanchez B et al. Noninvasive Ventilation in Acute Cardiogenic Pulmonary Edema. Systemic Review and Meta-analysis. *JAMA* 2005; 294:3124-3130
2. Winck JC, Azevedo LF, Costa-Pereira A, Antonelli M, Wyatt JC. Efficacy and safety of non-invasive ventilation in the treatment of acute cardiogenic pulmonary edema: a systematic review and meta-analysis. *Critical Care* 2006; 10:R69
3. Peter JV, Moran JL, Phillips-Hughes J, Warm D. Noninvasive ventilation in acute respiratory failure – a meta-analysis update. *Crit Care Med* 2002; 30:555-562
4. Antonelli M, Conti G, Moro ML, Esquinas A et al. Predictors of failure of noninvasive positive pressure ventilation in patients with hypoxemic respiratory failure: a multicenter study. *Intensive Care Med* 2001; 27:1718-1728
5. L'Her E, Duquesne F, Girou E, De Rosiere XD, Conte PL, Allamy JP, Boles JM. Noninvasive continuous positive airway pressure in elderly cardiogenic pulmonary edema patients. *Intensive Care Med* 2004; 30:882-888
6. Nava S, Carbone G, Bellone A, DiBattista N, Bellone A, et al. Noninvasive ventilation in cardiogenic pulmonary edema. A multicenter randomized trial. *Am J Respir Crit Care Med* 2003; 168: 1432-1437
7. Masip J et al. Risk factors for intubation as a guide for noninvasive ventilation in patients with severe acute cardiogenic pulmonary edema. *Intensive Care Med* 2003; 29: 1921-1928
8. Masip J et al. Noninvasive pressure support ventilation versus conventional oxygen therapy in acute cardiogenic pulmonary oedema: a randomised trial. *Lancet* 2000; 356:2126-2132
9. Bellone A, Vettorello M, Monari A, Cortellaro F, Coen D. Noninvasive pressure support ventilation vs. continuous positive airway pressure in acute hypercapnic pulmonary edema. *Intensive Care Med* 2005; 31:807-811
10. Crane SD, Elliott MW, Gilligan P, Richards K, Gray AJ. Randomized controlled comparison of continuous positive airway pressure, bi-level non-invasive ventilation, and standard treatment in emergency department patients with acute cardiogenic pulmonary oedema. *Emerg Med J* 2004; 21:155-161
11. Poponick JM, Renston JP, Bennett RP, Emerman CL. Use of a ventilatory support system (BiPAP) for acute respiratory failure in the emergency department. *Chest* 1999; 116: 166-171
12. Chadda K, Annane D, Hart N, Gajdos P, Raphael JC, Lofaso F. Cardiac and respiratory effects of continuous positive airway pressure and noninvasive ventilation in acute cardiac pulmonary edema. *Crit Care Med* 2002; 30: 2457-2461
13. Antro C, Merico F, Urbino R, Gai V. Non-invasive ventilation as a first-line treatment for acute respiratory failure: "real life" experience in the emergency department. *Emerg Med J* 2005; 22: 772-777
14. Evans TW. International consensus conferences in intensive care medicine: non-invasive positive pressure ventilation in acute respiratory failure. *Intensive Care Med* 2001; 27:166-178
15. 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
16. Wood KA, Lewis L, Von Harz B, Kollef MH. The use of noninvasive positive pressure ventilation in the emergency department: results of a randomized clinical trial. *Chest* 1998; 113: 1339-1346