

VENTILACIÓ MECÀNICA NO INVASIVA DURANT ELS PROCEDIMENTS DIAGNÒSTICS I TERAPÈUTICS

*XXXIV DIADA PNEUMOLÒGICA
Reus 15 i 16 d'abril de 2016*



Dr. Enric Prats
UFIS Respiratòria
Servei de Pneumologia
Hospital Universitari de Bellvitge

VMNI EN ELS PROCEDIMENTS DIAGNÒSTICS I TERAPÈUTICS

- PROCEDIMENTS I ESCENARIS
- REVISIÓ BIBLIOGRÀFICA
- EXPERIÈNCIA HUB
- CONCLUSIONS

PROCEDIMENTS DIAGNÒSTICS I TERAPÈUTICS

PROCEDIMENTS

- ENDOSCÒPIA RESPIRATÒRIA
- GASTROSCÒPIA
- ECOCARDIOGRAMA TRANSESOFÀGICA
- ALTRES

ESCENARIS

- PACIENTS AMB INSUFICIÈNCIA RESPIRATÒRIA AGUDA
 - VMNI PER FACILITAR LA REALITZACIÓ DE L'EXPLORACIÓ
 - PACIENTS JA EN VMNI ALS QUALS ELS REALITZA UNA EXPLORACIÓ
- PACIENTS AMB INSUFICIÈNCIA RESPIRATÒRIA CRÒNICA

VMNI EN ELS PROCEDIMENTS DIAGNÒSTICS I TERAPÈUTICS

- Novel Uses of Non Invasive Ventilation
Benditt J. Respir Care 2009
- Unusual applications of noninvasive ventilation
Ambrosino N, Guarracino F. Eur Respir J 2011
- Non-invasive ventilation during endoscopies in adults patients. A systematic review
Cabrini L et al. Minerva Anesthesiol 2013

VMNI I ENDOSCÒPIA RESPIRATÒRIA

- EXPLORATÒRIA
- RENTADA BRONCOALVEOLAR
- BIÒPSIA TRANSBRONQUIAL
- ASPIRACIÓ DE SECRECIIONS
- INTUBACIÓ OROTRAQUEAL



VMNI I ENDOSCÒPIA RESPIRATÒRIA

EFFECTES DE LA ENDOSCÒPIA RESPIRATÒRIA

Ocupació del 10% de la llum de la via aèria



Augment del treball respiratori

Col·lapse alveolar: Succió / pèrdua de surfactant (RBA)



Disminució de la PaO₂ entre 10 i 20 mmHg (més greu RBA)

FBC amb RBA contraindicada si amb oxigenoteràpia: PaO₂ < 75 mmHg o SpO₂ < 90% (American Thoracic Society 1990) o bé PaO₂/FiO₂ < 200.



Fig. 2. Infiltrado alveolar LSI y LMD.

FRACÀS RESPIRATORI
ISQUÈMIA CARDÍACA
ARRITMIES

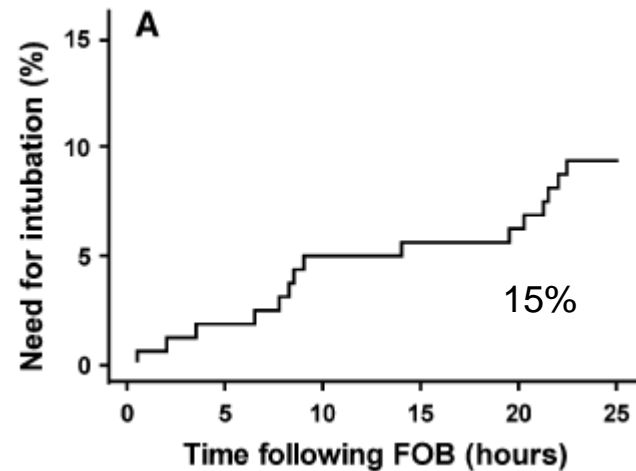
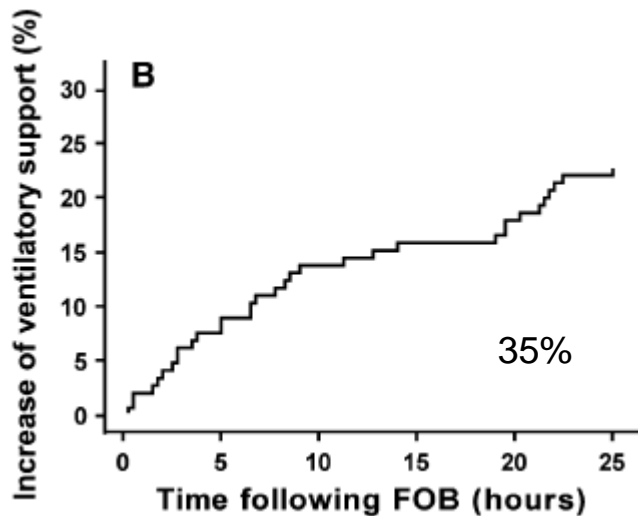
ALTERNATIVA: TRACTAMENT EMPÍRIC O BÉ INTUBACIÓ OROTRAQUEAL

VMNI I ENDOSCÒPIA RESPIRATÒRIA

EFFECTES DE LA ENDOSCÒPIA RESPIRATÒRIA

Safety of performing fiberoptic bronchoscopy in critically ill hypoxemic patients with acute respiratory failure

169 pacients en respiració espontània FBC (60% RBA) i $PaO_2 / FiO_2 \leq 300$



Factors relacionats: MPOC i l'immunosupressió

ALTERNATIVA: TRACTAMENT EMPÍRIC O BÉ INTUBACIÓ OROTRAQUEAL

VMNI I ENDOSCÒPIA RESPIRATÒRIA

Flexible bronchoscopy during noninvasive positive pressure mechanical
Ventilation: two are better than one ?

Scala R. Panminerva Med 2016 Mar 24

FBC DIAGNÒSTIC D'INFILTRATS PULMONARS

- Empitjorament V/Q (col·lapse alveolar)
- Augment resistència i el treball respiratori

VMNI. INSUFICIÈNCIA RESPIRATORIA AGUDA

- Reclutament alveolar(PEEP)
- Disminució treball respiratori (PS)

EXISTEIX UNA OPINIÓ RAONADA SOBRE EL BENEFICI
D'UTILITZAR CONJUNTAMENT LES DUES TÈCNIQUES

PERÒ ENCARA NO HI HA UNA EVIDÈNCIA CIENTÍFICA

< 30 articles que avaluin les tècniques

Molt pocs estudis RCT

Alta heterogeneïtat: objectius, població, tècniques, accessos via aèria

VMNI I ENDOSCÒPIA RESPIRATÒRIA

PubMed.gov
US National Library of Medicine
National Institutes of Health

PubMed

Advanced

Abstract

Chest. 1996 Sep;110(3):724-8.

Noninvasive positive-pressure ventilation via face mask during bronchoscopy with BAL in high-risk hypoxemic patients.

Antonelli M¹, Conti G, Riccioni L, Meduri GU.

Author information

Abstract

STUDY OBJECTIVE: The aim of this study was to assess the feasibility and safety of noninvasive positive-pressure ventilation (NPPV) via a face mask to aid in performing fiberoptic bronchoscopy (FOB) with BAL in immunosuppressed patients with gas exchange abnormalities that contraindicate using conventional unassisted FOB.

STUDY POPULATION: Eight consecutive immunosuppressed patients (40 +/- 14 years old) with suspected pneumonia entered the study. Entrance criteria included the following: (1) PaO₂/fraction of inspired oxygen (F_{IO}2) of 100 or less; pH of 7.35 or more; and (3) improvement in O₂ saturation during NPPV before initiating FOB.

INTERVENTION: Patients had routine application of topical anesthesia to the nasopharynx. A full face mask was connected to a ventilator (Servo 900C; Solna, Sweden) set to deliver continuous positive airway pressure (CPAP) of 4 cm H₂O, pressure support ventilation of 17 cm H₂O, and 1.0 F_{IO}2. The mask was secured to the patient with head straps. NPPV began 10 min before starting FOB and continued for 90 min or more after the procedure was completed. The bronchoscope was passed through a T-adaptor and advanced through the nose. BAL was obtained by sequential instillation and aspiration of 5 to 25 mL aliquots of sterile saline solution through a bronchoscope wedged in a radiographically involved subsegment. Oxygen saturation, heart rate, respiratory rate, and arterial blood gases were monitored during the study.

RESULTS: NPPV significantly improved PaO₂/F_{IO}2 and O₂ saturation. FOB with NPPV was well tolerated, and no patient required endotracheal intubation. A causative pathogen was identified by BAL in all patients. Six patients responded to treatment and survived hospital admission. Two patients died 5 to 7 days after FOB from unrelated complications of the underlying illness.

CONCLUSIONS: NPPV should be considered during bronchoscopy of immunosuppressed patients with severe hypoxemia.

VMNI I ENDOSCÒPIA RESPIRATÒRIA

Continuous Positive Airway Pressure during Fiberoptic Bronchoscopy in Hypoxemic Patients

A Randomized Double-Blind Study Using A New Device

BERNARD MAITRE, SAMIR JABER, SALVATORE M. MAGGIORE, EMMANUEL BERGOT, JEAN CHRISTOPHE RICHARD, HAMID BAKTHIARI, BRUNO HOUSSET, GEORGES BOUSSIGNAC, and LAURENT BROCHARD

Am J Respir Crit Care Med 2000

Noninvasive Positive-Pressure Ventilation vs Conventional Oxygen Supplementation in Hypoxemic Patients Undergoing Diagnostic Bronchoscopy*

Antonelli, Massimo MD; Conti, Giorgio MD; Rocco, Monica MD; Arcangeli, Andrea MD; Cavaliere, Franco MD; Proietti, Rodolfo MD; Meduri, Gianfranco Umberto MD

Chest 2002

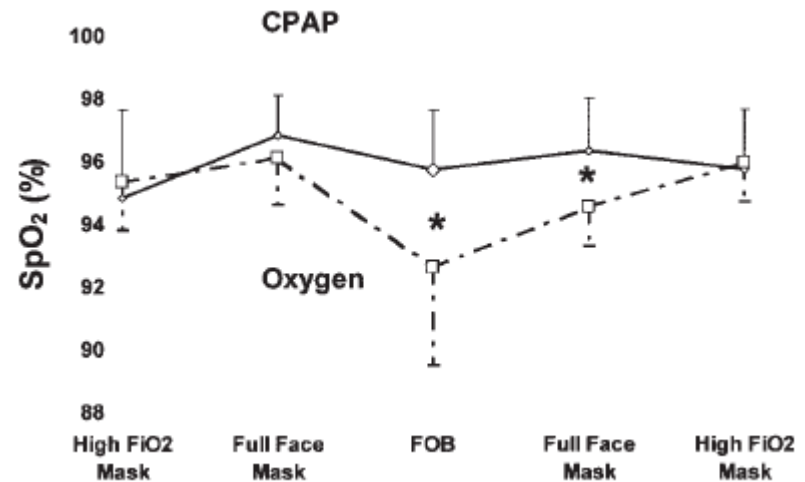
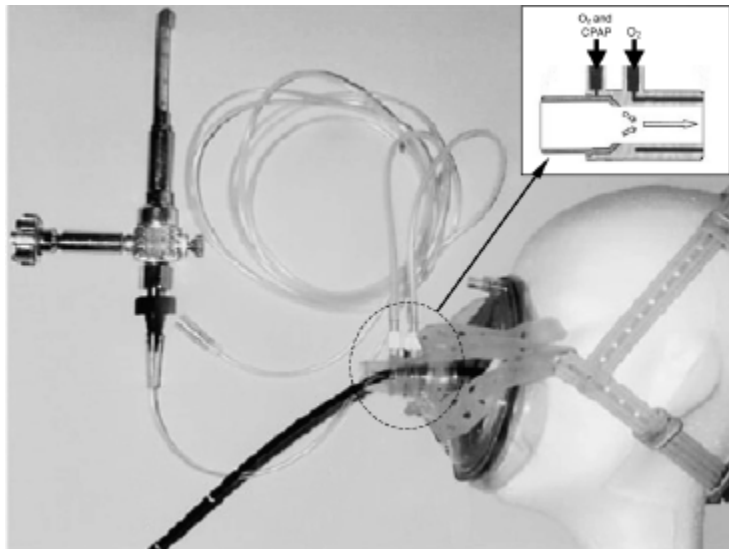
High-flow nasal cannula oxygen versus non-invasive ventilation in patients with acute hypoxaemic respiratory failure undergoing flexible bronchoscopy - a prospective randomised trial

Marcel Simon¹, Stephan Braune¹, Daniel Frings¹, Ann-Kathrin Wiontzek¹, Hans Klose² and Stefan Kluge^{1*}

Critical Care 2014

VMNI I ENDOSCÒPIA RESPIRATÒRIA

CPAP INCREMENTS DE 2,5 cmH2O fins a 7,5 cm H2O. FBC + RBA



CLINICAL OUTCOME OF PATIENTS IN THE 6 h AFTER FIBEROPTIC BRONCHOSCOPY

Need for Ventilatory Support in the 6 h after FOB	Oxygen (n = 15)	CPAP (n = 15)	p Values
Total	7	1	0.03
Attributed to FOB	5	0	0.04
NIV or CPAP	1	0	
Mechanical ventilation	4	0	

Definition of abbreviation: NIV = noninvasive ventilation.

VMNI I ENDOSCÒPIA RESPIRATÒRIA



FBC + RBA

VENTILADORS UCI
PS 15-17 cm H₂O
EPAP 5 cm H₂O
FIO₂ 0,9

MILLORIA DE L'INTERCANVI DE GASOS

MILLOR TOLERÀNCIA HEMODINÀMICA

Variable	NPPV Group (n = 13)	Standard Treatment Group (n = 13)	p Value
Baseline			
Respiratory rate, breaths/min	35 ± 4	36 ± 4	0.18
PaO ₂ /FIO ₂ ratio	143 ± 32	155 ± 24	0.30
PaCO ₂ , mm Hg	50 ± 22	40 ± 8	0.15
pH	7.4 ± 0.07	7.4 ± 0.07	0.18
Heart rate, beats/min	94 ± 27	103 ± 20	0.35
MAP, mm Hg	88 ± 10	96 ± 13	0.08
During bronchoscopy			
Respiratory rate, breaths/min	31 ± 4	33 ± 4	0.12
PaO ₂ /FIO ₂ ratio	261 ± 100	139 ± 38	< 0.001
PaCO ₂ , mm Hg	48 ± 17	39 ± 8	0.13
pH	7.41 ± 0.06	7.44 ± 0.08	0.26
Heart rate, beats/min	98 ± 22	104 ± 10	0.37
MAP, mm Hg	87 ± 7	81 ± 13	0.12
1 h after bronchoscopy			
Respiratory rate, breaths/min	29 ± 4	32 ± 4	0.20
PaO ₂ /FIO ₂ ratio	176 ± 62	140 ± 38	0.09
PaCO ₂ , mm Hg	47 ± 15	39 ± 9	0.13
pH	7.41 ± 0.04	7.44 ± 0.08	0.31
Heart rate, beats/min	91 ± 18	108 ± 15	0.02
MAP, mm Hg	89 ± 7	78 ± 18	0.08
Outcome			
Patients requiring endotracheal intubation within 10 h of FOB	1 (7)	2 (15)	0.50
Mortality	4 (30)	7 (54)	0.16

*Values given as mean ± SD or No. (%), unless otherwise indicated.

VMNI I ENDOSCÒPIA RESPIRATÒRIA

Baumann et al. *Critical Care* 2011, **15**:R179
<http://ccforum.com/content/15/4/R179>



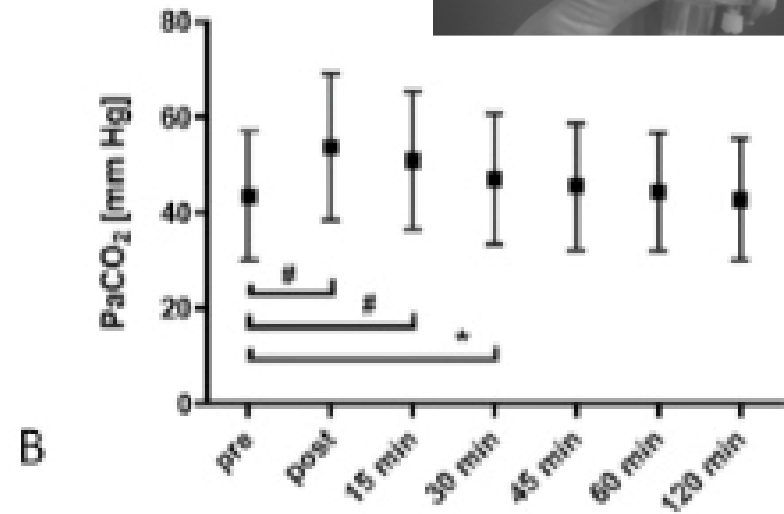
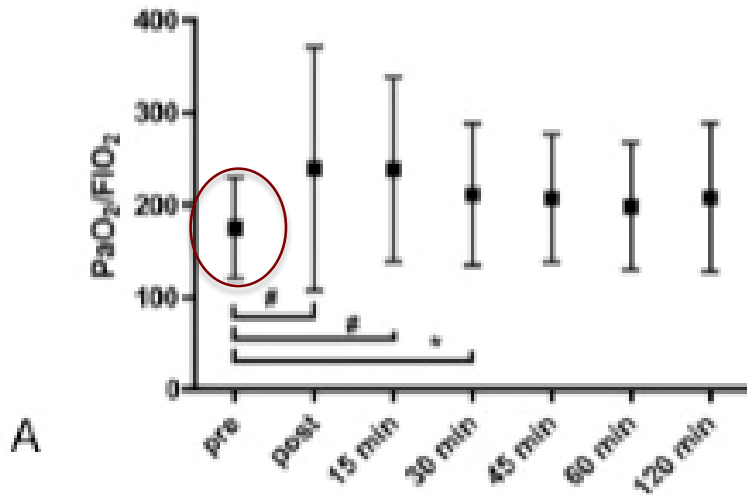
40 pacients amb VMNI

RESEARCH

Open Access

Fiber optic bronchoscopy in patients with acute hypoxemic respiratory failure requiring noninvasive ventilation - a feasibility study

Hans Jörg Baumann^{1,2*}, Hans Klose^{2†}, Marcel Simon^{1,2}, Tarik Ghadban¹, Stephan A Braune¹, Jan K Hennigs² and Stefan Kluge^{1*}

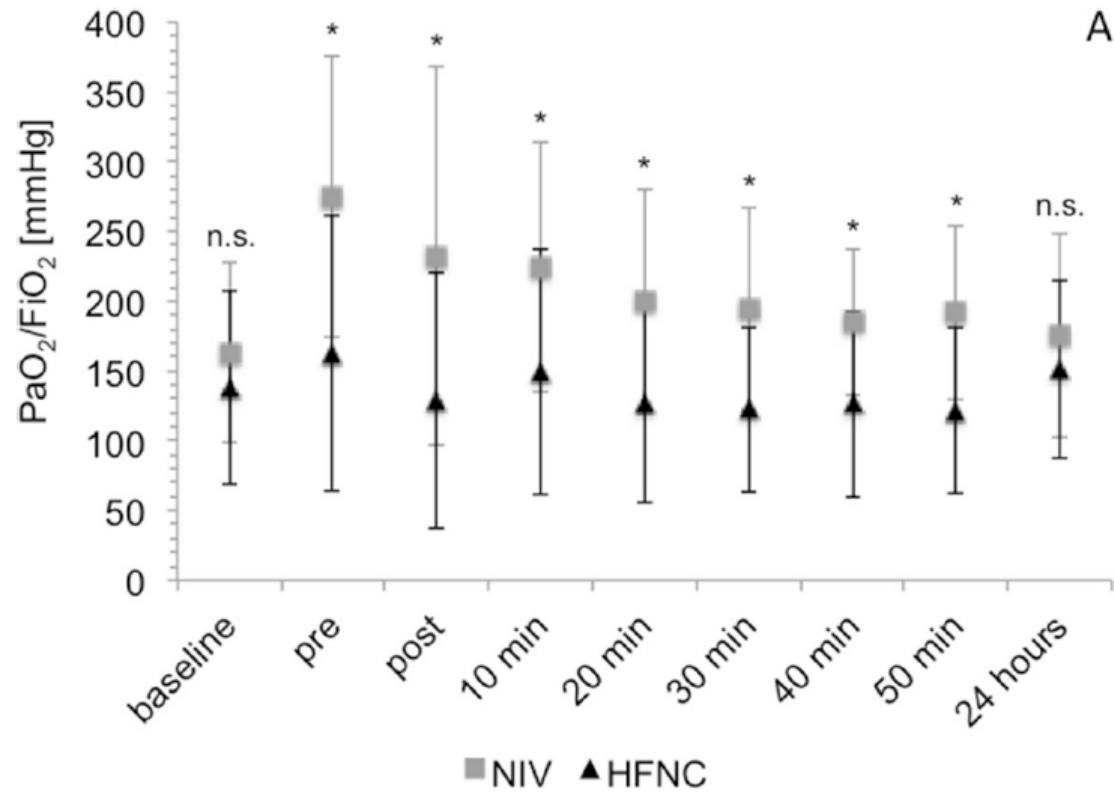


Ventiladors UCI, IPAP 10-25 cmH₂O, PEEP 5-10 cm H₂O, FiO₂ 1

Sedació: midazolam + propofol; propofol

4 pacients (10%) van requerir d'IOT durant les 8 hores següents a la FBC

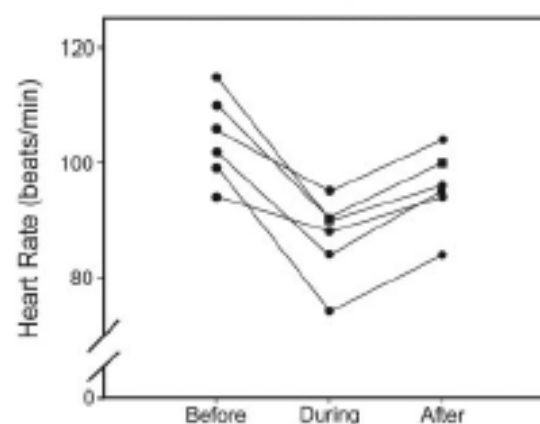
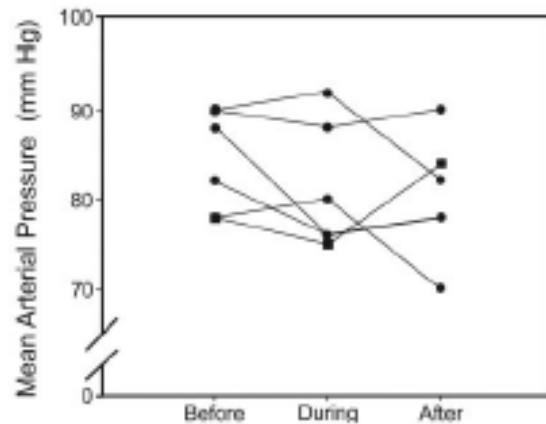
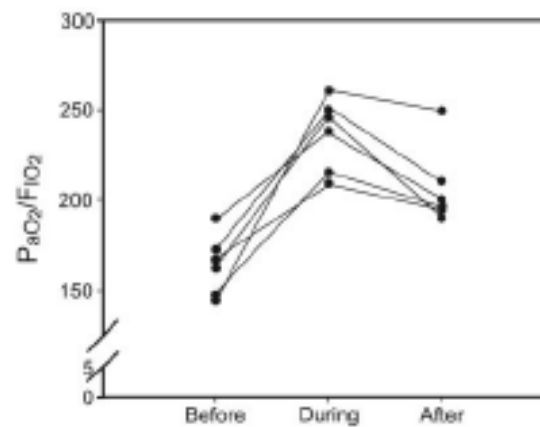
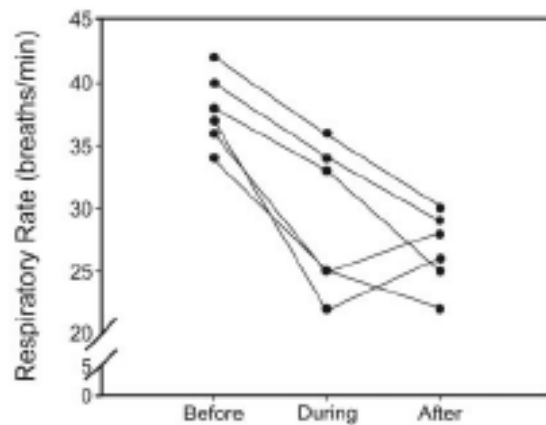
VMNI I ENDOSCÒPIA RESPIRATÒRIA



VMNI I ENDOSCÒPIA RESPIRATÒRIA

Bronchoscopic Lung Biopsy Using Noninvasive Ventilatory Support: Case Series and Review of Literature of NIV-Assisted Bronchoscopy

Ritesh Agarwal MD DM, Ajmal Khan MD DM,
Ashutosh N Aggarwal MD DM, and Dheeraj Gupta MD DM



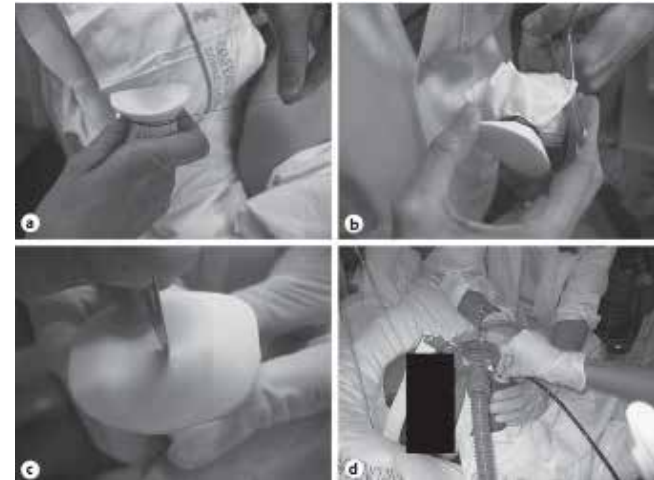
VENTILADOR UCI
EPAP 5; PS 15
FiO₂ 1
NO SEDACIO

1 IOT (HEMOPTISI)

VMNI I ENDOSCÒPIA RESPIRATÒRIA

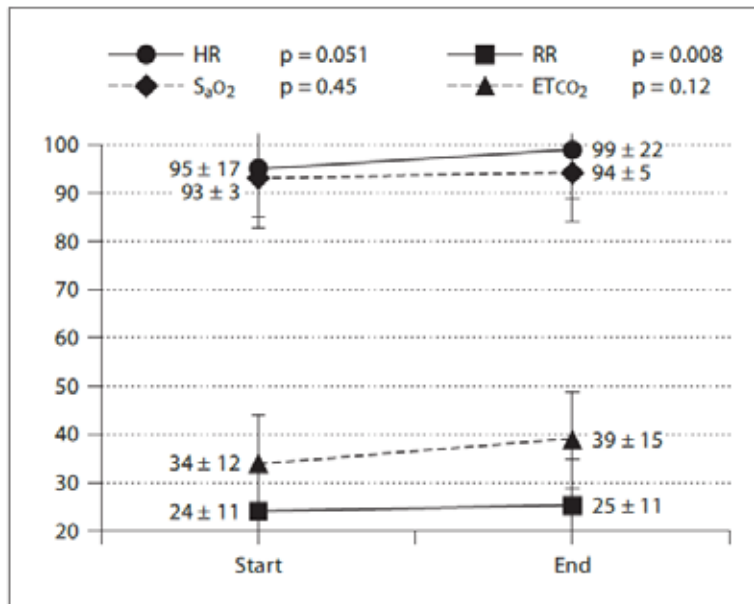
Table 2. Indications for flexible bronchoscopy

Indication	Absolute value
Pulmonary infiltrates	18 (51%)
Atelectasis	7 (20%)
Retention of secretions	7 (20%)
Pulmonary mass	2 (6%)
Hemoptysis	1 (3%)



BiPAP Respironics (16/6); v nasal + adaptació d'un mossegador
Fuites significatives (> 50 ml/s) 3 pacients

No complicacions derivades dels procediments



Fiberoptic Bronchoscopy during Nasal Non-Invasive Ventilation in Acute Respiratory Failure

E. Chiner J.N. Sancho-Chust M. Llombart C. Senent A. Camarasa
J. Signes-Costa

Respiration 2010

VMNI I ENDOSCÒPIA RESPIRATÒRIA

British Journal of Anaesthesia 98 (1): 136–40 (2007)
doi:10.1093/bja/ael317 Advance Access publication December 2, 2006

BJA

RESPIRATION AND THE AIRWAY

Pressure support ventilation during fiberoptic intubation under propofol anaesthesia[†]

J. L. Bourgain^{1*}, V. Billard¹ and A. M. Cros²

Table 2 Respiratory and haemodynamic parameters during fiberoptic intubation [mean (SD)]

Parameters	Pressure support (n=16)	Spontaneous breathing (n=16)	P-value
PE'_{CO_2} during fibroscopy (mm Hg)	30 (6)	17 (14)	<0.01
SpO_2 (%)	99 (1)	99 (1)	NS
Tidal volume (ml)	371 (139)	165 (98)	<0.0001
Ventilatory frequency (bpm)	17 (3)	16 (6)	NS
Minute ventilation (litre min^{-1})	5.8 (2.8)	2.4 (1.6)	<0.001
Mean airway pressure (cm H_2O)	4.2 (1.0)	2.2 (0.4)	<0.0001
Systolic blood pressure (mm Hg)	134 (35)	135 (19)	NS
Diastolic blood pressure (mm Hg)	84 (25)	86 (15)	NS
Heart rate (beats min^{-1})	80 (19)	84 (10)	NS



En pacients de difícil intubació la VMNI millora la ventilació durant la intubació amb FBC

VMNI I ENDOSCÒPIA

INSUFICIENCIA RESPIRATÒRIA AGUDA



- Selecció de pacients: $PaO_2 / FiO_2 < 200$ (límit 140 ?)
- Contraindicació: $SpO_2 < 90\%$ tot i l'optimització PEEP, FIO_2
- Lloc: UCI / UCRI /Quiròfan. Preparats per resoldre complicacions
- Anestèsia/sedació: anestèsia local, propofol +/-
- Paràmetres ventilatoris:
 - PEEP 5 – 8 cm H₂O
 - PS 10- 15 cm H₂O (monitoritzar el Vc 7- 10 ml/ kg)
 - FiO_2 inicialment 1 i posteriorment la necessària per $SpO_2 > 95\%$ / $SpO_2 > 92\%$
 - FR, relació I/E segons les necessitats dels pacients
 - Iniciar 15-20 minuts pre-FBC i continuar-la 60 minuts post-FBC
- Interfase: Nasobucal / Facial

VMNI I ENDOSCÒPIA DIGESTIVA

ENDOSCÒPIA DIGESTIVA REQUEREIX SEDACIÓ



PACIENT AMB ALT RISC: FVC < 50% / MNM



INSUFICIÈNCIA RESPIRATÒRIA I HIPOVENTILACIÓ



INTUBACIÓ OROTRAQUEAL I DIFICIL WEANING

VMNI I ENDOSCÒPIA DIGESTIVA

5 ESTUDIS (> 20 PACIENTS): 2 RETROSPECTIU I 3 PROSPECTIUS

- GASTROSTOMIA ENDOSCÒPICA PERCUTÀNIA (3)

- EXPLORACIONS GASTROSCÒPIQUES (1)



- COLANGIOPANCREATOGRÀFIA RETRÒGADA ENDOSCÒPICA (1)

VMNI I ENDOSCÒPIA DIGESTIVA

	POBLACIÓ	TEC.	VENTILADOR ACCÈS	ANESTES.	COMPLIC.
Gregory 2002 (R)	33 ELA FVC < 50% 19 VMD	GEP	? Nasal	Ketamina Propofol	NO
Sancho 2010 (P)	30 ELA FVC < 50% 25 VMD	GEP	Volumètric Breas Nasal	Midazolam Fentanilo	3 VMNI no efectiva
Czell 2013 (R)	26 ELA FVC < 50% (10)	GEP	BIPAP (Harmony) Endoscopy mask	Midazolam o Propofol	4 (15%9) (1 IOT, 1 èxitus IRA)
Coug 2008 (P)	30 ASA I/II	END	Ventilador UCI Facial Adaptador MAUGE	Propofol	NO
Folgado 2014 (P)	37 (16VMNI)	ERCP	BIPAP-AVAPS Nasal	Propofol	NO

VMNI I ENDOSCÒPIA DIGESTIVA



Czell Respir Care 2013



Sancho J Neurol Sci 2010



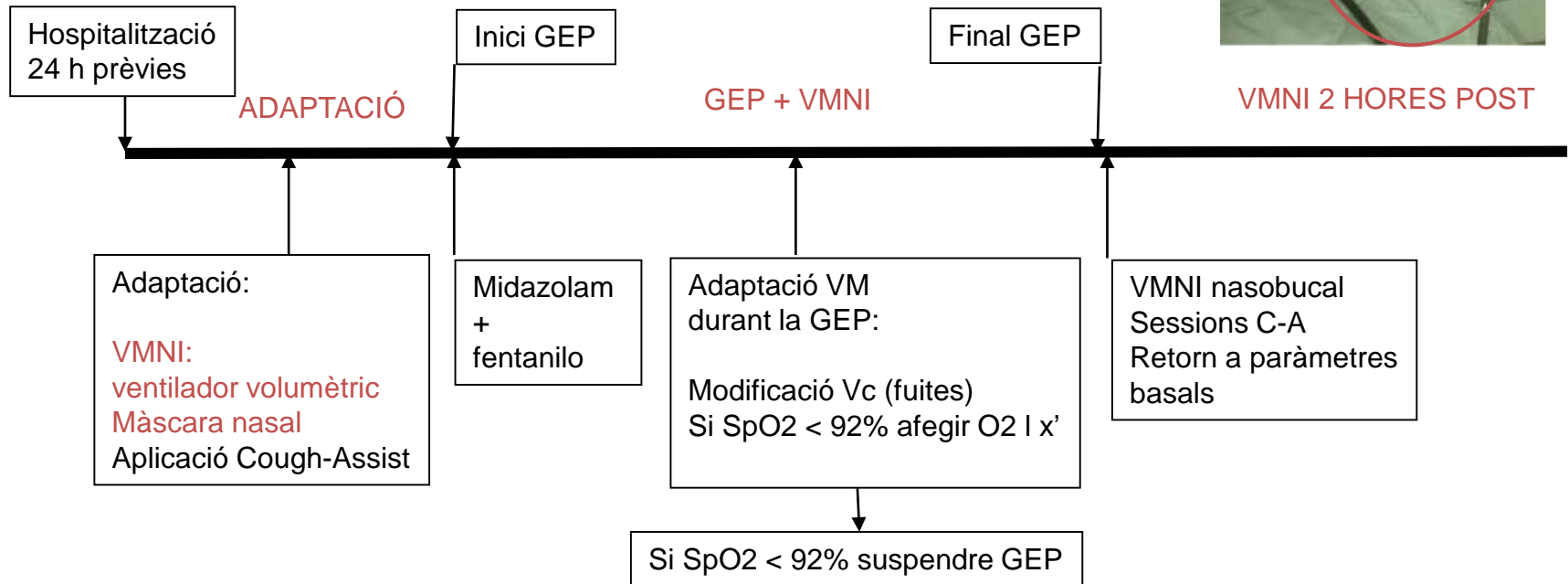
Coug Gastrointestinal Endoscopy 2008



Folgado Lung India 2014

VMNI I ENDOSCÒPIA DIGESTIVA

DIFÍCIL CONTROL FUITES



Vc 822 ± 132 ml

Vc 1557 ± 168 ml (1200-1800 ml)

30 ELA | FVC < 50%

VMNI I ENDOSCÒPIA DIGESTIVA

Utility of noninvasive ventilation in high-risk patients during endoscopic retrograde cholangiopancreatography

Miguel Angel Folgado, Carlos De la Serna¹, Alfonso Llorente, SJ. Rodríguez¹, Carlos Ochoa², Salvador Diaz-Lobato³

PACIENTS DE RISC:

- Edat > 70 anys
- IMC > 35
- I cardíaca II-IV
- MPOC GOLD III-IV

BIPAP-AVAPS

	Nasal Cannula group	NIV group	P value
PaCO ₂ > 45 mmHg	9	1	0,01
pH < 7,35	8	0	0,006

Table 1: Baseline characteristics of the patients included in the study

	Nasal Cannula group (n=21)	NIV group (n=16)	P value
Mean age (years)	79.8±5.99	80.06±6.02	NS
Gender (% male)	75	33	P=0.012
APACHE score (mean)	8.61±3.1	8.75±2.4	NS
Age>70 (n,%)	20 (95.2)	16 (100)	NS
COPD (n,%)	2 (9.52)	1 (6.25)	NS
BMI>35 (n,%)	2 (9.52)	1 (6.25)	NS
Congestive heart failure (n,%)	2 (9.52)	1 (6.25)	NS
pH pre-ERCP (mean)	7.42±0.4	7.45±0.4	NS
pCO ₂ pre-ERCP (mean) (mmHg)	35.8±5.0	32.68±7.25	NS
pO ₂ pre-ERCP (mean) (mmHg)	75±5	73±4	NS
Diagnostic of choledocholithiasis (n,%)	14 (66.5)	7 (43.7)	NS
Diagnostic of bile-pancreatic duct malignancy (n,%)	5 (23.8)	7 (43.7)	NS

VMNI I ENDOSCÒPIA DIGESTIVA



GASTROSTOMIA ENDOSCÒPICA PERCUTÀNIA



GASTROSTOMIA RADIOLOGÒGICA PERCUTÀNIA

VMNI | GRP



VMNI I GRP



VMNI I GRP



VMNI | GRP

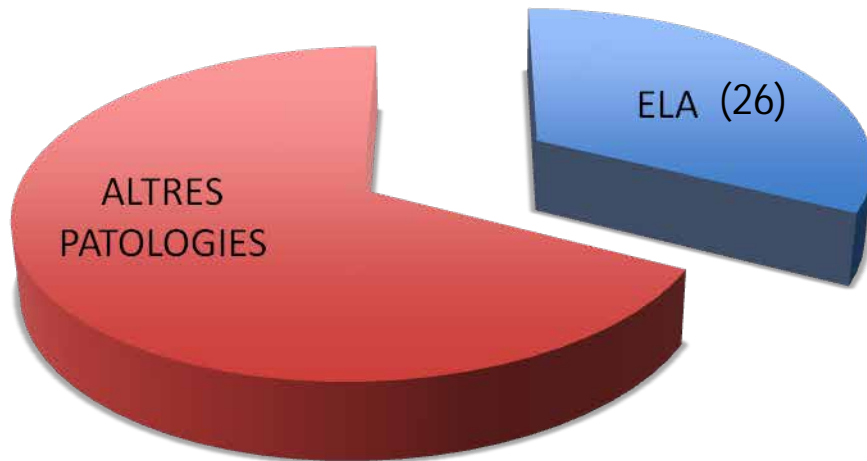


VMNI | GRP



VMNI I GRP

VMNI I GRP ANY 2015 HOSPITAL UNIVERSITARI DE BELLVITGE



N = 80

10 PACIENTS VMNI-GRP

TOTS AMB VMD PRÈVIA (2 p. 24 HORES)

FVC (%) 42% (13-61)

MATEIX VENTILADOR I PARÀMETRES

OXIGENOTERÀPIA SI $SpO_2 < 92\%$

NO COMPLICACIONS DERIVADES
DE LA GRP

Non-invasive ventilation-aided transoesophageal echocardiography in high-risk patients: a pilot study

Fabio Guarracino^{1*}, Luca Cabrini², Rubia Baldassarri¹, Claudia Cariello¹,
Remo Daniel Covello², Giovanni Landoni², Sonia Petronio³,
and Nicolino Ambrosino⁴



3 patients

BIPAP VISION
MÀSCARA ORONASAL

IPAP 8-12 cm H₂O
EPAP 4- 6 cm H₂O
FiO₂ 0.35-0.50

SpO₂ > 92%
PaCO₂ < 50 mmHg

VMNI I ENDOSCÒPIA

SELECCIÓ DE LA INTERFASE

- Evitar al màxim les fuites: diafragma, port especial
- Permetre una bona mobilitat de l'endoscopi
- Utilitzar un canal diferent del de ventilació
- Varies mides i fàcil de col·locar



VMNI I ENDOSCÒPIA

INSUFICIENCIA RESPIRATÒRIA CRONICA

- Selecció de pacients: pacient de risc (I respiratòria, FVC < 50%)
- Lloc: Unitats d'endoscòpies. Preparats per resoldre complicacions
- Ànestèsia/sedació: anestèsia local / propofol (el mínim possible)
- Ventilador:
 - El mateix que utilitza el pacient
 - Si la fuga pot ser important :Ventilador que compensi bé les fuites i FiO2 acurada
- Paràmetres ventilatoris: PS mínim 10; EPAP 4; Vc 7-10 ml/kg
- Interfase: Nasobucal / Facial ; Atenció en cas d'utilitzar m. nasal

VMNI EN ELS PROCEDIMENTS DIAGNÒSTICS I TERAPÈUTICS

- VMNI és una ajuda en procediments endoscòpics en pacients de risc
- Equips amb experiència: VMNI / Endoscòpia / Anestèsia
- Importants els períodes PRE / DURANT / POST
- Selecció d'interfase i ventilador acurada
- Decisions per avançat