

MONITORATGE DE L'AIRE EXHALAT EN PACIENTS CRÍTICS



Oriol Roca
Servei de Medicina Intensiva
Hospital Universitari Vall d'Hebron
Barcelona



Contingut

1. Antecedents
2. Aire exhalat: definició i impacte
3. Substàncies volàtils
4. Biomarcadors al CAE
5. Avantatges i limitacions del CAE
6. Futures direccions de recerca en CAE
7. *Take home message*



Antecedents





Definició

Reflexa la composició del

**FLUID DE
REVESTIMENT
DE L'EPITELI
RESPIRATORI**



Aire exhalat



Definició

Reflexa la composició del

**FLUID DE
REVESTIMENT
DE L'EPITELI
RESPIRATORI**

Aire exhalat

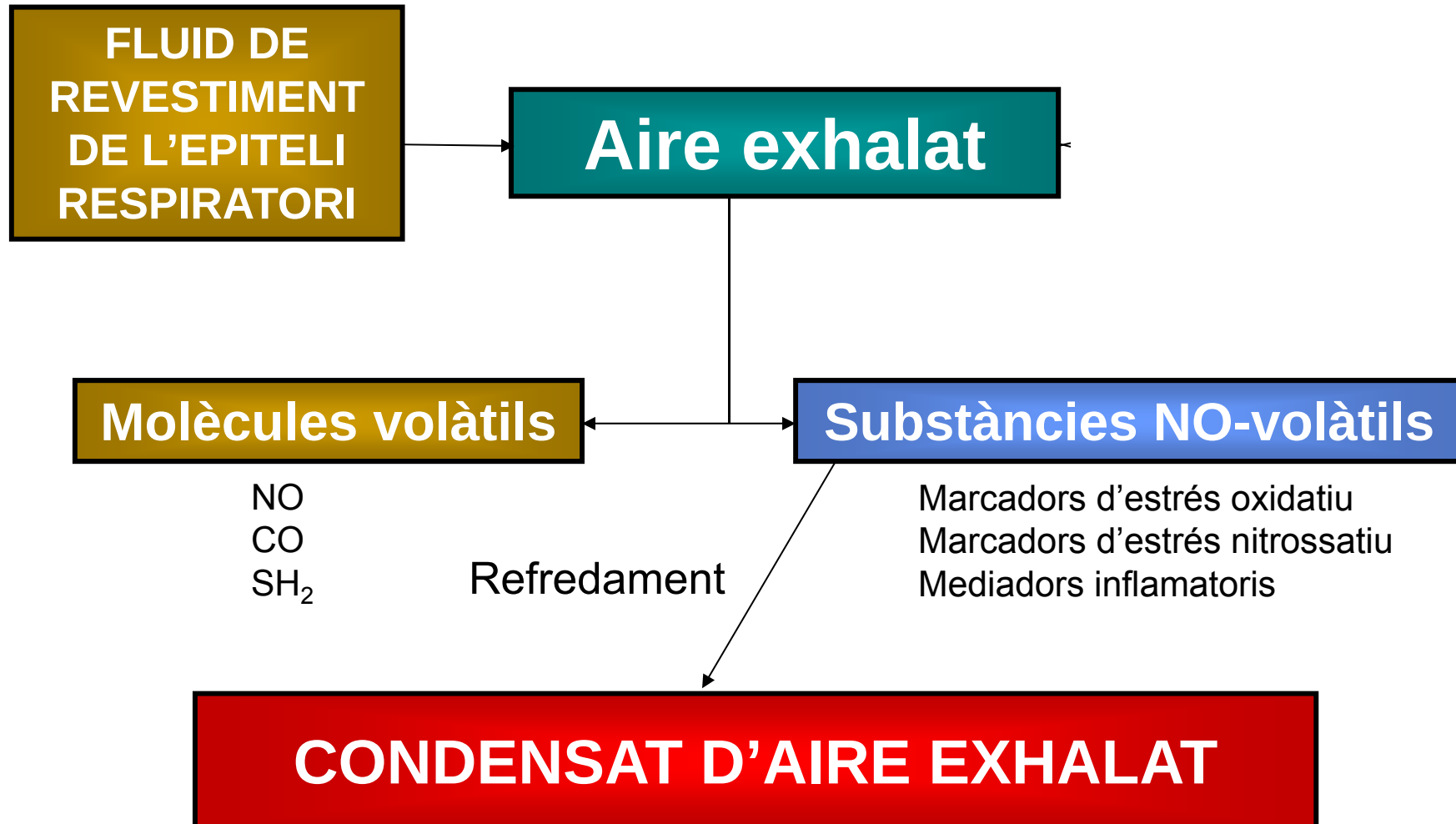
Molècules volàtils

NO
CO
SH₂



Definició

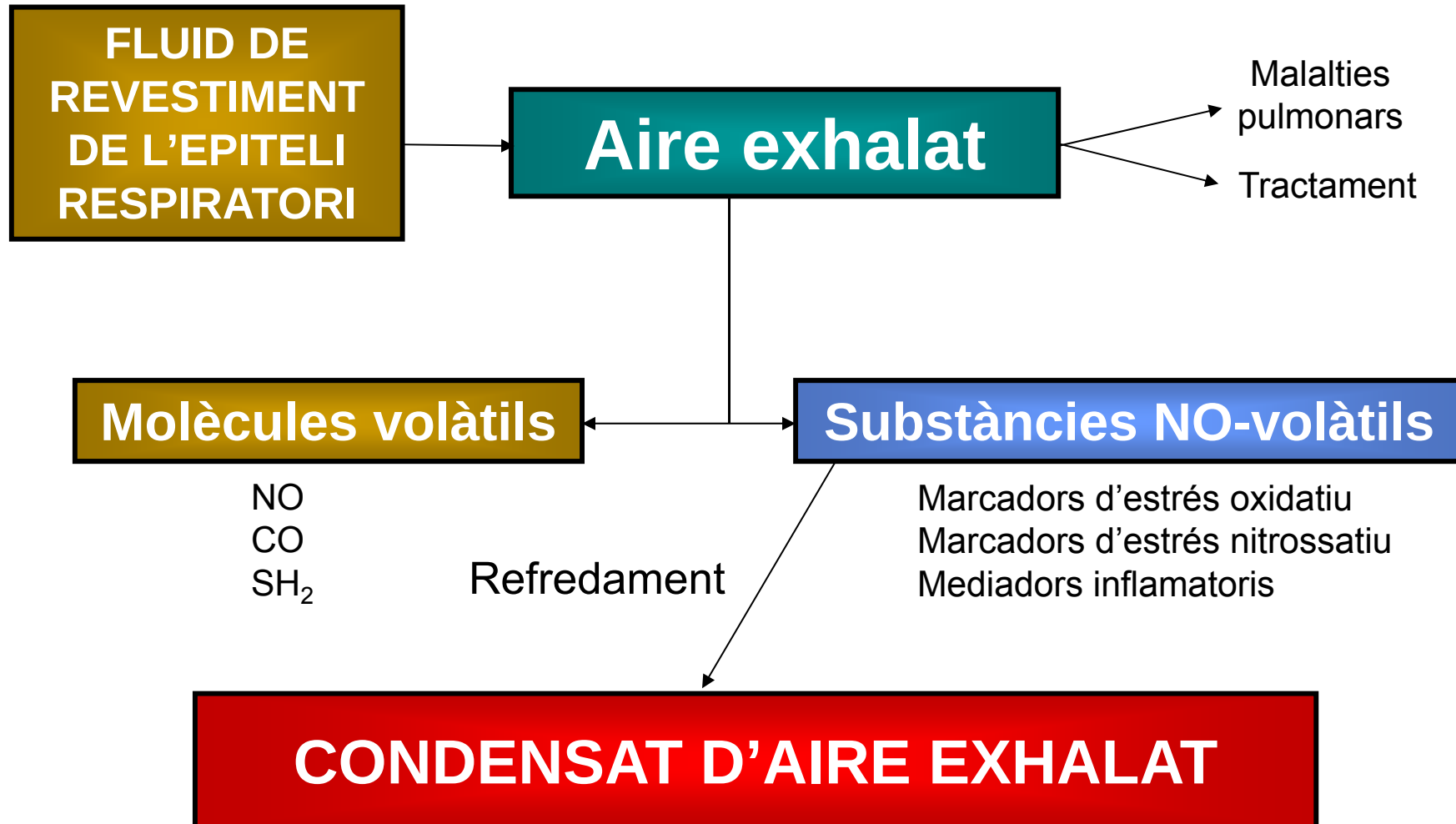
Reflexa la composició del





Definició

Reflexa la composició del





Impacte

EXHALED BREATH CONDENSATE



Aproximadament **93.000** resultats

Mechanical ventilation = 26.000.000 / Sepsis = 11.000.000

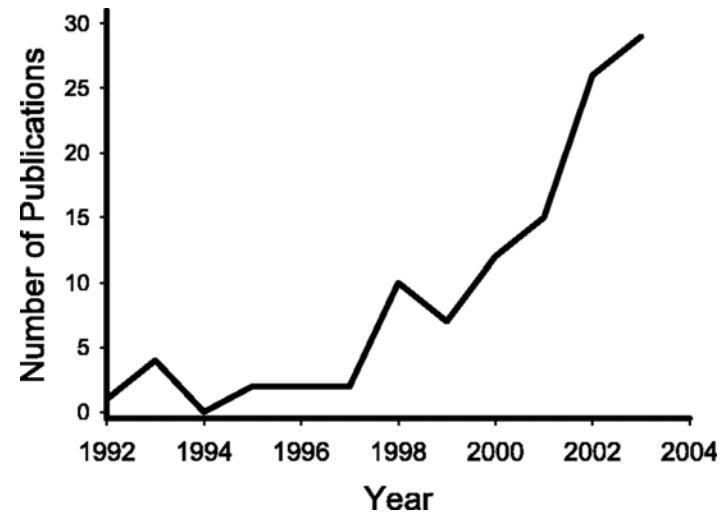


Impacte

EXHALED BREATH CONDENSATE



Effros RM et al. Am J Lung Physiol
2004; 287:L1073-L1080



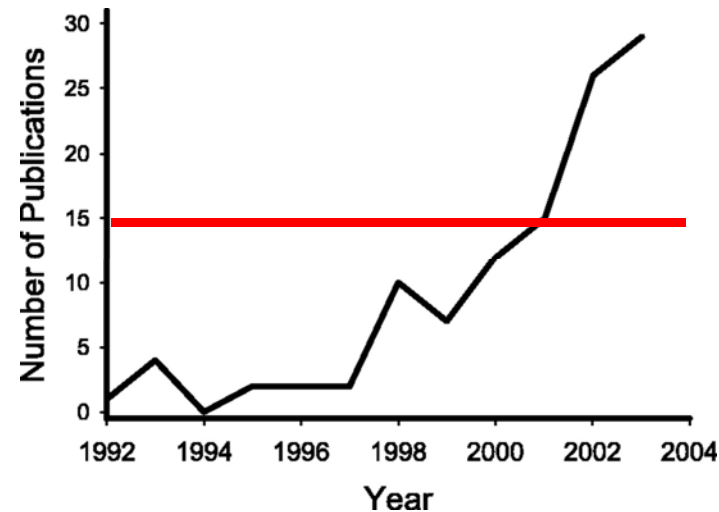


Impacte

EXHALED BREATH CONDENSATE



Effros RM et al. Am J Lung Physiol
2004; 287:L1073-L1080



2012

EBC $\approx$ 700 articles

EBC + MV $\approx$ 15 articles



Impacte

ATS/ERS TASK FORCE

Exhaled breath condensate: methodological recommendations and unresolved questions

I. Horváth*, J. Hunt[#] and P.J. Barnes[¶]

On behalf of the ATS/ERS Task Force on Exhaled Breath Condensate

Co-authors to the Task Force report: K. Alving, A. Antczak, E. Baraldi, G. Becher, W.J.C. van Beurden, M. Corradi, R. Dekhuijzen, R.A. Dweik, T. Dwyer, R. Effros, S. Erzurum, B. Gaston, C. Gessner, A. Greening, L.P. Ho, J. Hohlfeld, Q. Jöbssis, D. Laskowski, S. Loukides, D. Marlin, P. Montuschi, A-C. Olin, A.E. Redington, P. Reinhold, E.L.J. van Rensen, I. Rubinstein, P. Silkoff, K. Toren, G. Vass, C. Vogelberg, H. Wirtz

Horvath I et al. Eur Respir J 2005;23:523-548



Definició

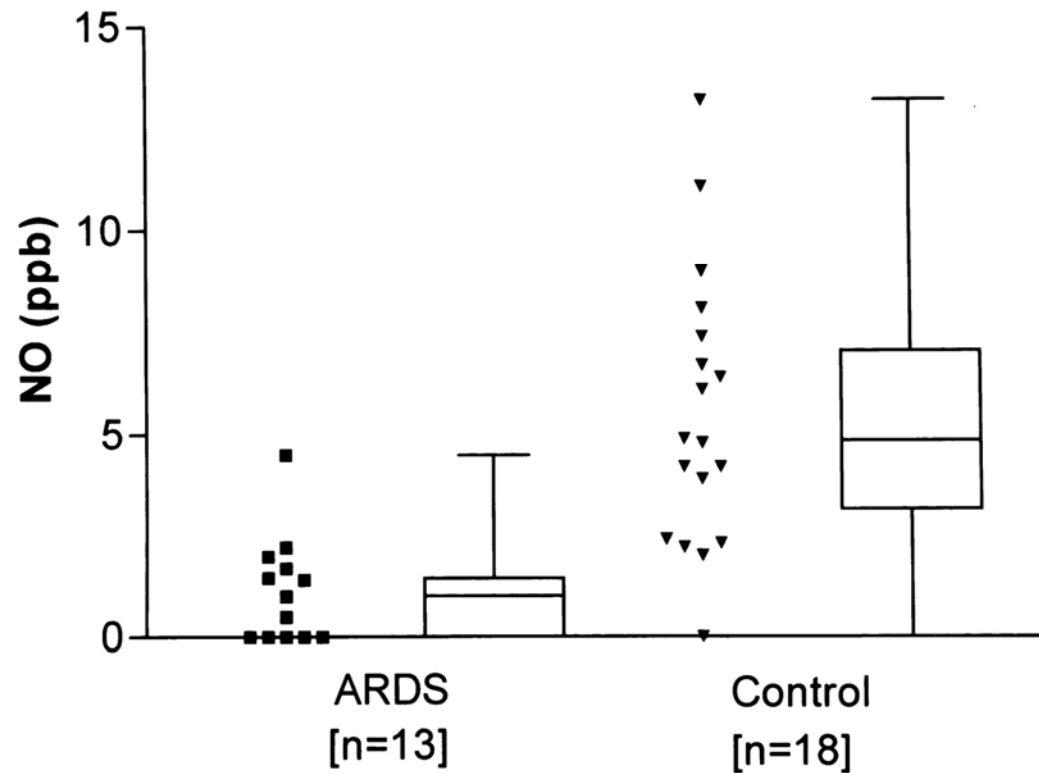
Molècules volàtils

NO
CO
SH₂



Òxid nítric

Endogenous airway NO concentration for patients with ARDS and control subjects

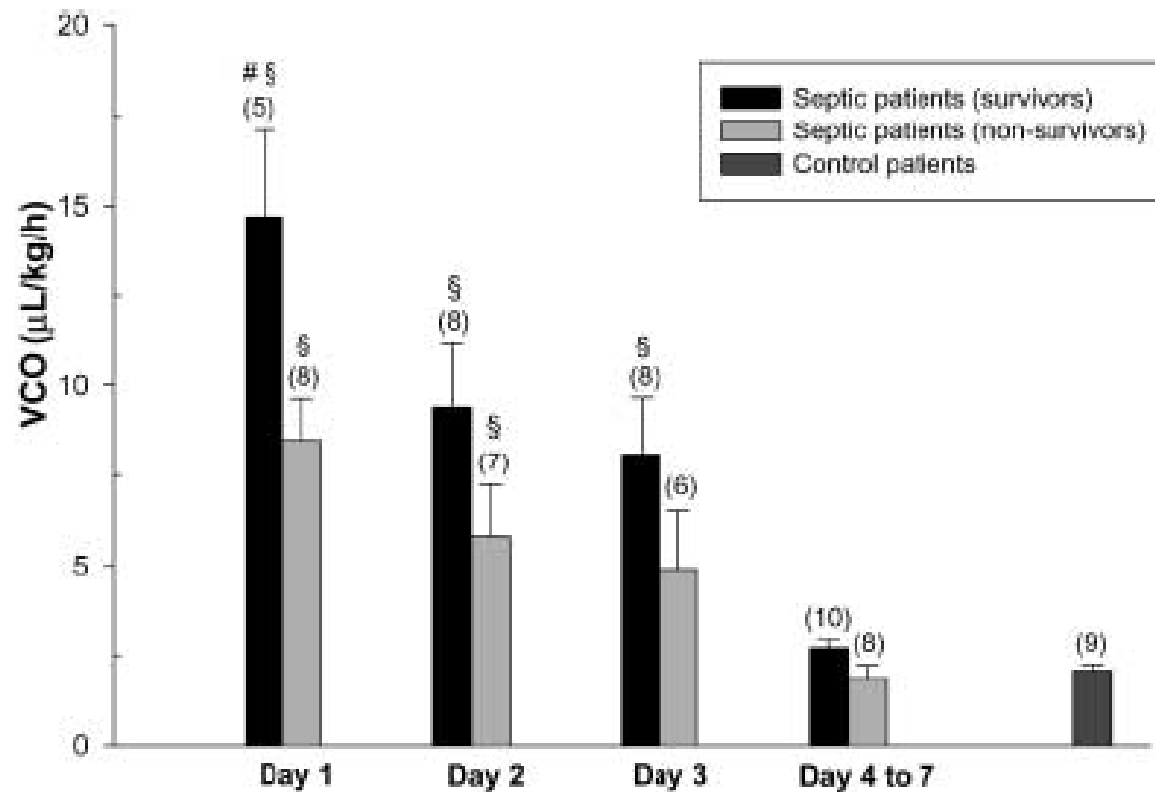


Brett SJ et al. Am J Respir Crit Care Med 1998;157:993-997



Monòxid de carboni

Endogenous carbon monoxide (VCO) production during treatment of sepsis

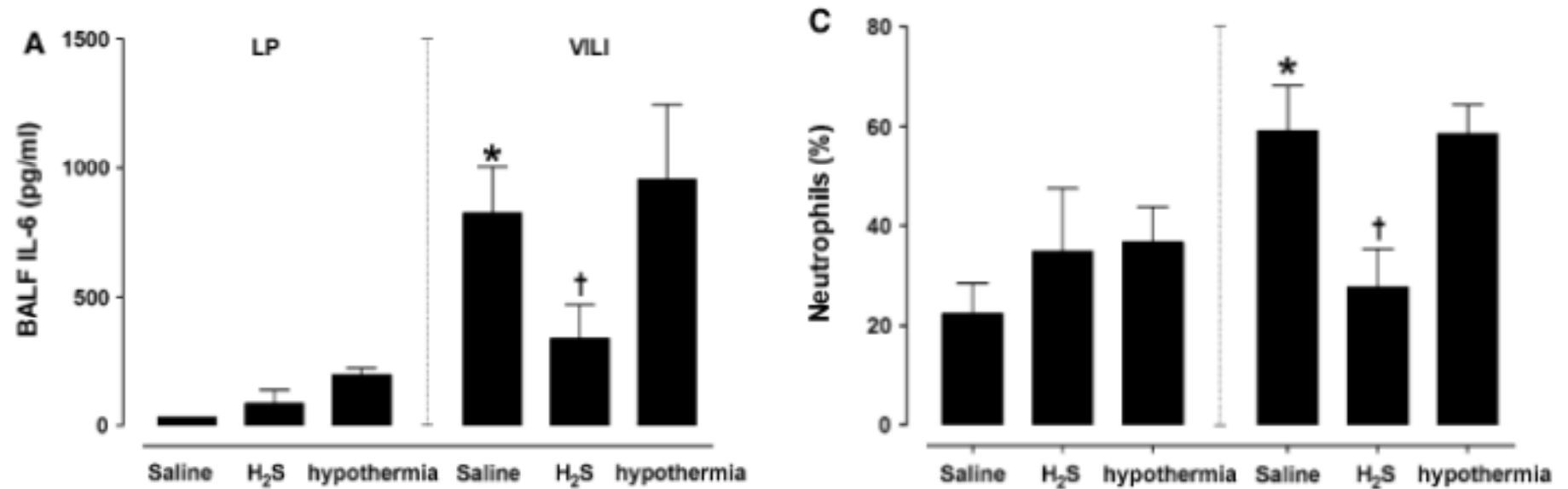


Zegdi R et al. Intensive Care Med 2002;28:793-796



Sulfit d'hydrogen

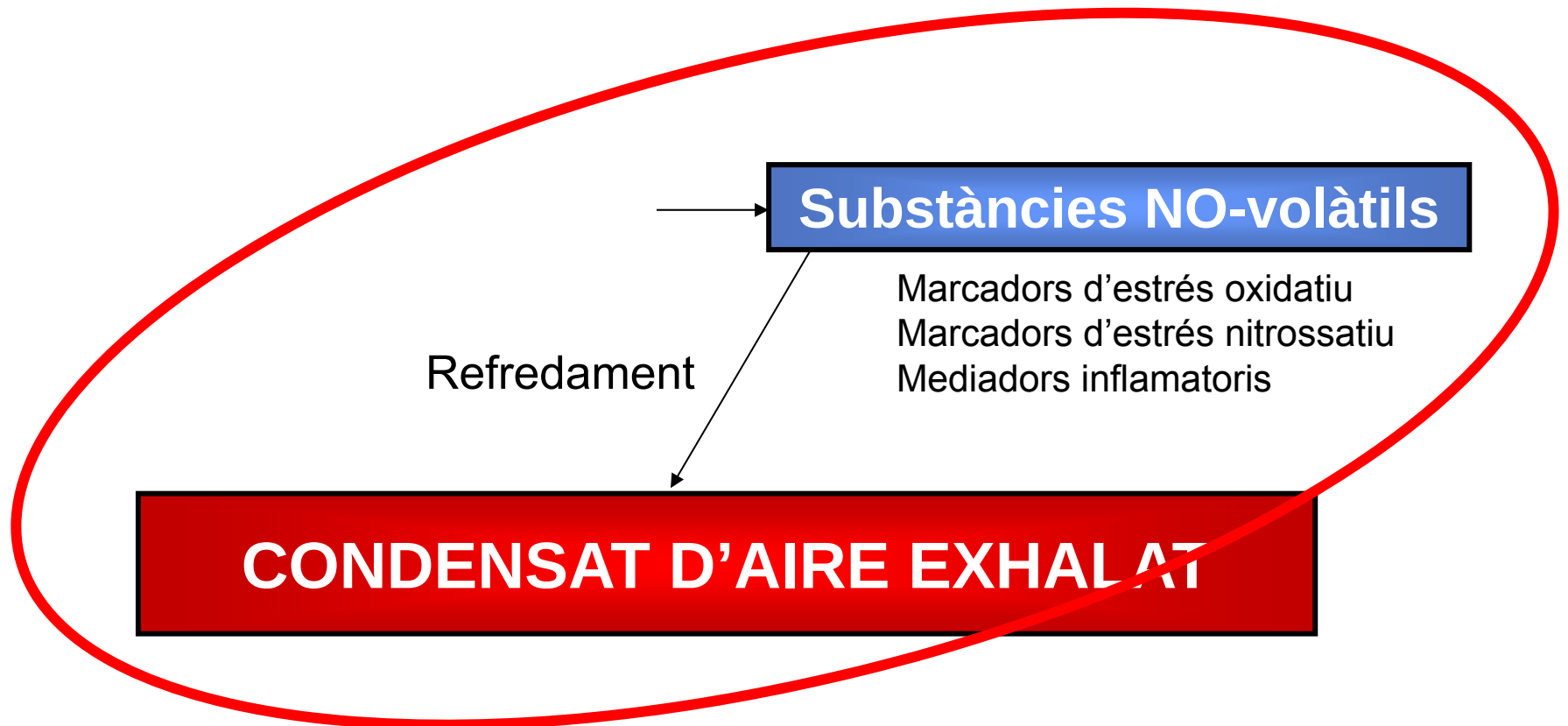
Suspended-animation-like state



Alsami H et al. Intensive Care Med 2010;36:1946-1952



Definició





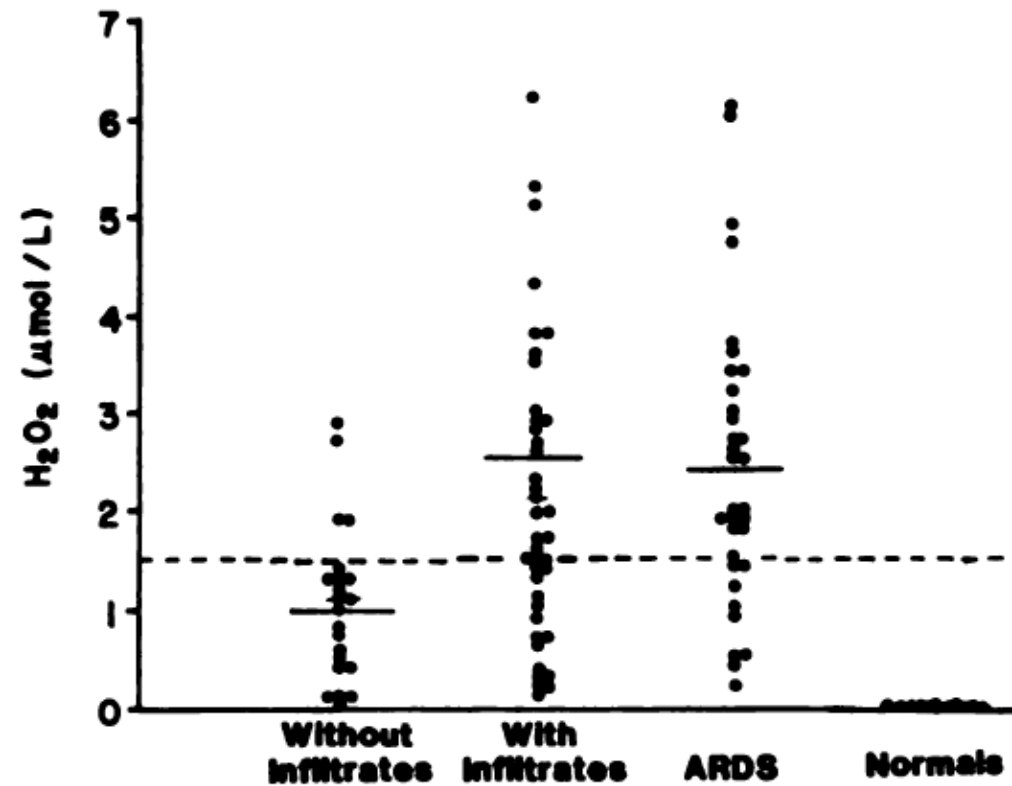
Biomarcadors del CAE

Les *reactive oxygen and nitrogen species* poden provocar la lesió cel·lular mitjançant diferents mecanismes:

- Dany directe al DNA
- Peroxidació lípídica
- Oxidació-nitrogenació de les proteïnes
- Alteració dels factors de transcripció



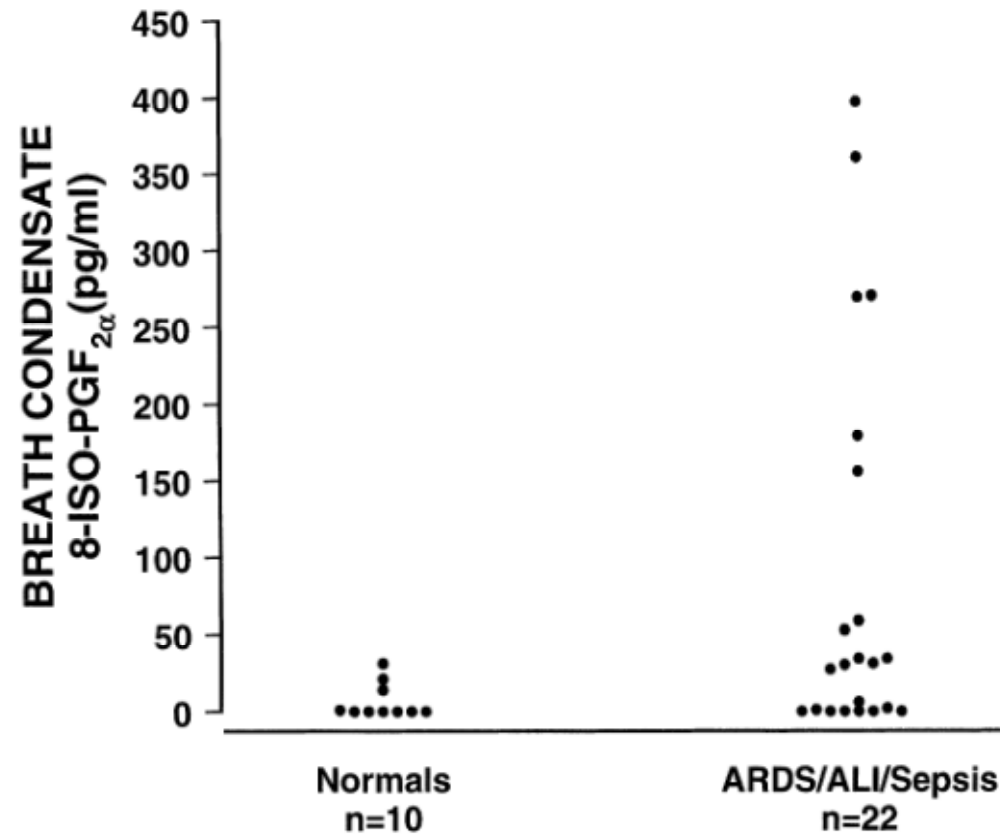
Marcadors d'estrés oxidatiu



Sznajder JI et al. Chest 1989;96:606-612



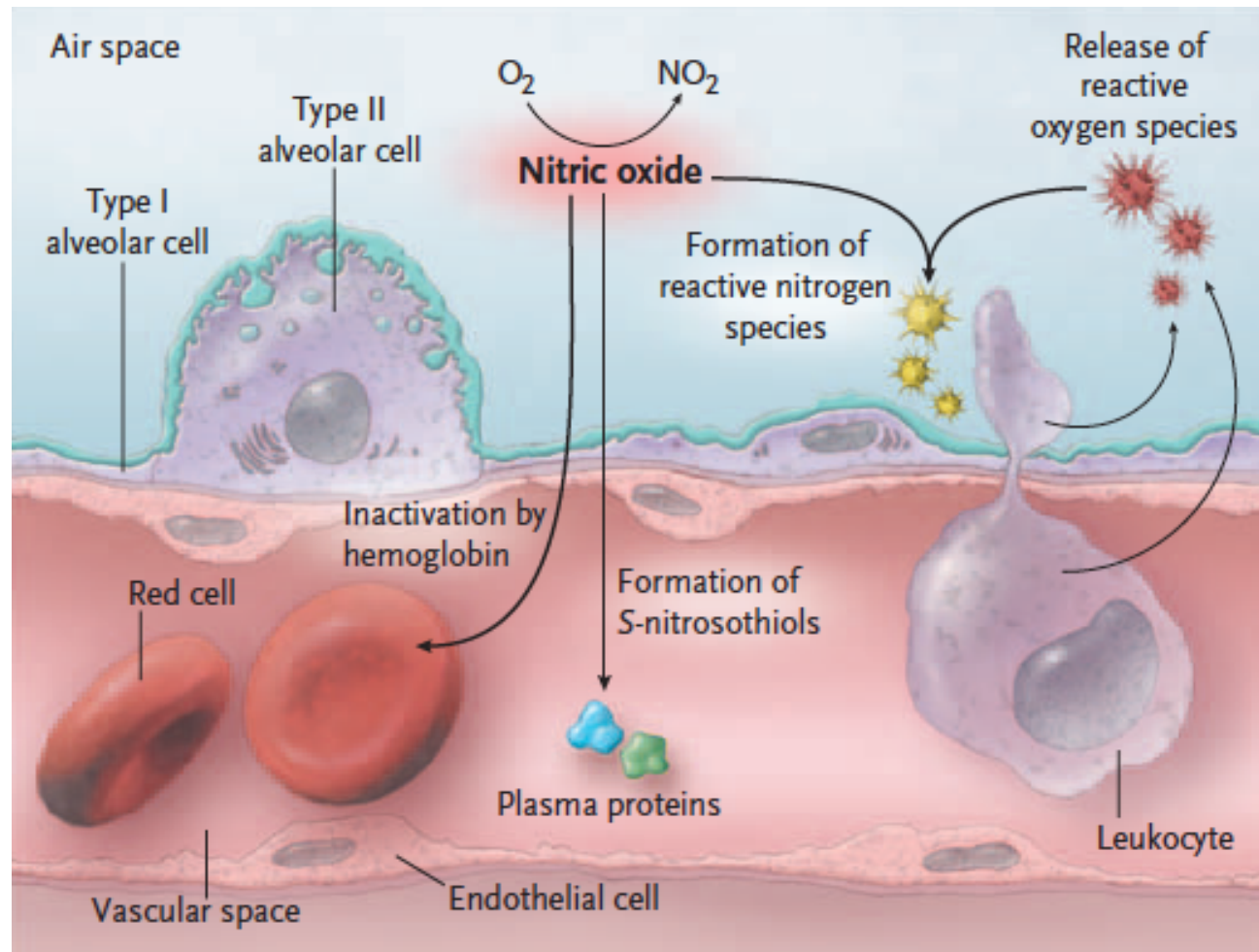
Marcadors d'estrés oxidatiu



Carpenter CT et al. Chest 1998;114:1653-1659



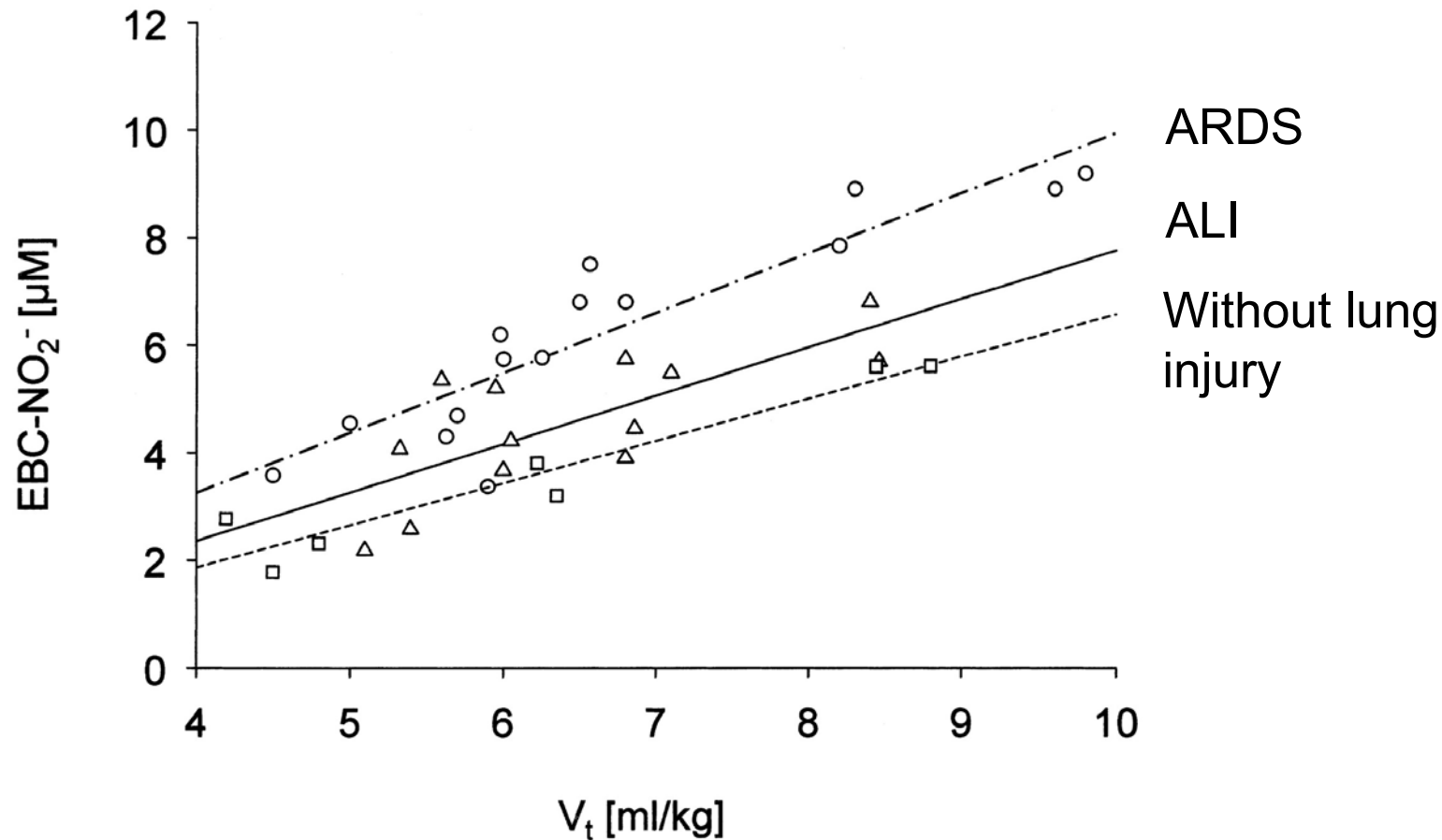
Marcadors d'estrés nitrosatiu



Griffiths MJ et al. N Engl J Med 2005;353:2683-2695



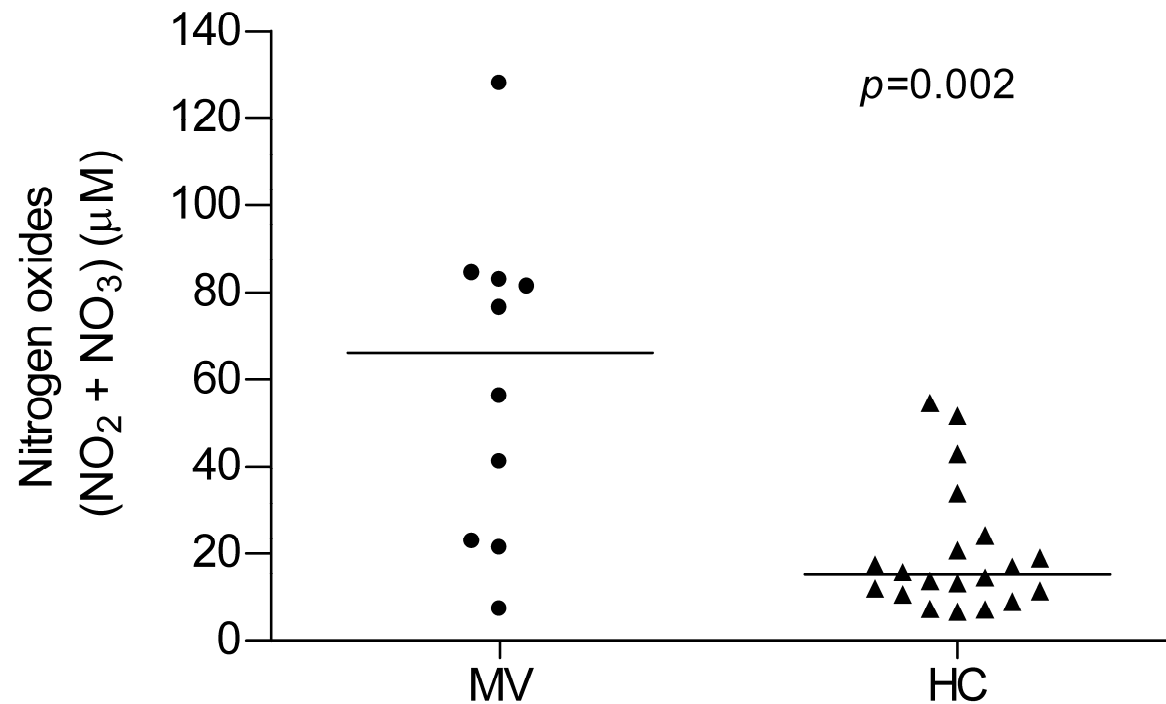
Marcadors d'estrés nitrosatiu



Gessner C et al. Chest 2003;124:1046-1052



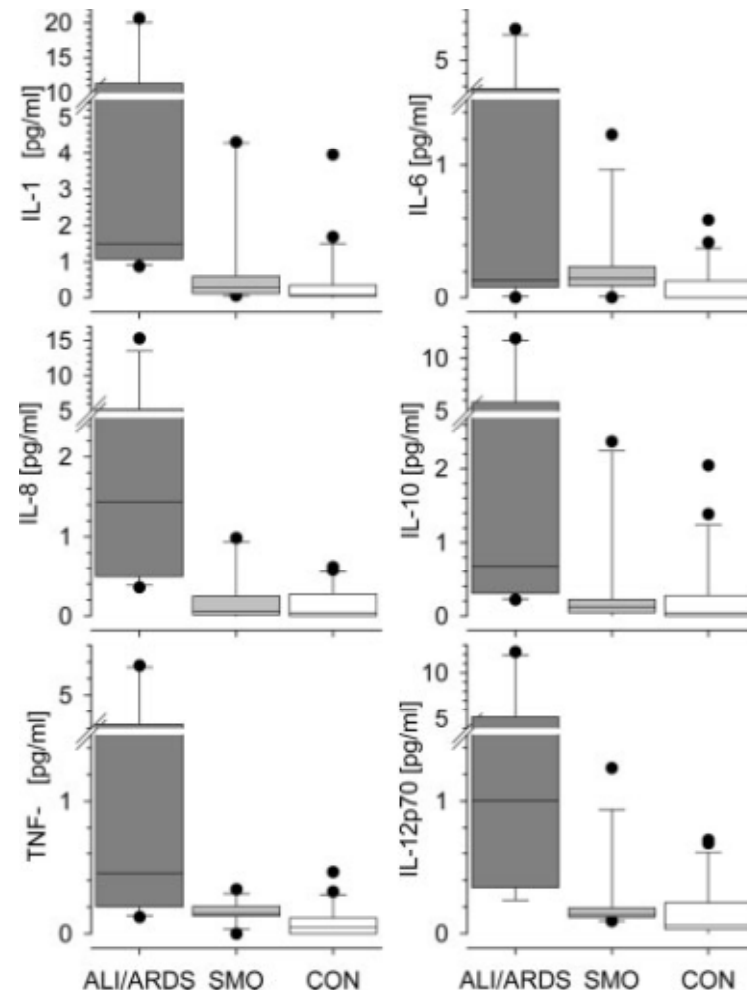
Marcadors d'estrés nitrosatiu



Roca O, et al. Respir Med 2010;104(6):822-888



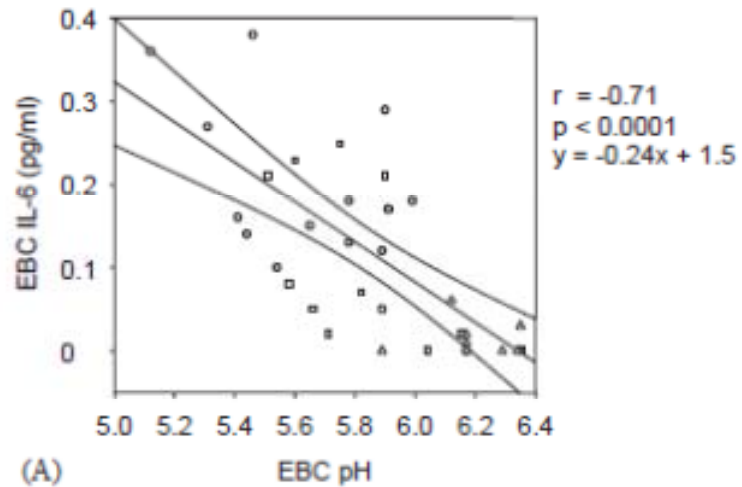
Mediadores inflamatorios



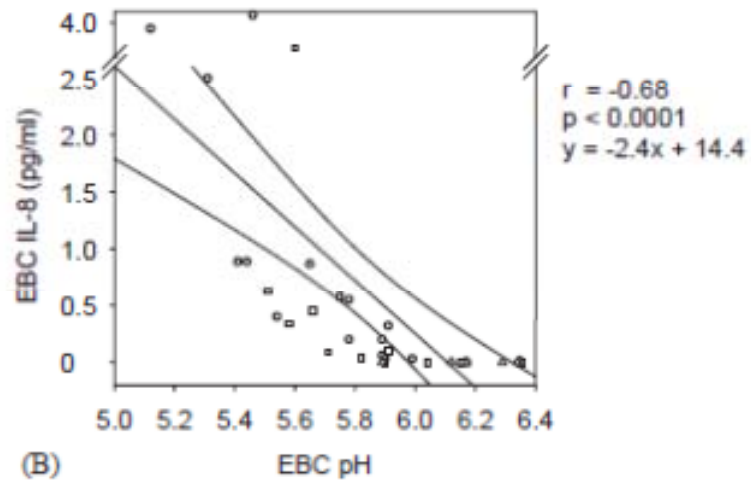
Sack U, et al. Cytometry A. 2006;69(3):169-72



Mediadores inflamatorios



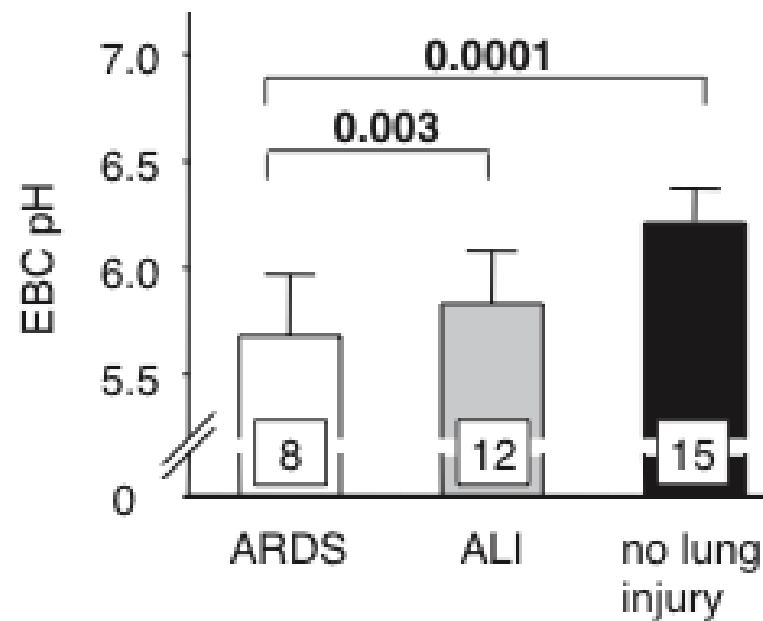
Gessner C, et al.
Respir Med. 2003;97:1188-1194





Acidosis del CAE

Airway acidity is a marker of lung inflammation in several lung conditions

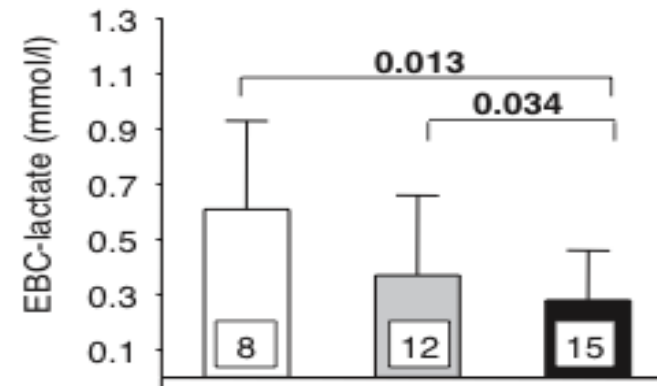


Gessner C, et al. Respir Med. 2003;97:1188-1194



Mecanismes d'acidesa del CAE

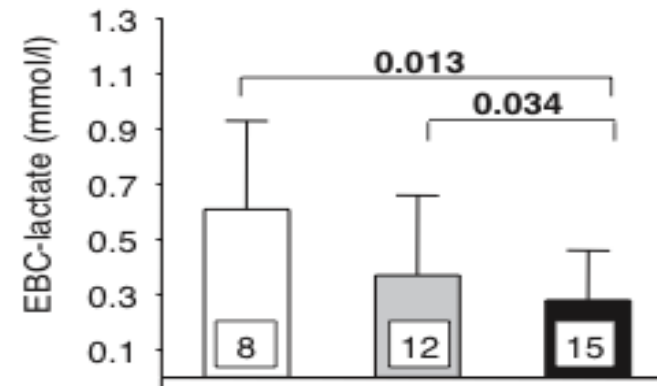
- **↑**Producció de **lactats**





Mecanismes d'acidesa del CAE

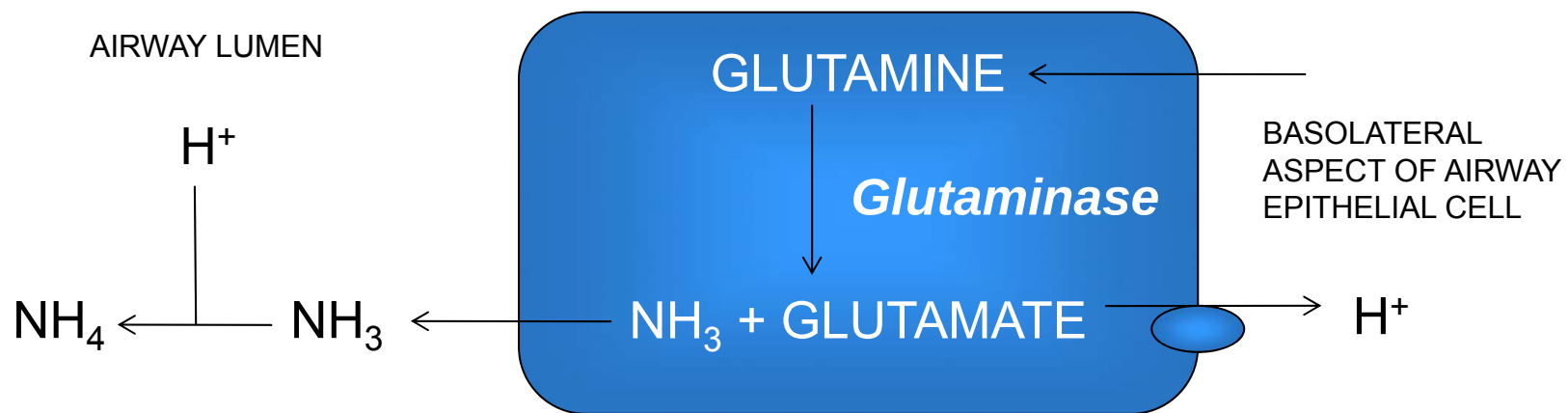
- **↑** Producció de **lactats**
- **↓** Capacitat de **tamponament** local





Reducció de la capacitat de tamponament local

Model of airway epithelial ammonia production and lining fluid proton buffering

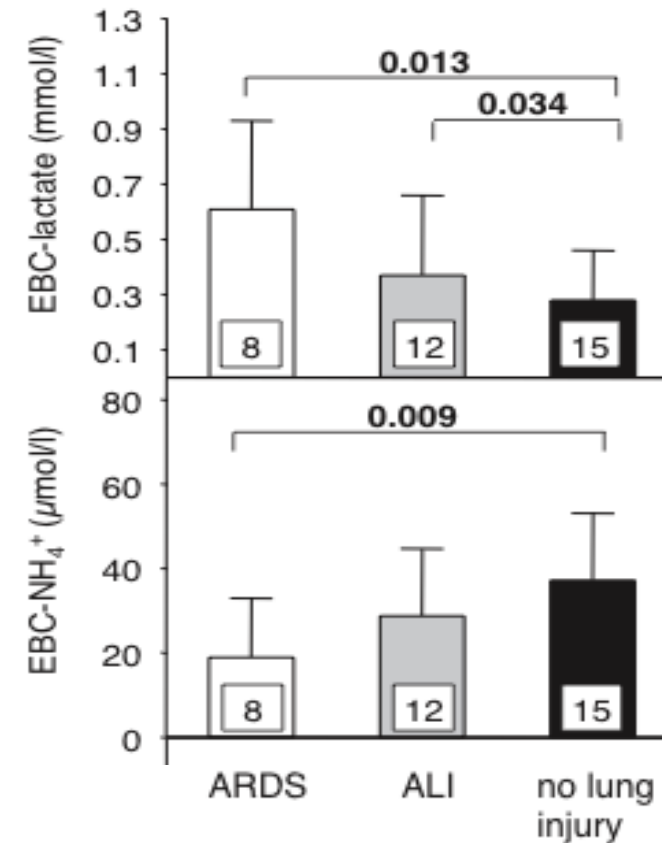


Hunt JF, et al. Am J Respir Crit Care Med. 2002;165:101-107



Mecanismes d'acidesa del CAE

- **↑** Producció de **lactats**
- **↓** Capacitat de **tamponament** local

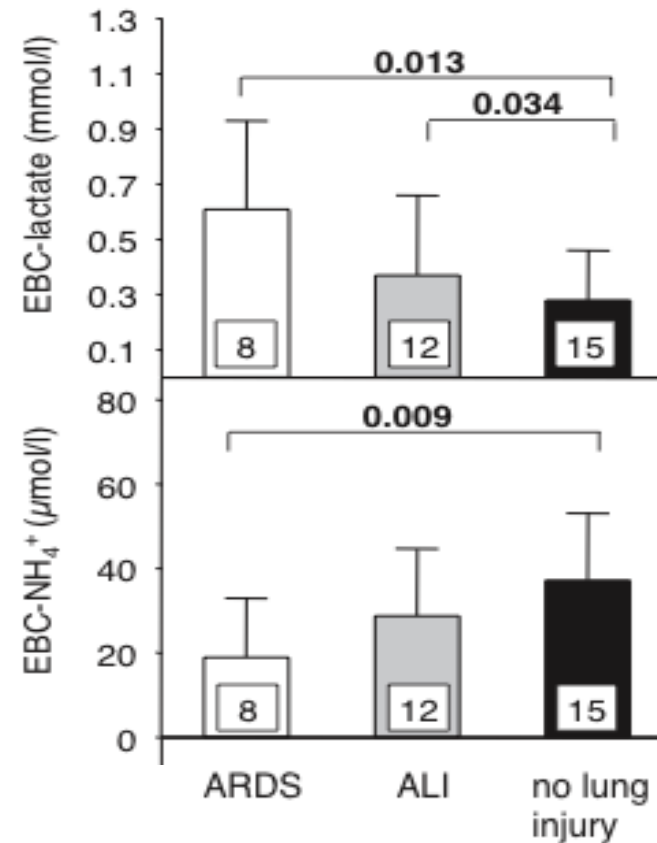


Gessner C, et al. Respir Med.
2003;97:1188-1194



Mecanismes d'acidesa del CAE

- **↑** Producció de **lactats**
- **↓** Capacitat de **tamponament** local
- Inflamació neutrofílica i estrés oxidatiu



Gessner C, et al. Respir Med.
2003;97:1188-1194



Avantatges i limitacions

LIMITACIONS

- Falta d'estandarització de la recollida de mostres
- Dilució (elevada i variable)
- No anatòmicament específica

AVANTATGES

- Simple
- No-invasiva
- Sensible
- Mesures seqüencials i longitudinals
- Substàncies no-volàtils associades a la fisiopatologia pulmonar
- En pacients VM, la contaminació salivar és mínima



Avantatges i limitacions

LIMITACIONS

- Falta d'estandarització de la recollida de mostres
- Dilució (elevada i variable)
- No anatòmicament específica

AVANTATGES

- Simple
- No-invasiva
- Sensible
- Mesures seqüencials i longitudinals
- Substàncies no-volàtils associades a la fisiopatologia pulmonar
- En pacients VM, la contaminació salivar és mínima



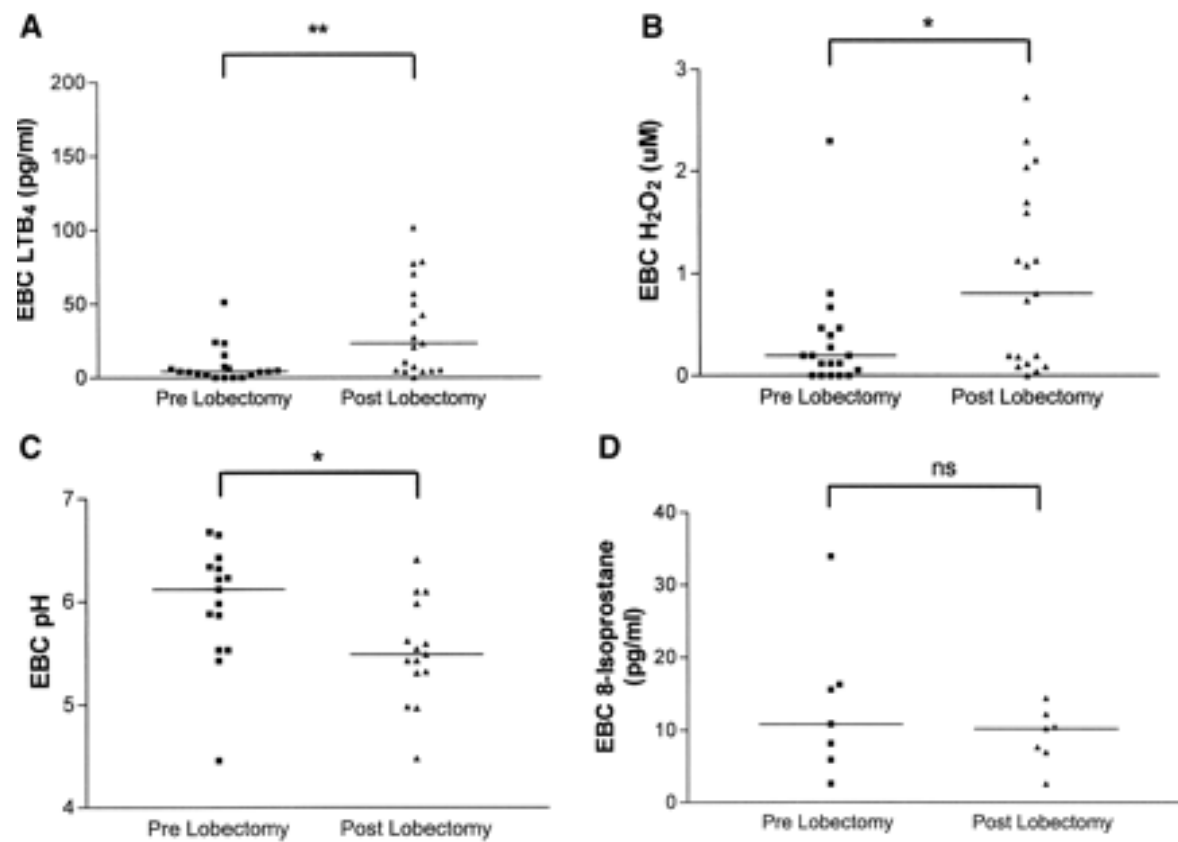
No-invasiva





Sensibilitat

Change in exhaled breath condensate biomarkers after lobectomy

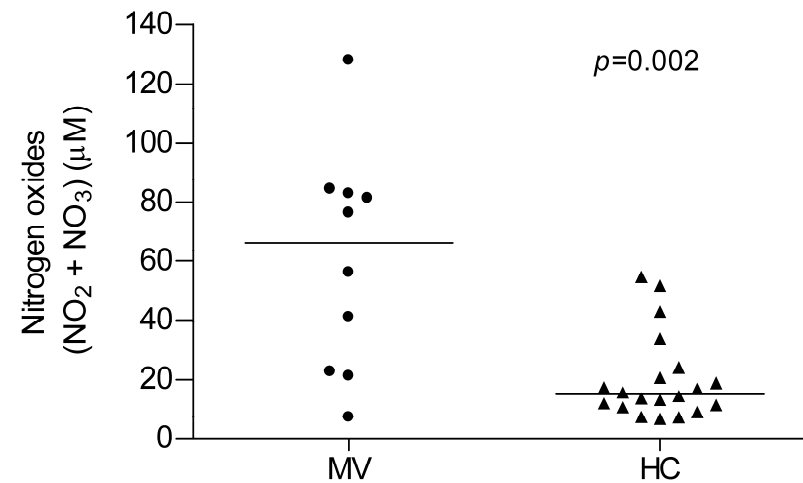
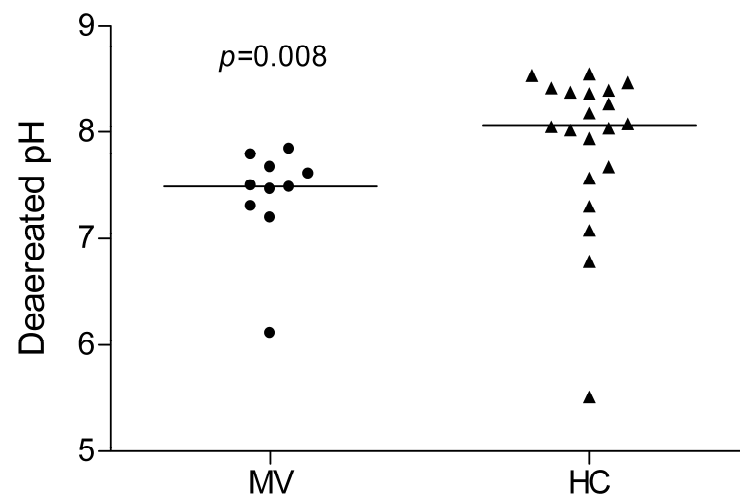


Moloney ED, et al. Am J Respir Crit Care Med 2004;169:64–69



Sensibilitat

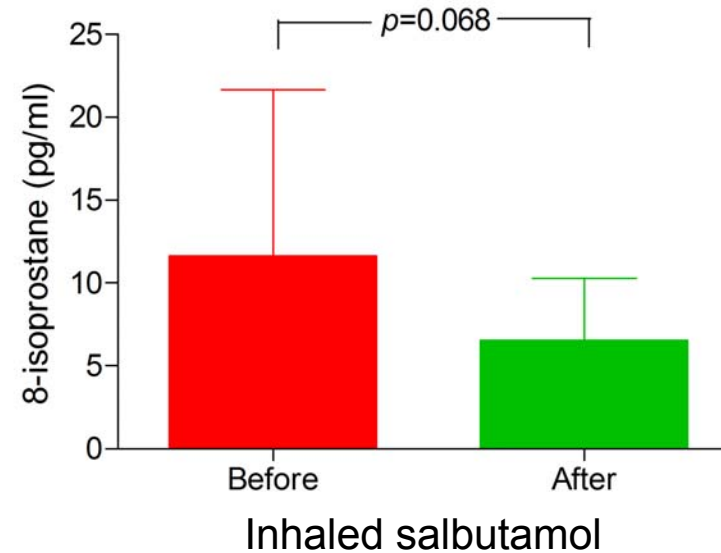
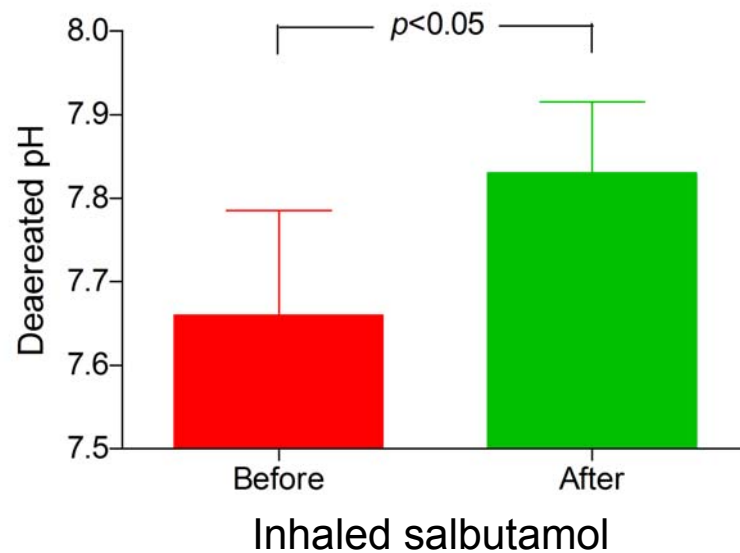
Differences in EBC biomarkers of mechanically ventilated (MV) patients and healthy controls (HC)





Mesures repetides

Assessing therapeutic interventions



Changes in EBC biomarkers related with salbutamol administration



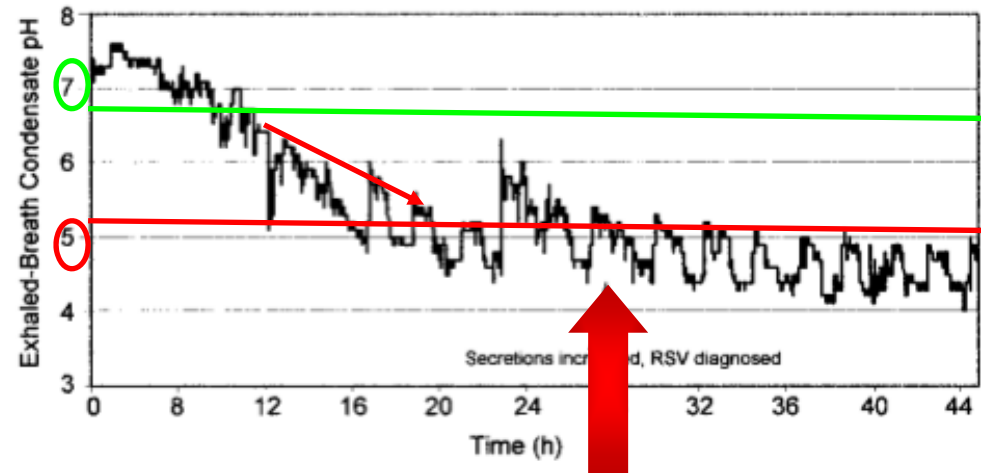
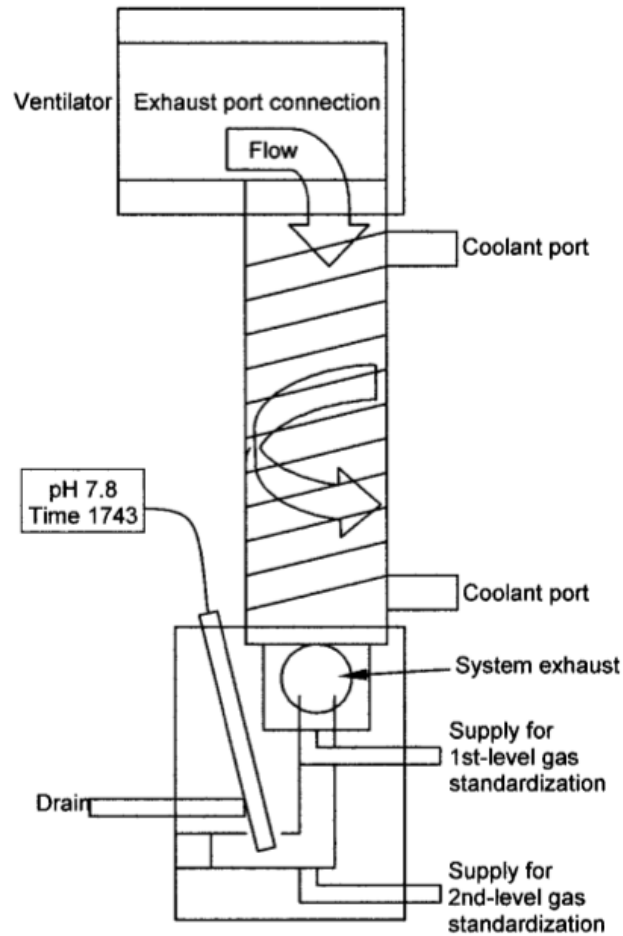
Futures direccions

En pacients crítics ventilats mecànicament:

- Estandarització de la recollida de mostres
- Factor de dilució
- Valors de referència
- Monitorització continua del ph-CAE a peu de llit



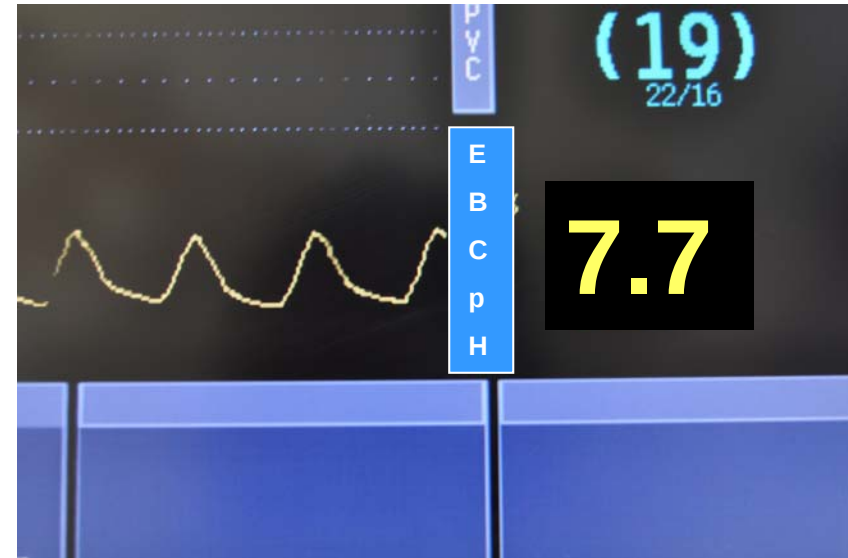
Monitorització continua del ph-CAE



Wash BK, et al. Respir Care 2006;51(10):1125–1131



Monitorització continua del ph-CAE



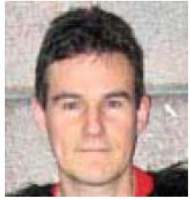


Take home message...

Forma **segura** de **monitorització** dels
pacients **ventilats mecànicament**

Mesurar el grau d'**inflamació pulmonar**

Avaluar l'**eficàcia** de **determinades**
mesures terapèutiques.



Dr. Mark J.D. Griffiths

Clinical Consultant. Royal Brompton Hospital Sydney Street.
London



'Strategies to reduce ventilator associated lung injury'

Dimarts, 24 de Gener de 2012 a les 15:30h
Sala d'Actes, planta baixa. Àrea General HUVH

Moltes gràcies

oriol.roca@vhir.org

oriol.roca@crips.es

