

# Techniques instrumentales d'aide à la toux Focus sur l'assistant d'aide à la toux ou In- Exsufflator (INEX)

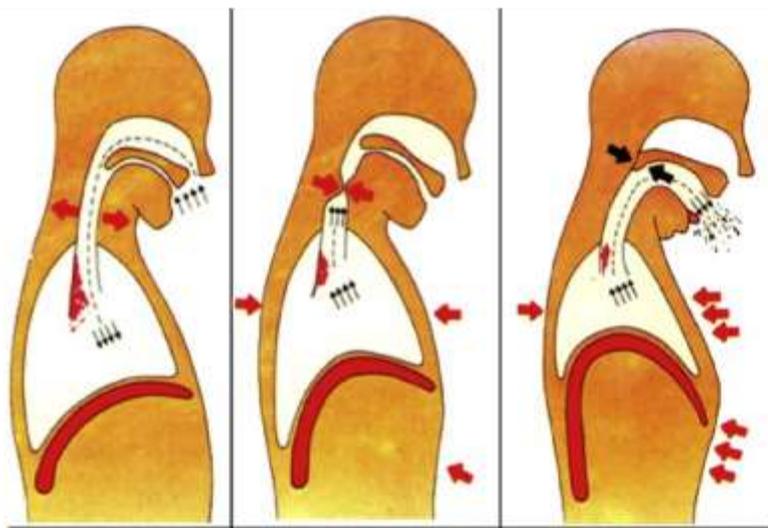
Cours/Atelier  
Journée Marseillaise de la SKR

Marius Lebret, PT, PhD  
Roberto Martinez Alejos, RPT, PhD Cdte

# Liens d'intérêts des orateurs

- Roberto Martinez Alejos :
  - Prise en charge de congrès par: Philips Respironics
  
- Marius Lebreton :
  - Expert clinique pour Air Liquide Medical Systems (ALMS)
  - Prise en charge de congrès par : ALMS et Nomics.
  - Ancien vice-président de la Société de Kinésithérapie de Réanimation (SKR)
  - Fondateur d'Health Impact, organisme de formation continue

# Physiologie de la toux



1. **Inspiration profonde,**  
Rapide  
Volume supérieur au volume courant  
Très variable

2. **Phase de compression**  
Durée moyenne de 0,2 sec  
Contraction muscles expiratoires  
abdominaux  
Fermeture simultanée de la glotte

3. **Ouverture rapide et active de la glotte**  
Expulsion d'air 6-12 l/sec pendant 0,3-0,5 sec  
Plateau lié au collapsus des voies aériennes

---

DEP (l/min)

---

“NORMAL”

**> 360**

---

NMD

**> 270**

---

TRACHÉOTOMIE

**>160**

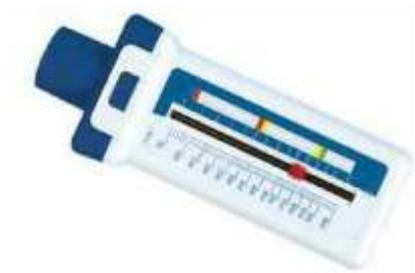
---

INTUBATION

**36 - 85**

---

# Comment mesurer le DEP?



Mesure unique du DEP

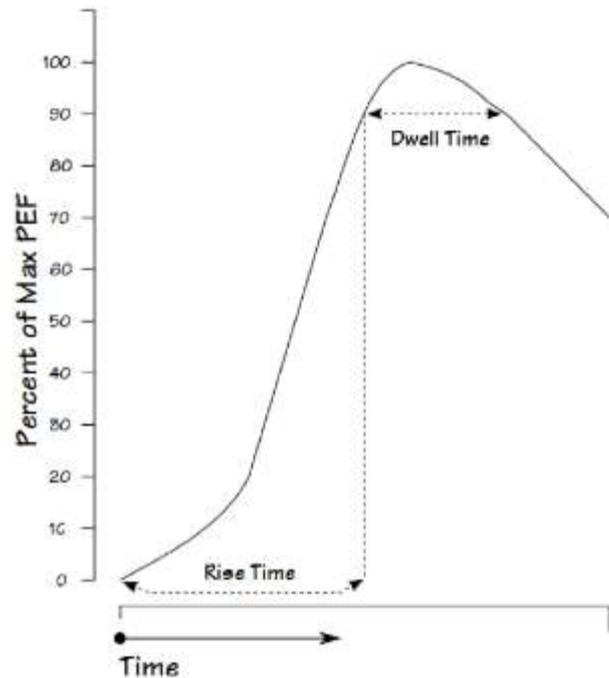


Mesure:  
- DEP  
- VEMS



Logiciel analyse de données

- Inspiration jusqu'à capacité pulmonaire totale
- Souffler à glotte ouverte le plus vite possible / tousser
- Minimum 3 mesures
- < 10% de variabilité entre mesures
- 1 minute de pause entre mesures
- Meilleure valeur obtenue



**Hommes. Écart normal 48 l/min**

<b>Age (années)</b>	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70
<b>160 cm</b>	518	568	598	612	613	606	592	578	565	555	544	534
<b>168 cm</b>	530	580	610	623	623	617	603	589	577	566	556	546
<b>175 cm</b>	540	590	622	636	635	627	615	601	588	578	568	558
<b>183 cm</b>	552	601	632	645	646	638	626	612	600	589	578	568
<b>190 cm</b>	562	612	643	656	656	649	637	623	611	599	589	579

**Femmes. Écart normal 42 l/min**

<b>Age (années)</b>	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70
<b>145 cm</b>	438	445	450	452	452	449	444	436	426	415	400	385
<b>152 cm</b>	450	456	461	463	463	460	456	448	437	425	410	396
<b>160 cm</b>	461	467	471	474	473	470	467	458	449	437	422	407
<b>168 cm</b>	471	478	482	485	484	482	478	470	460	448	434	418
<b>175 cm</b>	481	488	493	496	496	493	488	480	471	458	445	428

**Enfants < 15 ans**

<b>Taille (cm)</b>	91	99	107	114	122	130	137	145	152	160	168	175
	100	120	140	170	210	250	285	325	360	400	440	480

# Le neuromusculaire ou paralytique

# Faiblesse des muscles respiratoires et atteinte bulbaire chez les patients neuromusculaires

Faiblesse  
Diaphragme (M. inspi)

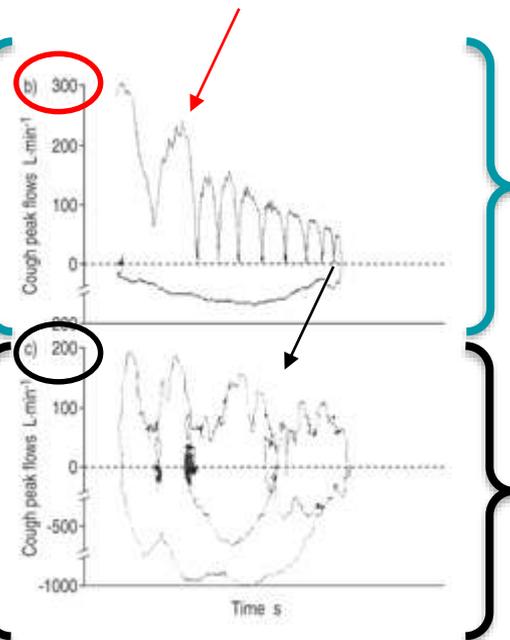
Faiblesse  
Abdominaux

↓ volume inspiratoire

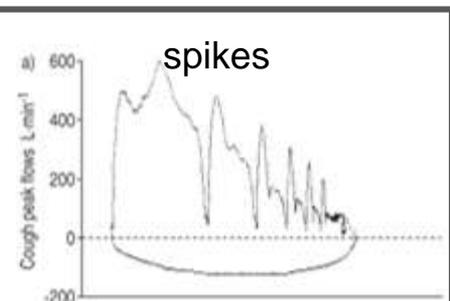
↓ compression iso  
volumétrique

+

Atteinte bulbaire

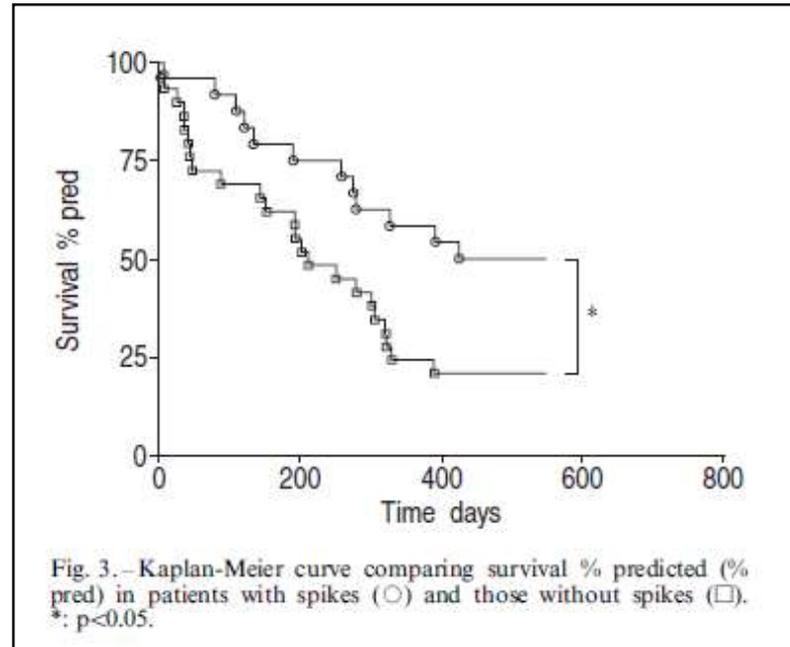


Chaudri, ERJ, 2002.

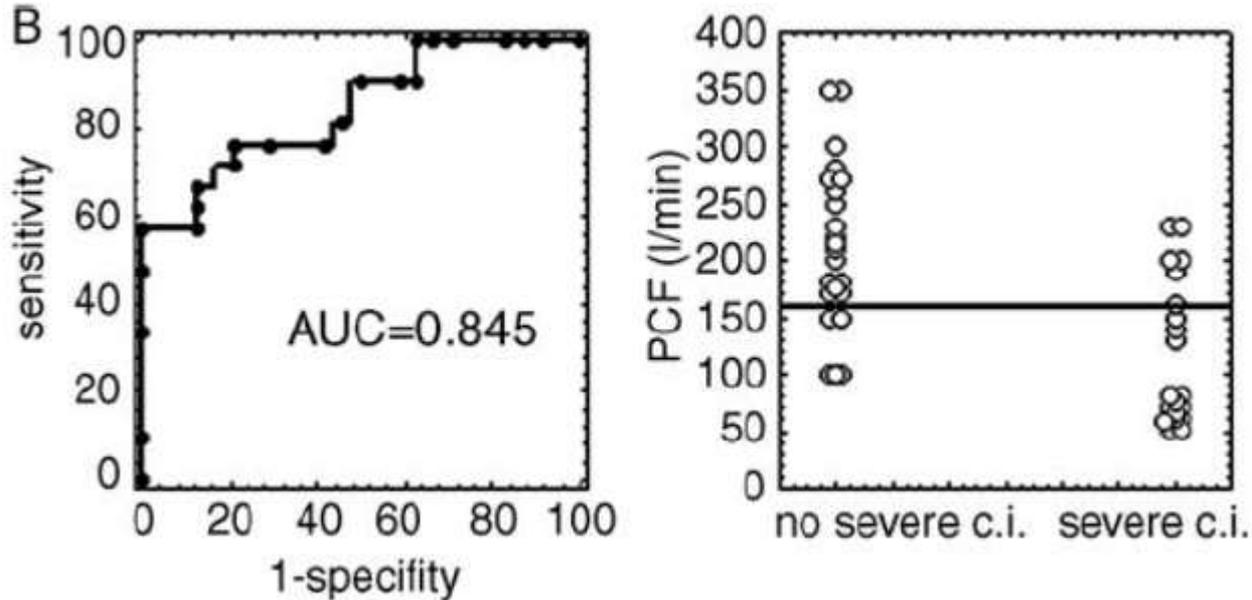


# Survie des patients capables de générer des Spikes ou non

Le déficit de toux est une cause de morbi-mortalité chez les patients NMD



# Le débit de pointe à la toux < 160 l/min est un facteur prédictif des épisodes infectieux sévères

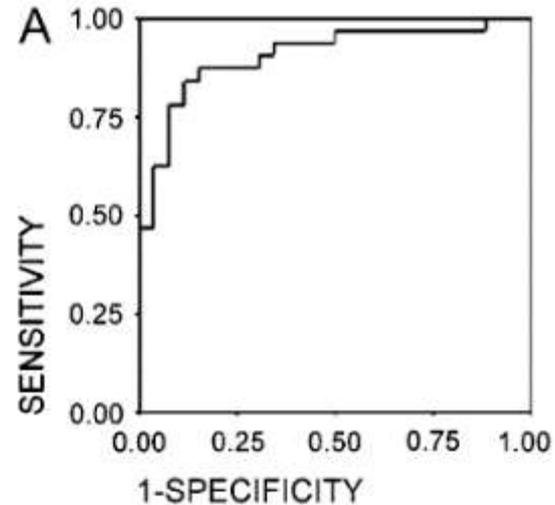
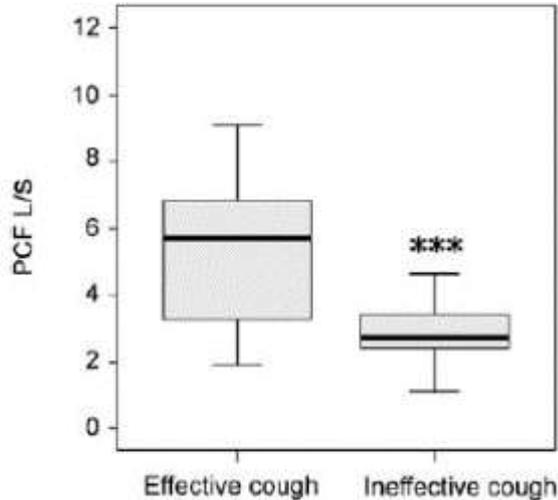


(étude rétrospective)

**Peak Flow à la toux < 160L/min (Se 75,2 et Sp 79,2)**

IVC<1.1l and PCF<160 l/min were specific and sensitive thresholds to discriminate between patients who had already suffered severe chest infections and those who had not

# Un débit de pointe à la toux > 250 l/min est un **facteur prédictif d'une toux efficace** en cas d'infection respiratoire chez le SLA



**Peak Flow à la toux  $\geq 250$  L/min (Se= 0.74; Sp=0.85)**

# Récap sur les seuils du débit de pointe à la toux chez le neuromusculaire

- **Normal PCF chez les enfant > 12 ans et adultes = >360L/min** (Leiner et al, 1963)
- **PCF > 160L/min est suffisant** pour éliminer les sécrétions (Bach and Saporito, 1996)
- Si **PCF n'est pas supérieur à 250-300L/min**, si le patient experimente un épisode aiguë d'infection respiratoire, il est a **risque de voir chuter son PCF sous le seuil critique 160L/min** (Bach et al, 1997 ; Sancho et al. AJRCCM. 2007)

# L'INEX, une technique de désencombrement proximale



Contents lists available at ScienceDirect

Respiratory Medicine

Journal homepage: [www.elsevier.com/locate/rmed](http://www.elsevier.com/locate/rmed)

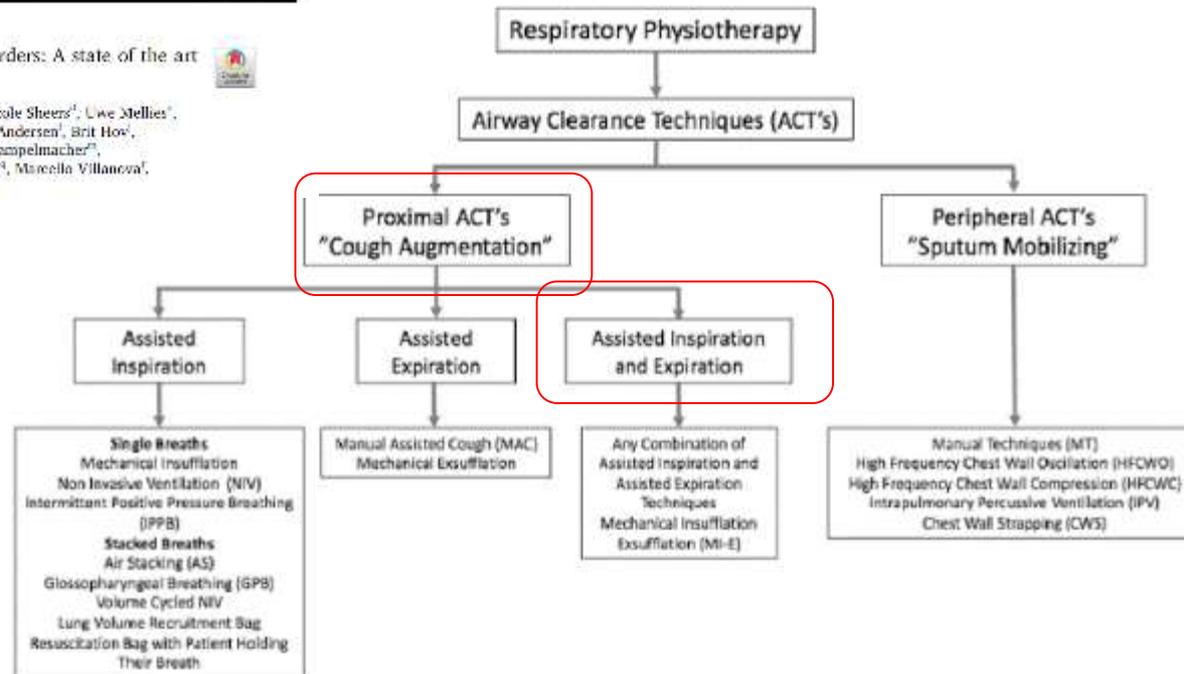


Review article

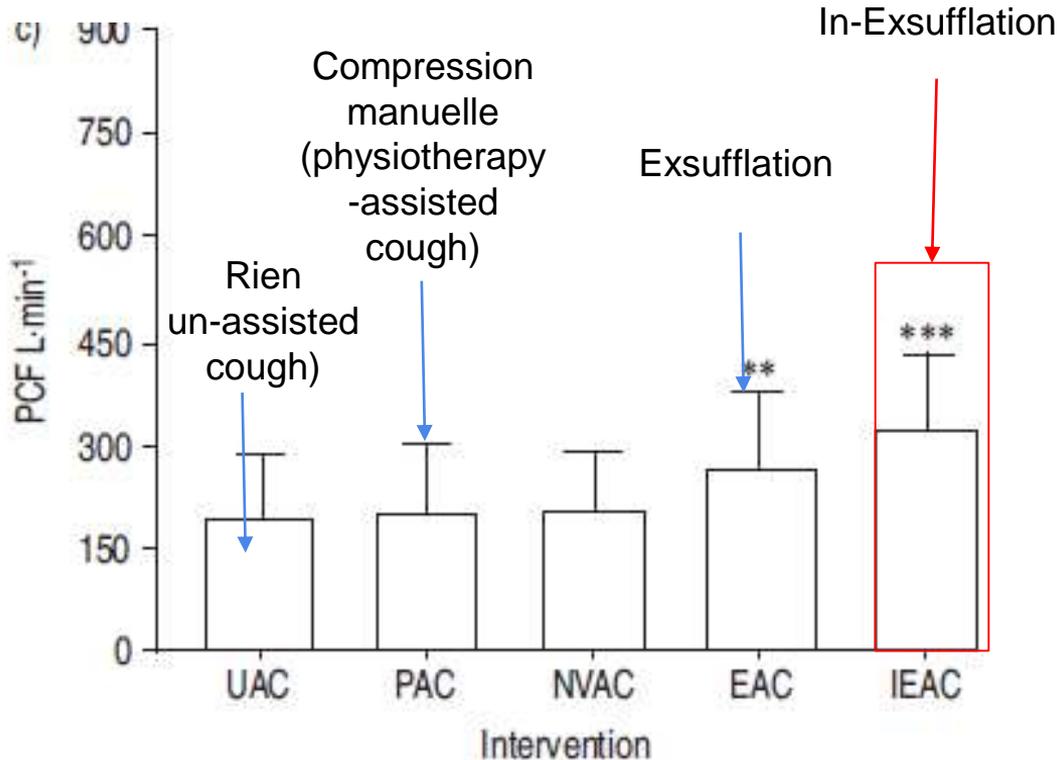
Airway clearance techniques in neuromuscular disorders: A state of the art review



Michelle Charwin<sup>1\*</sup>, Michel Toussant<sup>1</sup>, Miguel R. Gonçalves<sup>2</sup>, Nicole Sheers<sup>2</sup>, Uwe Mellies<sup>3</sup>, Jesus Gonzalez-Bermejo<sup>4</sup>, Jesus Sancho<sup>5</sup>, Brigitte Fauroux<sup>6</sup>, Hana Andersen<sup>1</sup>, Brit Hov<sup>1</sup>, Malin Nygren-Bondar<sup>7</sup>, Mathieu Lacombe<sup>8</sup>, Kurt Fernel<sup>9</sup>, Mike Kampelmacher<sup>2</sup>, Christian Devaux<sup>3</sup>, Kathy Klavett<sup>10</sup>, Daniel Sheehan<sup>2</sup>, Fabrizio Rao<sup>2</sup>, Marcela Villanova<sup>1</sup>, David Berlowitz<sup>2</sup>, Brenda M. Morrow<sup>1</sup>



# Impact de l'in-exsufflateur (INEX) sur le débit de pointe à la toux (PCF)



- Quelle technique produit le meilleur PCF chez une population pédiatrique et adulte ?
- Amélioration du **débit de pointe à la toux**
- **In/ex + aide manuelle** produisait le meilleur débit

# Efficacité - preuves chez les neuromusculaires

- L'INEX **permet de réduire le temps des séances** de désencombrement chez les patients neuromusculaires

*(Chatwin and Simonds, Respir Care. 2009)*

- Patients avec **atteinte bulbaire légère à modérée tirent bénéfice de l'INEX**, bien que moindre comparé aux non-bulbaires

*(Mustfa et al., Neurology. 2003)*

- L'INEX peut aider à **prévenir l'intubation ou le recours à la trachéotomie** chez le neuromusculaire (*Vianello et al., Am J Phys Med Rehabil. 2005*)
- L'INEX **réduit le nombre d'hospitalisation** chez le SLA (*Vittaca, AMJPMR 2010*)

# Le patient ventilé de réanimation

## Médicale:

- Détresse respiratoire aiguë maladie chronique (BPCO)
- Maladies neurologiques / neuromusculaires (Myasthénie, SLA, Duchenne,...)

## Chirurgicale:

Pas de maladie respiratoire *per se* mais:

- Ventilation mécanique
- Dysfonction diaphragmatique lié à la ventilation mécanique
- Neuromyopathie de réanimation

- Commencer avec des pressions autour de 30 cmH<sub>2</sub>O
- Certains auteurs recommandent jusqu'à 70 cmH<sub>2</sub>O (*Bach et al. 1996, Gonçalves et al. 2012*)
- Surveillez l' hémodynamique (*Sanchez-Garcia et al. 2018, DeCamillis et al. 2018*)

Si le patient trachéotomisé:

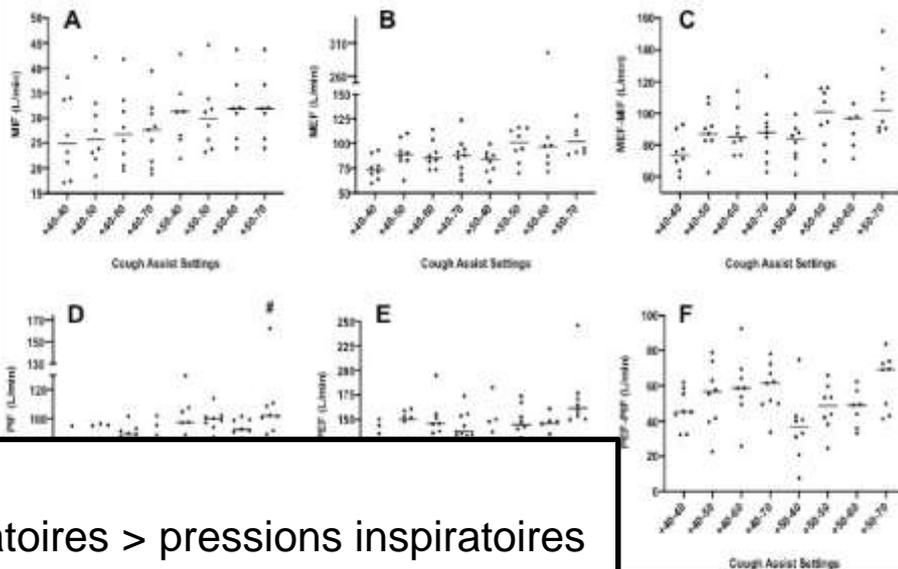
- Commencer avec des pressions autour de 30 cmH<sub>2</sub>O
- Certains auteurs recommandent jusqu'à 70 cmH<sub>2</sub>O (*Bach et al. 1996, Gonçalves et al. 2014*)
- Si canule à chemise: vérifier toujours que le patient porte la chemise non fenêtrée
- Si canule sans ballonnet: perte d'efficacité
- Si canule avec ballonnet: gonfler à 30-40 cmH<sub>2</sub>O pendant traitement

# Les réglages

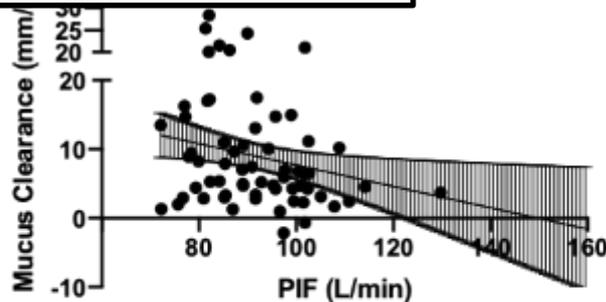
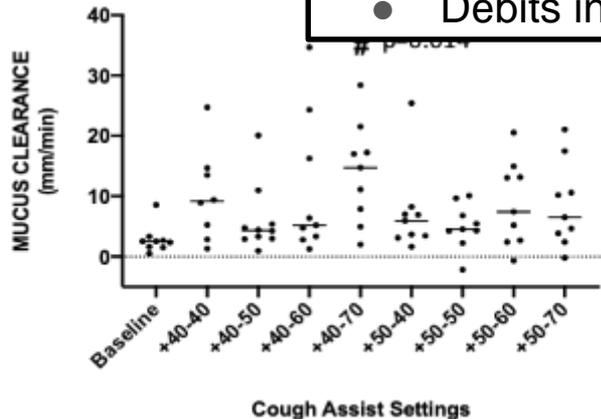
N = 8



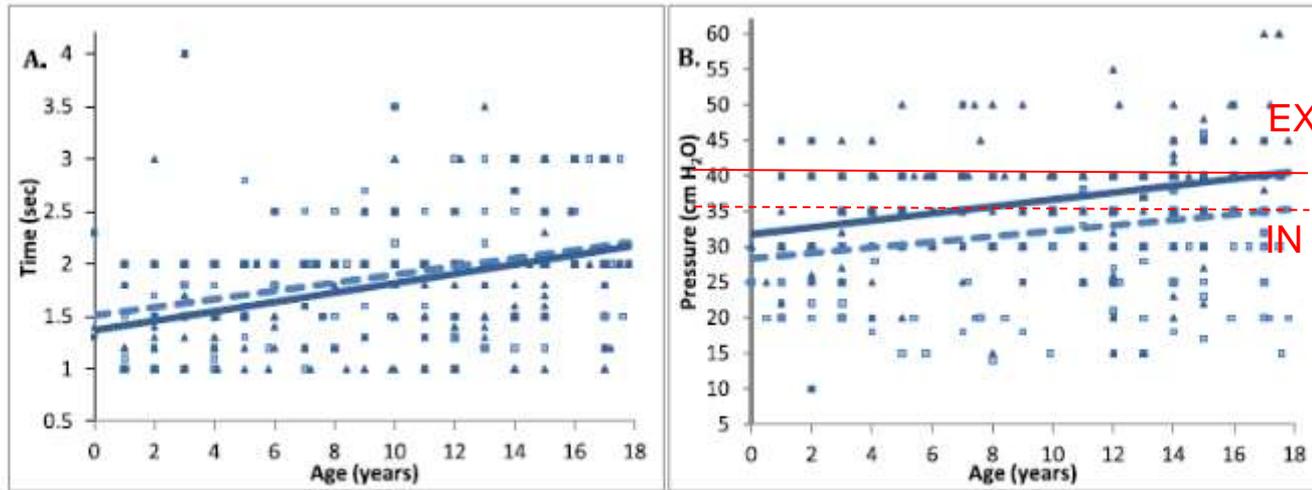
Cross-over



- Pressions expiratoires > pressions inspiratoires
- Débits inspiratoires le plus lents possibles



# Les réglages de l'INEX en Europe: étude par questionnaire de 2018

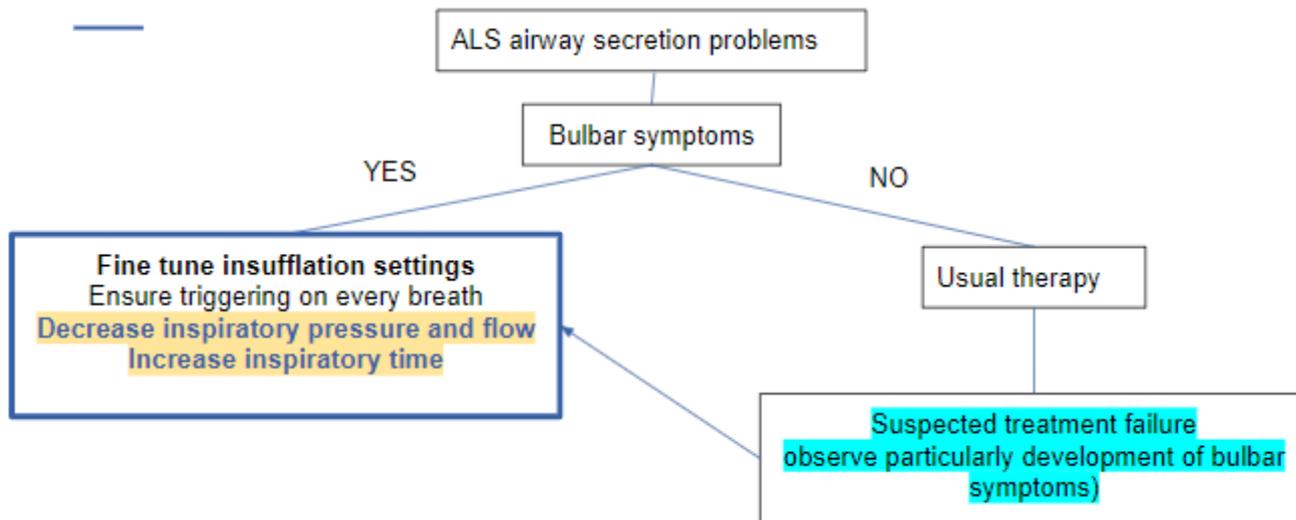


- N=240
- 4 mois à 18 ans
- Mode auto dans 71% des cas
- Trigger utilisé dans 21% des cas
- Mode manuel 8%

Fig. 2. Scatterplots with age (x-axis) and time and pressure settings in figure A and B, respectively (y-axis). Positive relationships were found for insufflation time ( $r = 0.385$ ), exsufflation time ( $r = 0.414$ ), insufflation pressure ( $r = 0.254$ ) and exsufflation pressure ( $r = 0.334$ ) (all  $p < 0.001$ ). Regression lines are presented with dashed lines for insufflation and solid lines for exsufflation.  $\square$  = insufflation  $\Delta$  = exsufflation.

# En pratique, les réglages

- Pression expiratoire > pression inspiratoire
- Temps inspiratoire légèrement plus long que temps expiratoire
- Progressifs et personnalisés



# Contre Indications

- **Pneumothorax or untreated PNT** (precaution if recent), pulmonary haemorrhage, haemoptysis, bullous emphysema, nausea, severe COPD or asthma and recent lobectomy, impaired consciousness, inability to cooperate, fistula, severe bulbar insufficiency, cardiac instability....
- **Limitations: non cooperative patient**

# Conclusion

- **Évaluer systématiquement la toux des patients NMD**
- **Choix de la technique et des réglages les plus adaptés au patient**
- **A la maison : autonomiser les patients, les soignants, les aidants, tout le monde !**

# Ateliers pratiques

EOVE-70 - Air Liquide



E70 - Philips

