GESTIONE NON INVASIVA DELLA INSUFFICIENZA RESPIRATORIA ACUTA: QUANDO INTERNISTA E RIANIMATORE SI INCONTRANO

Dott.ssa M.L.S. SPADA
Anestesista e Rianimatore
P.O. “A.Perrino” Brindisi
Direttore dott. M.Calò

quando internista e rianimatore si incontrano

Insufficienza Respiratoria Acuta

Ventilazione NON INVASIVA

Ventilazione INVASIVA

- **Diagnosi**
- **Ossigenoterapia**
- **CPAP**

- **Valutazione idoneità del trattamento**
- **Monitoraggio parametri vitali**
- **CPAP- BI PAP- HFNO**

Perché tanta “enfasi” per la NIV?

Ventilazione NON INVASIVA

Ventilazione INVASIVA

- **Riduce la NECESSITÀ DI VENTILAZIONE INVASIVA**
- **Riduce la MORTALITÀ**
- **Riduce la DEGENZA OSPEDALIERA**
- **Riduce le COMPLICAZIONI (VILI- VAP)**
- **Riduce le RI AMMISSIONI OSPEDALIERE**
- **AUMENTA LA QUALITA’ DELLA VITA**

E se la NIV "FALLISCE"?

Ventilazione NON INVASIVA → Ventilazione INVASIVA

RATE OF FAILURE 5%-65%

RATE OF FAILURE 25%-49%

→ AUMENTO DELLE MORBILITÀ E DELLA MORTALITÀ

Chen Q. et al. Predictive factors for failure of non invasive ventilation in adult intensive care unit. Can Resp J. 2020

Un nuovo importante concetto:

P-SILI (Patient Self inflicted Lung Injury)

NARRATIVE REVIEW

Non-invasive ventilatory support and high-flow nasal oxygen as first-line treatment of acute hypoxemic respiratory failure and ARDS

Domenico Luca Grieco[1,2*], Salvatore Maurizio Maggiore[3,4], Oriol Roca[5,6], Elena Spinelli[7], Bhakti K. Patel[8],

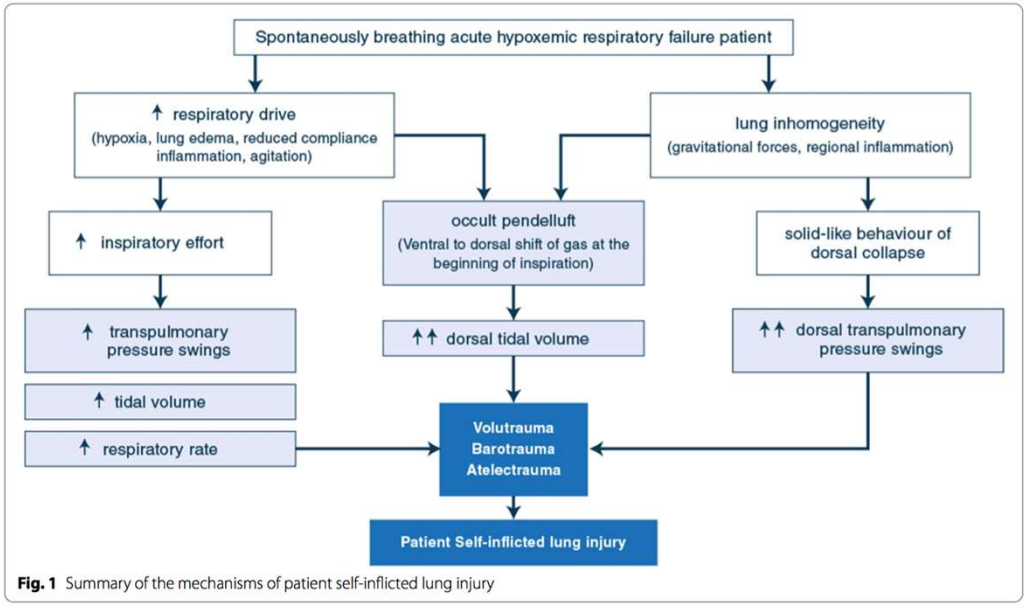


Fig. 1 Summary of the mechanisms of patient self-inflicted lung injury

Danno polmonare in paziente in respiro spontaneo sottoposto a NIV che sarebbe collegato al Fallimento terapeutico e all' AUMENTO DELLA MORTALITA'

L'obiettivo diventa, oltre che curare l'insufficienza respiratoria acuta, **evitare che si sviluppi il P-SILI**

NO P-SILI

NO VILI

INDICAZIONI

Official ERS/ATS clinical practice guidelines: noninvasive ventilation for acute respiratory failure

2017

Bram Rochwerg[1], Laurent Brochard[2,3], Mark W. Elliott[4], Dean Hess[5],

TABLE 2 Recommendations for actionable PICO questions

Clinical indication#	Certainty of evidence¶	Recommendation
Prevention of hypercapnia in COPD exacerbation	⊕⊕	Conditional recommendation against
Hypercapnia with COPD exacerbation	⊕⊕⊕⊕	Strong recommendation for
Cardiogenic pulmonary oedema	⊕⊕⊕	Strong recommendation for
Acute asthma exacerbation		No recommendation made
Immunocompromised	⊕⊕⊕	Conditional recommendation for
De novo respiratory failure		No recommendation made
Post-operative patients	⊕⊕⊕	Conditional recommendation for
Palliative care	⊕⊕⊕	Conditional recommendation for
Trauma	⊕⊕⊕	Conditional recommendation for
Pandemic viral illness		No recommendation made
Post-extubation in high-risk patients (prophylaxis)	⊕⊕	Conditional recommendation for
Post-extubation respiratory failure	⊕⊕	Conditional recommendation against
Weaning in hypercapnic patients	⊕⊕⊕	Conditional recommendation for

#: all in the setting of acute respiratory failure; ¶: certainty of effect estimates: ⊕⊕⊕⊕, high; ⊕⊕⊕, moderate; ⊕⊕, low; ⊕, very low.

INDICAZIONI

Official ERS/ATS clinical practice guidelines: noninvasive ventilation for acute respiratory failure

Bram Rochwerg[1], Laurent Brochard[2,3], Mark W. Elliott[4], Dean Hess[5],

TABLE 2 Recommendations for actionable PICO questions

Clinical indication#	Certainty of evidence¶	Recommendation
Hypercapnia with COPD exacerbation	⊕⊕⊕⊕	Strong recommendation for

<u>TERAPIA</u> con BILEVEL NIV in pazienti con insufficienza Respiratoria e acidosi respiratoria acuta o acuta su cronica **(PH< 7,35)** dovuta ad una riacutizzazione della BPCO

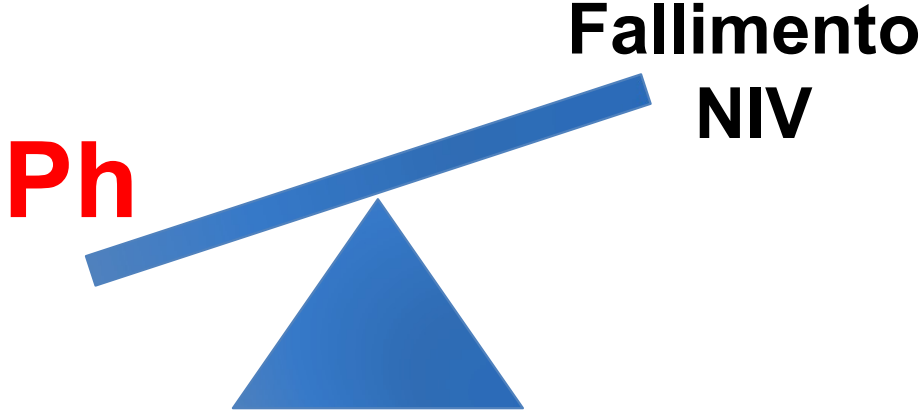
Eseguire un **<u>TRIAL</u> di BILEVEL NIV (1-4 h)** in pazienti considerati candidabili alla Ventilazione Invasiva, a meno che il paziente non sia in rapido peggioramento

“pz con BPCO riacutizzata, ho fatto l’ega appena è arrivato, il ph è 7,25!!!”

Official ERS/ATS clinical practice guidelines: noninvasive ventilation for acute respiratory failure

Bram Rochwerg[1], Laurent Brochard[2,3], Mark W. Elliott[4], Dean Hess[5],

- Suggeriscono di **non usare NIV in pazienti ipercapnici senza acidosi respiratoria**
- Escludere una acidosi lattica
- **Non c’è un limite inferiore di Ph sotto il quale un TRIAL di NIV sarebbe inappropriato**



Stretto monitoraggio dei parametri vitali

INDICAZIONI

Official ERS/ATS clinical practice guidelines: noninvasive ventilation for acute respiratory failure

Bram Rochwerg[1], Laurent Brochard[2,3], Mark W. Elliott[4], Dean Hess[5],

TABLE 2 Recommendations for actionable PICO questions

Clinical indication#	Certainty of evidence¶	Recommendation
Cardiogenic pulmonary oedema	⊕⊕⊕	Strong recommendation for

Terapia con **C PAP O BILEVEL NIV** in pazienti con insufficienza respiratoria acuta dovuta a edema polmonare

C PAP E BILEVEL sono equivalenti in termini di riduzione di necessità di intubazione, riduzione di mortalità ed entrambi non comportano un aumento del danno miocardico

INDICAZIONI

Official ERS/ATS clinical practice guidelines: noninvasive ventilation for acute respiratory failure

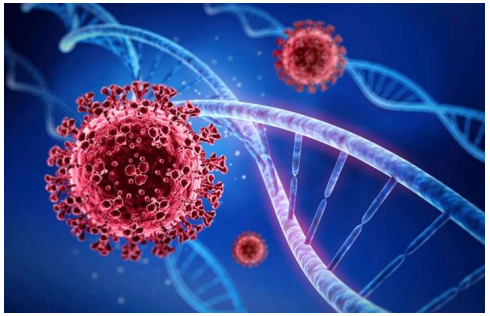
2017

Bram Rochwerg[1], Laurent Brochard[2,3], Mark W. Elliott[4], Dean Hess[5],

INSUFFICIENZA RESPIRATORIA IPOSSIEMICA:

- **Ipossiemia (P/F ≤ 200)**
- **Tachipnea (FR >30-35 atti/minuto)**
- **Senza patologia respiratoria cronica**
  (NO BPCO- esempio di diagnosi: polmonite o ARDS)

***De novo* respiratory failure**		No recommendation made
Post-operative patients	⊕⊕⊕	Conditional recommendation for
Palliative care	⊕⊕⊕	Conditional recommendation for
Trauma	⊕⊕⊕	Conditional recommendation for
Pandemic viral illness		No recommendation made



E quindi nel 2019?
e dal 2019?

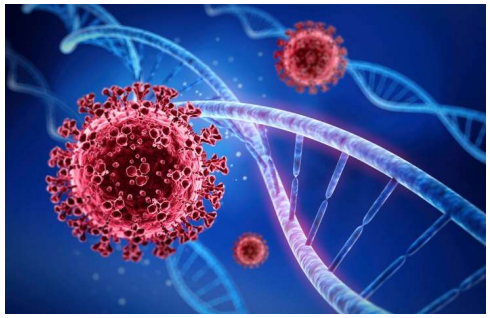
LIMITI della NIV nell' IRA IPOSSIEMICA

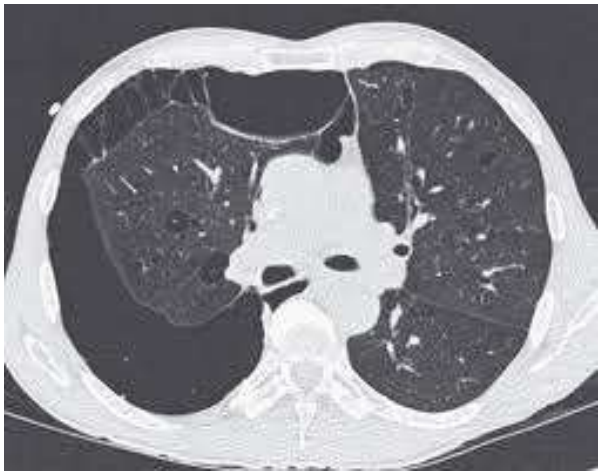
Necessità di usare ALTE PRESSIONI per LUNGHI PERIODI:

- **Aumento delle perdite aeree**
- **Insufflazione gastrica**
- **Intolleranza del paziente**

RIDOTTA UTILITA' CLINICA con ALTO FALLIMENTO TERAPEUTICO

RITARDO NELL'INTUBAZIONE





MEDICINA INTERNA 2.0:

la quiete dopo la tempesta?

“Nuovi” strumenti

HFNO

Table 1
Advantages and disadvantages of non-invasive respiratory support strategies.

Non-invasive strategy	Advantages	Disadvantages
HFNO	Simplicity of use Possible to deliver accurate FiO_2 Small PEEP effect CO_2 washout of upper airway Improved patient comfort Patient can speak, cough Possible to deliver treatment outside ICU	Only minor reduction in inspiratory effort Minor improvement of PaO_2/FiO_2 compared with CPAP and NIV

ERS clinical practice guidelines: high-flow nasal cannula in acute respiratory failure

Simon Oczkowski[1,2,26], Begüm Ergan[3,26], Lieuwe Bos[4,5], Michelle Chatwin[6], Miguel Ferrer[7],

2022

NO COVID PATIENTS

TABLE 2 Population, intervention, comparison, outcomes (PICO) questions and recommendations

1. Should HFNC or COT be used in patients with acute hypoxaemic respiratory failure?	The ERS task force suggests the use of HFNC over COT in patients with acute hypoxaemic respiratory failure (conditional recommendation, moderate certainty of evidence)
2. Should HFNC or NIV be used in patients with acute hypoxaemic respiratory failure?	The ERS task force suggests the use of HFNC over NIV in acute hypoxaemic respiratory failure (conditional recommendation, very low certainty of evidence)
3. Should HFNC or COT be used during breaks from NIV in patients with acute hypoxaemic respiratory failure?	The ERS task force suggests the use of HFNC over COT during breaks from NIV in patients with acute hypoxaemic respiratory failure (conditional recommendation, low certainty of evidence)

Solo suggerimenti….

HIGH FLOW NASAL OXYGEN

ESICM guidelines on acute respiratory distress syndrome: definition, phenotyping and respiratory support strategies 2023

Q1 **In non-mechanically ventilated patients with acute hypoxemic respiratory failure (AHRF) not due to cardiogenic pulmonary edema or acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease (COPD), does high flow nasal oxygen (HFNO) compared to conventional oxygen therapy (COT) reduce mortality or intubation?**

1 We **recommend** that non-mechanically ventilated patients with AHRF not due to cardiogenic pulmonary edema or acute exacerbation of COPD receive HFNO as compared to COT to reduce the risk of intubation. — !! MODERATE LEVEL OF EVIDENCE

2 This recommendation applies also to AHRF from coronavirus 2019 (COVID-19) — !! LOW LEVEL OF EVIDENCE

3 We are **unable to make a recommendation** for or against the use of HFNO over COT to reduce mortality. — ? HIGH LEVEL OF EVIDENCE

4 This recommendation applies also to AHRF from COVID-19. — ? MODERATE LEVEL OF EVIDENCE

Q2 **In non-mechanically ventilated patients with AHRF not due to cardiogenic pulmonary edema or acute exacerbation of COPD, does HFNO compared to non-invasive ventilation (NIV) reduce mortality or intubation?**

1 We are **unable to make a recommendation** for or against the use of HFNO compared to continuous positive airway pressure (CPAP)/NIV to reduce intubation or mortality in the treatment of unselected patients with AHRF not due to cardiogenic pulmonary edema or acute exacerbation of COPD. — ? MODERATE LEVEL OF EVIDENCE FOR MORTALITY; LOW LEVEL OF EVIDENCE FOR INTUBATION

2 We **suggest** that CPAP/NIV can be considered instead of HFNO to reduce the risk of intubation in AHRF due to COVID-19. — ! HIGH LEVEL OF EVIDENCE

3 **No recommendation** can be made for whether CPAP/NIV can decrease mortality compared to HFNO in COVID-19. — ? HIGH LEVEL OF EVIDENCE

CONTINUOUS POSITIVE AIRWAY PRESSURE / NON-INVASIVE VENTILATION

Q1 **In non-mechanically ventilated patients with AHRF not due to cardiogenic pulmonary edema, obesity hypoventilation or acute exacerbation of COPD, does CPAP/NIV, as compared to COT reduce mortality or intubation?**

1 We are **unable to make a recommendation** for or against the use of CPAP/NIV compared to COT for the treatment of AHRF (not related to cardiogenic pulmonary edema or acute exacerbation of COPD) to reduce mortality or to prevent intubation.

? HIGH LEVEL OF EVIDENCE FOR MORTALITY
MODERATE LEVEL OF EVIDENCE FOR INTUBATION

2 We **suggest** the use of CPAP over COT to reduce the risk of intubation in patients with AHRF due to COVID-19.

! LOW LEVEL OF EVIDENCE

3 We are **unable to make a recommendation** for or against the use of CPAP over COT to reduce mortality in AHRF due to COVID-19.

? MODERATE LEVEL OF EVIDENCE

ESICM guidelines on acute respiratory distress syndrome: definition, phenotyping and respiratory support strategies

2023

Q2 **In patients being treated with CPAP/NIV for AHRF, does the use of a helmet interface as compared to face mask reduce intubation or mortality?**

1 We are **unable to make a recommendation** for or against the use of helmet interface for CPAP/NIV as compared to face mask to prevent intubation or reduce mortality in patients with AHRF.

? VERY LOW LEVEL OF EVIDENCE

Q3 **In patients with AHRF, does NIV as compared to CPAP reduce mortality or intubation?**

1 We are **unable to make a recommendation** for or against the use of NIV compared to CPAP for the treatment of AHRF.

? NO EVIDENCE

cosa possiamo fare?
cosa dicono gli esperti?

Review

Non-invasive ventilation for acute hypoxemic respiratory failure, including COVID-19

Tommaso Rosà [1,2], Luca Salvatore Menga [1,2], Ambika Tejpal [3], Melania Cesarano [1,2],

NARRATIVE R

Non-inva
and high-
treatmen
failure an

Domenico Luca Grieco[1,2*], Salvatore Maurizio Maggiore[3,4], Oriol Roca[5,6], Elena Spinelli[7], Bhakti K. Patel[8],

OTTIMIZZAZIONE DELLA NIV

EDITORIAL

Personalized noninvasive respiratory support for acute hypoxemic respiratory failure

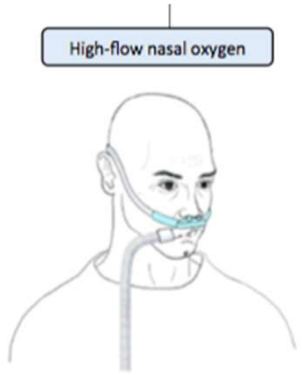
Domenico Luca Grieco[1,2*], Laveena Munshi[3,4] and Lise Piquilloud[5]

OTTIMIZZAZIONE DELLA NIV

..”Potete venire? Il ventilatore suona!”

AUMENTO DELLE PERDITE AEREE:

SCEGLIERE LA MIGLIORE INTERFACCIA PER IL PAZIENTE



High-flow nasal oxygen

Settings
- FiO_2: 0.21-1
- Gas flow: 40-60 lpm
- Temperature: 31-37°C

Benefits
- Matches inspiratory flow
- Delivers set F_iO_2
- Delivers fully conditioned gas
- Enhances comfort
- Provides positive airway pressure (up to 4 cmH_2O)
- Washout of nasopharyngeal dead space
- Reduces inspiratory effort

Pitfalls
- Small amount of PEEP delivered

Facemask

Settings

PSV-requires a ventilator
- FiO_2: 0.21-1
- PEEP: 5-8 cmH_2O
- PS: 7-10 cmH_2O

CPAP
- Continuous flow (>30 L/min) or CPAP mode on the ventilator
- PEEP: 5-8 cmH_2O

Use of HME is advisable

Benefits
- Delivers set FiO_2
- Delivers fully conditioned gas
- Provides PEEP to allow alveolar recruitment
- Provides PS (only for PSV) to unload inspiratory muscles
- Allows to monitor tidal volume (only PSV)

Pitfalls
- Skin ulcer
- Air leaks, difficult delivery of high PEEP
- Full inspiratory synchronization may increase P_L swings and tidal volume
- Poor tolerability: need for treatment interruptions

Helmet

CPAP-requires a flow generator
- Continuous flow (>60 L/min)
- PEEP valve: 10-12 cmH_2O
- Active humidification possible

enhance ventilator homogeneity

- Impossibility to measure tidal volume
- Upper limbs edema, with possible vasal thrombosis

BUONA TOLLERABILITA'

maggiore interazione del paziente con l'ambiente

minor rischio di lesioni cutanee

più agevole applicabilità indipendentemente dal contorno del volto

OTTIMIZZAZIONE DELLA NIV

..”Venite Venite!! Il paziente è agitato!!

SCARSA COMPLIANCE DEL PAZIENTE

scegliere la **migliore interfaccia** per il paziente

Considerare un programma di **ROTAZIONE DI INTERFACCIA** per prevenire le ulcere da pressione e l’intolleranza

Iniziare in modalità **PSV** con **8 cmH2O dI Pressione Inspiratoria e 4cmH2O DI PEEP**
Obiettivo: raggiungere una Frequenza respiratoria <25 atti/min

Se necessario aumentare progressivamente le Pressioni

Ridurre al Minimo le ASINCRONIE tra PAZIENTE E VENTILATORE
(E’ la causa piu comune di fallimento della NIV)

OTTIMIZZAZIONE DELLA NIV

..”Venite Venite!! Il paziente è agitato!!

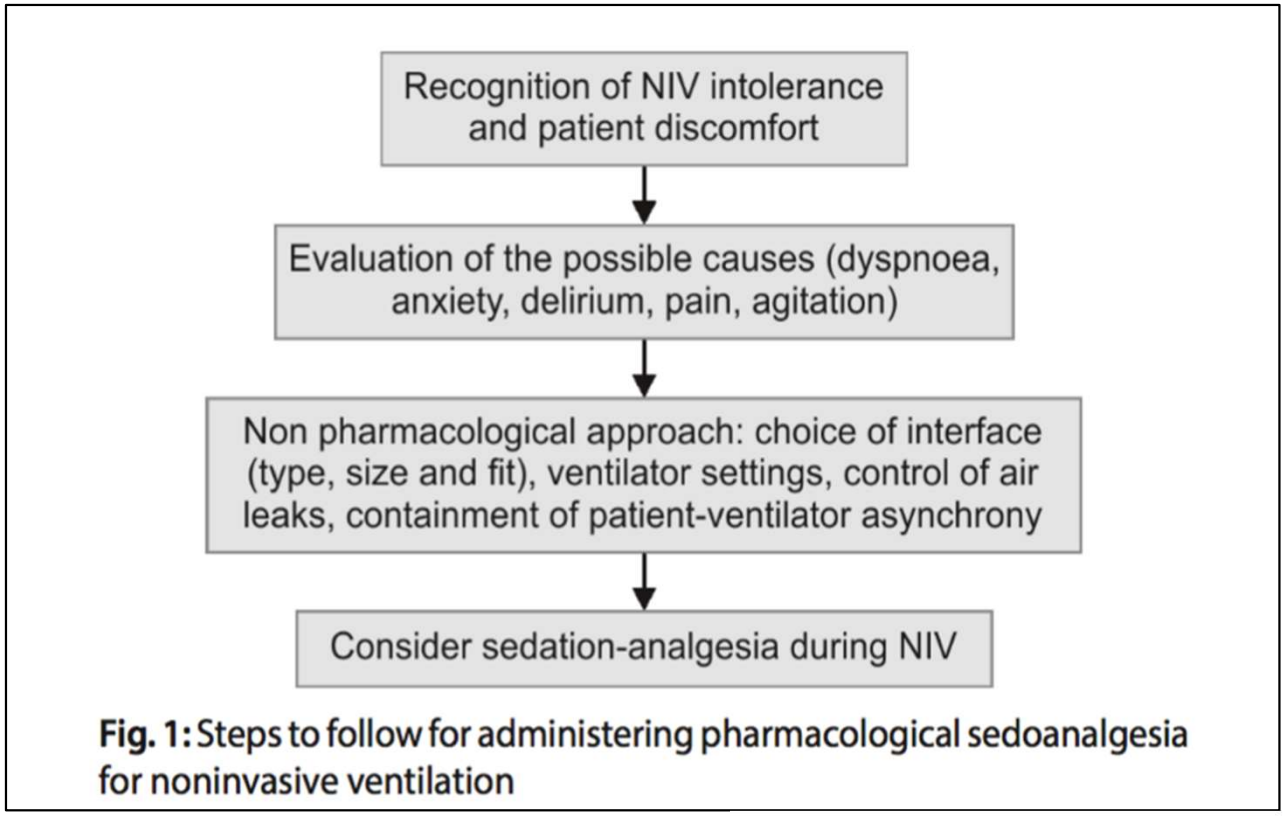


Fig. 1: Steps to follow for administering pharmacological sedoanalgesia for noninvasive ventilation

SYSTEMATIC REVIEW

Role of Sedation and Analgesia during Noninvasive Ventilation: Systematic Review of Recent Evidence and Recommendations

Habib MR Karim[1], Irena Šarc[2], Camilla Calandra[3], Savino Spadaro[4], Bushra Mina[5], Laura D Ciobanu[6], Gil Gonçalves[7], Vania

SEDAZIONE FARMACOLOGICA

- Il DELIRIO E L'AGITAZIONE sono CONTROINDICAZIONI RELATIVE all'utilizzo della NIV

- Ottenendo l'ottimizzazione della NIV raramente viene ad essere necessaria la sedazione farmacologica

- Non ci sono principi o algoritmi che guidino l'uso della sedazione durante la NIV
- Nessun farmaco ha le caratteristiche del farmaco ideale
- La sedazione deve essere TITRATA E MIRATA, PERSONALIZZATA
- Considerare:

OPPIOIDI (possibile depressione respiratoria)
BENZODIAZEPINE (aumento del delirio)
DEXMEDETOMINA (necessaria infusione continua, bradicardia ed ipotensione)
Miglior farmaco sedativo, non causa depressione respiratoria

- Attenta monitorizzazione dei parametri vitali

EVITARE
I' "OVERSEDATION"!

SEDAZIONE FARMACOLOGICA

SYSTEMATIC REVIEW

Role of Sedation and Analgesia during Noninvasive Ventilation: Systematic Review of Recent Evidence and Recommendations

Habib MR Karim[1], Irena Šarc[2], Camilla Calandra[3], Savino Spadaro[4], Bushra Mina[5], Laura D Ciobanu[6], Gil Gonçalves[7], Vania

RECOMMENDATIONS

- Pharmacological sedation should be chosen if non-pharmacological strategies fail. However, this should be considered after optimizing ventilatory support, selecting the best interface for the patient, and a proper interface rotational program to prevent the development of a pressure sore and related NIV intolerance.
- Pharmacological sedative agents should be used in NIV therapy patients with pain, agitation, risk of NIV intolerance, and failure.
- Dexmedetomidine appears to be a safe and relatively better choice for pharmacological sedation. However, further RCTs are required for knowing the proper impact on NIV outcomes.
- When using sedation, patients should be closely monitored and the level of sedation should be carefully titrated to prevent oversedation.

NARRATIVE REVIEW

Non-invasive ventilatory support and high-flow nasal oxygen as first-line treatment of acute hypoxemic respiratory failure and ARDS

Domenico Luca Grieco[1,2*], Salvatore Maurizio Maggiore[3,4], Oriol Roca[5,6], Elena Spinelli[7], Bhakti K. Patel[8],

La NIV è un trattamento SICURO ED EFFICACE nell' IPOSSIEMIA LIEVE MODERATA (P/F >150 mmHg)

Non ci sono invece evidenze conclusive sul SE e sul QUANDO la NIV dovrebbe essere applicata in caso di IPOSSIA MODERATA SEVERA (P/F >150 mmHg)

Un saggio approccio per una gestione clinica sicura sarebbe un **TRATTAMENTO PERSONALIZZATO** basato su:

- Il fenotipo del paziente
- L'esperienza clinica
- L'ottimizzazione dell'interfaccia
- Controllo del drive respiratorio
- Stretto monitoraggio clinico

EDITORIAL

Personalized noninvasive respiratory support for acute hypoxemic respiratory failure

Domenico Luca Grieco[1,2*], Laveena Munshi[3,4] and Lise Piquilloud[5]

INSUFFICIENZA RESPIRATORIA IPOSSIEMICA “DE NOVO”

CALCOLO DEL P/F

Nei pazienti in ossigenoterapia con maschera:

FiO_2= 21%+ flusso di ossigeno in L/min x 3

Esempio:
Maschera con 8l/min di ossigeno: 21%+ 8X3= 45% FiO_2
SE ALL’EGA la Pa O2 è 98
P/F= 88/0.45= 195

EDITORIAL

Personalized noninvasive respiratory support for acute hypoxemic respiratory failure

Domenico Luca Grieco[1,2*], Laveena Munshi[3,4] and Lise Piquilloud[5]

INSUFFICIENZA RESPIRATORIA IPOSSIEMICA “DE NOVO”

P/F >150 mmHg

HFNO

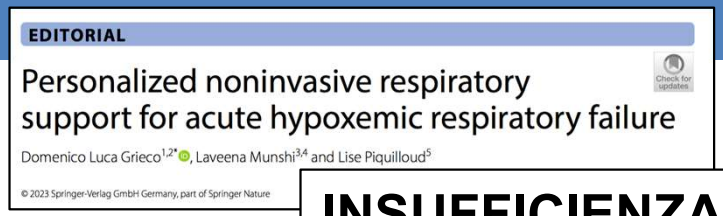
al massimo flusso tollerato (target 60 L/min)
Con la temperatura adeguata per ottimizzare il comfort

STRETTO MONITORAGGIO CLINICO

ROX index: SpO2/(FIO2 x RR)

IN NON COVID: ROX<3,85 dopo 12 h
è associato a fallimento terapeutico

IN COVID: ROX>5,37 dopo 4 h di trattamento
è associato a successo terapeutico


EDITORIAL

Personalized noninvasive respiratory support for acute hypoxemic respiratory failure

Domenico Luca Grieco[1,2*], Laveena Munshi[3,4] and Lise Piquilloud[5]

INSUFFICIENZA RESPIRATORIA IPOSSIEMICA "DE NOVO"

P/F ≤150 mmHg

LOW EFFORT (ΔP_{es}<10 cmH2O)

Indirettamente stimati come **PCO_2>35 mmHg**

In assenza di acidosi metabolica e non solo

HIGH EFFORT (ΔP_{es}<10 cmH2O)

Indirettamente stimati come **PCO_2<35 mmHg**

In assenza di acidosi metabolica e non solo

HFNO massimo flusso

e **POSIZIONE PRONA**

o

CPAP

Meglio con

HELMET e PEEP=12 CMH_2O

NIV PSV

meglio con HELMET

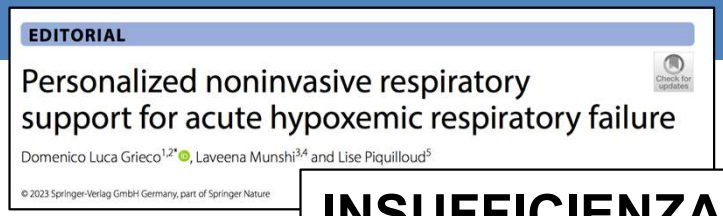
Helmet

PEEP =12 CMH_2O e PS=12 CMH_2O

Maschera facciale

PEEP =5-8 CMH_2O e PS=8-10 CMH_2O

STRETTO MONITORAGGIO CLINICO


EDITORIAL

Personalized noninvasive respiratory support for acute hypoxemic respiratory failure

Domenico Luca Grieco[1,2*], Laveena Munshi[3,4] and Lise Piquilloud[5]

INSUFFICIENZA RESPIRATORIA IPOSSIEMICA "DE NOVO"

P/F ≤150 mmHg

LOW EFFORT PCO_2>35 mmHg

HFNO e **POSIZIONE PRONA**
O **CPAP**

HIGH EFFORT PCO_2<35 mmHg

NIV PSV

STRETTO MONITORAGGIO CLINICO

ROX index: SpO2/(FIO2 x RR)

IN NON COVID: ROX<4 dopo 6-12 ore di HFNO è predittore di fallimento

IN COVID:

HFNO: ROX>5,37 dopo 4 h di trattamento
È fortemente associato a successo terapeutico
CPAP: ROX<6,64 dopo 24 h di trattamento
è un accurato predittore di fallimento

Maschera facciale:

- **Vte**>9,5 ml/Kg è un forte predittore di fallimento
- **HACOR SCALE** > 6-7 è un forte predittore di fallimento
- **VAS DYSPNEA** ≥ 4 e associato indipendentemente a fallimento terapeutico e mortalità

Helmet:

- **VAS DYSPNEA** ≥ 4 prima del trattamento e associato a fallimento terapeutico

STRETTO MONITORAGGIO CLINICO

PER NON PROVOCARE P-SILI
PER NON RITARDARE L'INTUBAZIONE

NON C'E' SOLO IL P/F!!!

INDICI E SCORES

ROX index: SpO2/(FIO2 x RR)

HACOR SCORE

Variable	Value	Score
HR	≤ 120	0
	≥ 121	1
pH	≥ 7.35	0
	7.30-7.34	2
	7.25-7.29	3
	< 7.25	4
Glasgow	15	0
	13-14	2
	11-12	5
	≤ 10	10
PaO_2/FiO_2	>201	0
	176-200	2
	151-175	3
	126-150	4
	101-125	5
	≤ 100	6
RR	≤ 30	0
	31-35	1
	36-40	2
	41-45	3
	≥ 46	4

VAS DYSPNEA

CRUCIALE E FONTAMENTALE E' LA VALUTAZIONE DELLA FREQUENZA RESPIRATORIA

CONCLUSIONI

La NIV è la GOLD THERAPY
nell'insufficienza respiratoria da
riacutizzazione della BPCO
e nell'edema polmonare

Nell' insufficienza respiratoria ipossiemica è una
valida terapia che Deve essere assolutamente
OTTIMIZZATA, PERSONALIZZATA e MONITORIZZATA
Per poter dare risultati clinici importanti per il paziente