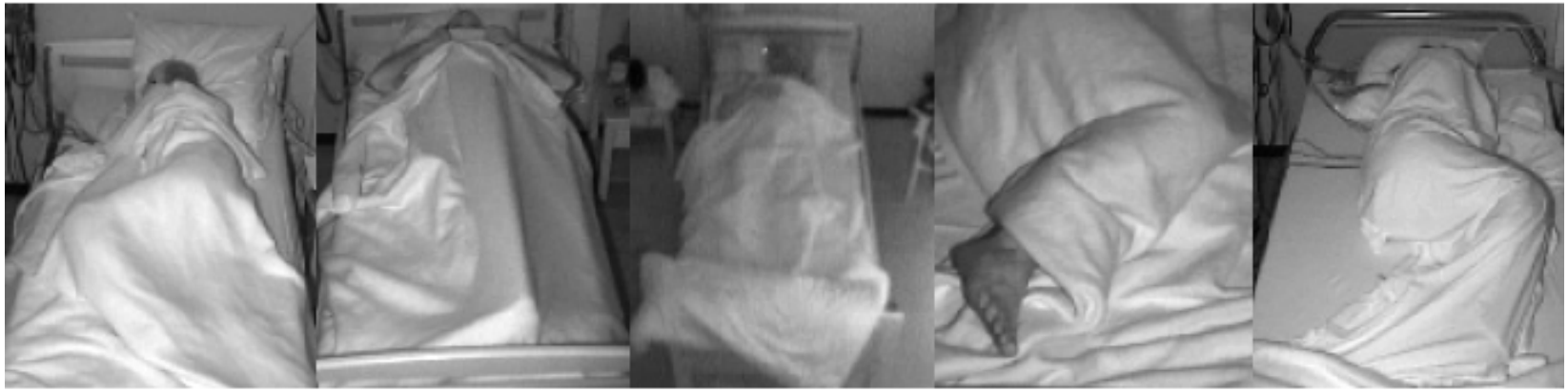
Hôpitaux Universitaires de Genève

Diagnostic et Monitoring de la pathologie respiratoire du sommeil en 2010

Peut-on faire plus simple?



Dr Dan Adler, Février 2011

Plan

- Diagnostic du SAHOS
  - Vers moins de technologie
  - Vers de nouvelles technologies

- Monitoring de la Ventilation Non-Invasive au domicile
  - Vers plus de technologie
  - Vers moins de technologie

I. SAHOS: Approche diagnostique recommandée

Interrogatoire

Signes évocateurs de la maladie	Exclure une autre pathologie spécifique du sommeil	Co-morbidités CV/ métaboliques

Questionnaires Validés

???	ESS	SJRS/MPJ	Décalage de phase	Dépression

PSG dans un laboratoire de sommeil

Accès au laboratoire	Coûts	Perte de temps

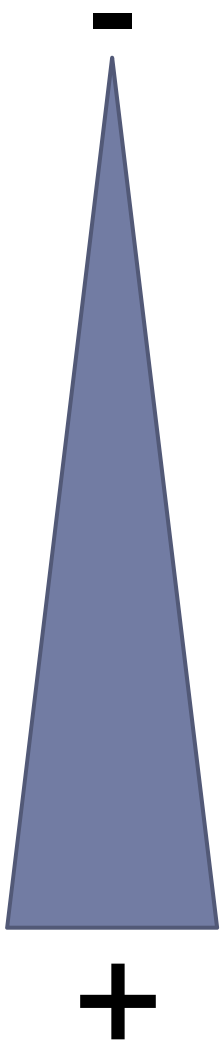
Peut-on faire plus simple qu'une PSG?

- **…Vers moins de technologie:**
  - Sleep Monitor type III (III: 4-6 canaux)
  - Sleep Monitor type IV(IV: moins de 4 canaux)
  - Oxymétrie

- **…Vers de nouvelles technologies:**
  - Onde de pouls
  - PAT

Polygraphie Ventilatoire (type III)

Auteur	Année	Titre	Type	Résultats
Ross	2000	Systematic review and meta-analysis of literature regarding OSA	Méta-analyse de 71 études 7572 patient	17% de FN 31% de FP
ATS	2004	Executive summary and practice parameters for portable monitoring in the investigation of suspected OSA	Méta-analyse de 51 études	Monitoring de type III peut augmenter ou diminuer la probabilité pré-test
Collup	2007	Clinical guidelines for the use of unattended portable monitoring OSA in adult patients	Méta-analyse de 291 études	**Monitoring portable permet le diagnostic de SAS quand la probabilité pré-test est haute**



SAS: en 2011, **aucun score** clinique ne permet de déterminer la probabilité clinique *à priori*

- Jugement clinique:
  - Ronflement bruyant et irrégulier
  - Apnées observées par partenaire
  - Somnolence
  - Fatigue non spécifique, atteinte cognitive
  - Mouvements au cours du sommeil
  - Céphalées
  - Xerostomie
  - HTA/ arythmies

Pathasarathy, J Clin Sleep Med, 2006

Sleep monitor de type IV (moins de 4 canaux)

Automatic reporting—all summary results on one page, plus optional page for oximetry trends with screenshots

ApneaLink screening device with software version 7.0: a handy way to detect Cheyne-Stokes respiration.

Sleep Monitor de type IV *(Collop en 2007)*

- Faux positifs : 31%
- Faux négatifs : 17 %

- Permet d'augmenter la probabilité pré-test de SAHOS.
- **Insuffisant pour poser un diagnostic de SAHOS**

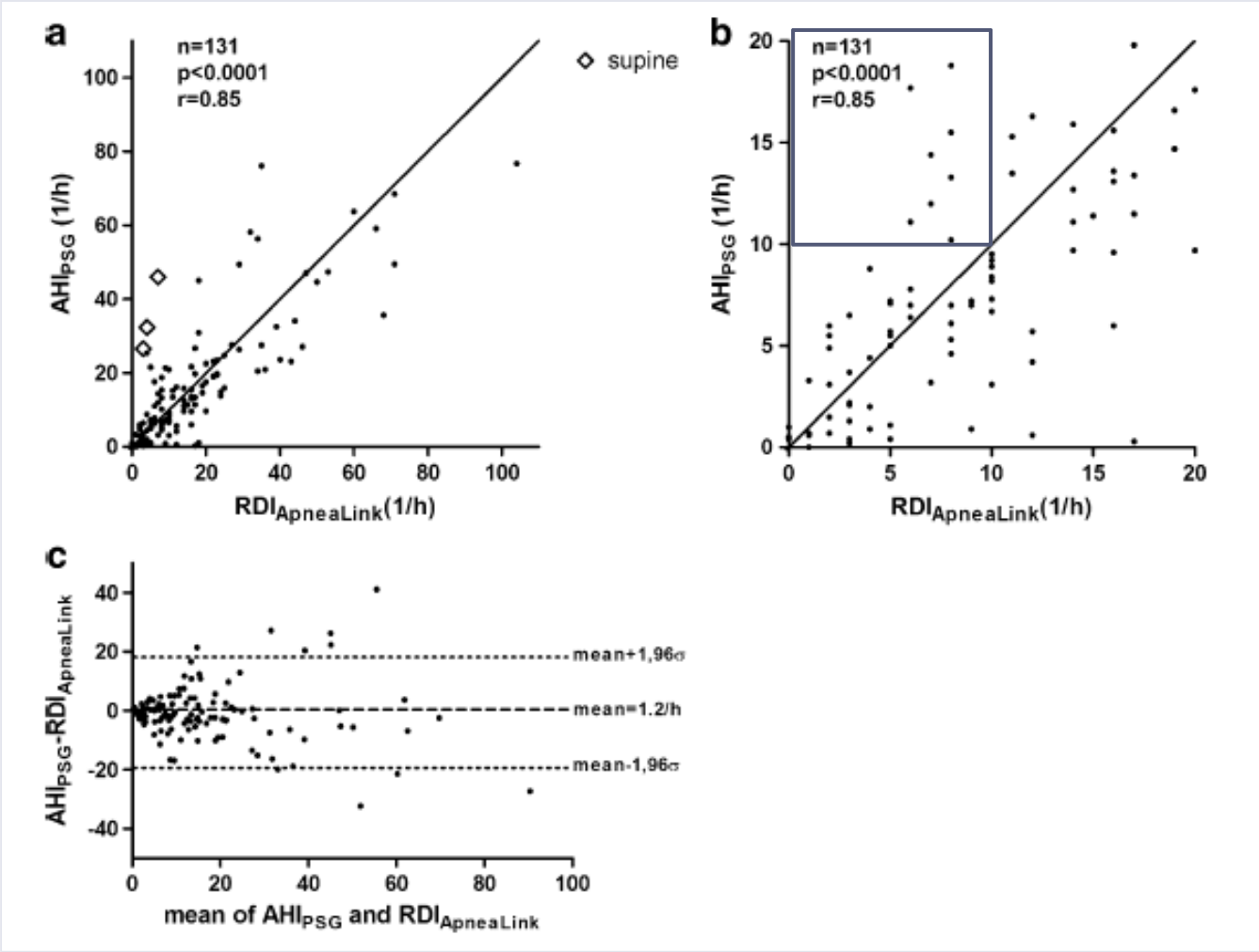
Sleep Monitor de type IV *(Ragette 2010)*

- Evaluation de la performance de l'Apnea-link dans une population hautement sélectionnée adressée pour suspicion de SAHOS dans un laboratoire de sommeil
- BMI 30 kg/m2
- 50% HTA
- 7% de DNID

- Etude en deux parties:
  - Attended PSG vs Attended Apnea-link
  - Attended PSG vs Unattended Apnea-link

Ragette, Sleep Breath (2010) 14:109-114

Sleep Monitor de type IV *(Ragette 2010)*



Ragette, Sleep Breath (2010) 14:109-114

Sleep Monitor de type IV *(Ragette 2010)*

Table 3 Comparison of unattended home ApneaLink to in-lab PSG

AHI/RDI (1/h)	Sensitivity (%)	Specificity (%)	PPV (%)	NPV (%)	LR +	LR −
5	91.8	76.5	91.8	76.5	3.9	0.1
10	80.0	85.5	86.2	79.1	5.5	0.2
15	73.1	84.7	76.0	82.5	4.8	0.3

Predictive values for sleep apnea at different AHI thresholds

PPV positive predictive value, *NPV* negative predictive value, *LR+* positive likelihood ratio, *LR−* negative likelihood ratio

- Très bonne performance si Apnea-link réalisé en labo
- Performance acceptable pour Apnea-link au domicile
- Pour un RDI à 10, mauvaise sensibilité et mauvaise VPN
- Bon **screening** dans une population à haute prévalence.

Ragette, Sleep Breath (2010) 14:109-114

Encore plus simple (et plus provoquant): **une oxymétrie!**

Annals of Internal Medicine | ARTICLE

Diagnosis and Initial Management of Obstructive Sleep Apnea without Polysomnography

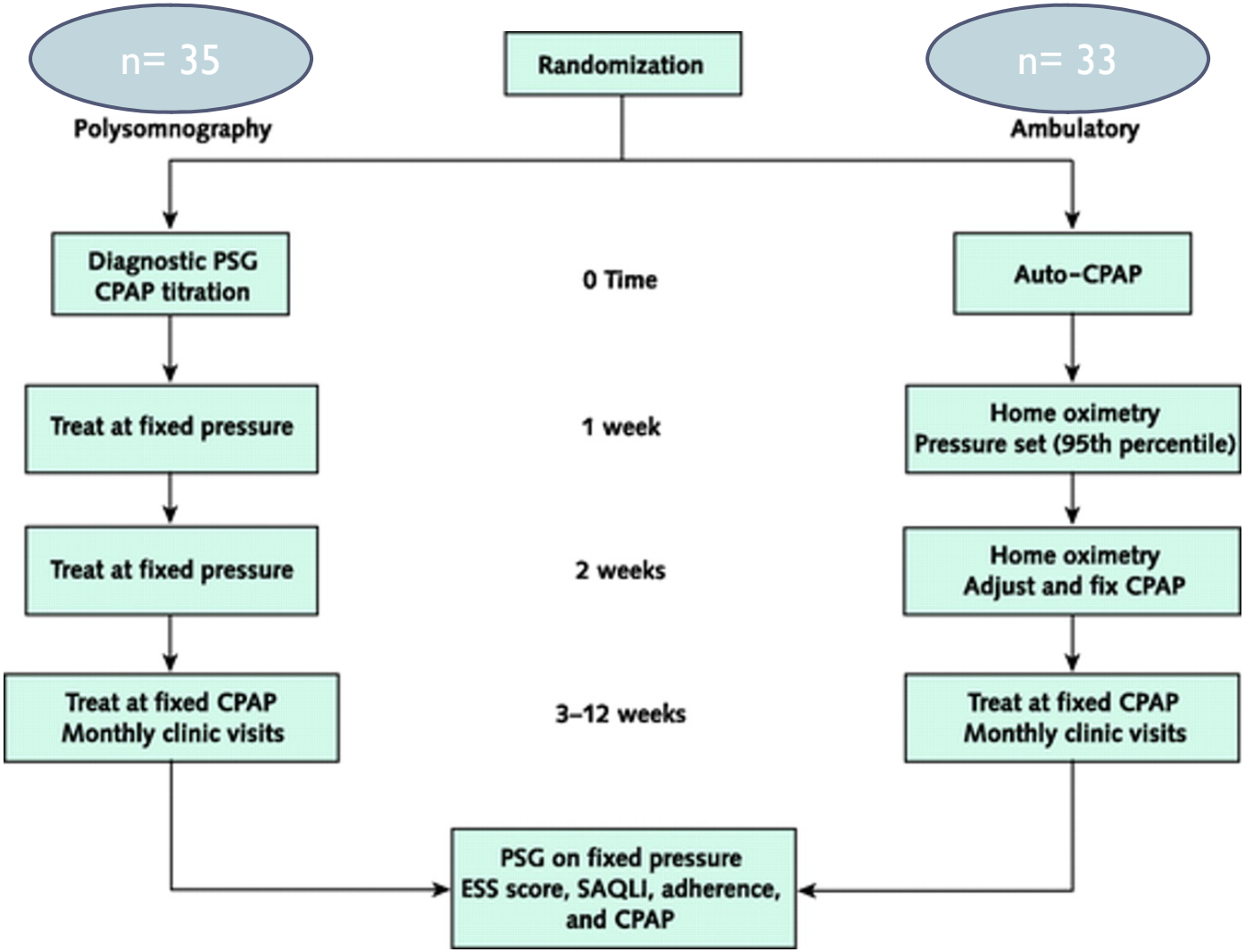
A Randomized Validation Study

Alan T. Mulgrew, MB; Nurit Fox, MSc, CCRP; Najib T. Ayas, MD, MPH; and C. Frank Ryan, MB

Prise en charge totalement ambulatoire par oxymétrie puis auto-CPAP

Mulgrew A T et al. Ann Intern Med 2007;146:157-166

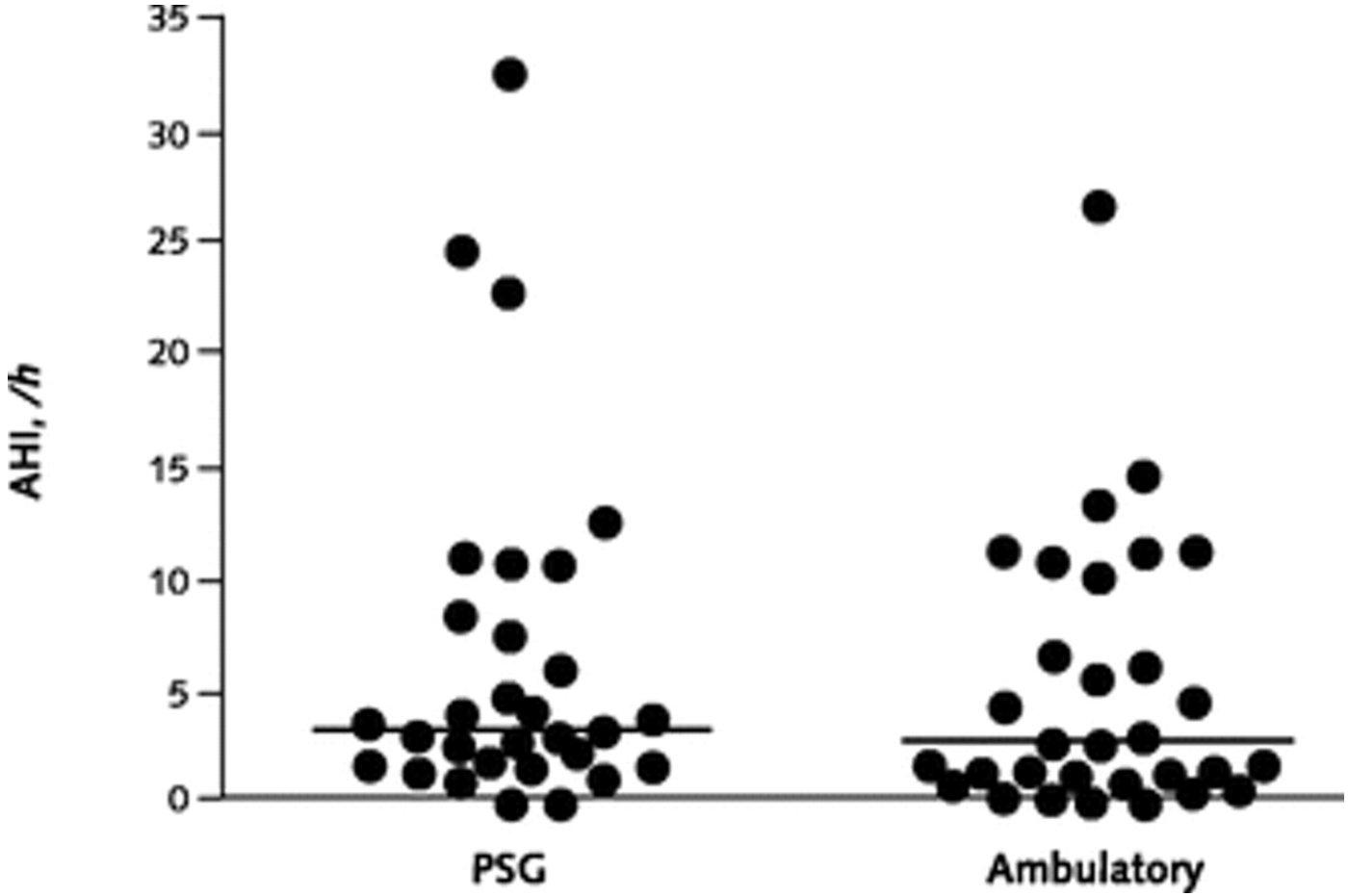
n= 2216
With ESS>10 and Sleep apnea Clinical score > 15: n= 81
With RDI >15: n= 68



©2007 by American College of Physicians

Mulgrew A T et al. Ann Intern Med 2007;146:157-166

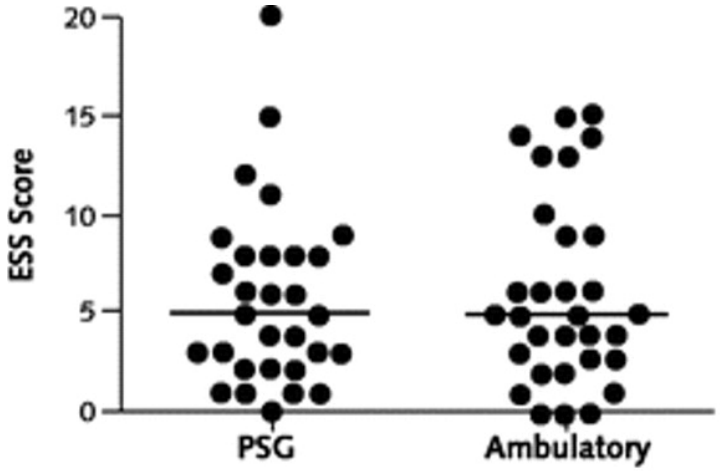
IAH sous CPAP

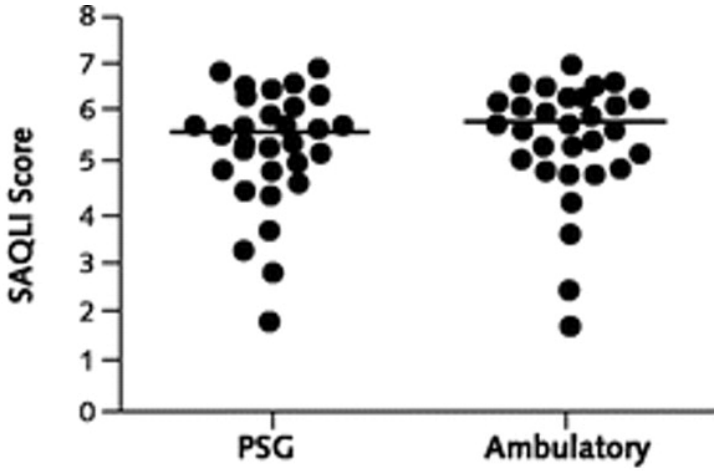


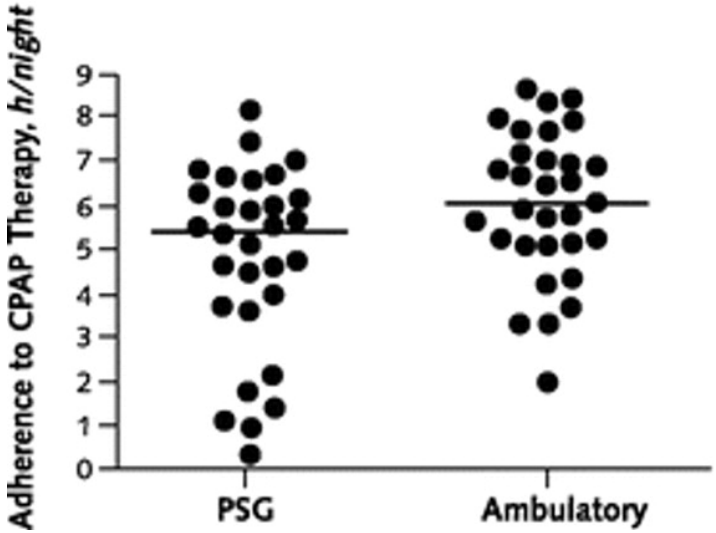
Mulgrew A T et al. Ann Intern Med 2007;146:157-166

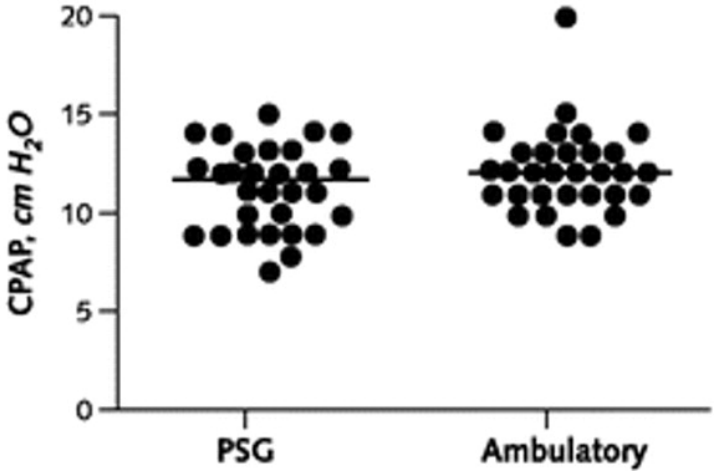
©2007 by American College of Physicians

ESS, adhérence, QoL, pression de CPAP









Où est l'astuce?

Table 1. Baseline Characteristics of the Patients Who Were Randomly Assigned*

Variable	Group	
	Polysomnography (n = 35)	Ambulatory (n = 33)
Mean age (SD), *y*	52 (11)	55 (10)
Men, %	75	79
Mean body mass index (SD), *kg/m²*	38 (8)	39 (9)
Median ESS score (interquartile range)	14 (11–19)	14 (12–16)
Median SACS (interquartile range)	30 (18–42)	32 (22–48)
Median RDI (interquartile range)	31 (21–47)	27 (17–57)
Median SAQLI (interquartile range)	2.8 (2.1–4.2)	3.5 (2.8–4.1)

CARACTERISTIQUES CLINIQUE POUR D'APNEES OBSTRUCTIVES ou SYNDROME D'APNEES DU SOMMEIL (SAS)

Symptômes
. Aucun
. Ronflement habituel
. Apnées rapportées par partenaire

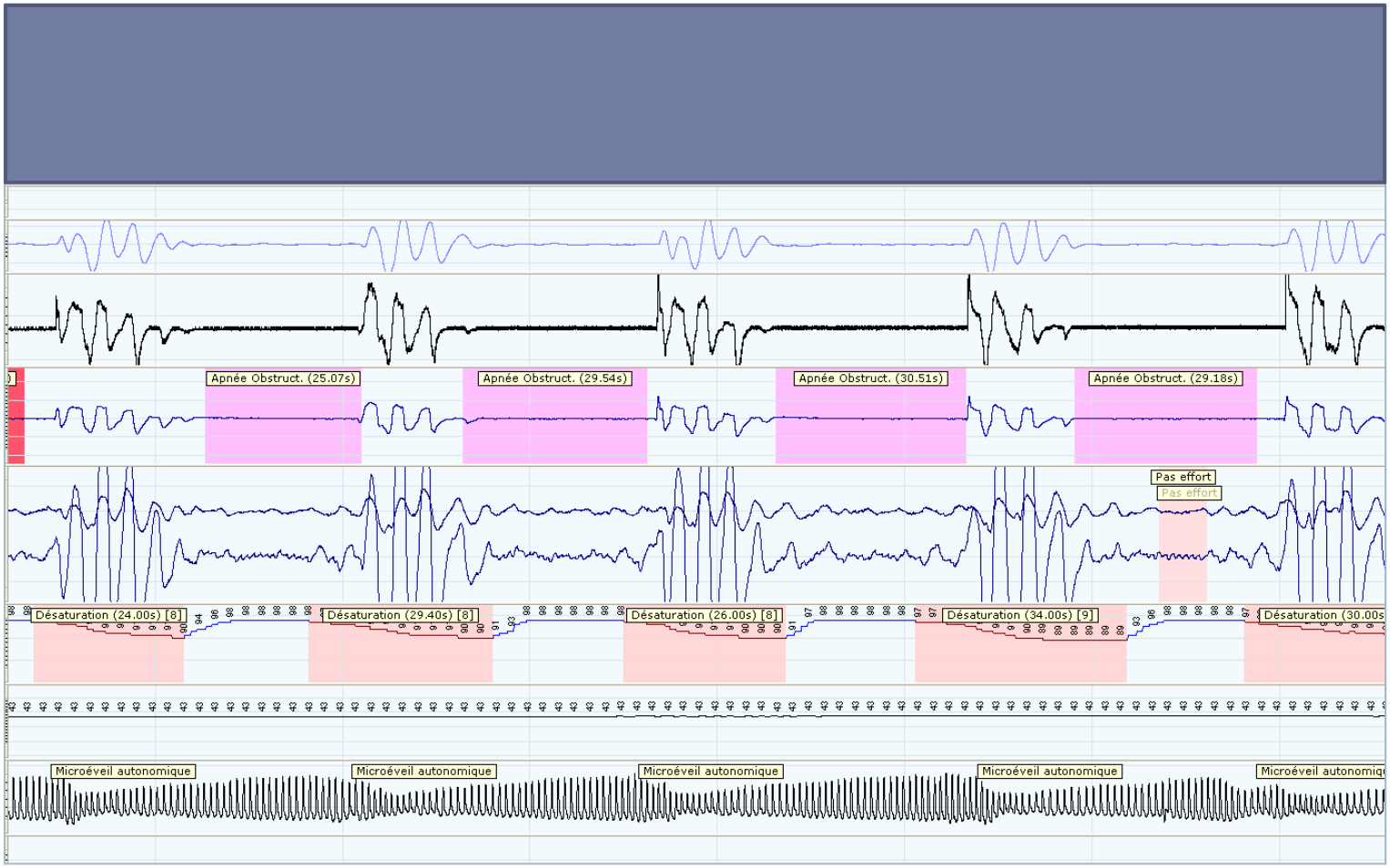
		SCORE GLOBAL					
		Pas d'hypertension			Hypertension		
	Symptômes	0	1	2	0	1	2
Diamètre du cou							
28							
30							
32							5
34							8
36				5		6	11
38				7	5	9	16
40			6	10	8	13	22
42		5	8	14	11	18	30
44		7	12	20	15	25	42
46		10	16	28	21	35	58
48		14	23	38	29	48	80
50		19	32	53	40	66	110

SCORE	RV+	Probabilité posttest (prévalence = 45%)
<=5	0.25	17%
>5-10	1.1	47%
>10-15	2	62%
>15	5.2	81%

Le diagnostic de SAS est déjà posé!

Flemons, AJRCCM 1994

Vers de nouvelles technologies: amplitude de l'onde de pouls (PWA)



PWA **augmente** la détection des événements respiratoires et des microréveils corticaux…

- …pour chaque médecin/technicien pris individuellement

	PSG without PWA	PSG with PWA	*p* Value
Total RDI (h^{-1})	48.3±22.3 (11.2–100.3)	53.9±21.6 (21.9–107.3)	<0.001
RDI in REM sleep (h^{-1})	40.8±27.3 (1.1–86.5)	49±29.9 (1.2–92.5)	0.027
RDI in non REM sleep (h^{-1})	50.0±25.6 (8.4–105.5)	54.9±23.9 (19.4–110.1)	<0.001
A (h^{-1})	59.4±16.5 (33.5–97.6)	68.0±14.4 (47.4–104)	<0.001
Total apneas	190.2±223.9 (6–809)	194.8±236.8 (7–860)	0.35
Total hypopneas	124.2±78.6 (1–253)	156.7±92.1 (0–292)	<0.005
Apnea arousal index	25.4±27.9 (0.2–94.4)	26.4±29.7 (0.9–101.4)	0.16
Hypopnea arousal index	12.9±8.7 (0–27.7)	16.2±8.6 (0–27.4)	0.013

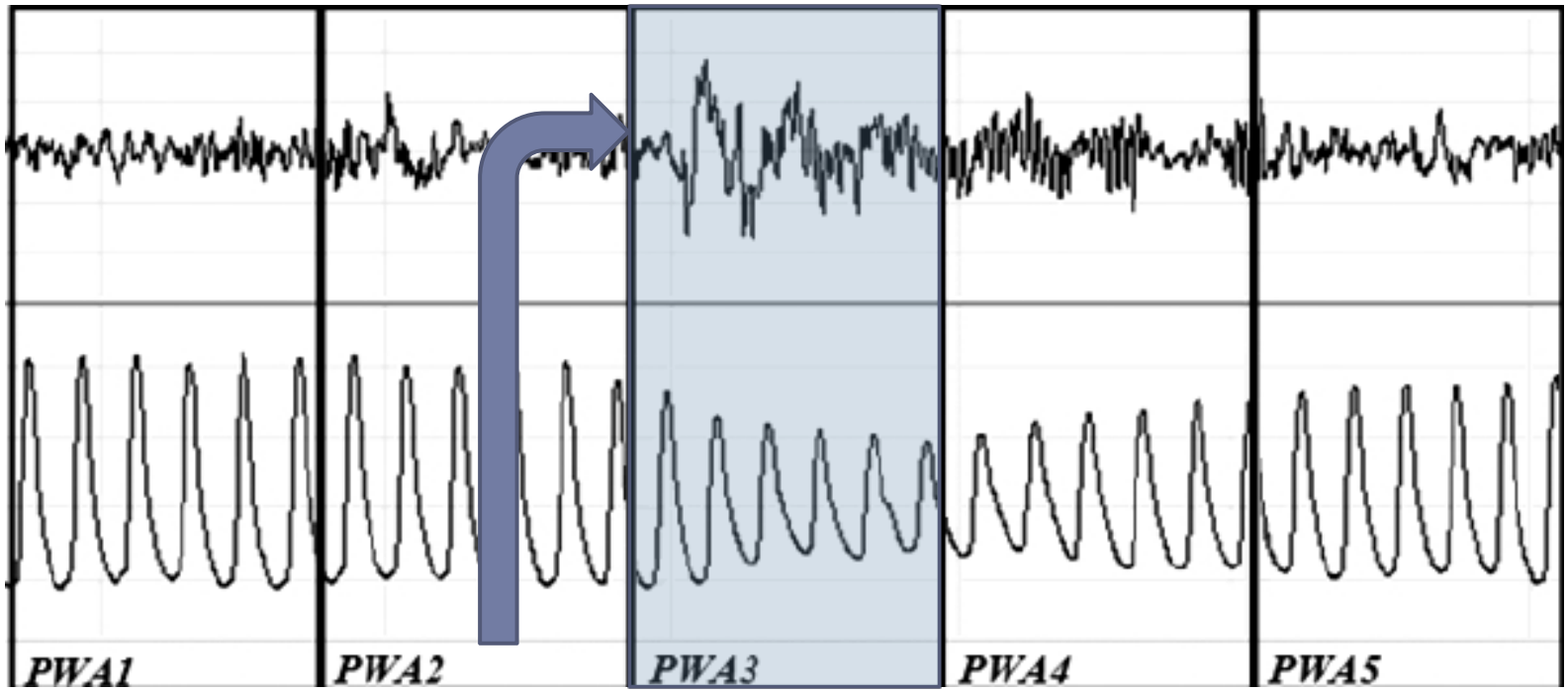
- L'onde de pouls augmente aussi la concordance du scoring entre les médecins/techniciens

Zacharia, Sleep Breath, 2008

L'onde de pouls **est** un marqueur du microréveil cortical.

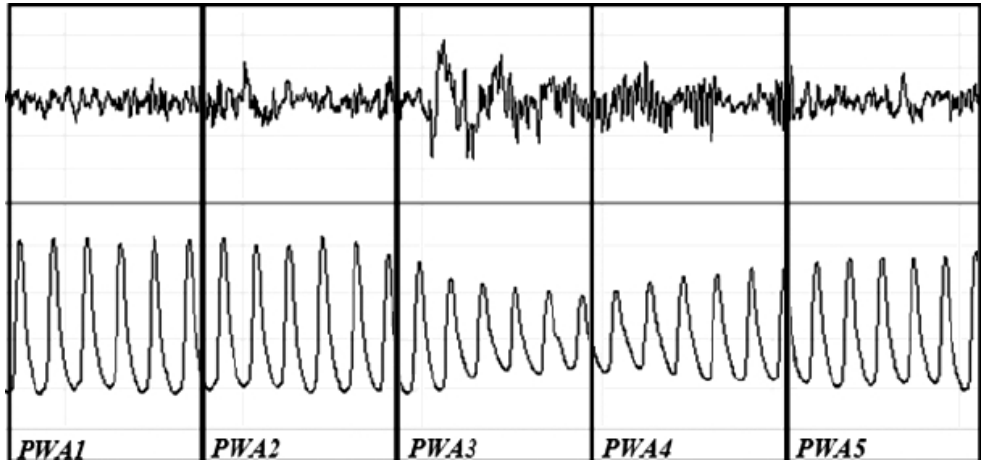
PULSE WAVE AMPLITUDE DROPS AND CORTICAL ACTIVITY DURING SLEEP

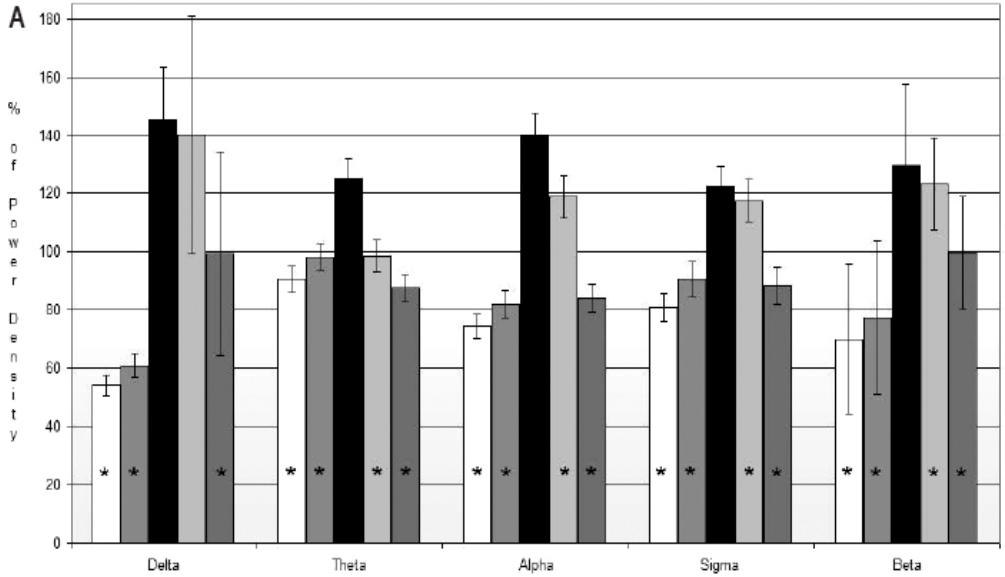
Pulse Wave Amplitude Drops during Sleep are Reliable Surrogate Markers of Changes in Cortical Activity



Delessert, Sleep, 2010

Augmentation de la puissance de toutes les bandes de fréquence pour l'époque 3





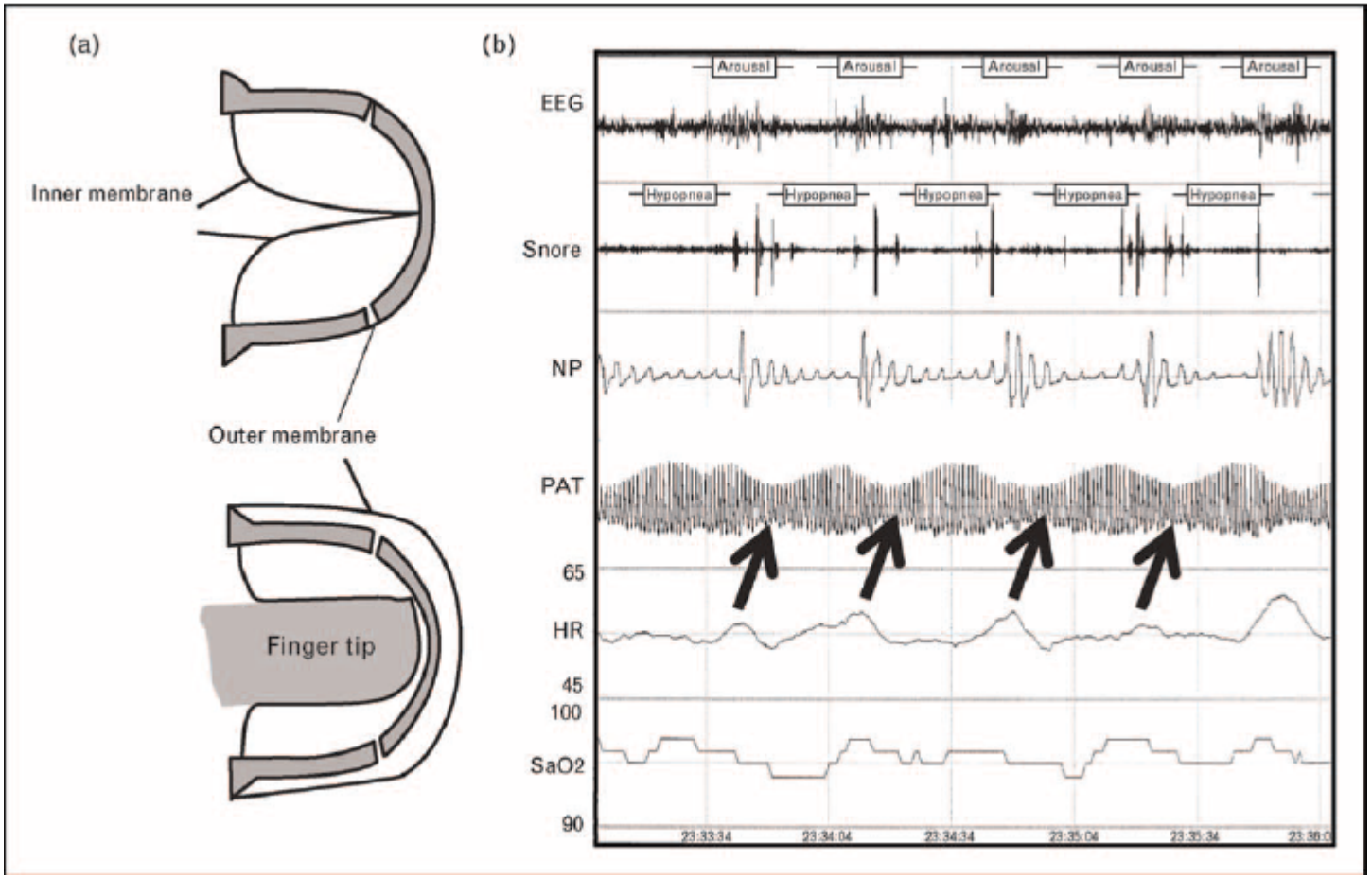
Analyse spectrale et calcul de la puissance relative de chaque bande de fréquence par rapport aux époques 1 et 2

Delessert, Sleep, 2010

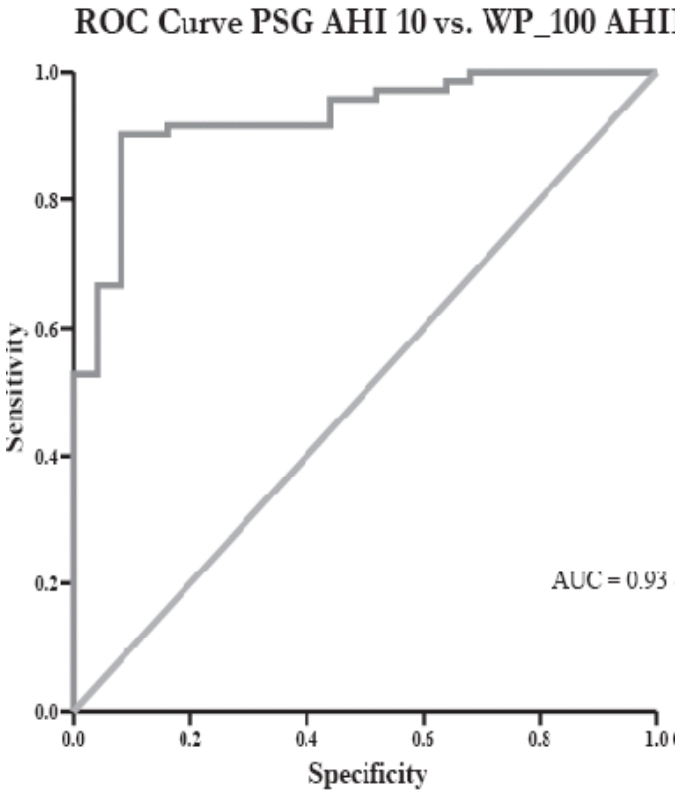
L’ Onde de pouls…

- …permet d’augmenter la détection des micro-réveils et des événements respiratoires (surtout les hypopnées)
- …peut être considérée comme un marqueur du microréveil
- (même en l’absence de microréveil EEG scoré visuellement)
- …pourrait dans un avenir proche être utilisé lors d’enregistrements de type III (PG)

Vers de nouvelles technologies: PAT (Peripheral Arterial Tonometry)

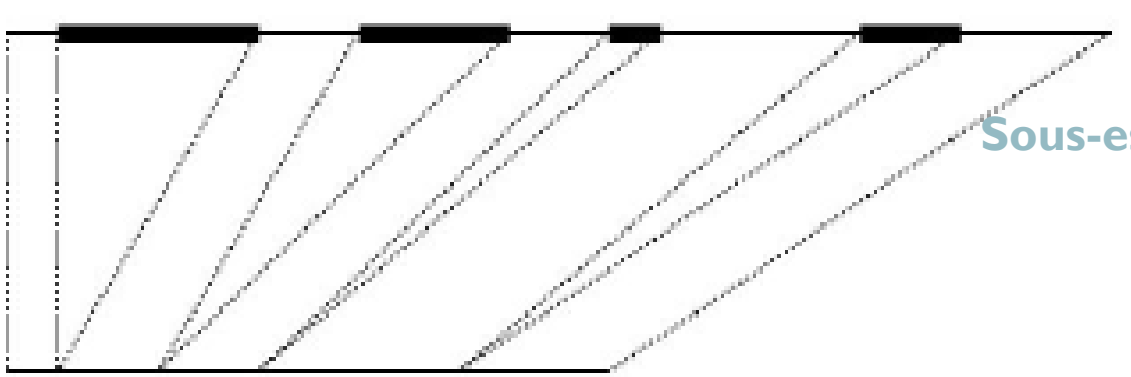


PAT: acceptable pour la détection des apnées-hypopnées du sommeil



Zou, Sleep 2006

Temps d'enregistrement vs temps de sommeil

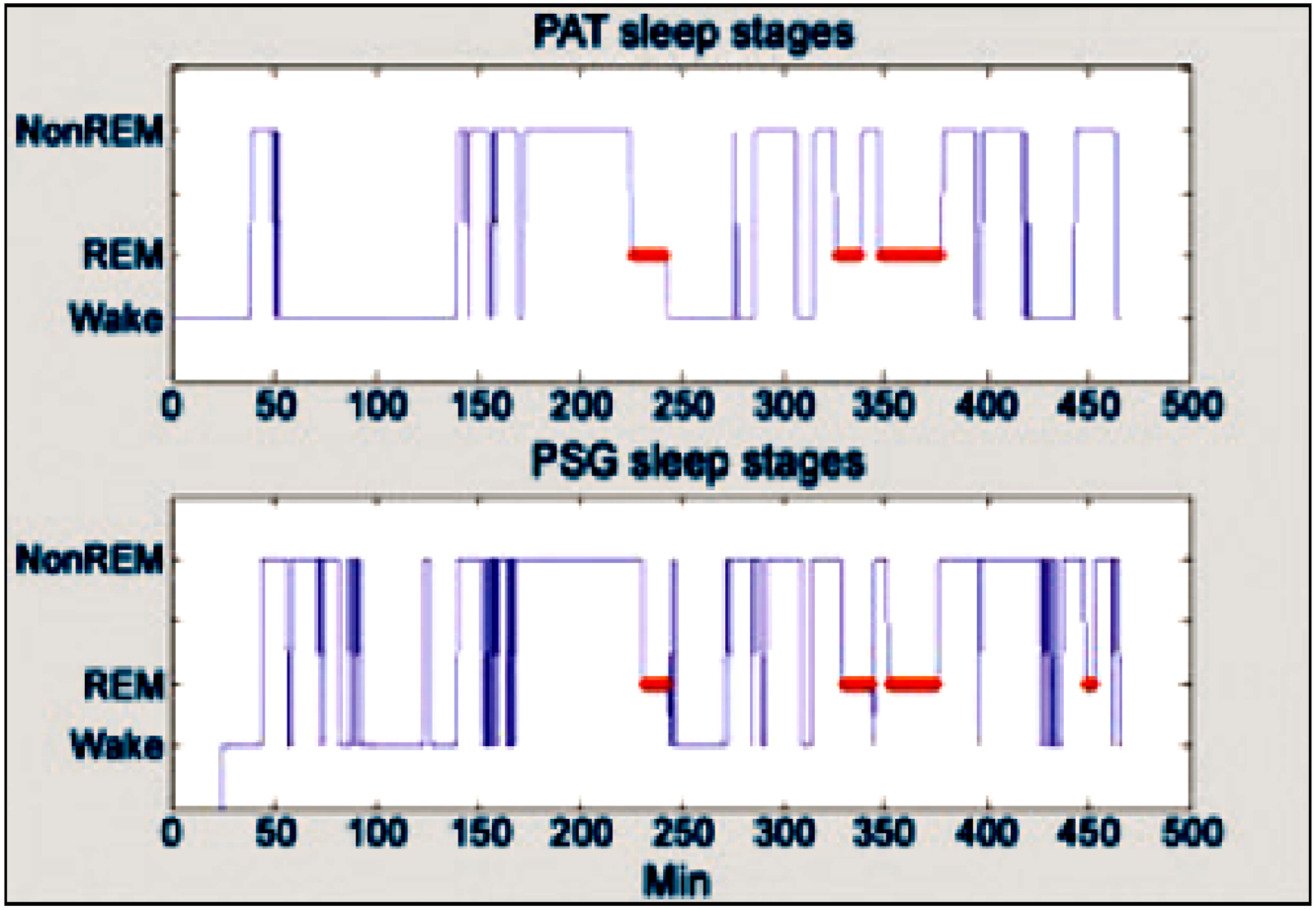


Sous-estimation attentdue de l'IAH

IAH réel

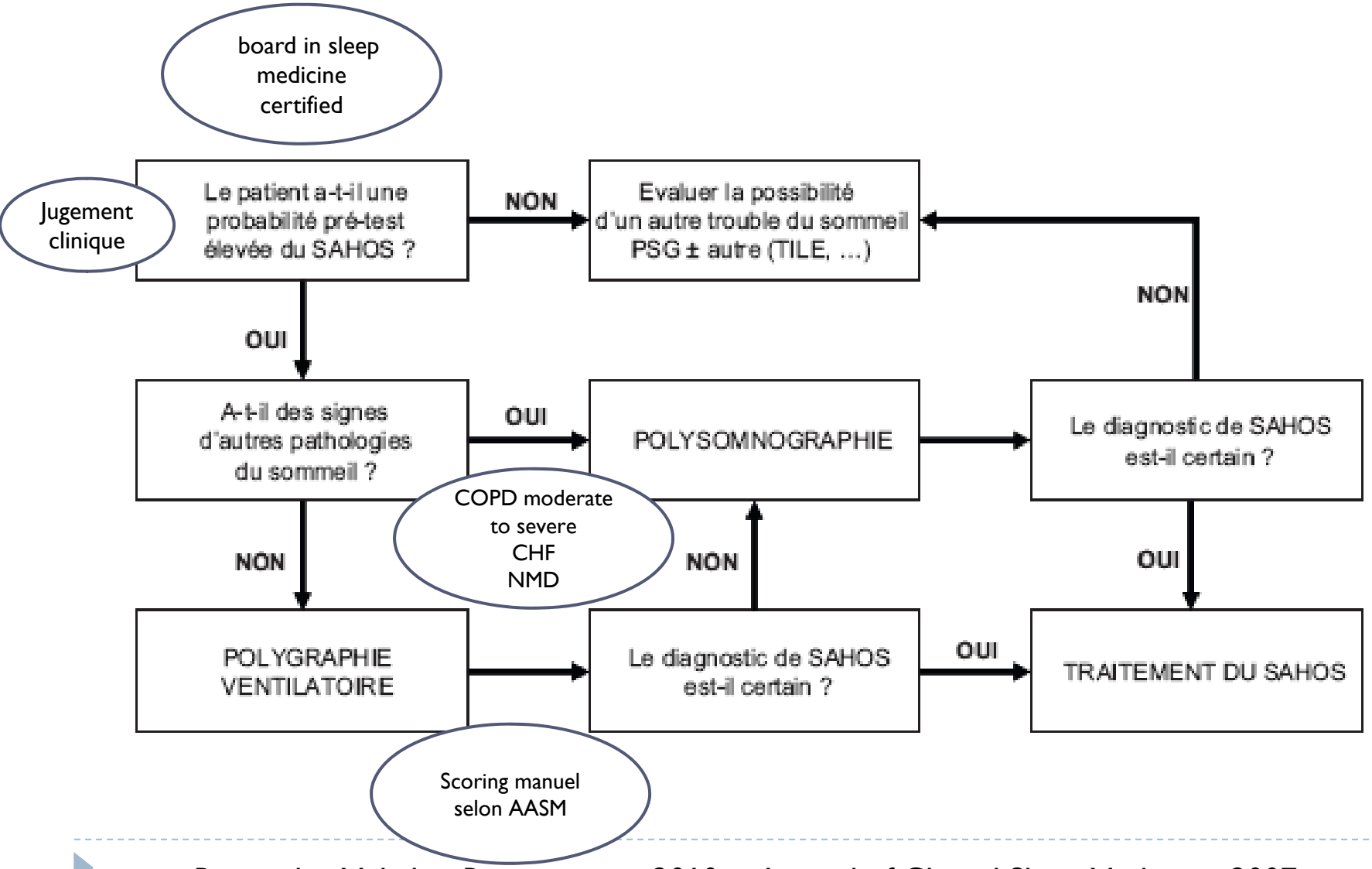
On attend toujours un outil efficace pour estimer le temps total de sommeil

Macroarchitecture du sommeil (PAT/ actigraphie)



Herscovici S, Physiol Meas 2007

Diagnostic **ambulatoire** du SAHOS en 2010



Revue des Maladies Respiratoires, 2010 et Journal of Clinical Sleep Medecine, 2007

II. Monitoring de la Ventilation Non-Invasive

- **Les limites du monitoring simple**
  - l'oxymétrie
  - Les données issues du ventilateur
- **Vers plus de technologie (PSG):**
  - Une nouvelle nomenclature des événements respiratoires sous VNI
  - Utilité de la PSG dans la BPCO ventilée au domicile, notre observation clinique
- **Vers moins de technologie:**
  - Une idée: la variabilité respiratoire

VNI: Limites du Monitoring simple

THORAX

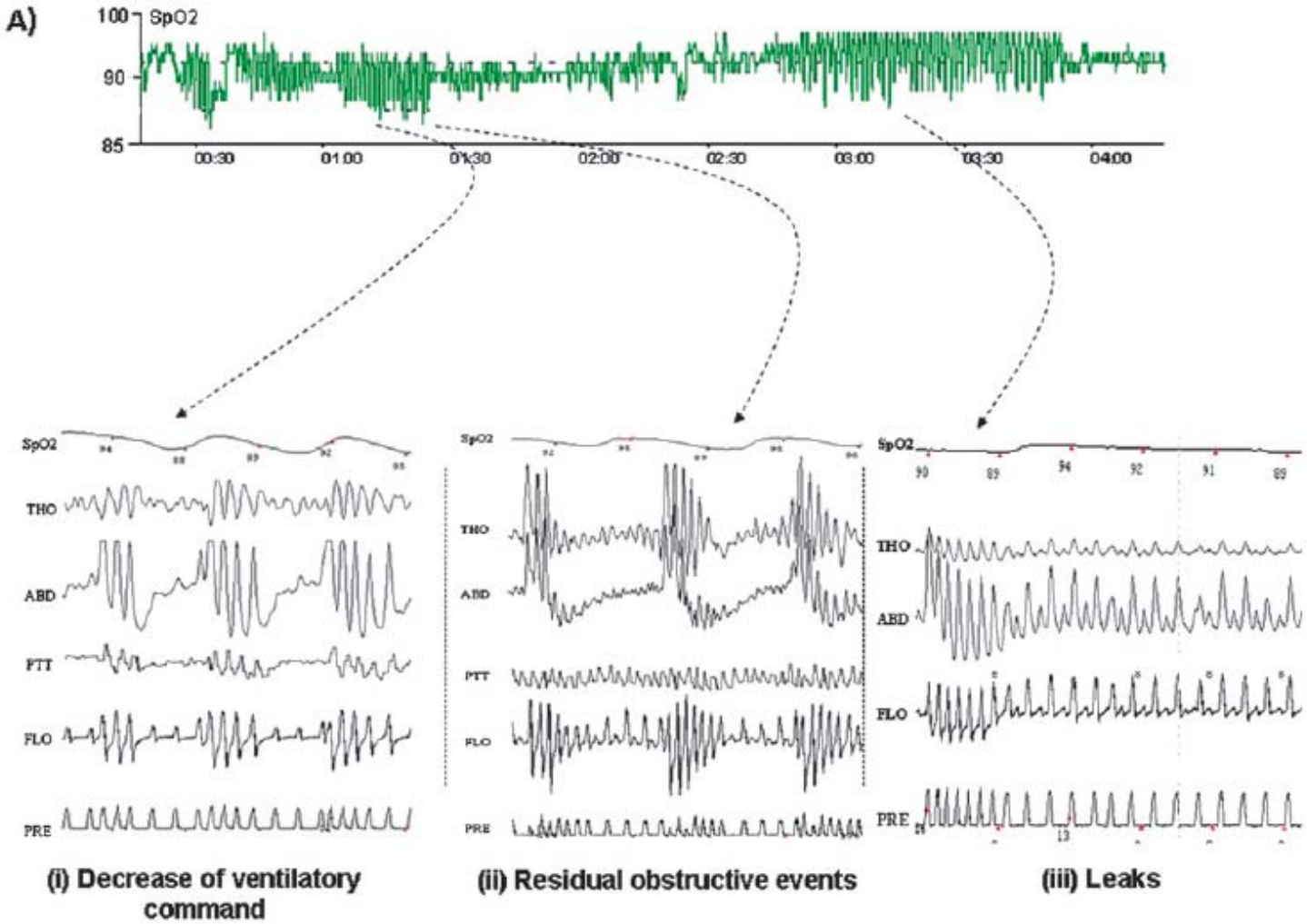
Nocturnal monitoring of home non-invasive ventilation: the contribution of simple tools such as pulse oximetry, capnography, built-in ventilator software and autonomic markers of sleep fragmentation

Jean-Paul Janssens, Jean-Christian Borel, Jean-Louis Pépin, et al.

Thorax published online October 22, 2010
doi: 10.1136/thx.2010.139782

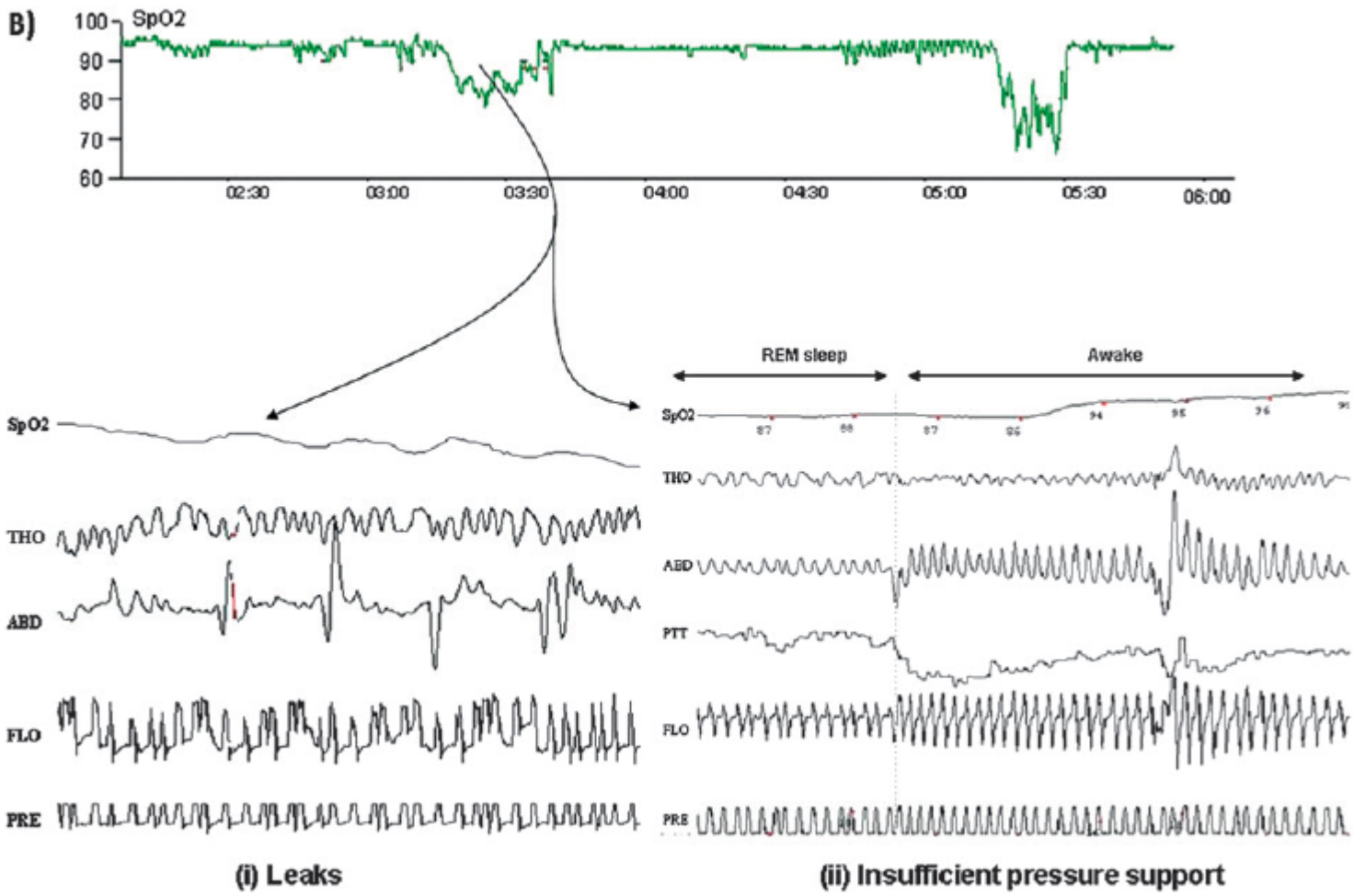
“ …if a problem cannot be identified, it cannot be fixed….”

La désaturation cyclique sous VNI n'a aucune spécificité



Janssens, Thorax 2010

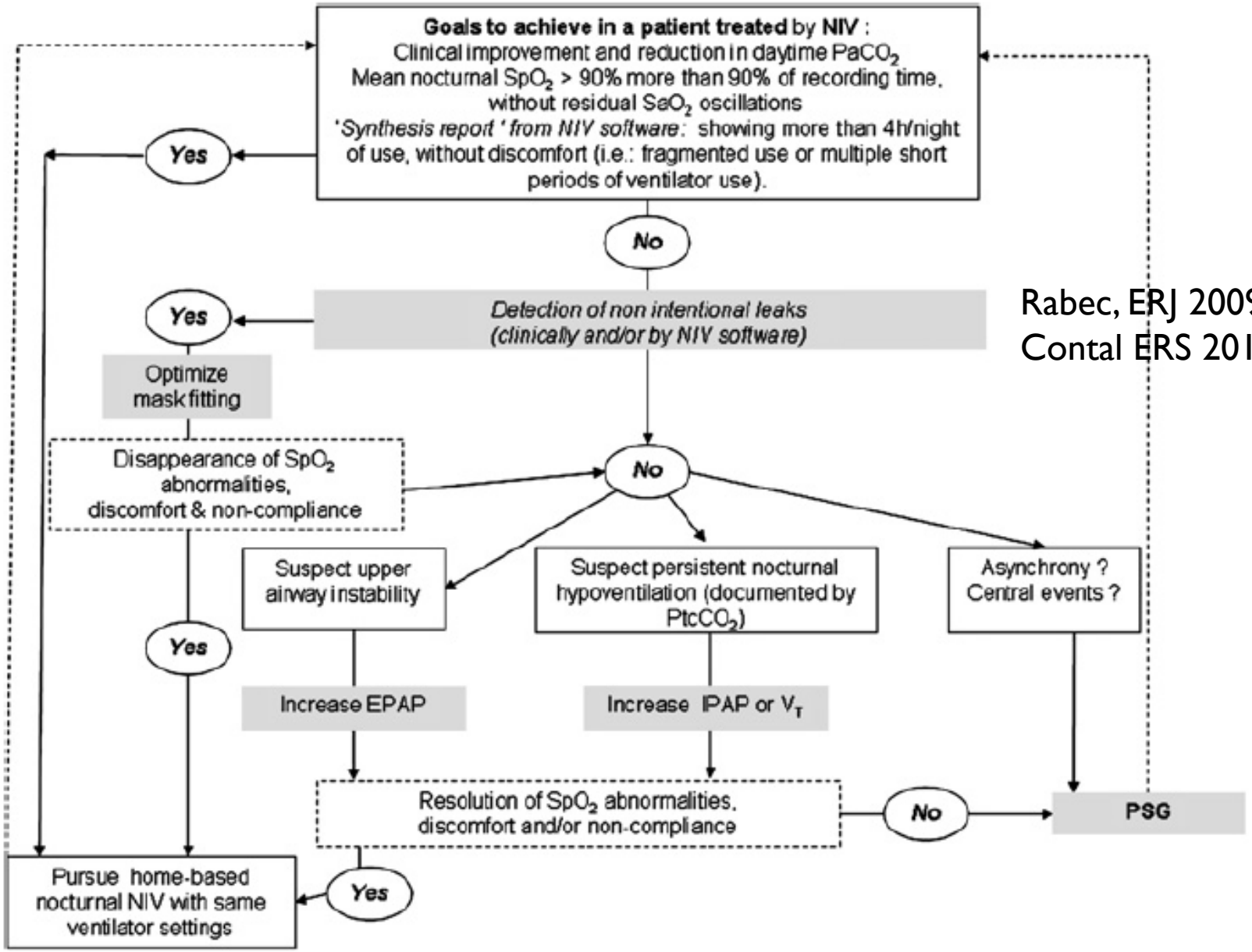
La désaturation en plateau n'a pas de spécificité non plus



Janssens, Thorax 2010

Monitoring simple de la VNI: Les données issues des ventilateurs

- Adhérence thérapeutique
- Vt
- FR et % d'inspirations spontanées
- Fuites
- IAH



Rabec, ERJ 2009
Contal ERS 2010

Janssens, Thorax 2010

Une nouvelle nomenclature des événements respiratoires sous VNI

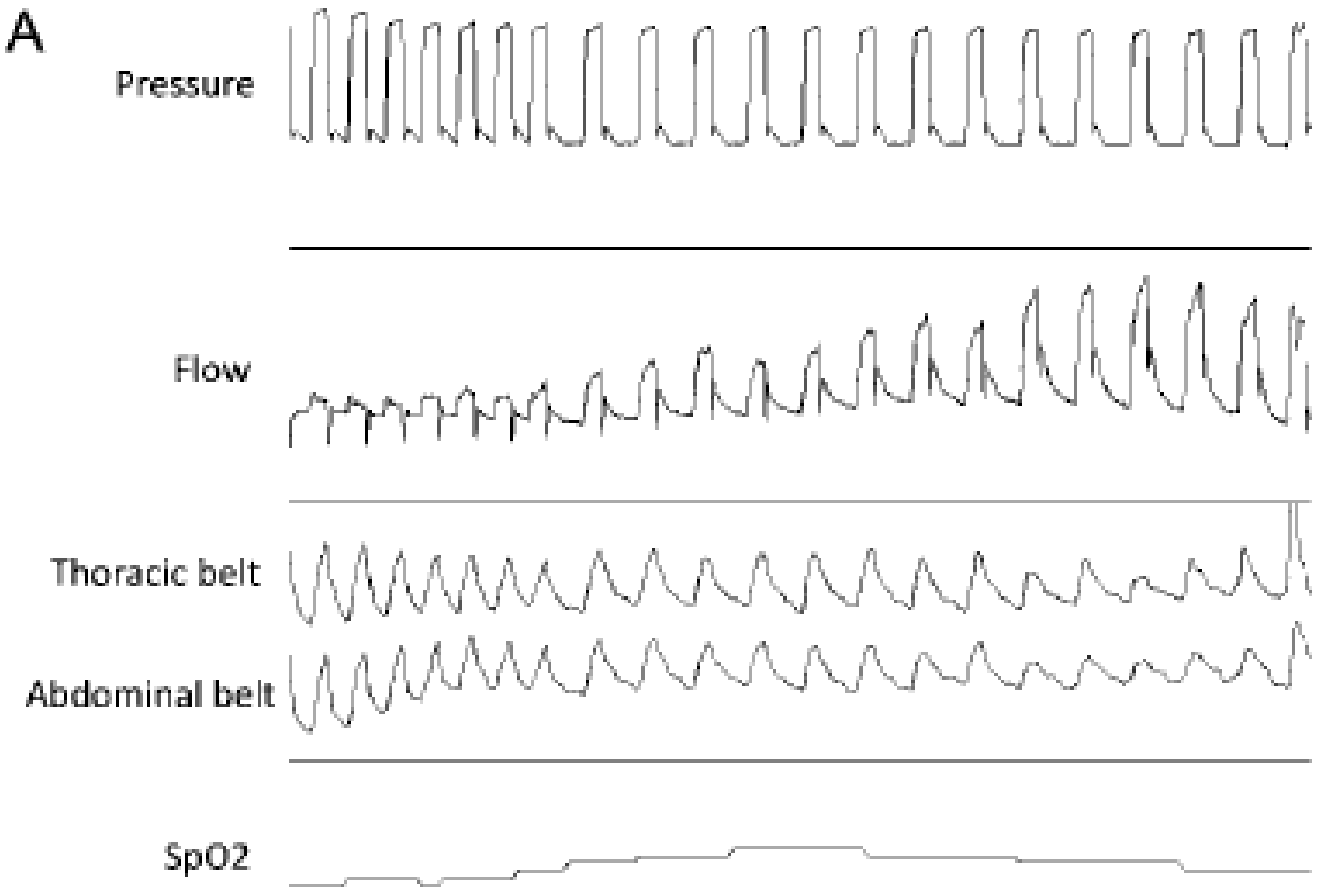
THORAX

Proposal for a systematic analysis of polygraphy or polysomnography for identifying and scoring abnormal events occurring during non-invasive ventilation

J Gonzalez-Bermejo, C Perrin, J P Janssens, et al.

Thorax published online October 22, 2010
doi: 10.1136/thx.2010.142653

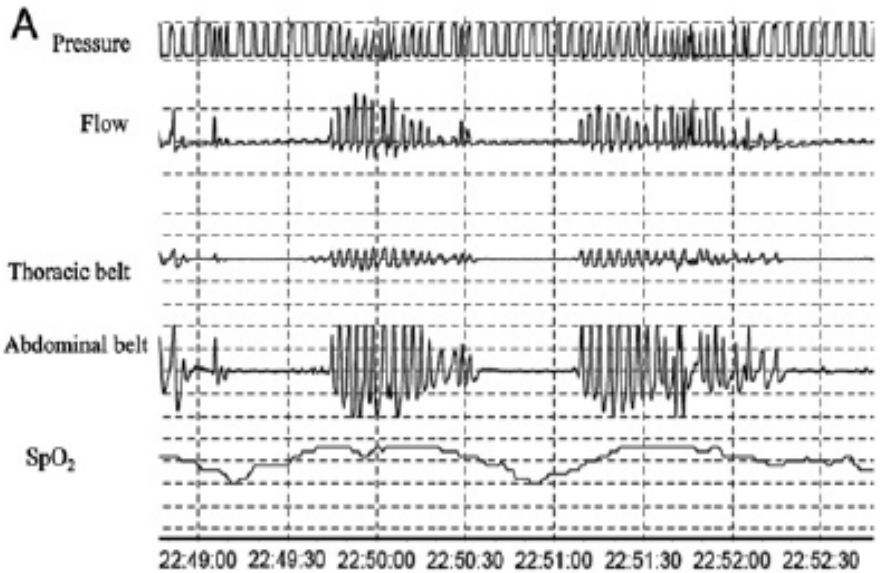
La fuite non intentionnelle en ventilation barométrique



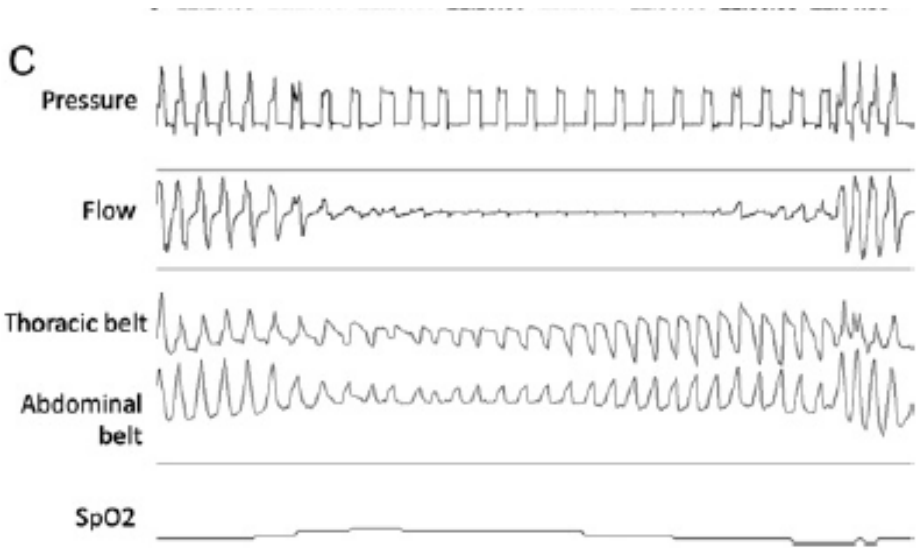
Gonzalez-Bermejo, Thorax 2010

Fermeture des VAS en ventilation barométrique

Avec diminution de la commande

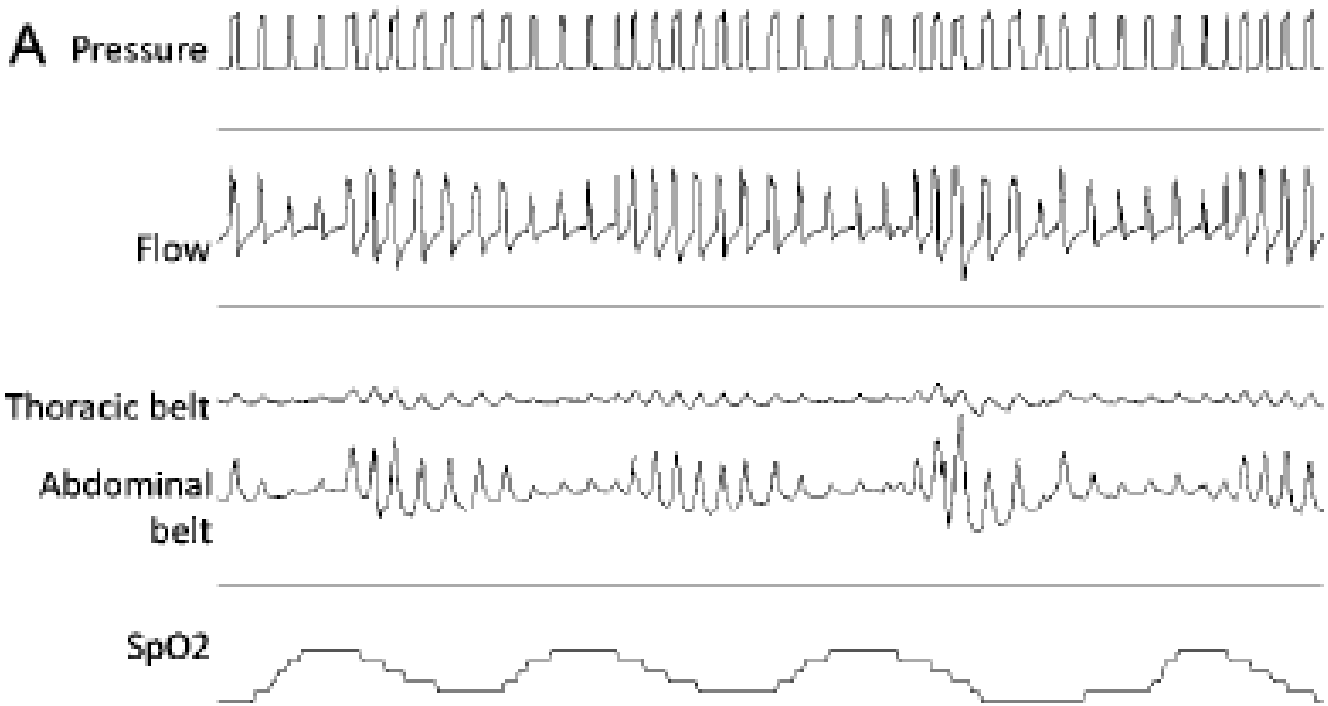


Avec maintien de la commande



Gonzalez-Bermejo, Thorax 2010

Respiration périodique sous VNI en mode barométrique

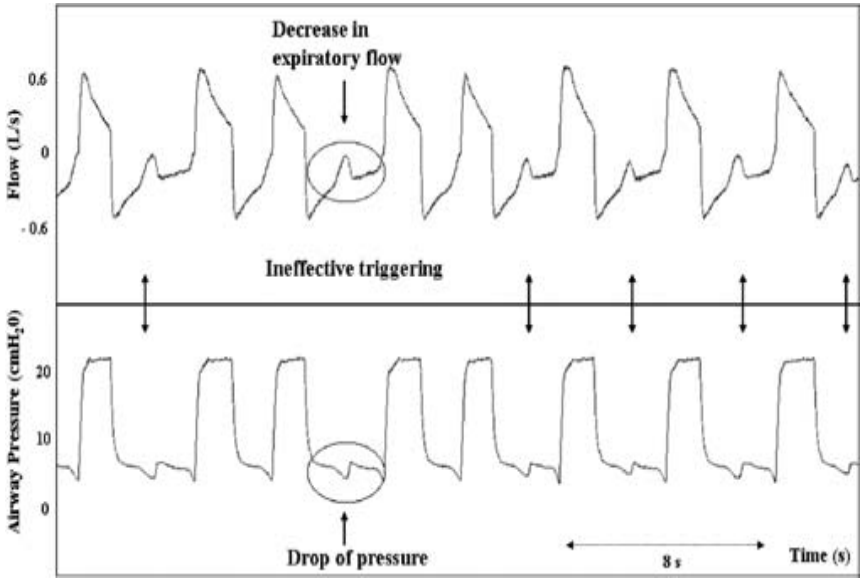


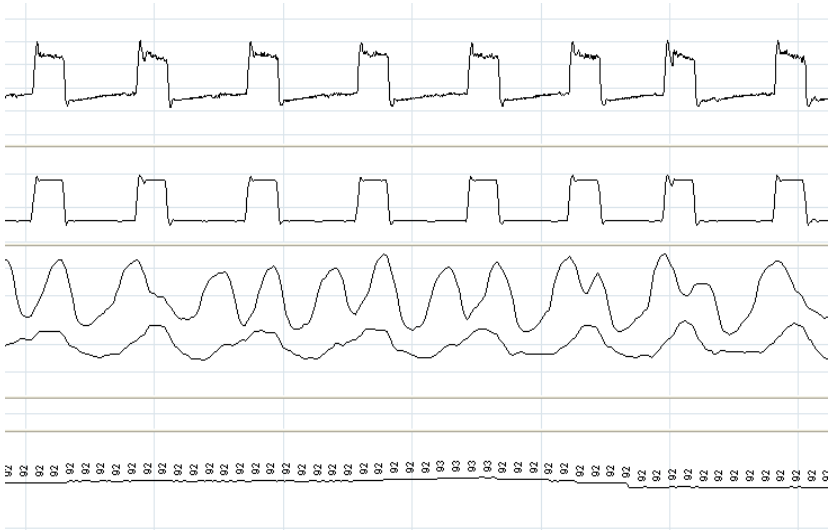
Gonzalez-Bermejo, Thorax 2010

Asynchronies patient-machine

« L'inadéquation entre la demande du patient et le soutien du ventilation définit l'asynchronie patient-machine »

- SaO2
- PtCO2
- « Relevés Machine »
- Polygraphie
- Polysomnographie dans un centre expert





Thille, ICM, 2006

“Contribution of PSG to adjustment of home NIV in stable COPD”

Table1	Patients main characteristics					
Patients	Age	Gender	Ventilated for (months)	FEV_1 (% predicted)	TLC (% predicted)	RV (% predicted)
1	56	M	39	25	120	240
2	62	M	4	21	124	217
3	58	F	3	30	130	231
4	65	F	3	23	129	222
5	52	M	10	28	118	213
6	79	F	14	39	154	228
7	62	F	17	30	111	185
8	55	F	24	47	108	147
Mean	**61**		**14.3**	**30.4**	**124.2**	**210.4**
SD	8		12.5	8.7	14.3	30.4

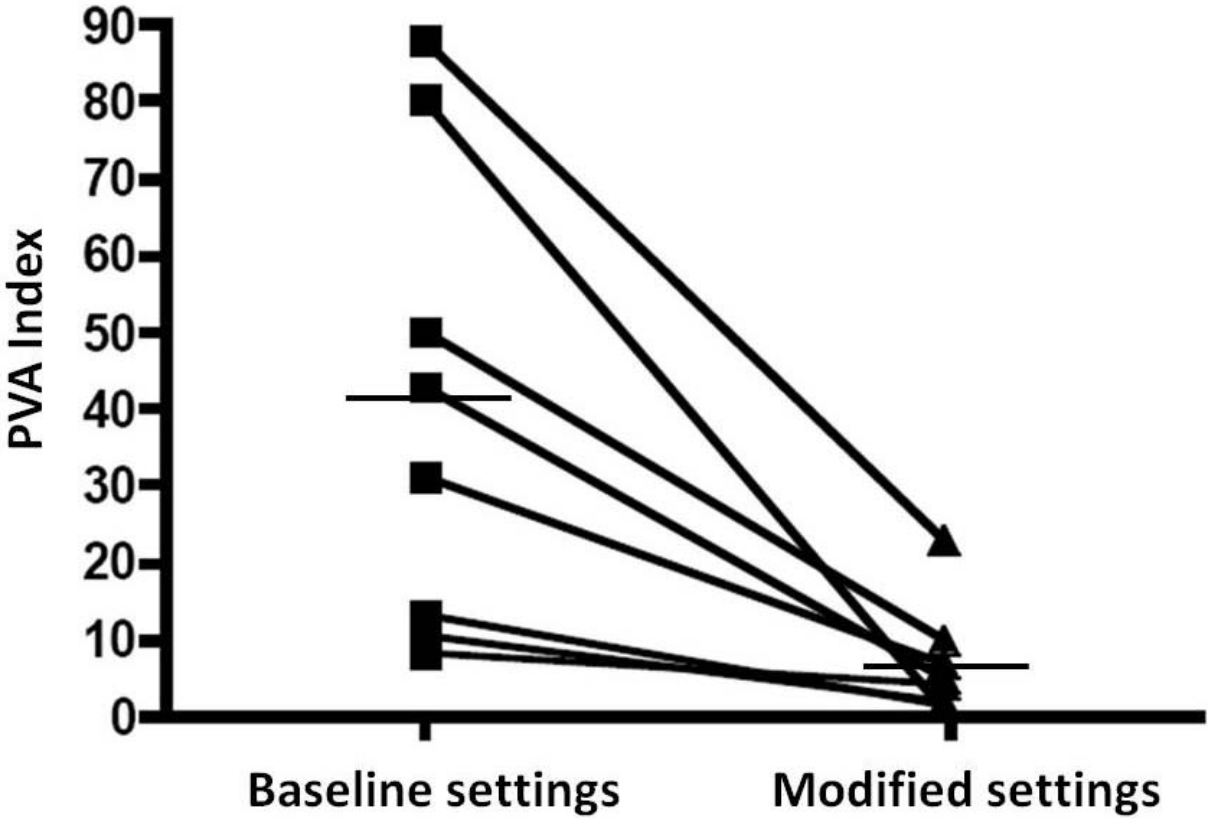
Adler et coll, soumis

Nuit 1

Nuit 2

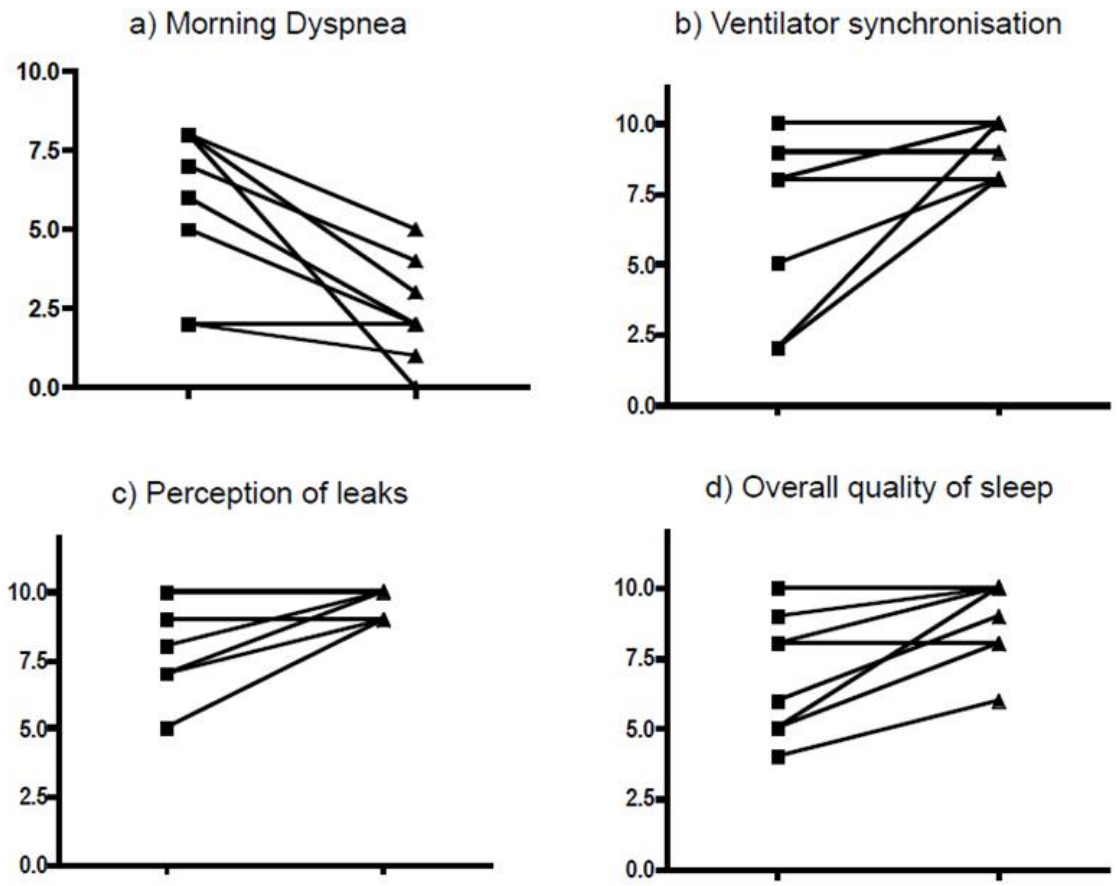
Adler et coll, soumis

Effet d'un paramétrage de la VNI sous PSG



Adler et coll, soumis

Effet d'un paramétrage de la VNI sous PSG



Adler et coll, soumis

PSG sous VNI dans la BPCO

- Efforts non récopensés sont fréquents
- Identification et correction par PSG /PG
- → amélioration de l'index PVA
- → amélioration du confort de la ventilation
- → diminution de la dyspnée de déventilation
- → amélioration non significative des GdS

Variabilité Respiratoire

L'humain

La machine

Variabilité Respiratoire

L'humain

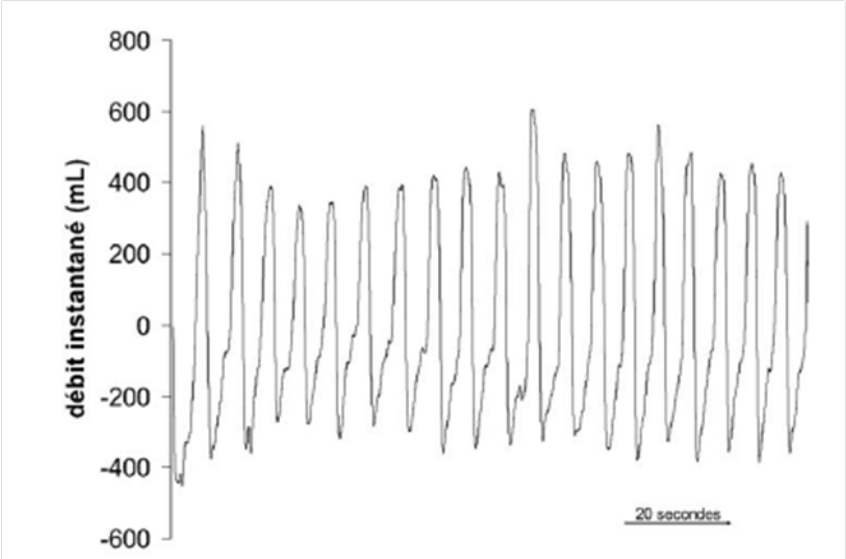
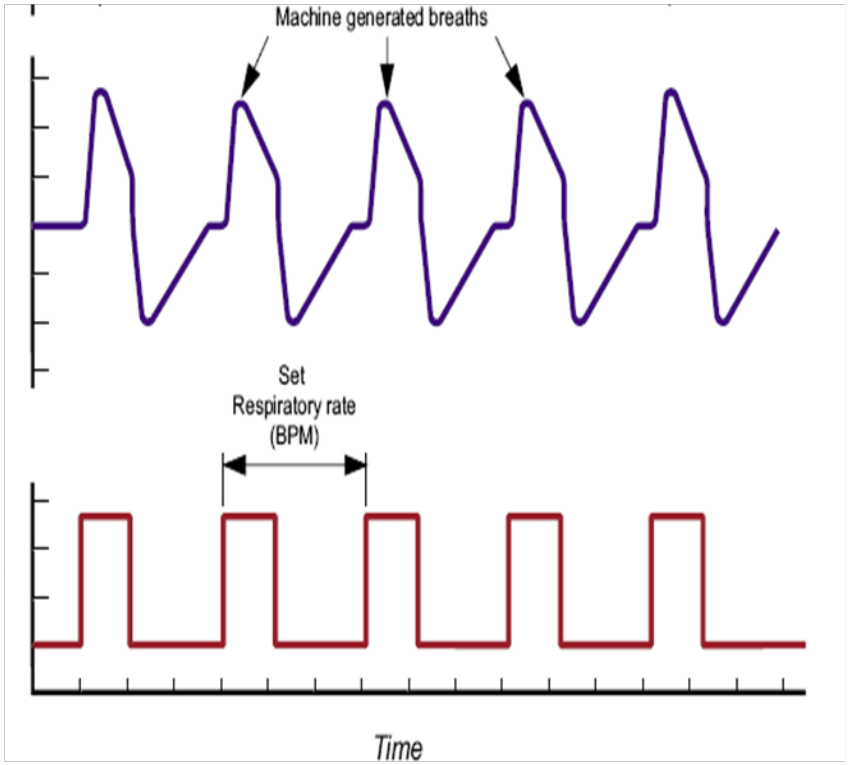
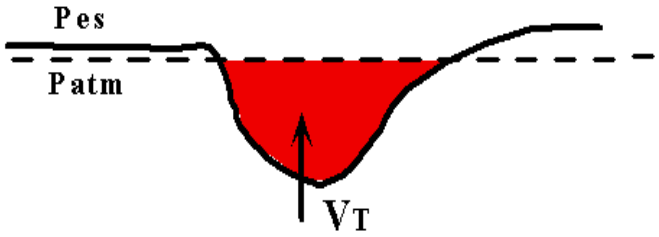


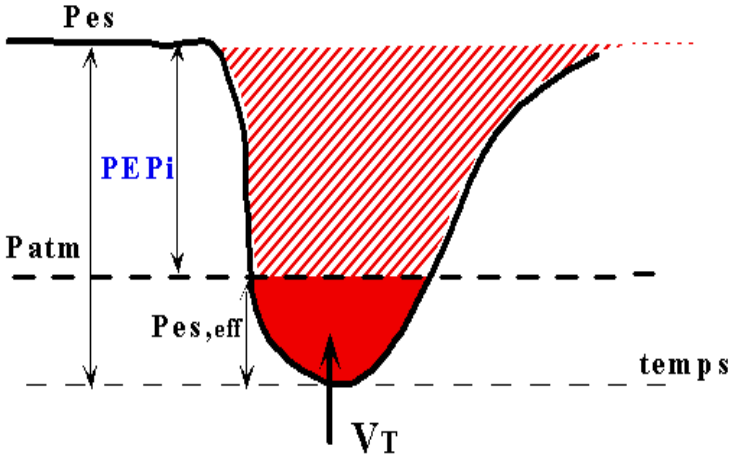
Fig. 1. Enregistrement du signal de débit d'un sujet sain au repos. Il existe une variabilité importante d'un cycle à l'autre, en termes de débit inspiratoire, débit expiratoire, temps inspiratoire et expiratoire.

La machine



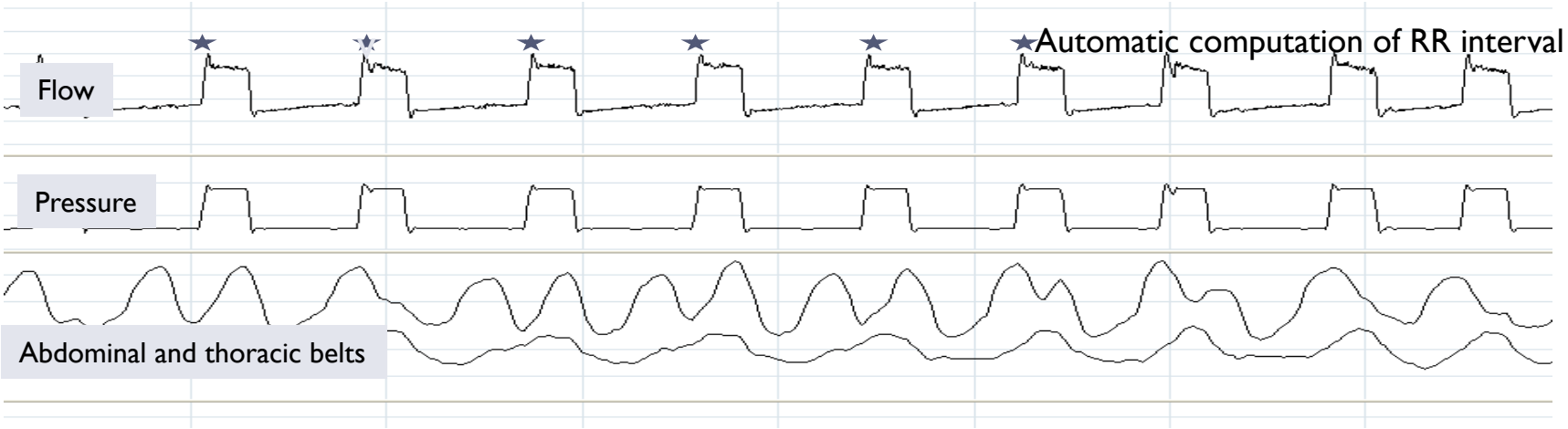
Effort inspiratoire pour déclencher le ventilateur chez le BPCO



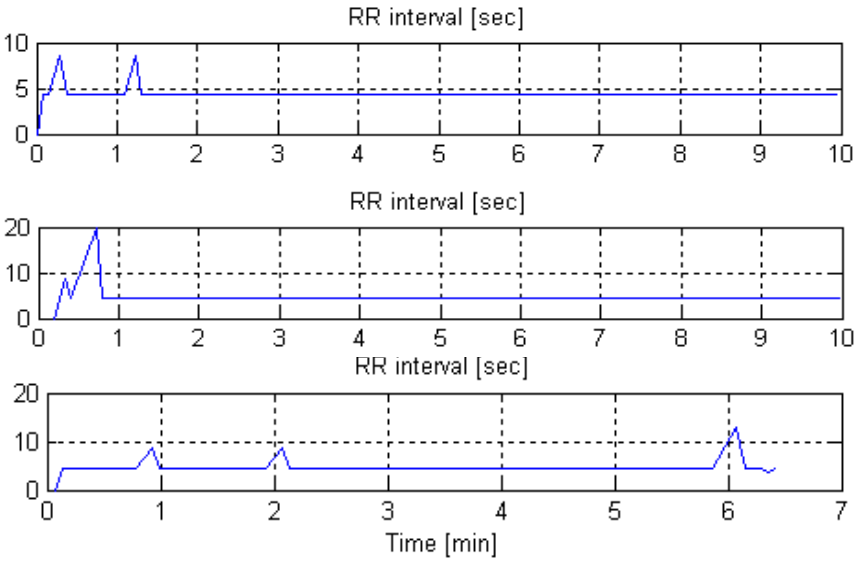


- PEEPi +++
- Augmentation de l'effort inspiratoire pour déclencher le ventilateur
- Balance charge-capacité défavorable
- Impossibilité de déclencher le ventilateur
- Passage sur le fréquence de sécurité

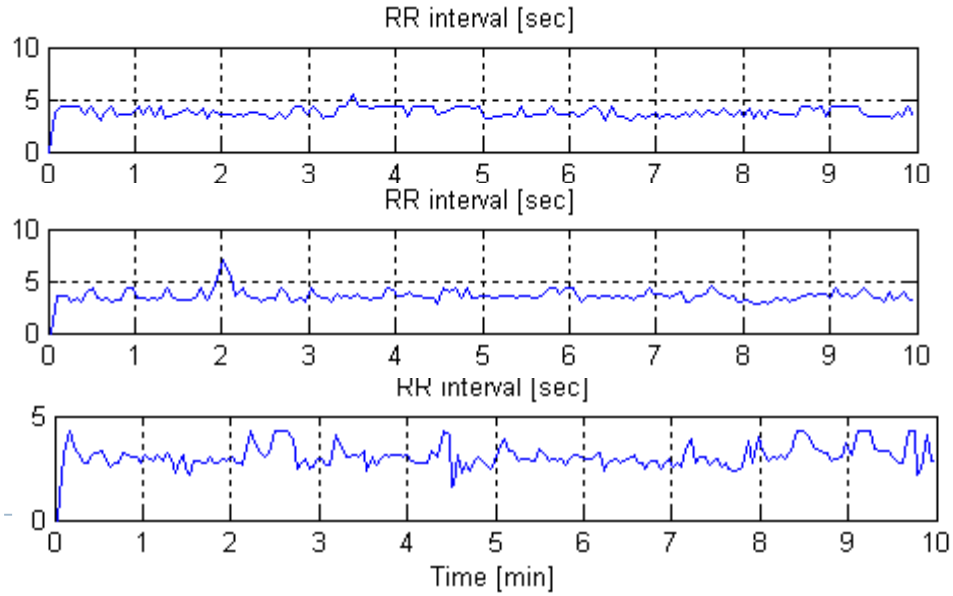
a. Major PVA-WE. Ineffective triggering with pressurisation on back up rate (14/min) and loss of physiological respiratory rate variability. Neural respiratory rate (thoracic belt) is approximately twice the effective respiratory rate



b. Usual NIV settings (night 1)



c. NIV settings using PSG (night 2)



Remerciements

- Ligue Pulmonaire Genevoise
- Prof. J.P. Janssens
- Drs A. Pavlovic, J.L. Magnenat, E. Perrin et L. Favre
- Patrick, Pascale, Pamela
- Fabrice, Hiro, Olivier

- Mail: dan.adler@hcuge.ch