

**Sandrine Launois, Jean Louis Pépin,
Renaud Tamisier, Patrick Lévy et
Jean Philippe Baguet**

**Pôle Rééducation et Physiologie, CHU
de Grenoble
Laboratoire HP2 INSERM ERI 0017, UJF**



SAS et HTA

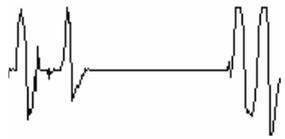
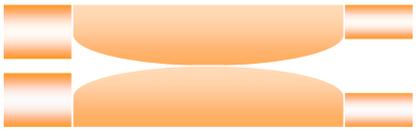
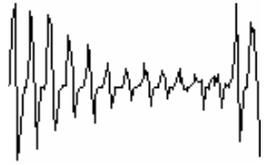
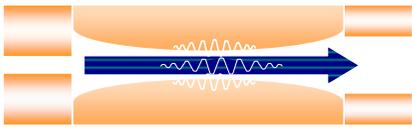
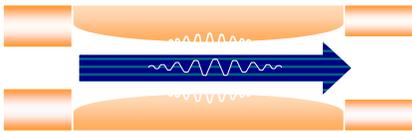
- Introduction: le SAS
- Constatations épidémiologiques
- Mécanismes potentiels
- Etudes expérimentales
- Etudes cliniques
- Effets du traitement
 - PPC
 - OAM
- Conclusions: *en pratique...*

SYNDROME D'APNÉES DU SOMMEIL DE L'ADULTE

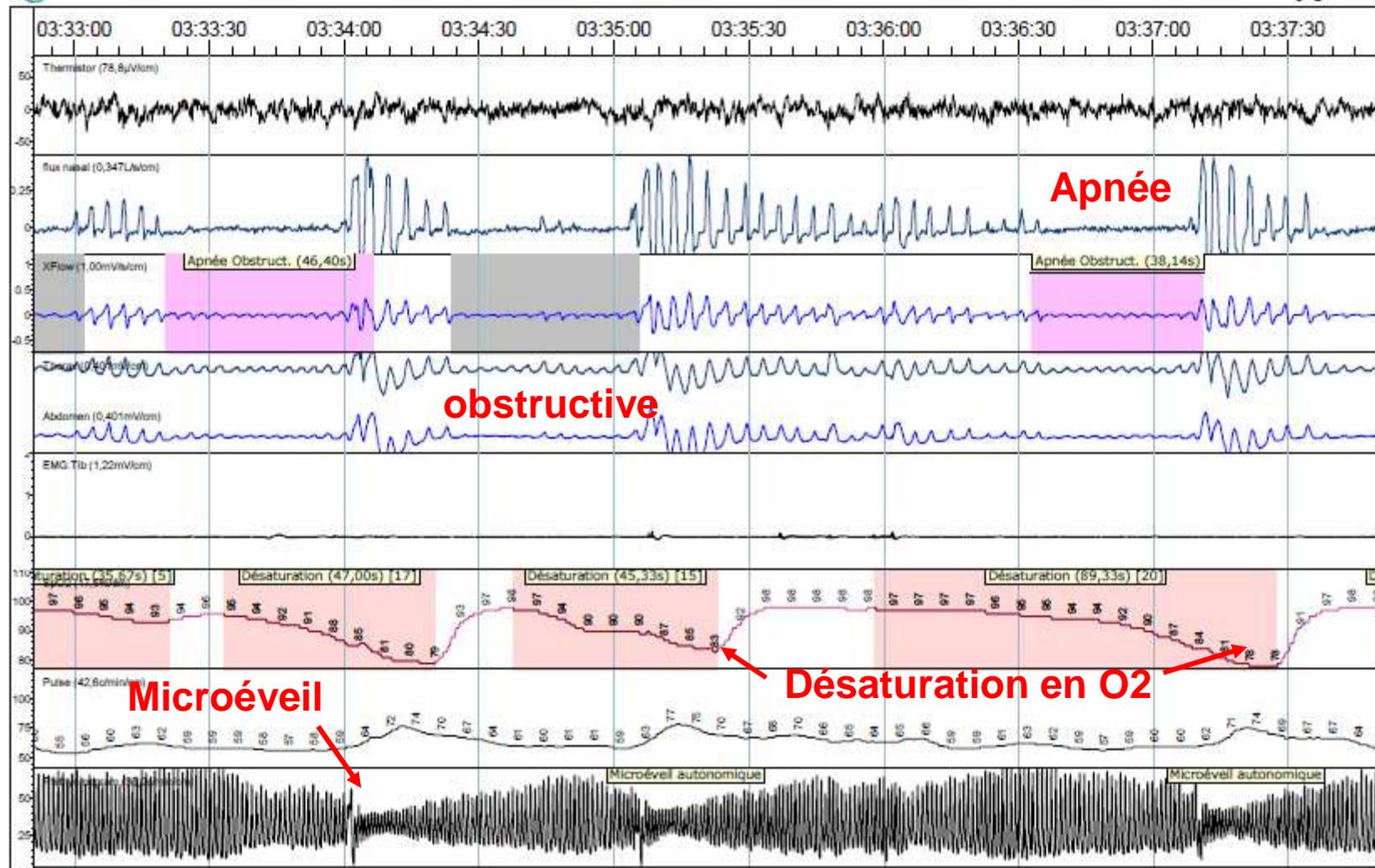
Syndrome d'apnées obstructives du sommeil

- A - Hypersomnolence diurne
- B - Au moins 2 des symptômes suivants:
 - Ronflement/ Suffocations nocturnes
 - Eveils multiples
 - Sommeil non récupérateur
 - Fatigue
 - Troubles de concentration
- C - > 5 événements obstructifs / heure

Syndrome d'apnées obstructives du sommeil



Syndrome d'apnées du sommeil de l'adulte



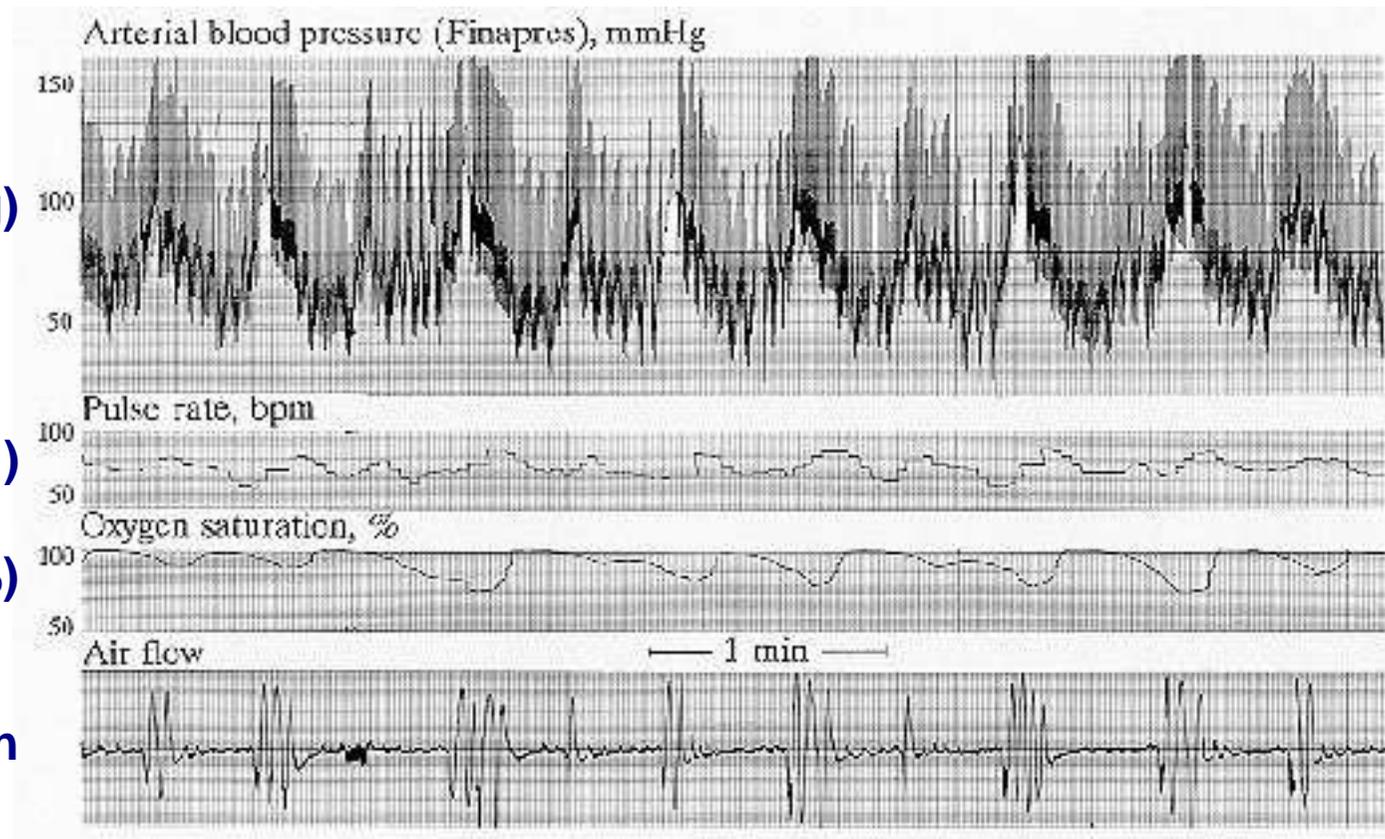
Syndrome d'apnées du sommeil de l'adulte

PA (mmHg)

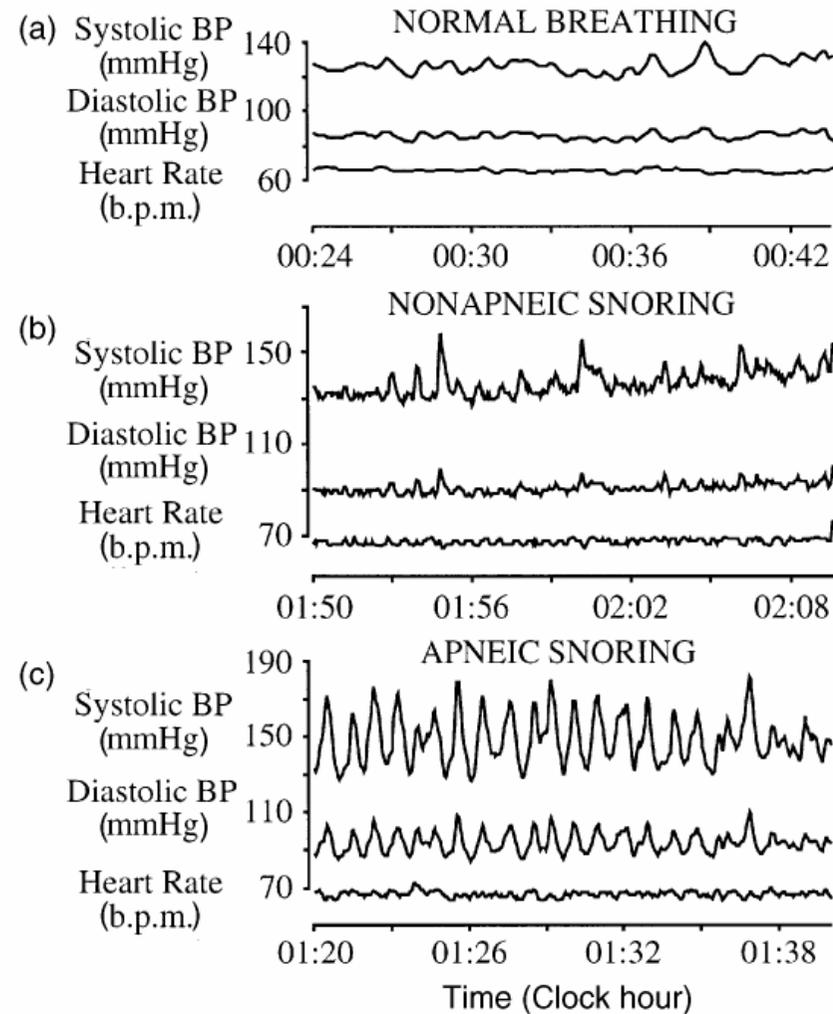
FC (min⁻¹)

SaO₂ (%)

Débit aérien



Syndrome d'apnées du sommeil de l'adulte



Syndrome d'apnées du sommeil de l'adulte

- **Polysomnographie**
 - Au laboratoire du sommeil
 - A domicile
 - Indispensable dans certains cas
 - Superflue dans d'autres

Syndrome d'apnées du sommeil de l'adulte

- Polygraphie de ventilation
 - Sous surveillance médicale (Hôpital, Clinique)
 - A domicile
 - Suffisante dans *certain*s cas

CONSTATATIONS EPIDEMIOLOGIQUES

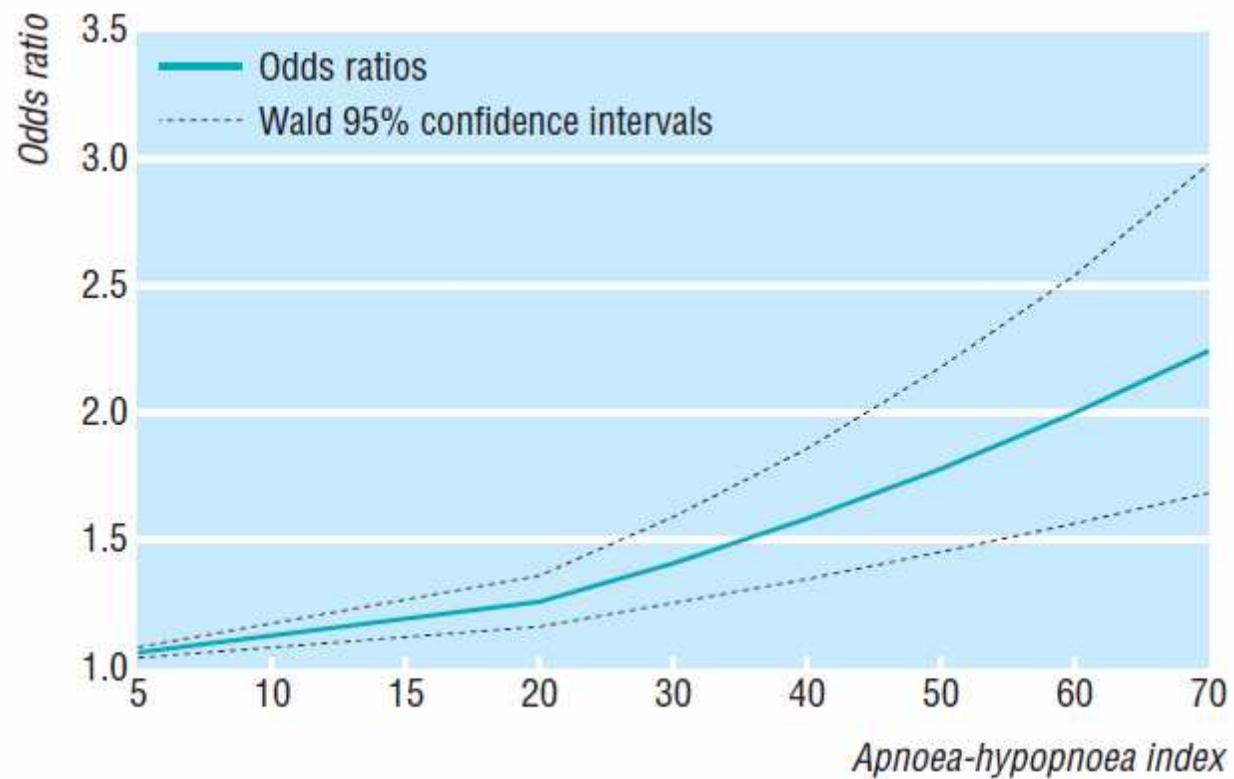
Table 1

Epidemiological studies of the association between apnea-hypopnea index (AHI) and systemic hypertension (SH).

| Reference | Population | Design | Subjects | Sex | Age, yrs | Odds ratio (95% CI) for hypertension |
|------------------------------------|-----------------------------------|-----------------|----------|-----|----------|--------------------------------------|
| Stradling and Crosby ¹¹ | Sleep clinic | Cross-sectional | 748 | M | 35–65 | Not stated |
| Grunstein et al. ¹² | Sleep clinic | Cross-sectional | 1464 | M | 15–82 | Not stated |
| Hoffstein ¹³ | Sleep clinic | Cross-sectional | 1026 | M | 12–81 | Not stated |
| Carlson et al. ¹⁴ | Sleep clinic | Cross-sectional | 389 | F | 20–77 | 2.1 (1.1–4.1) |
| | | | 297 | M | | |
| Grunstein et al. ¹⁵ | Sleep clinic | Cross-sectional | 80 | F | 37–57 | Not stated |
| | | | 1324 | M | | |
| Young et al. ¹⁶ | State employees | Cross-sectional | 1711 | F | 30–60 | 1.8 (1.3–2.4) |
| | | | 617 | M | | |
| Grote et al. ¹⁷ | Sleep clinic | Cross-sectional | 452 | F | 50.2 | 4.1 (2.7–6.5) |
| | | | 1087 | M | | |
| Lavie et al. ¹⁸ | Sleep clinic | Cross-sectional | 103 | F | 25–85 | Not stated |
| | | | 1949 | M | | |
| Bixler et al. ¹⁹ | General | Cross-sectional | 728 | F | 20–100 | 6.8 (2.0–26.4) |
| | | | 741 | M | | |
| Nieto et al. ²⁰ | Heterogeneous | Cross-sectional | 1000 | F | >40 | 1.4 (1.0–1.8) |
| | | | 3238 | M | | |
| Peppard et al. ²¹ | State employees | Longitudinal | 2894 | F | 30–60 | 2.9 (1.5–5.6) |
| | | | 390 | M | | |
| Grote et al. ²² | Sleep clinic Hypertension unit | Cross-sectional | 319 | F | 49 ± 11 | Not stated |
| | | | 539 | M | | |
| Durán et al. ² | General | Cross-sectional | 52 | F | 30–70 | 2.3 (0.9–6.0) |
| | | | 1050 | M | | |
| Hedner et al. ²³ | General population selected | Case-control | 1098 | F | 40–65 | 2.6 (1.4–6.2) |
| | | | 174 | M | | |
| | | | 170 | F | | 0.7 (0.3–1.6) |

AHI, apnea-hypopnea index; BMI, Body mass index; DBP, Diastolic Blood Pressure; SH, systemic hypertension.

SAS et HTA: Constatations épidémiologiques



MÉCANISMES POTENTIELS

SAS et HTA: Mécanismes potentiels

Apnée obstructive du sommeil

Hypoxémie
intermittente

Hypercapnie

Changements
pression
intrathoracique

Micro-Eveils

Mécanismes intermédiaires

Activation Sympathique

Dysfonction endothéliale

Stress oxydant

Inflammation

Anomalies de la coagulation

Dyslipidémie

Dysrégulation métabolique

- Résistance à la leptine
- Obésité
- Insulinorésistance

Risque cardiovasculaire

HTA

Insuffisance cardiaque

Arythmie cardiaque

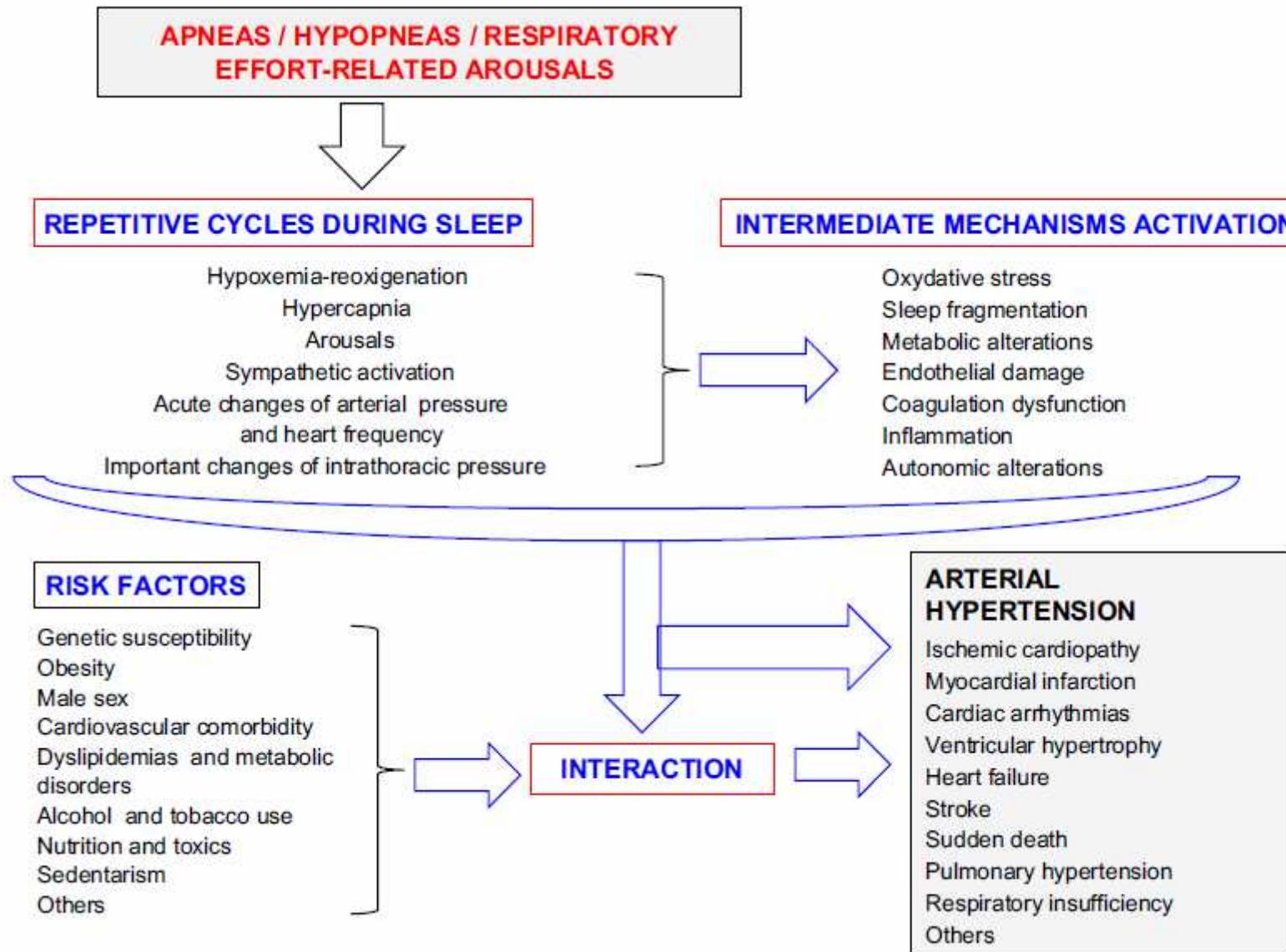
Coronaropathie

Accident vasculaire cérébral

NOIA

Mort subite nocturne

SAS et HTA: Mécanismes potentiels



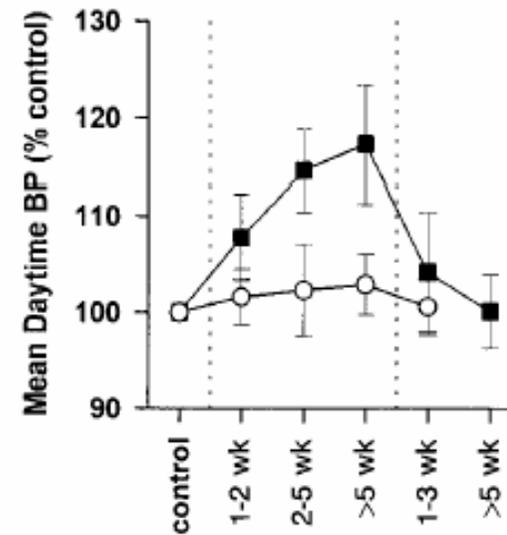
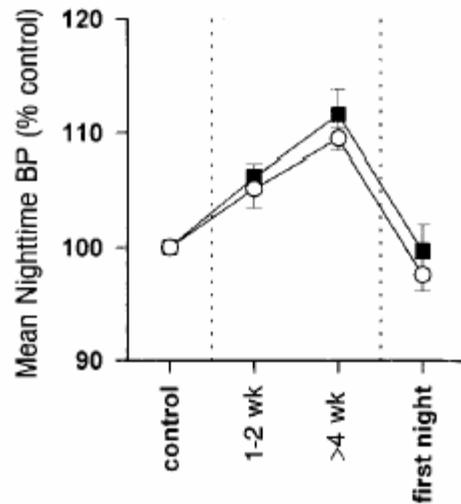
ETUDES EXPÉRIMENTALES

SAS et HTA: Etudes expérimentales

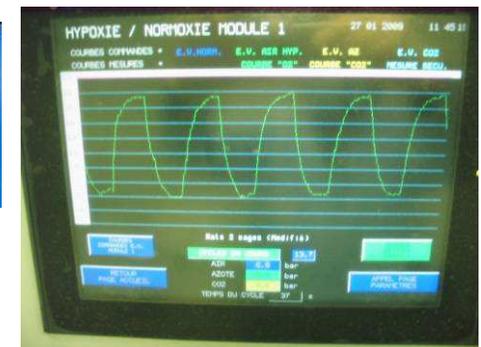
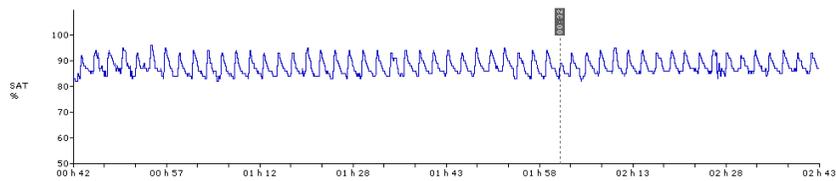
Obstructive Sleep Apnea as a Cause of Systemic Hypertension

Evidence from a Canine Model

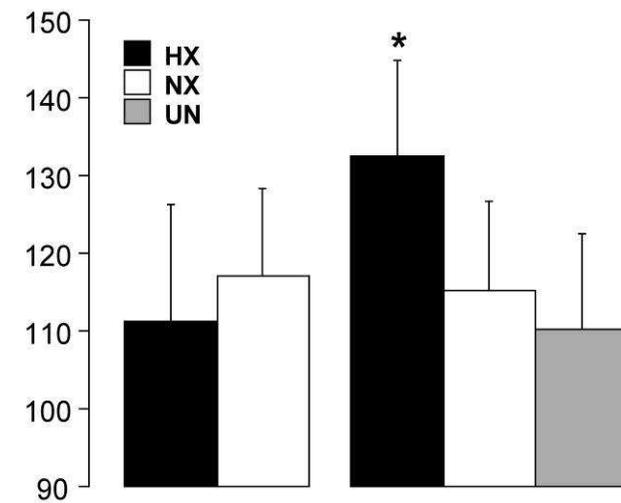
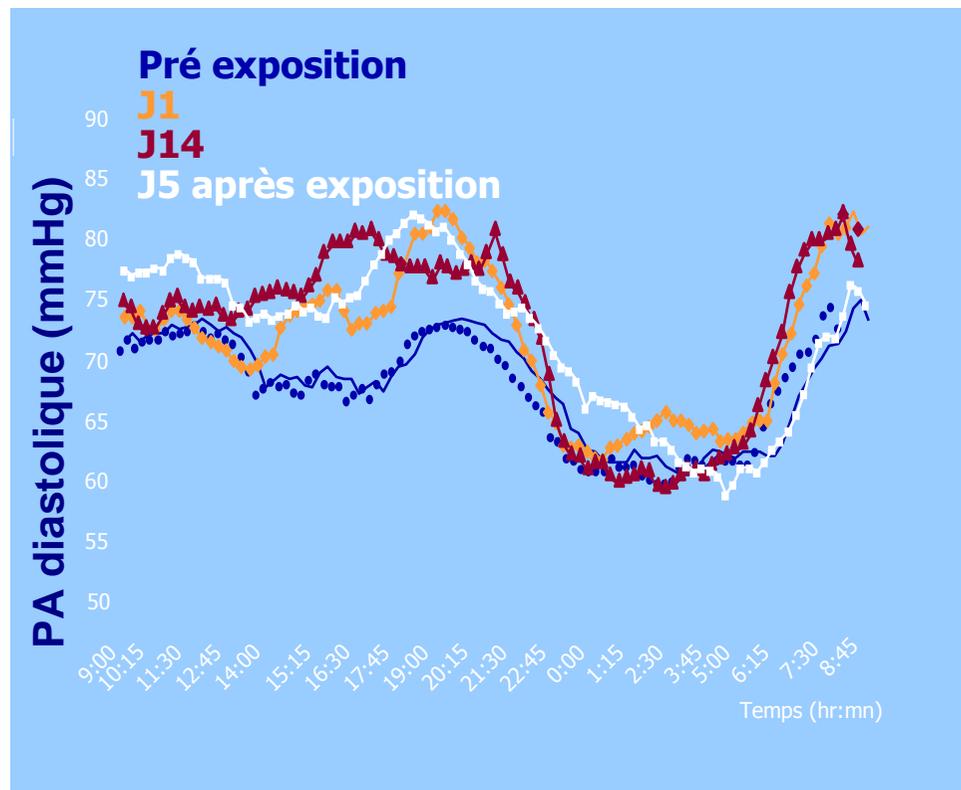
Dina Brooks, Richard L. Horner, Louise F. Kozar, Caroline L. Render-Teixeira, and Eliot A. Phillipson
Department of Medicine, University of Toronto, Toronto, Ontario, Canada, M5S 1A8



SAS et HTA: Etudes expérimentales



SAS et HTA: Etudes expérimentales



SAS et HTA: Etudes expérimentales

- En résumé:

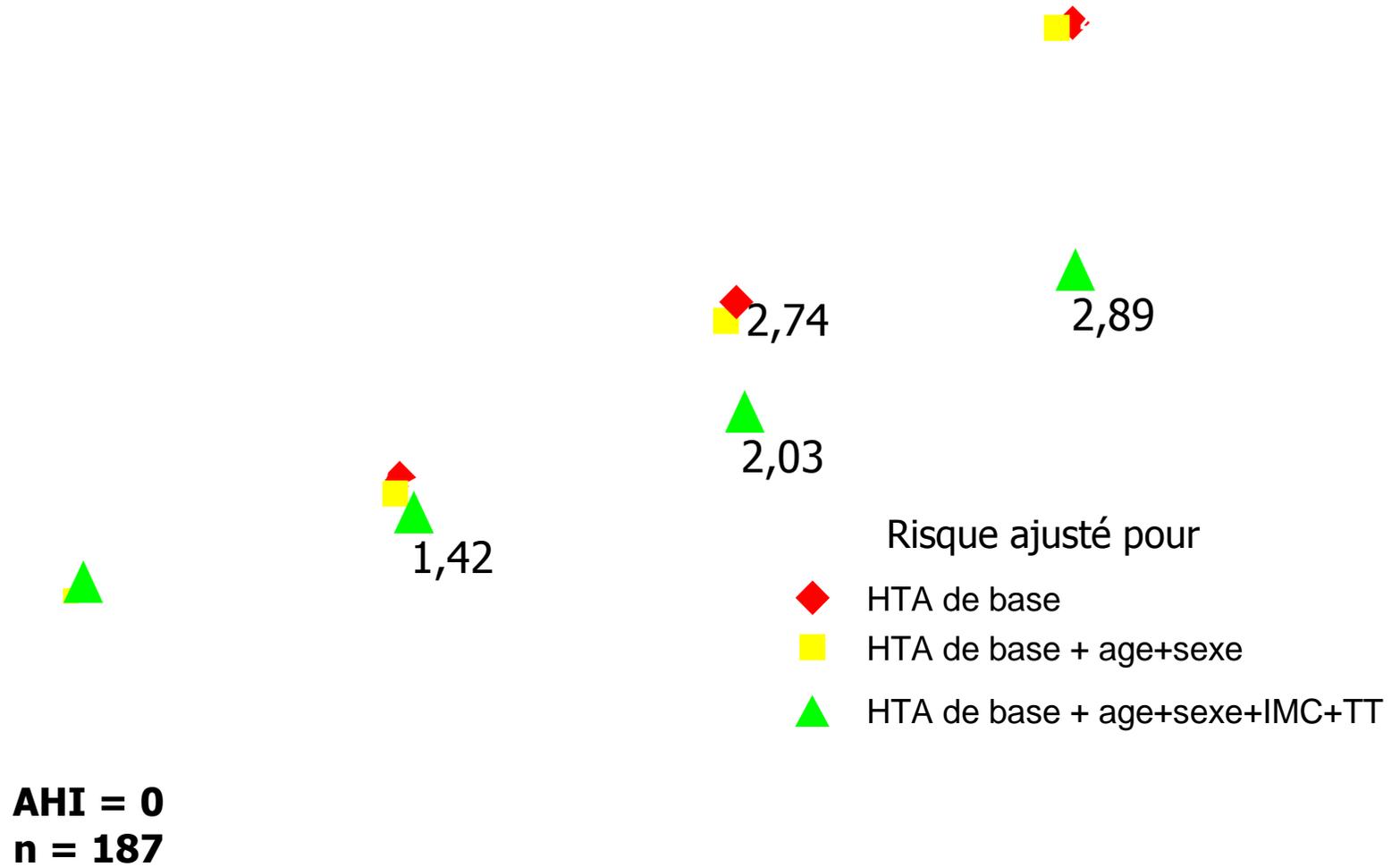
- Rôle prépondérant de l'hypoxie intermittente chronique

- Rôle discuté de la fragmentation du sommeil

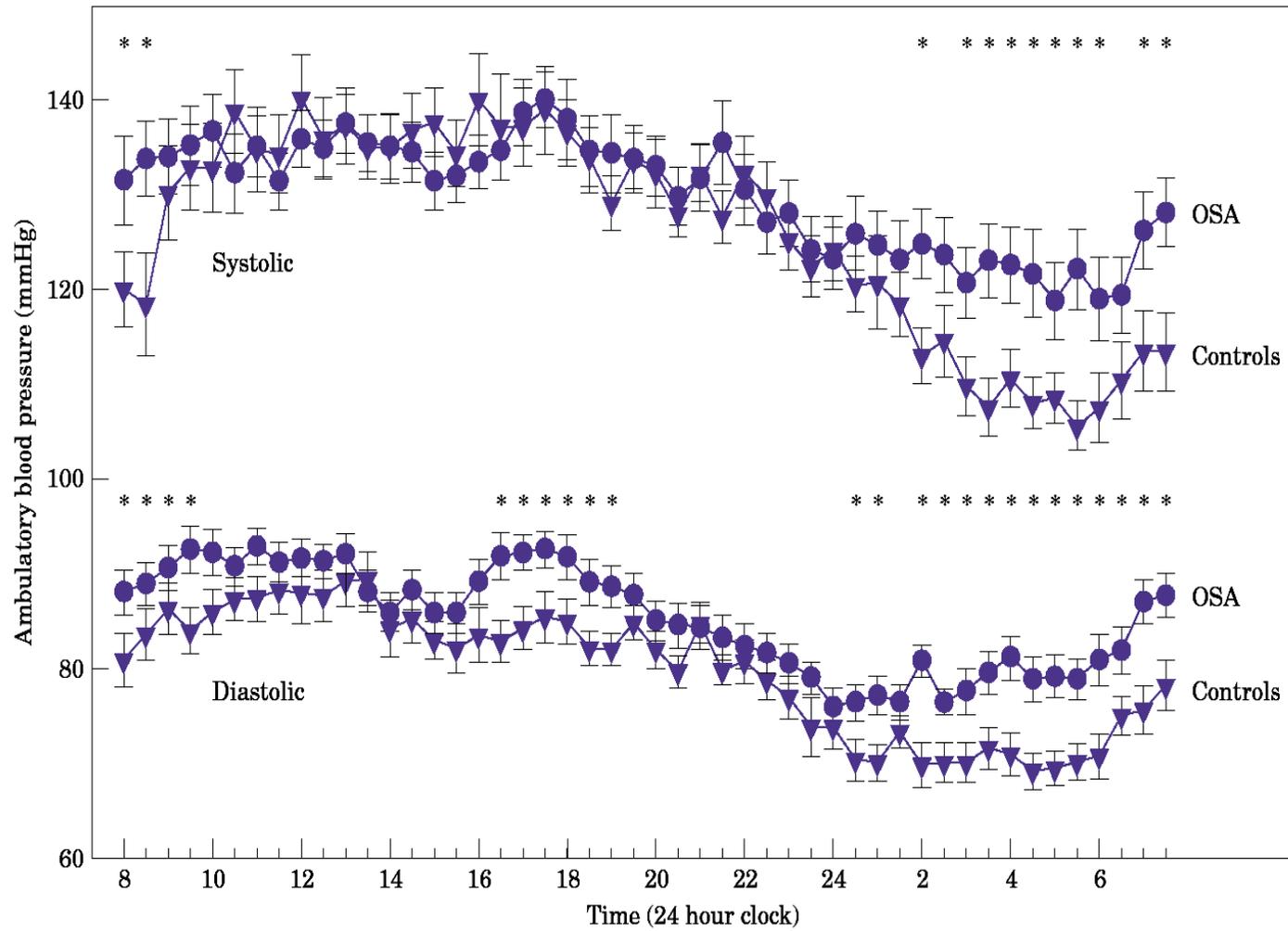
- Rôle des comorbidités et du terrain génétique

ETUDES CLINIQUES

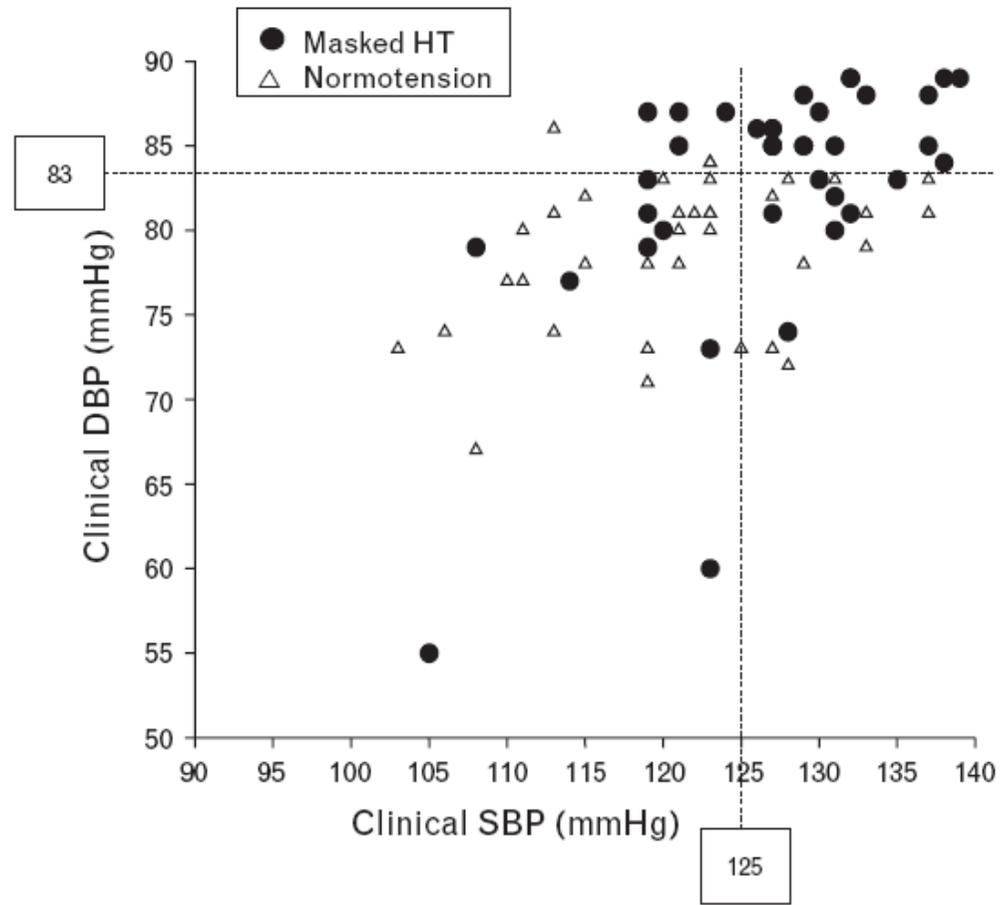
SAS et HTA: Etudes cliniques



SAS et HTA: Etudes cliniques



SAS et HTA: Etudes cliniques



SAS et HTA: Etudes cliniques

Table 3 Respective rate of normotension (NT) and isolated diastolic, isolated systolic and systolo-diastolic hypertension (HT) using clinical and 24-h ambulatory blood pressure measurements (ABPM)

| | Clinic BP | Daytime BP | Night-time BP |
|-----------------------|-----------|------------|---------------|
| NT | 34 (58%) | 25 (42%) | 14 (24%) |
| HT | 25 (42%) | 34 (58%) | 45 (76%) |
| Isolated diastolic HT | 6 (24%) | 15 (44%) | 33 (73%) |
| Isolated systolic HT | 3 (12%) | 3 (9%) | 2 (5%) |
| Systolo-diastolic HT | 16 (64%) | 16 (47%) | 10 (22%) |

SAS et HTA: Etudes cliniques

Table 1 Prevalence of obstructive sleep apnoea (OSA) and mean apnoea–hypopnoea index (AHI)

| | Prevalence (%) | Mean AHI \pm SE (events/h) |
|-------|----------------|------------------------------|
| Men | 95.8* | 32.2 \pm 4.5† |
| Women | 64.7* | 14.0 \pm 3.1† |
| All | 82.9 | 24.7 \pm 3.2 |

Data are mean \pm SEM. * $P < 0.05$, Fisher's exact test; † $P < 0.05$, unpaired t -test.

SAS et HTA: Etudes cliniques

- En résumé, l'HTA dans le SAS

est d'autant plus fréquente que le SAS est sévère

est fréquemment masquée

est fréquemment diastolique

est fréquemment réfractaire

EFFETS DU TRAITEMENT

SAS et HTA: effets du traitement

■ Traitement Conservateur

- Maigrir
- Dormir sur le côté
- Eviter la prise d'alcool ou de tranquillisants le soir

■ Traitement Chirurgical

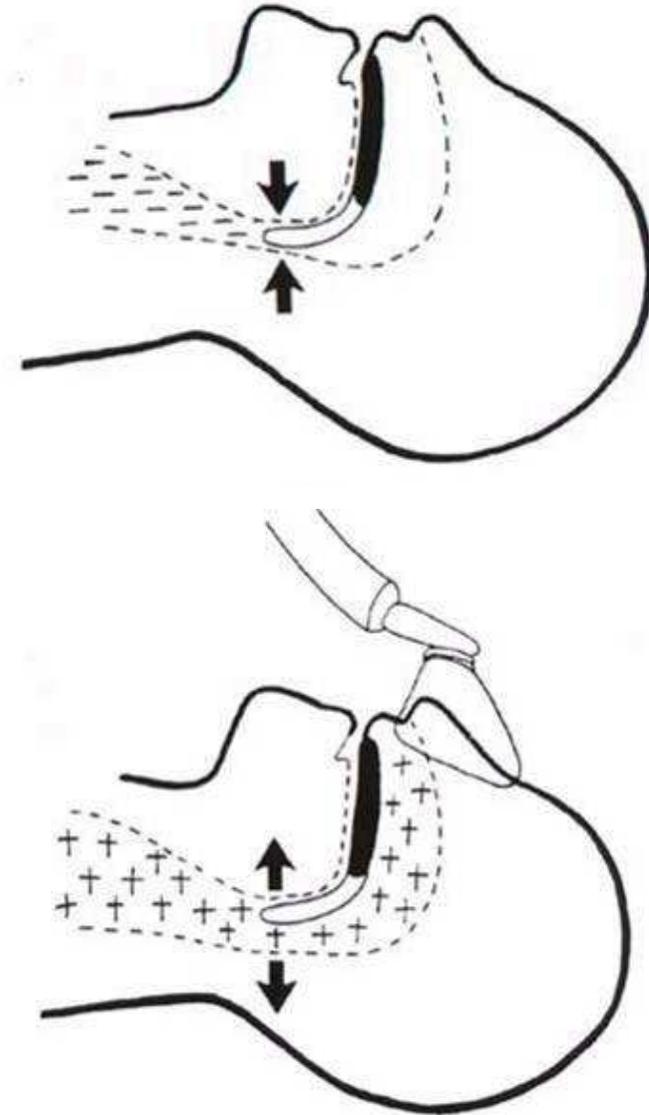
- Chirurgie du voile
- Chirurgie maxillo-faciale

■ Traitement Mécanique

- Pression positive continue par voie nasale (PPC)
- Orthèse d'avancée mandibulaire (OAM)

SAS et HTA: effets du traitement

- Pression positive continue par voie nasale (PPC)
 - Application d'une pression positive dans le pharynx
 - Maintient le pharynx perméable pendant l'inspiration



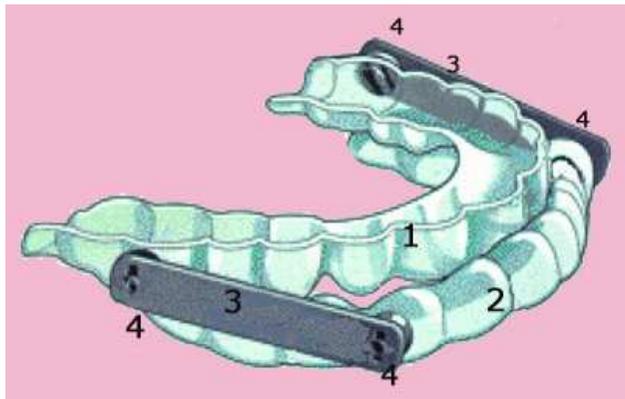
SAS et HTA: effets du traitement

- Pression positive continue par voie nasale (PPC)
 - Efficace à 100%, pas d'effets secondaires
 - Problème de compliance malgré les innovations technologiques constantes

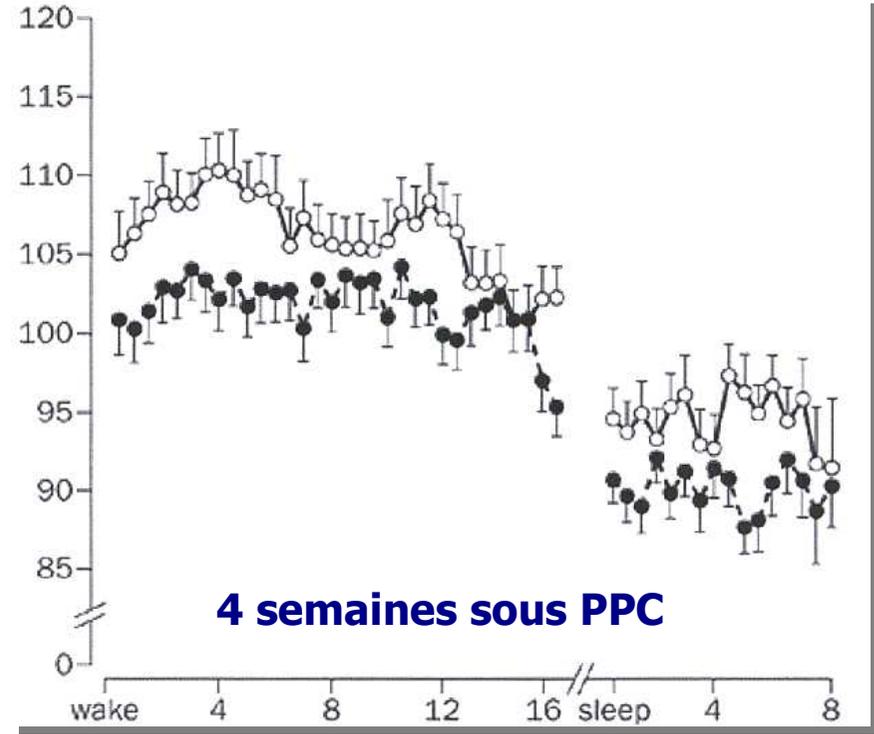
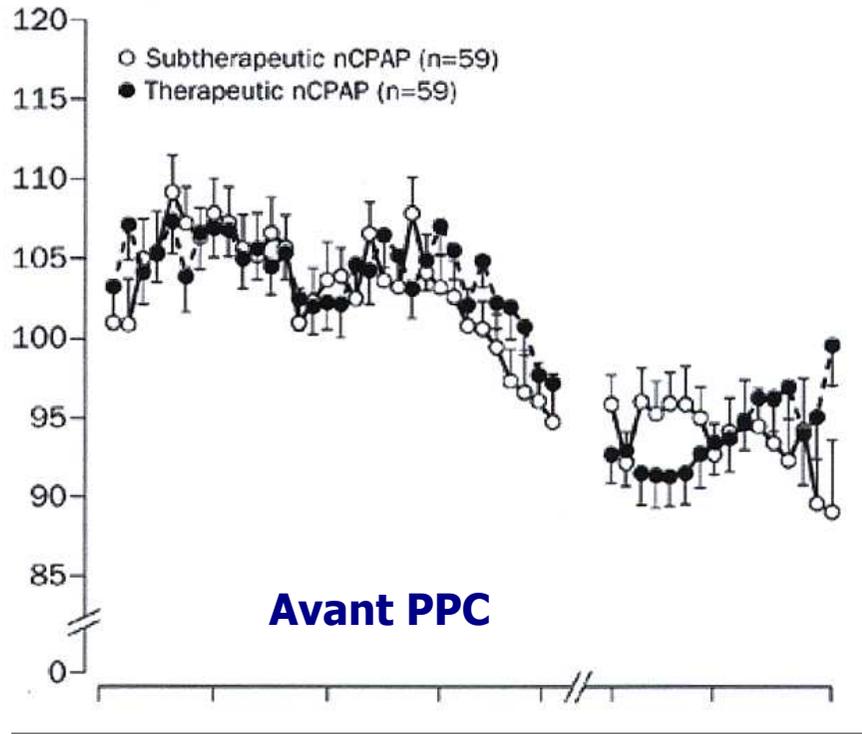


SAS et HTA: effets du traitement

■ Orthèse d'avancée mandibulaire



SAS et HTA: effets du traitement



SAS et HTA: effets du traitement

Managing hypertension in obstructive sleep apnea: the interplay of continuous positive airway pressure, medication and chronotherapy

Costas Tsioufis^a, Alexandros Kasiakogias^a, Costas Thomopoulos^a, Athanasios Manolis^b and Christodoulos Stefanadis^a

Table 2 Meta-analyses of randomized controlled trials on the effect of continuous positive airway pressure on blood pressure levels

| References | Number of trials | Number of patients | BP measure | Outcome MBP SBP DBP | 95% CI | Subgroup analysis – predictors of BP decrease |
|------------------------------|------------------|--------------------|------------|------------------------------|----------------|--|
| Bazzano <i>et al.</i> [61] | 16 | 818 | Manual | –2.22 | –4.38 to –0.05 | AHI at entry |
| | | | Ambulatory | –2.46 | –4.31 to –0.62 | BP at entry |
| | | | | –1.83 | –3.05 to –0.61 | BMI |
| Haentjens <i>et al.</i> [62] | 12 | 572 | Ambulatory | –1.69 | –2.69 to –0.69 | Hours of use/night |
| | | | | –1.77 | –3.00 to –0.54 | AHI at entry |
| | | | | –1.79 | –2.87 to –0.71 | Arousals/hour at entry |
| Alajmi <i>et al.</i> [63] | 10 | 587 | Manual | – | – | Hours of use/night |
| | | | Ambulatory | –1.38 | 3.6 to –0.88 | AHI at entry |
| | | | | 1.52 | 3.11 to –0.07 | Hours of use/night |

AHI, apnea–hypopnea index; CI, confidence interval; MBP, mean blood pressure.

SAS et HTA: effets du traitement

- Chez quels patients la PPC est-elle efficace sur la PA ?

PA avant PPC élevée

HTA non traitée

HTA réfractaire

SAS sévère

Observance à la PPC > 3 heures/nuit

SAS et HTA: effets du traitement

Table 3—Subset efficacy analysis of 24-hour ambulatory blood pressure monitoring*

| Variable | Baseline | Control | MAS | Difference (99% CI) | P value |
|-----------------------------|-------------|-------------|-------------|---------------------------|---------|
| Blood pressure, mmHg | | | | | |
| <i>Systolic</i> | | | | | |
| 24-h | 127.6 ± 1.3 | 126.9 ± 1.3 | 125.3 ± 1.3 | -1.6 ± 0.8 (-3.7 to 0.6) | 0.052 |
| Awake | 131.6 ± 1.5 | 130.1 ± 1.5 | 126.7 ± 1.7 | -3.3 ± 1.1 (-6.2 to -0.5) | 0.003 |
| Asleep | 116.2 ± 1.4 | 116.6 ± 1.5 | 116.7 ± 1.5 | 0.1 ± 1.4 (-3.6 to 3.8) | 0.95 |
| <i>Diastolic</i> | | | | | |
| 24-h | 77.7 ± 0.9 | 78.0 ± 0.8 | 76.2 ± 0.9 | -1.8 ± 0.5 (-3.2 to -0.4) | 0.001 |
| Awake | 80.9 ± 1.0 | 80.7 ± 1.0 | 77.2 ± 1.2 | -3.4 ± 0.9 (-5.7 to -1.2) | <0.0001 |
| Asleep | 68.7 ± 1.1 | 69.8 ± 1.0 | 69.3 ± 1.1 | -0.4 ± 1.0 (-3.0 to 2.2) | 0.67 |
| <i>Mean</i> | | | | | |
| 24-h | 94.3 ± 0.9 | 94.4 ± 0.8 | 92.7 ± 0.9 | -1.7 ± 0.6 (-3.3 to -0.1) | 0.006 |
| Awake | 97.7 ± 1.0 | 97.3 ± 0.9 | 93.7 ± 1.3 | -3.6 ± 0.9 (-6.0 to -1.1) | <0.0001 |
| Asleep | 84.6 ± 1.1 | 85.7 ± 1.1 | 85.4 ± 1.2 | -0.3 ± 1.1 (-3.3 to 2.8) | 0.80 |
| <i>Heart rate, bpm</i> | | | | | |
| 24-h | 74 ± 1 | 76 ± 1 | 74 ± 1 | -2 ± 1 (-4 to 0) | 0.009 |
| Awake | 77 ± 1 | 79 ± 1 | 75 ± 1 | -4 ± 1 (-6 to -1) | <0.0001 |
| Asleep | 65 ± 1 | 66 ± 1 | 67 ± 1 | 1 ± 1 (-3 to 4) | 0.67 |

MAS refers to mandibular advancement splint; CI, confidence interval.

*Data are for 61 patients and are presented as mean ± SEM. Comparisons between MAS and controls, made using paired *t* test.



CONCLUSIONS

Conclusions

- Le SAS est un facteur indépendant pour le développement d'une HTA
- Le SAS est inclus dans les facteurs d'HTA secondaire dans les recommandations ESH -ESC 2007 pour la prise en charge de l'HTA

SAS et HTA: dépistage du SAS

■ Interrogatoire:

- Ronflement, pauses nocturnes
- Sommeil non réparateur, somnolence diurne

■ Examen clinique

- IMC, tour de taille
- Examen ORL

QUESTIONNAIRE DE BERLIN : Dépistage par auto-questionnaire du syndrome d'apnées obstructives du sommeil

Taille (m) _____ Poids (kg) _____ date de naissance _____ Homme / Femme

CATÉGORIE 1

1. Ronflez-vous?

- a. Oui
- b. Non
- c. Je ne sais pas

Si vous ronflez :

2. Votre ronflement est :

- a. Légèrement plus fort que la respiration
- b. Fort comme la parole
- c. Plus fort que la parole
- d. Très fort – s'entend d'une pièce voisine

3. Fréquence du ronflement

- a. Presque tous les jours
- b. 3-4 fois/semaine
- c. 1-2 fois/semaine
- d. 1-2 fois/mois
- e. Jamais ou presque jamais

4. Votre ronflement gêne-t-il les autres?

- a. Oui
- b. Non
- c. Je ne sais pas

5. Quelqu'un a-t-il remarqué que vous arrêtez de respirer pendant votre sommeil?

- a. Presque tous les jours
- b. 3-4 fois/semaine
- c. 1-2 fois/semaine
- d. 1-2 fois/mois
- e. Jamais ou presque jamais

CATÉGORIE 2

6. Vous sentez-vous souvent fatigué ou épuisé après avoir dormi (au réveil)?

- a. Presque tous les jours
- b. 3-4 fois/semaine
- c. 1-2 fois/semaine
- d. 1-2 fois/mois
- e. Jamais ou presque jamais

7. À l'état éveillé, vous sentez-vous fatigué, épuisé ou pas en forme?

- a. Presque tous les jours
- b. 3-4 fois/semaine
- c. 1-2 fois/semaine
- d. 1-2 fois/mois
- e. Jamais ou presque jamais

8. Vous êtes-vous déjà assoupi ou endormi en conduisant un véhicule?

- a. Oui
- b. Non

Si oui :

9. Avec quelle fréquence cela se produit-il?

- a. Presque tous les jours
- b. 3-4 fois/semaine
- c. 1-2 fois/semaine
- d. 1-2 fois/mois
- e. Jamais ou presque jamais

CATÉGORIE 3

10. Êtes-vous hypertendu? (souffrez-vous d'hypertension artérielle)

- Oui
- Non
- Je ne sais pas

11 BMI supérieur ou égale à 30 kg/m² ? (à remplir par votre médecin)

- Oui
- Non

SAS et HTA: dépistage du SAS

| Situation | Chance d'assoupissement | | | |
|---|--------------------------------|---|---|---|
| Assis en lisant. | 0 | 1 | 2 | 3 |
| En regardant la télévision. | 0 | 1 | 2 | 3 |
| Assis inactif en public (cinéma, théâtre ou réunion). | 0 | 1 | 2 | 3 |
| Comme passager en voiture pendant une heure sans arrêt. | 0 | 1 | 2 | 3 |
| En s'allongeant pour faire la sieste l'après-midi si les circonstances le permettent. | 0 | 1 | 2 | 3 |
| Assis en discutant avec quelqu'un. | 0 | 1 | 2 | 3 |
| Assis tranquillement après un repas sans alcool. | 0 | 1 | 2 | 3 |
| Au volant, après quelques minutes d'arrêt lors d'un embouteillage. | 0 | 1 | 2 | 3 |
| TOTAL | (0 à 24) | | | |

SAS et HTA: dépistage du SAS

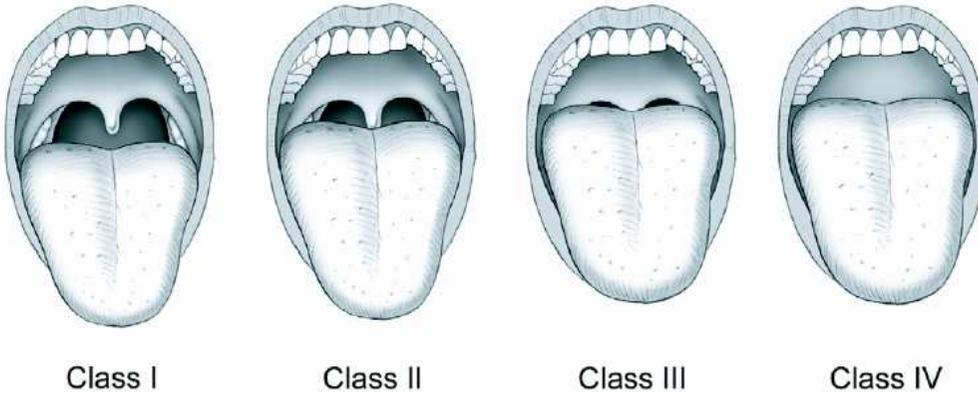


Figure 1—Mallampati Airway Classification (I-IV Scale).



SAS et HTA: dépistage du SAS

- En cas de suspicion de SAS
 - Consultation spécialisée en vue d'un enregistrement nocturne
 - En fonction de la sévérité de l'HTA et des délais pour le diagnostic de SAS, retarder ou non la mise en route du traitement anti-HTA

Conclusions

- Le SAS est un facteur de risque de l'HTA qui doit être systématiquement recherché
- Le risque diminue après traitement par PPC
- Les pistes actuelles
 - Identification des patients à risque
 - Prise en charge des patients non observants de la PPC
 - Evaluation des effets de l'OAM