



**Hospital Universitari**  
**MútuaTerrassa**



# TITULACIÓ TERÀPIES RESPIRATÒRIES A DOMICILI: CPAP

B Barreiro

Servei de Pneumologia

[bbarreiro@mutuaterrasa.es](mailto:bbarreiro@mutuaterrasa.es)

# Agenda

- Titulació CPAP amb polisomnografia
  - PSG convencional
  - Split-night
- Titulació amb AUTOCPAP
- Telemedicina i SAHS:
  - Diagnòstic SAHS
  - Titulació telemàtica

## PRACTICE PARAMETER

# Practice Parameters for the Use of Continuous and Bilevel Positive Airway Pressure Devices to Treat Adult Patients With Sleep-Related Breathing Disorders

An American Academy of Sleep Medicine Report

Clete A. Kushida, MD, PhD<sup>1</sup>; Michael R. Littner, MD<sup>2</sup>; Max Hirshkowitz, PhD<sup>3</sup>; Timothy I. Morgenthaler, MD<sup>4</sup>; Cathy A. Alessi, MD<sup>5</sup>; Dennis Bailey, DDS<sup>6</sup>; Brian Boehlecke, MD, MSPH<sup>7</sup>; Terry M. Brown, DO<sup>8</sup>; Jack Coleman, Jr., MD<sup>9</sup>; Leah Friedman, PhD<sup>10</sup>; Sheldon Kapen, MD<sup>11</sup>; Vishesh K. Kapur, MD, MPH<sup>12</sup>; Milton Kramer, MD<sup>13</sup>; Teofilo Lee-Chiong, MD<sup>14</sup>; Judith Owens, MD<sup>15</sup>; Jeffrey P. Pancer, DDS<sup>16</sup>; Todd J. Swick, MD<sup>17</sup>; Merrill S. Wise, MD<sup>18</sup>

Sleep 2006

## REVIEW

# Evaluation of Positive Airway Pressure Treatment for Sleep Related Breathing Disorders in Adults

A Review by the Positive Airway Pressure Task Force of the Standards of Practice Committee of the American Academy of Sleep Medicine

Sleep 2006

Polisomnografia nocturna

Split-night

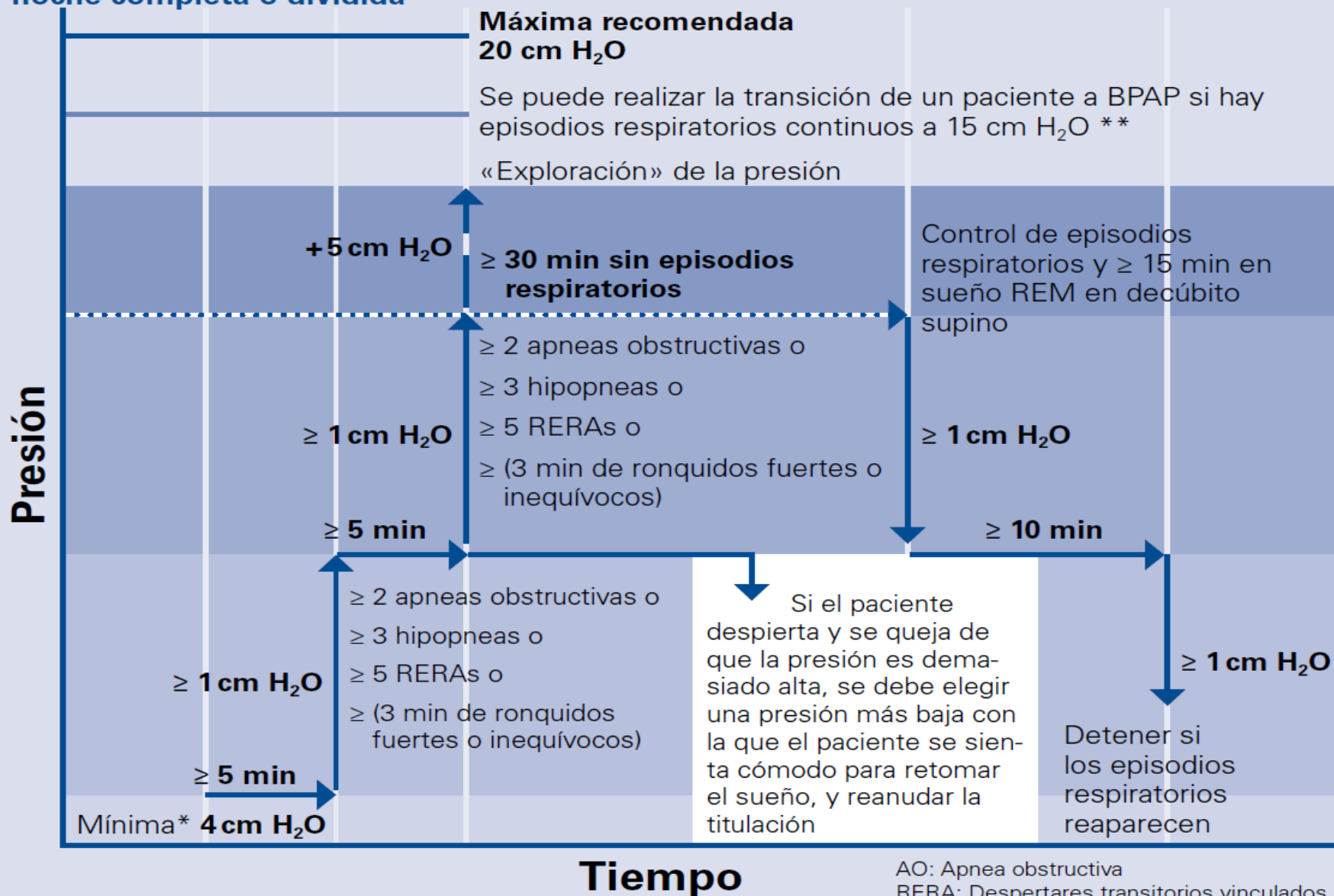
Nivell evidència II i IV



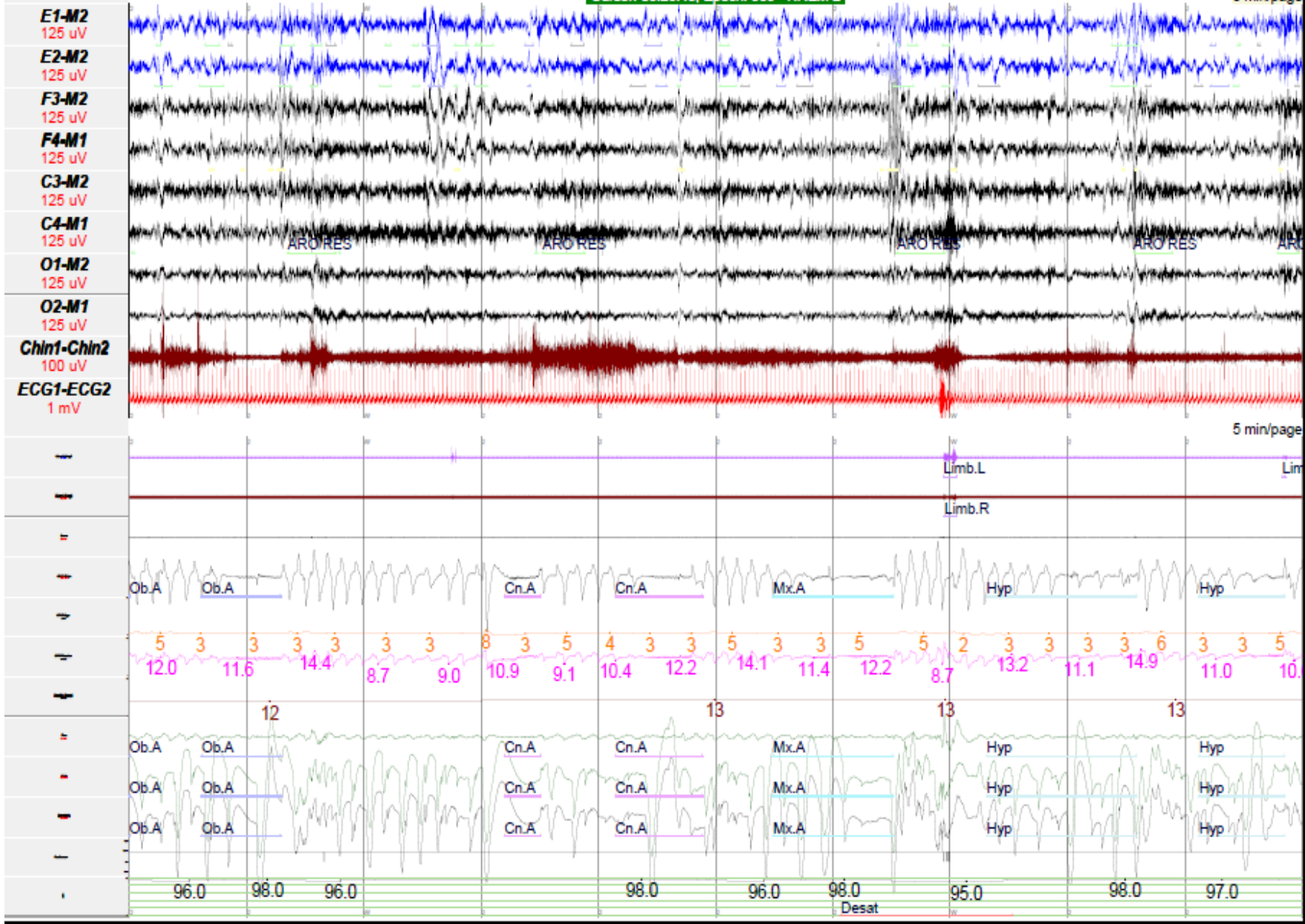
referència

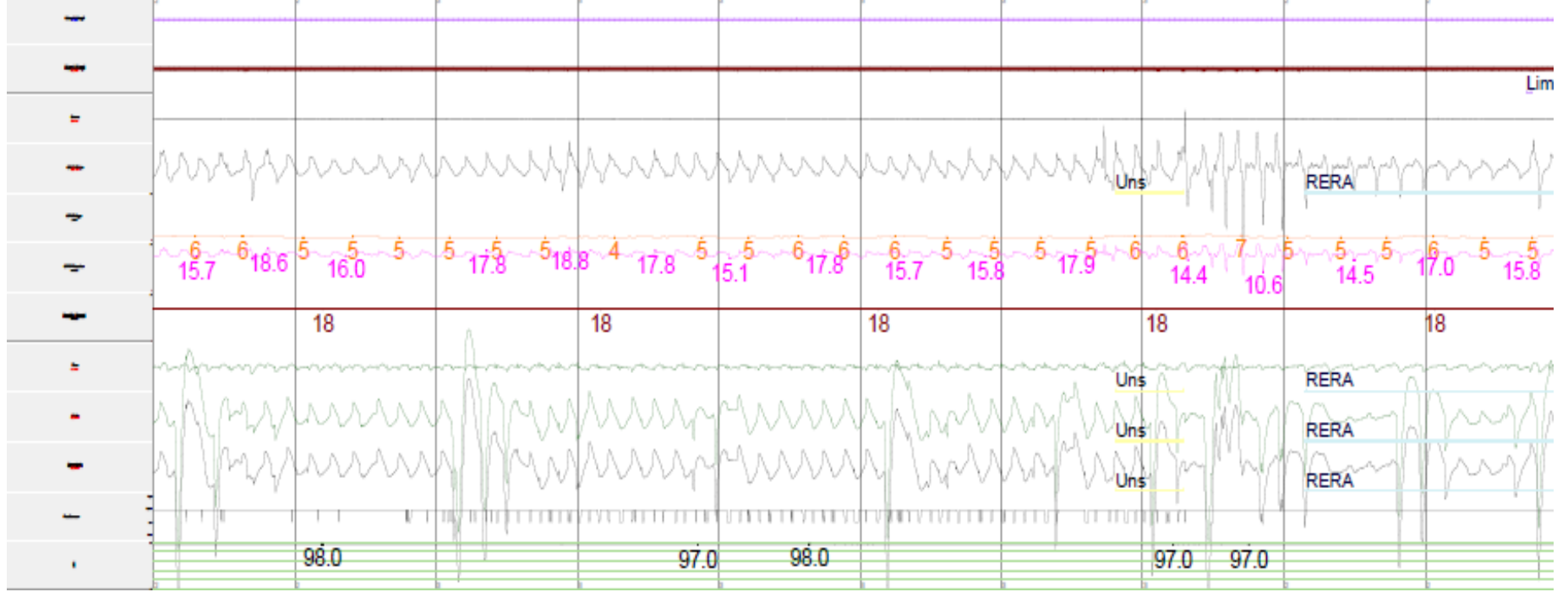
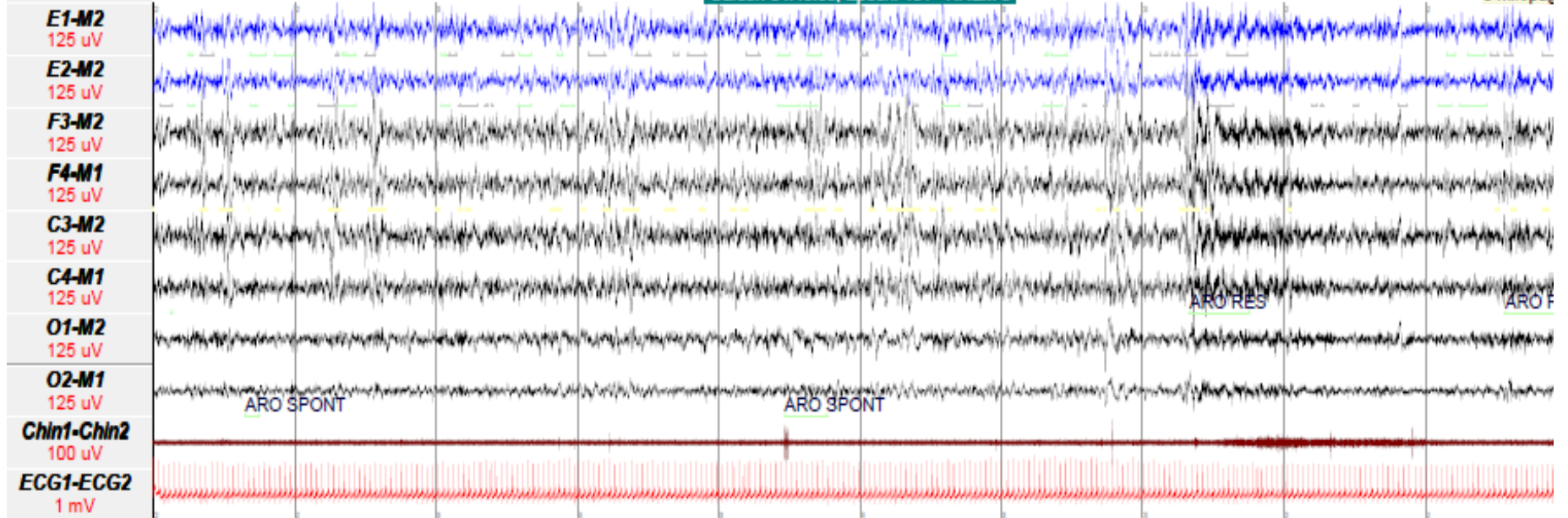
Country	Diagnosis techniques			Titration procedures							Treatment procedures				Follow up
				Hospital monitoring			Hospital titration		Home titration						
	PG 1-3	PG 4-6	PSG	PG	PSG	None	CPAP	APAP	APAP PG	None	APAP	CPAP	BIPAP	Others	
Austria	-	(+)	+	-	+	-	+	+	-	-	+	+	+	+	+
Belgium	-	-	+	-	+	-	+	+	-	-	+	+	+	-	+
Cyprus	-	-	+	-	-	+	+	-	-	-	-	+	+	-	+
Czech Republic	-	+	+	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	+
Denmark	-	+	+	-	-	+	-	+	-	+	+	±	+	+	+
Finland	±	+	+	-	-	+	+	+	-	+	+	+	+	-	+
France	-	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	-	-	+
Germany	-	+	+	-	+	-	+	+	-	-	+	+	+	+	+
Greece	-	-	+	+	+	-	+	-	-	-	+	+	+	+	+
Iceland	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+
Ireland	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+
Israel	-	+	+	-	+	-	+	-	-	+	+	+	+	-	-
Italy	-	+	+	±	+	-	+	+	+	-	±	+	±	±	+
Latvia	-	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	-	+
Lithuania	-	-	+	-	+	-	+	-	-	-	+	+	±	-	-
Poland	-	+	+	-	+	-	+	+	-	+	+	+	-	-	+
Slovakia	+	-	+	-	+	+	-	+	-	-	+	+	+	-	+
Spain	±	+	+	+	+	+	+	+	+	+	±	+	-	-	+
Sweden	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+
The Netherlands	+	+	±	+	±	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
United Kingdom	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

# Algoritmo de titulación de CPAP para pacientes $\geq 12$ años durante estudios de titulación de noche completa o dividida



AO: Apnea obstructiva  
RERA: Despertares transitorios vinculados con el esfuerzo respiratorio





# Avantatges

- Tècnica referència (gold estàndard)
- Titulació complerta
  - Posició corporal
  - Fase REM
- Reproduïble
- Baixa variabilitat
- Permet control de fugues
- Estabilitza l'estructura de la son
- Canvi a BIPAP



▼ Pressió CPAP 1-2 cmH2O titulacions repetides

*Series F, Ann Inter Med 1997, Eur Respir J 1994*

▼ Pressió CPAP 1 cmH2O



*Bureau MP, Thorax 2000*

▣ Reajust de pressió 2-3 mesos 50% casos (histèresi via aèria, tensió muscular)

*Netzer NC, Sleep Breath 2011*

▲ Pressió CPAP supí → BMI, IAH, REM

*Okserberg A, Chest 1999*

# Inconvenients

- Tècnica hospitalària
- Entrenament previ
- Elevada complexitat
- Centres de referència
- Temps d'interpretació
- Llistes d'espera



Cost-efectiva??



CPAP

- Pacients complexes
- Cheyne-Stokes
- Apnea central

CPAP

- MPOC
- Hipoventilació

CPAP

- Manca de resposta
- Pressions elevades
- BIPAP

# Agenda

- Titulació CPAP amb polisomnografia
  - PSG convencional
  - Split-night
- Titulació amb AUTOCPAP
- Telemedicina i SAHS:
  - Diagnòstic SAHS
  - Titulació telemàtica

# Split-Night vs PSG convencional

- Cost efectiva
- Indicació IAH  $\geq 20$
- Diferències significatives pressió CPAP?
- No diferències adherència CPAP
- No diferències en abordatge mèdic infermeria
- Diferències qualitat del son
  - Menys TST
  - Menys eficiència i son REM

## **Split-night *versus* full-night studies for sleep apnoea/hypopnoea syndrome**

N. McArdle\*, A. Grove<sup>#</sup>, G. Devereux<sup>#</sup>, L. Mackay-Brown<sup>#</sup>, T. Mackay\*, N.J. Douglas\*

138 patients, 48 split night, 92 full night

No diferències en nivells de pressió

No diferències control símptomes

No diferències visites i adherència

## The impact of split-night versus traditional sleep studies on CPAP compliance

Jacob Collen · Aaron Holley · Christopher Lettieri ·  
Anita Shah · Stuart Roop



No diferències en adherència al tractament ni compliment de CPAP

# Agenda

- Titulació CPAP amb polisomnografia
  - PSG convencional
  - Split-night
- **Titulació amb AUTOCPAP**
- Telemedicina i SAHS:
  - Diagnòstic SAHS
  - Titulació telemàtica





# Problemàtica

- Equips i algoritmcs diagnòstics diferents
- Medicions: flux, ronc, impedància (oscil·lació forçada)
- Titulació i/o tractament
- No responen apnees centrals/hipoventilació
- Sobreestimació pressió:
  - Fugues
  - Obstrucció nasal
  - Despertars

# Practice Parameters for the Use of Auto-Titrating Continuous Positive Airway Pressure Devices for Titrating Pressures and Treating Adult Patients with Obstructive Sleep Apnea Syndrome

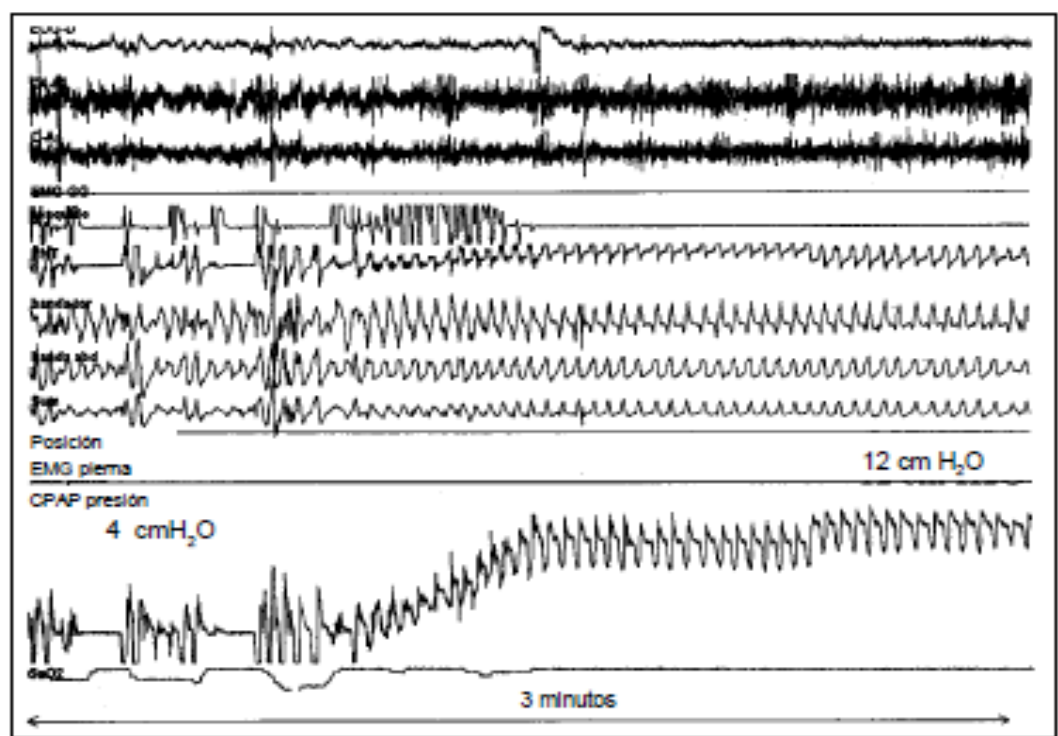
*An American Academy of Sleep Medicine Report*

- Diagnòstic SAHS per PSG convencional
- AUTOCAP no indicada:
  - ICC
  - MPOC
  - Obesitat-hipoventilació
  - IRC
  - Split-night
  - Titulació CPAP
- AUTOCAP indicada
  - titulació amb PSG ?
  - Tractament

2002

# Protocolo para evaluar una CPAP automática. Valoración de la utilidad del Autoset-T para determinar la presión de CPAP óptima en el síndrome de apnea-hipopnea del sueño

M. Molina<sup>a</sup>, L. Hernández<sup>a</sup>, J. Duran<sup>b</sup>, R. Farré<sup>c</sup>, R. Rubio<sup>b</sup>, D. Navajas<sup>c</sup> y J.M. Montserrat<sup>a</sup>



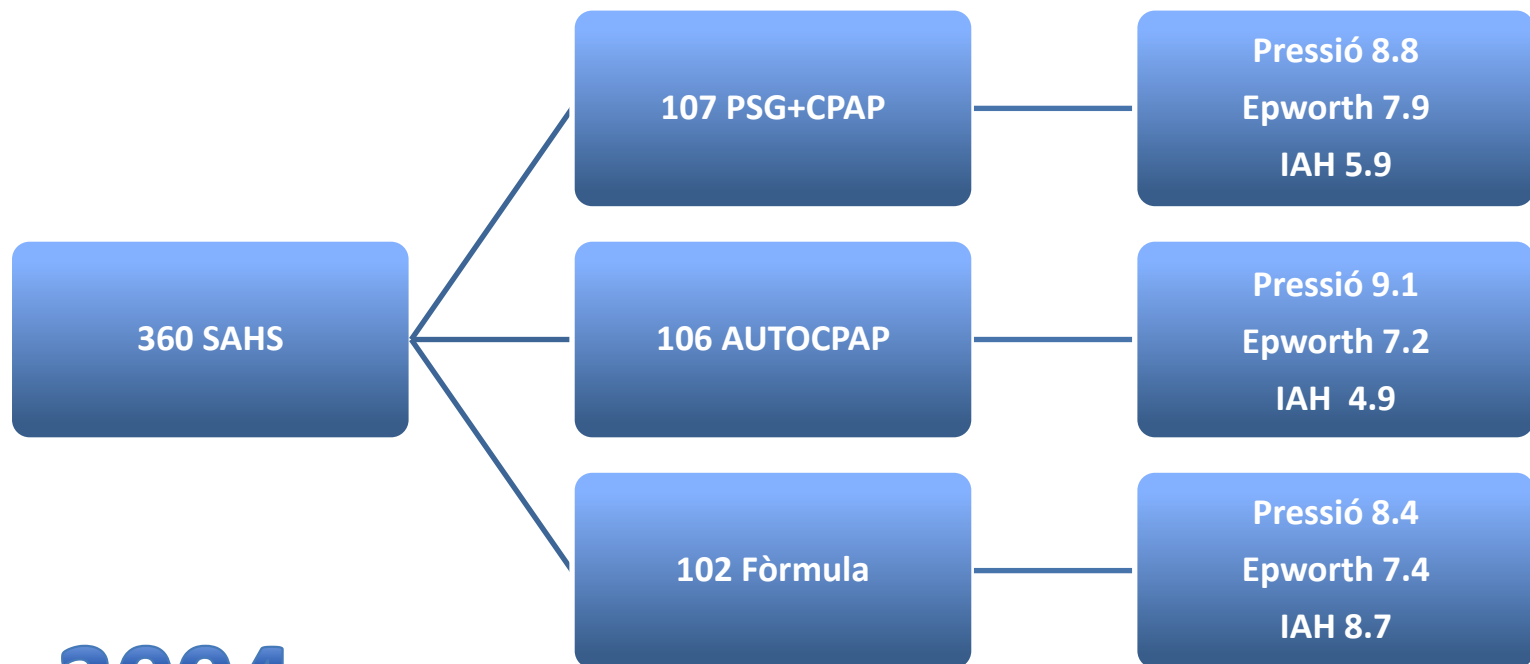
- ▲ ràpid pressió CPAP
  - ▲ sensibilitat
  - ▲ pressió visual
- ↕
- ▲ pressió PSG
  - ▲ ~~events residuals~~

2003

# Alternative Methods of Titrating Continuous Positive Airway Pressure

## A Large Multicenter Study

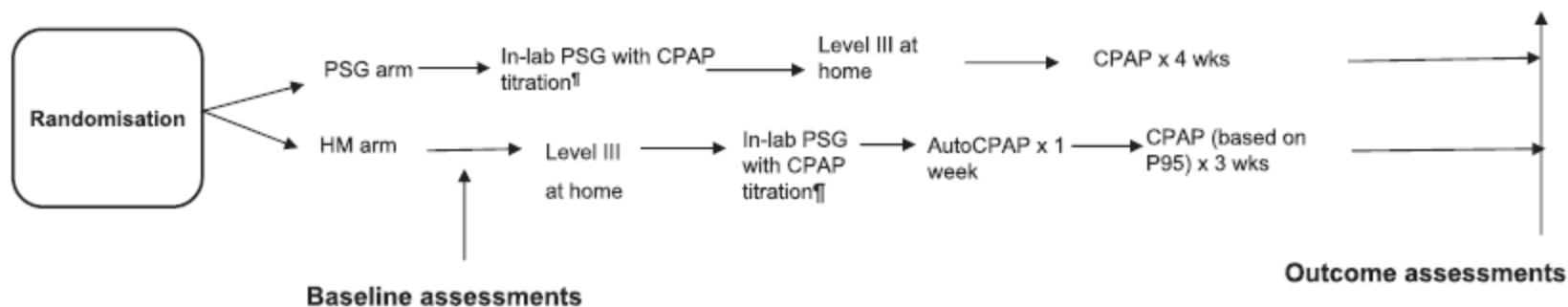
Juan F. Masa, Antonio Jiménez, Joaquín Durán, Francisco Capote, Carmen Monasterio, Mercedes Mayos, Joaquín Terán, Lourdes Hernández, Ferrán Barbé, Andrés Maimó, Manuela Rubio, and José M. Montserrat



**2004**

# Outcomes of Home-Based Diagnosis and Treatment of Obstructive Sleep Apnea

*Robert P. Skomro, MD, FCCP; John Gjevre, MD, FCCP; John Reid, MD, FCCP; Brian McNab, MD, FCCP; Sunita Ghosh, PhD; Maryla Stiles, DVM; Ruzica Jokic, MD; Heather Ward, MD, FCCP; and David Cotton, MD, FCCP*



102 patients

Epworth

Qualitat de vida SF-36

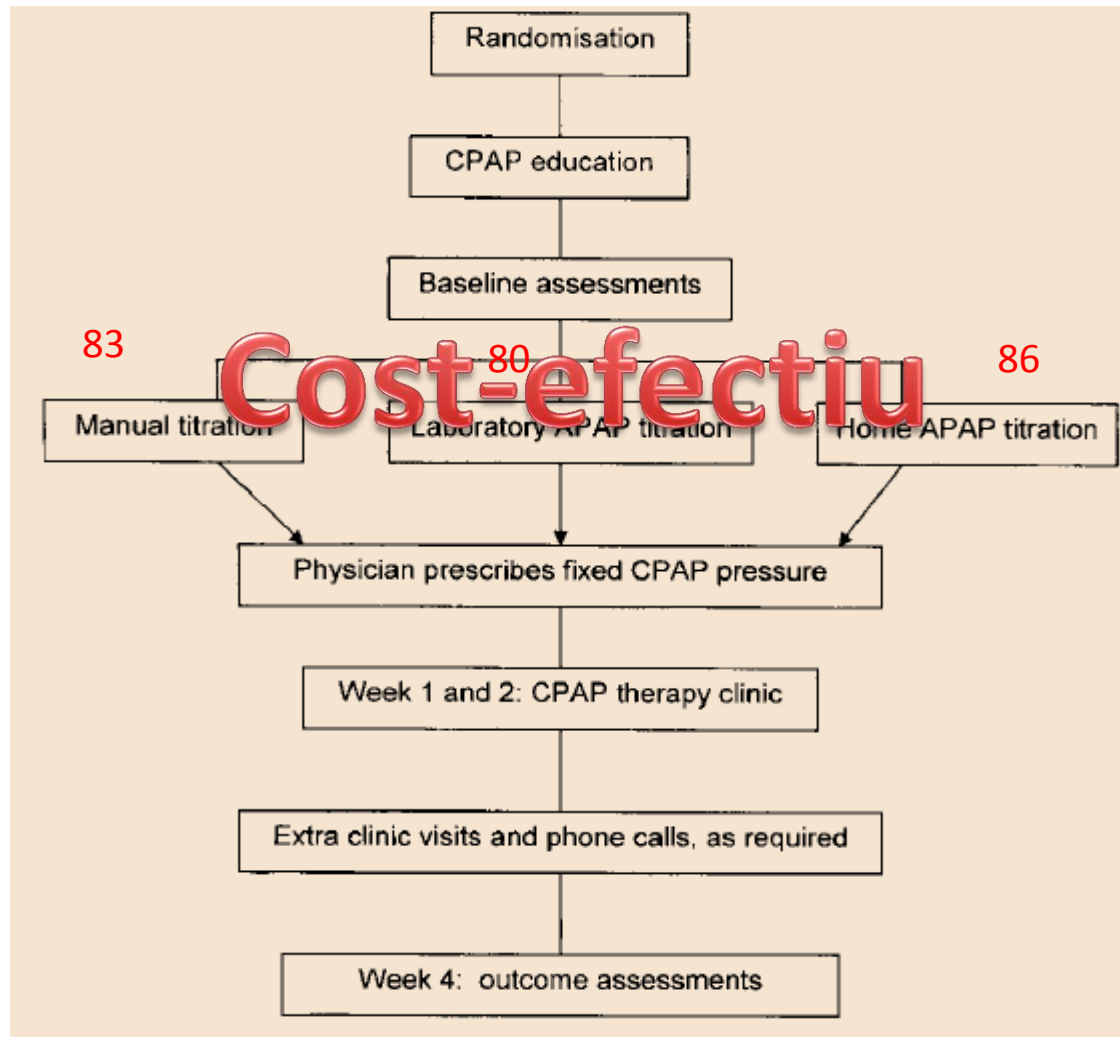
Apnea quality of life index

Pressió CPAP

**2010**

# Continuous positive airway pressure titration for obstructive sleep apnoea: automatic versus manual titration

Nigel McArdle,<sup>1</sup> Bhajan Singh,<sup>2</sup> Michelle Murphy,<sup>2</sup> Kevin R Gain,<sup>1</sup> Christine Maguire,<sup>2</sup> Sarah Mutch,<sup>2</sup> David R Hillman<sup>2</sup>



2010

# Análisis de coste-eficacia de la graduación automática de la presión positiva continua de la vía aérea en el domicilio: ¿una o 2 noches?

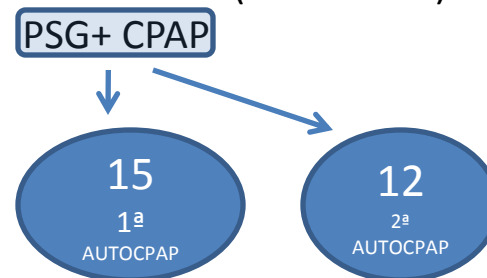
Nicolás Roldán<sup>a,b</sup>, Gabriel Sampol<sup>a,b</sup>, Teresa Sagalés<sup>c</sup>, Odile Romero<sup>c</sup>, María José Jurado<sup>c</sup>, José Ríos<sup>d</sup> y Patricia Lloberes<sup>a,b</sup>

## Resultados de 2 noches consecutivas con graduación automática de la presión positiva continua de la vía aérea (CPAP)

	N.º de pacientes	Noche 1	Noche 2	p*
Presión visual observador 1 (cmH <sub>2</sub> O)	81	9,6 ± 1,7	9,6 ± 1,5	0,864
Presión visual observador 2 (cmH <sub>2</sub> O)	81	9,4 ± 1,5	9,4 ± 1,4	0,831
Presión percentil 95% (cmH <sub>2</sub> O)	83	10,2 ± 1,8	10,2 ± 1,6	0,994
Presión media (cmH <sub>2</sub> O)	83	7,8 ± 1,7	7,7 ± 1,7	0,786
Fuga media (l/s)	84	0,08 ± 0,1	0,08 ± 0,1	0,562
Tiempo de uso de auto-CPAP (h)	85	6,9 ± 2,0	6,10 ± 1,9	< 0,0001

Valores expresados como media ± desviación estándar.  
\*Prueba de la t de Student para datos pareados.

Técnica interpretable 85-80%  
Bona concordança intraobservador  
Cost similar (1-2 estudis)



2008

# Positive Airway Pressure Initiation: A Randomized Controlled Trial to Assess the Impact of Therapy Mode and Titration Process on Efficacy, Adherence, and Outcomes

Clete A. Kushida, MD, PhD<sup>1</sup>; Richard B. Berry, MD<sup>2</sup>; Alexander Blau, MD<sup>3</sup>; Tami Crabtree, MS<sup>4</sup>; Ingo Fietze, MD, PhD<sup>3</sup>; Meir H. Kryger, MD<sup>5</sup>; Samuel T. Kuna, MD<sup>6</sup>; G. Vernon Pegram Jr., PhD<sup>7</sup>; Thomas Penzel, PhD<sup>3</sup>

## Objectius

- Eficàcia AUTOCPAP amb sistema A-Flex en SAHS moderat-sever
- Valorar adherència tractament (CPAP amb PSG, AUTOCPAP, A-Flex) i la repercusió funcional

**2011**



N = 178

Clinical Diagnostic and CPAP Titration PSG

N = 168

Enrollment and Clinical Evaluation

N = 168

Randomization

N = 168

A-FLEX GROUP  
N = 56

CPAP<sup>APAP</sup> GROUP  
N = 55

CPAP GROUP  
N = 57

Demographic Data,  
VS, AM, ATUQ,  
ESS, FOSQ, PVT

N = 164

DAY 0

Full-night PSG  
with A-Flex  
(4-20 cm H<sub>2</sub>O)  
N = 54

Full-night PSG  
with APAP  
(4-20 cm H<sub>2</sub>O)  
N = 53

Full-night PSG  
to determine  
pressure  
N = 57

Baseline PAP  
Titration PSG

**IAH, Arousals, CT90, pressió CPAP,  
adherència, somnolència, qualitat de vida,  
activitat física**

ATEA

MEASURES

ATUQ

Switch to CPAP

DAYS 30  
AND 90

Follow-up Visits

ATEA, ATUQ, ESS,  
FOSQ, PVT, VAS

DAY 180

Final Visit and PSG

Demographic Data,  
VS, AM, ATEA, ATUQ,  
ESS, FOSQ, PVT

N = 140

N = 46

N = 47

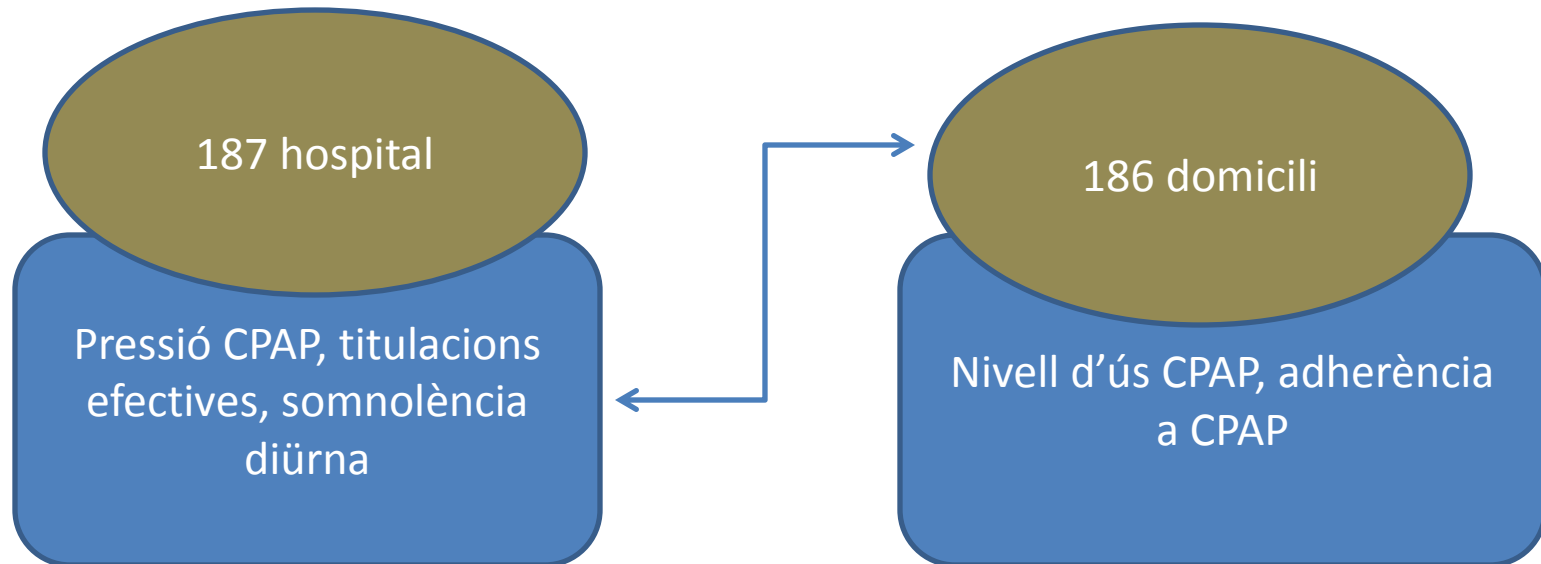
N = 47

# És útil la titulació amb AUTOCPAP?

- No és inferior PSG+titulació
  - Pressió, fugues, adherència tractament, compliment
  - Bona correlació anàlisi visual amb PSG
- Tècnica cost-efectiva
- Es pot realitzar en règim ambulatori
- No indicada en: ICC, hipoventilació, MPOC, obesitat mòrbida?

# A Multisite Randomized Trial of Portable Sleep Studies and Positive Airway Pressure Autotitration Versus Laboratory-Based Polysomnography for the Diagnosis and Treatment of Obstructive Sleep Apnea: The HomePAP Study

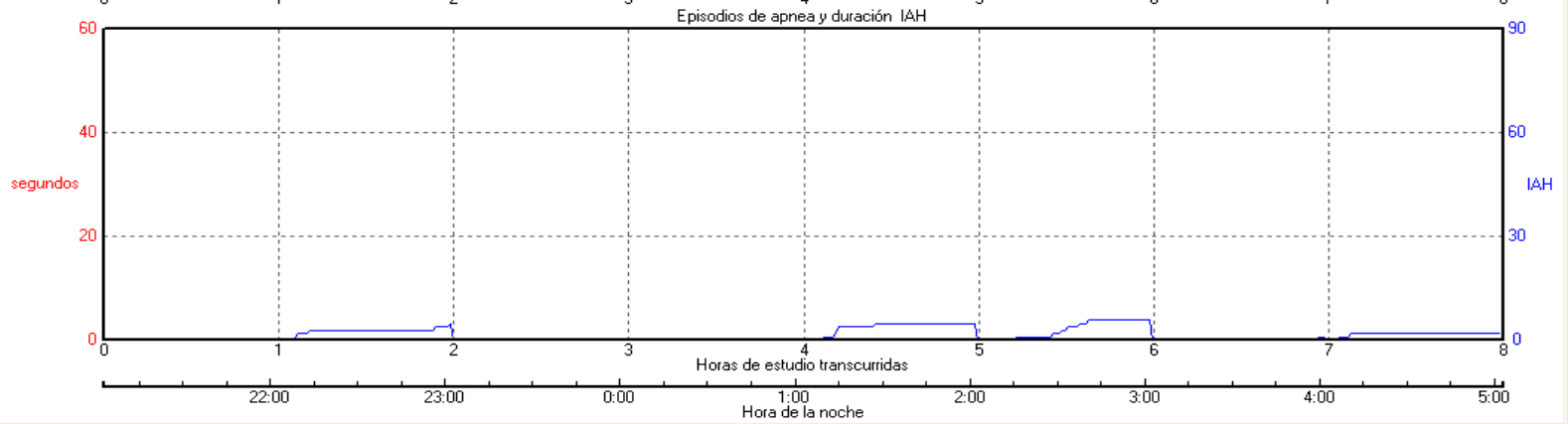
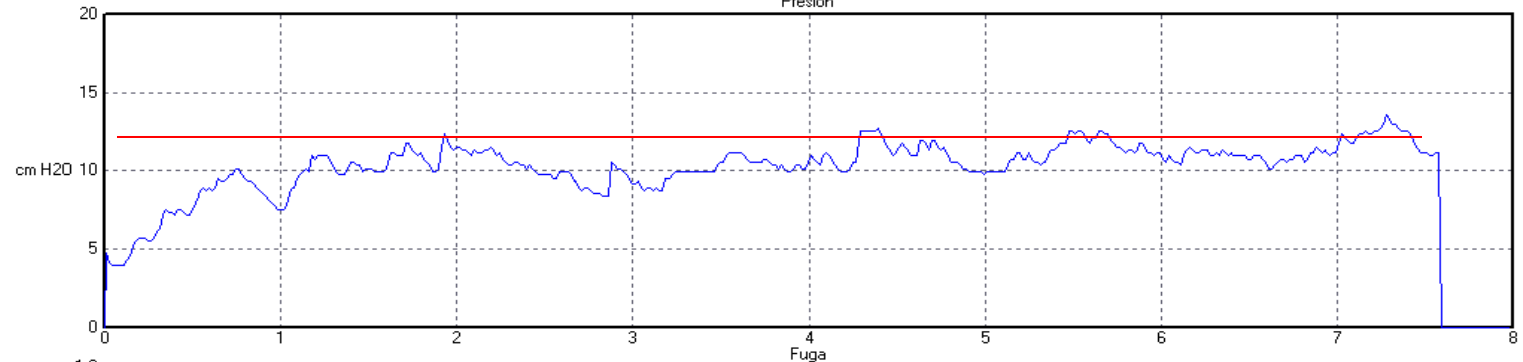
Carol L. Rosen, MD<sup>1</sup>; Dennis Auckley, MD<sup>2</sup>; Ruth Benca, MD<sup>3</sup>; Nancy Foldvary-Schaefer, DO<sup>4</sup>; Conrad Iber, MD<sup>5</sup>; Vishesh Kapur, MD<sup>6</sup>; Michael Rueschman, MPH<sup>7</sup>; Phyllis Zee, MD<sup>8</sup>; Susan Redline, MD<sup>9</sup>



## Sleep 2012

Marca >>

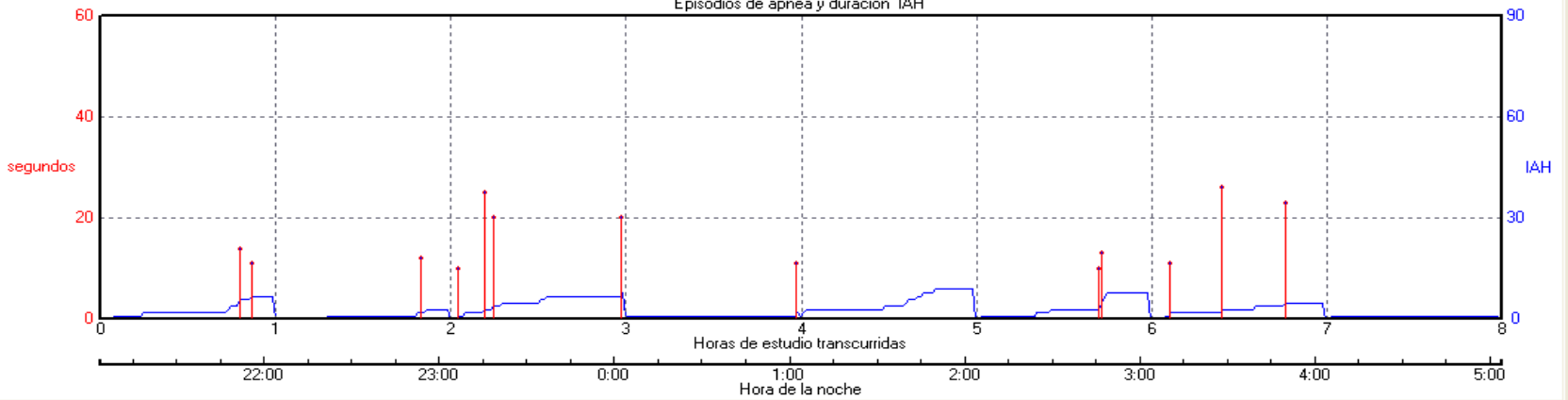
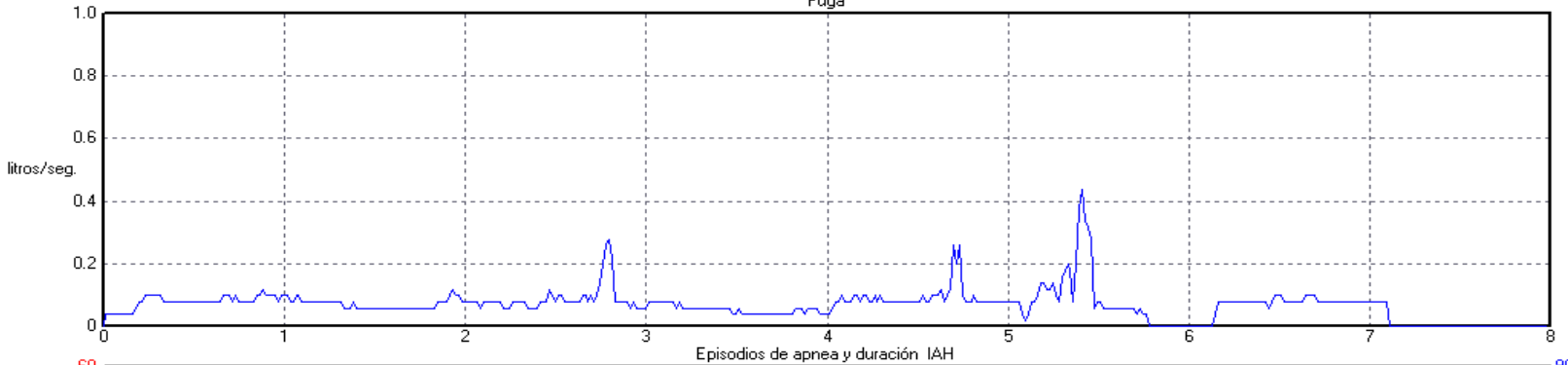
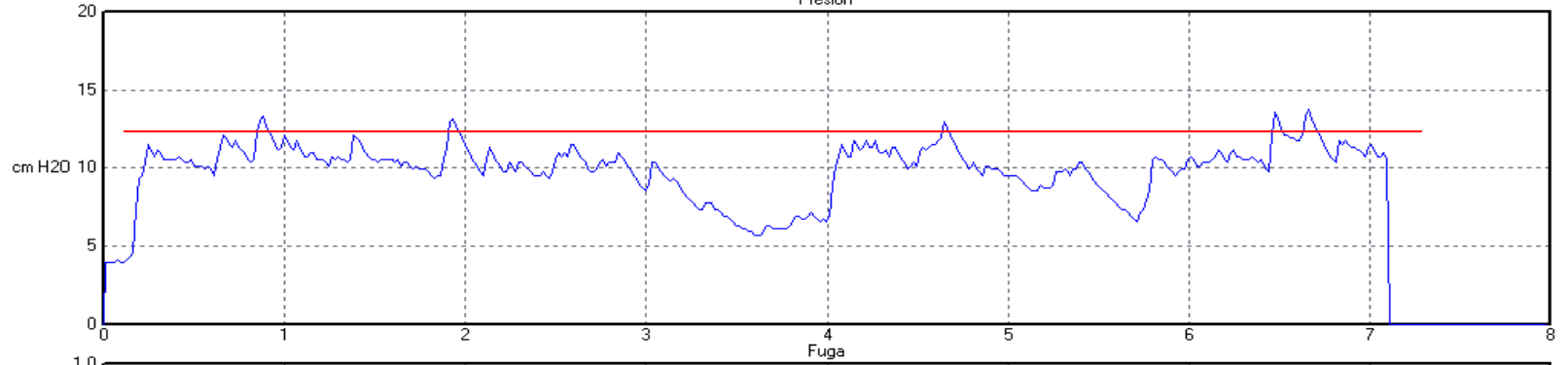
Perfil nocturno - Hora de comienzo 11/04/2011 21:03  
Presión



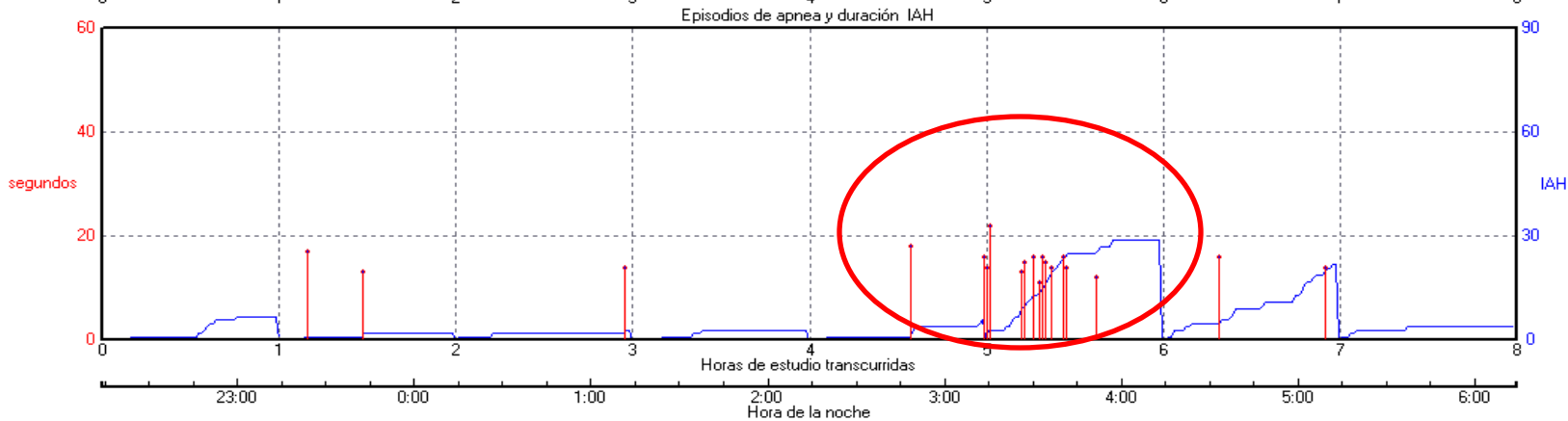
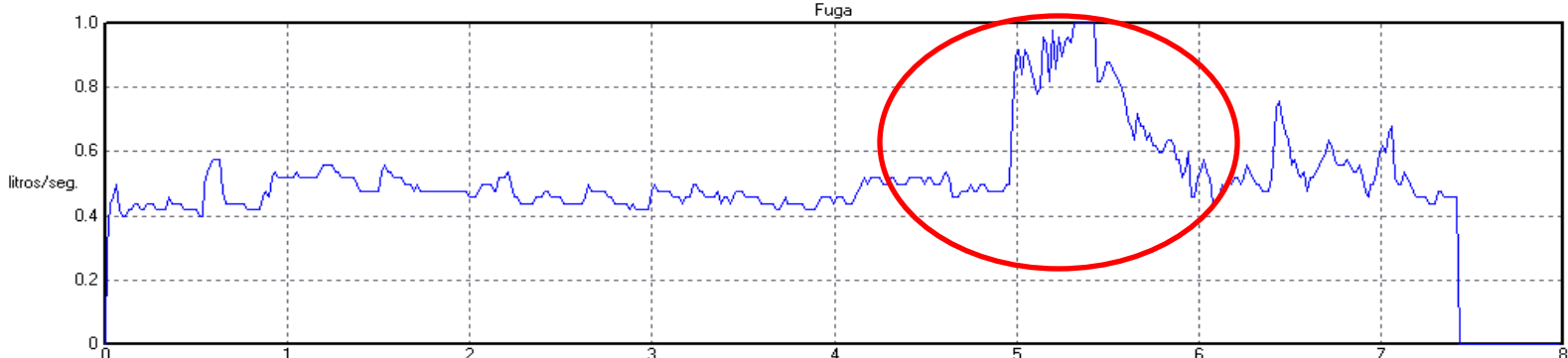
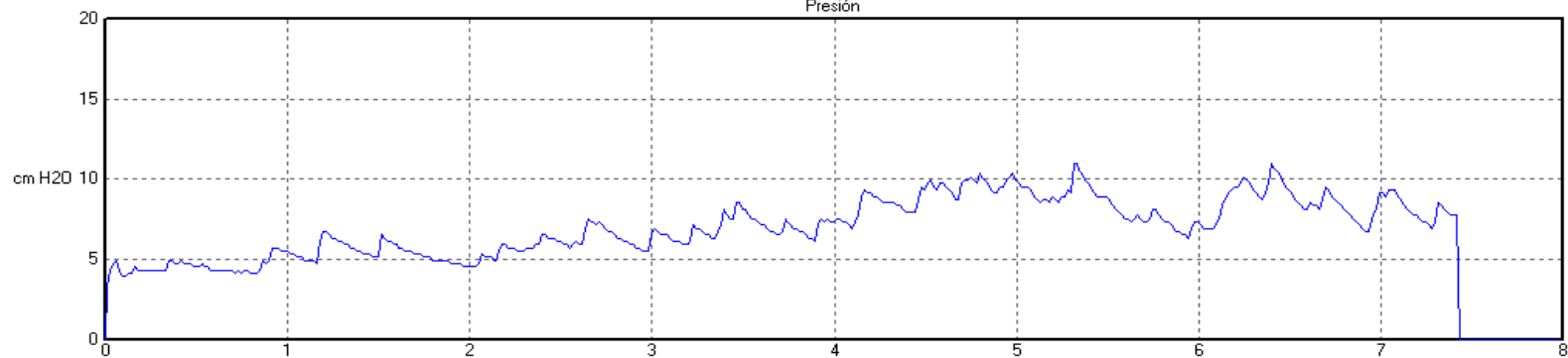
NUM

Marca >>

Perfil nocturno - Hora de comienzo 20/06/2012 21:04  
Presión



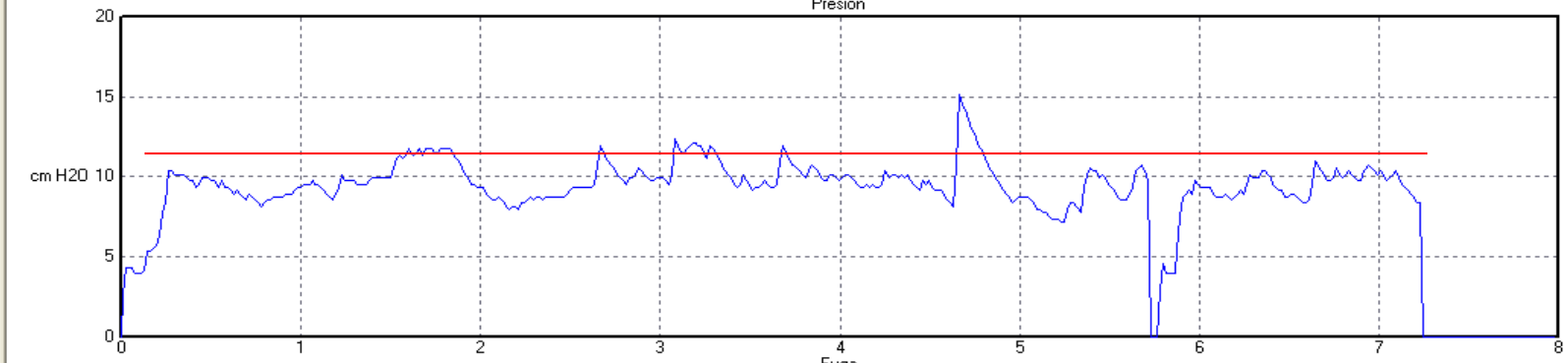
NUM



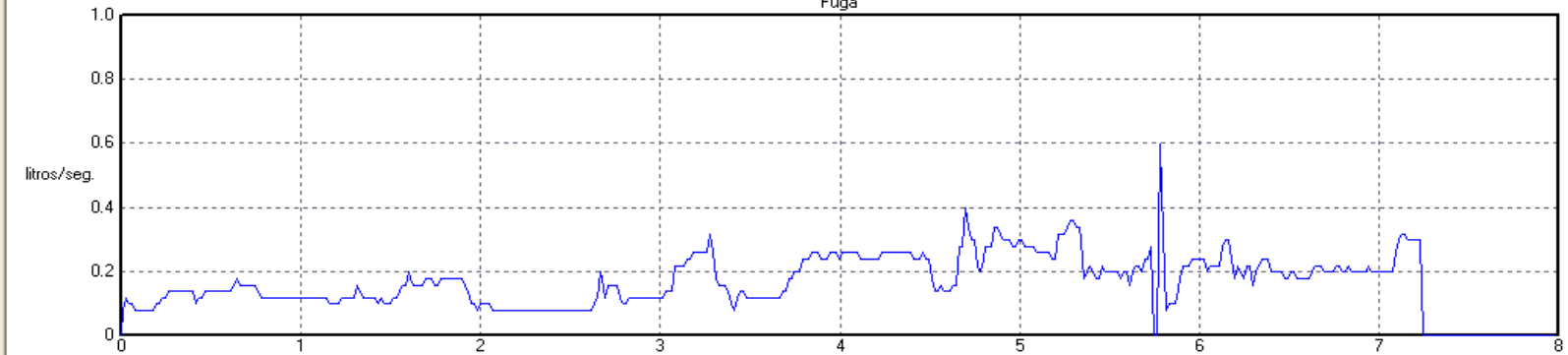
Marca >>

Perfil nocturno - Hora de comienzo 29/09/2011 21:20

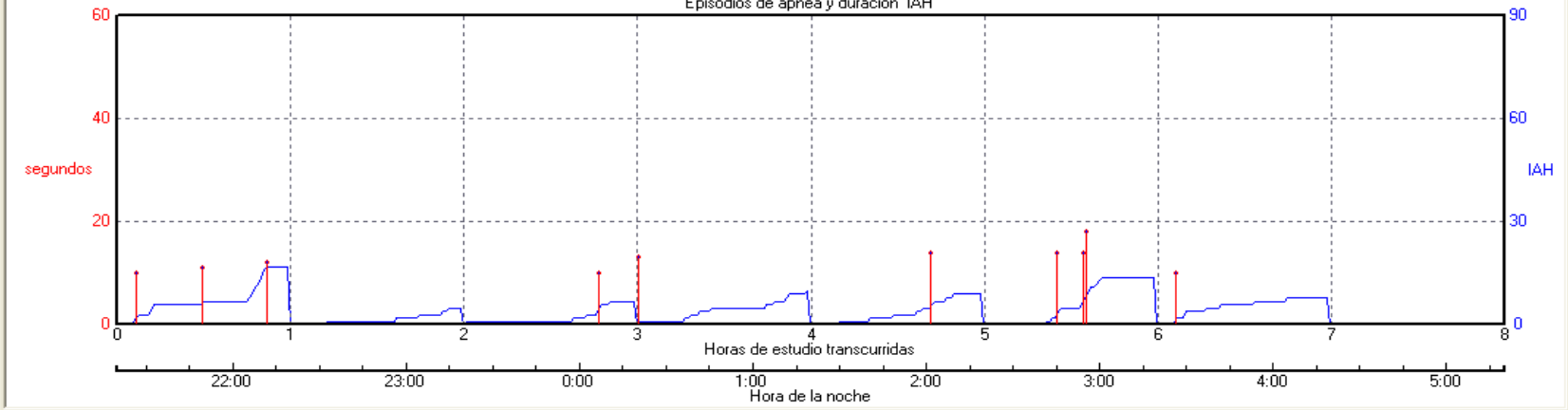
Presión



Fuga



Episodios de apnea y duración IAH



NUM

# Agenda

- Titulació CPAP amb polisomnografia
  - PSG convencional
  - Split-night
- Titulació amb AUTOCPAP
- **Telemedicina i SAHS:**
  - Diagnòstic SAHS
  - Titulació telemàtica



# Remotely Attended Home Monitoring of Sleep Disorders

DOI: 10.1089/tmj.2007.0058

© MARY ANN LIEBERT, INC. • VOL. 14 NO. 4 • MAY 2008 **TELEMEDICINE and e-HEALTH**



# Reliability of Telemedicine in the Diagnosis and Treatment of Sleep Apnea Syndrome

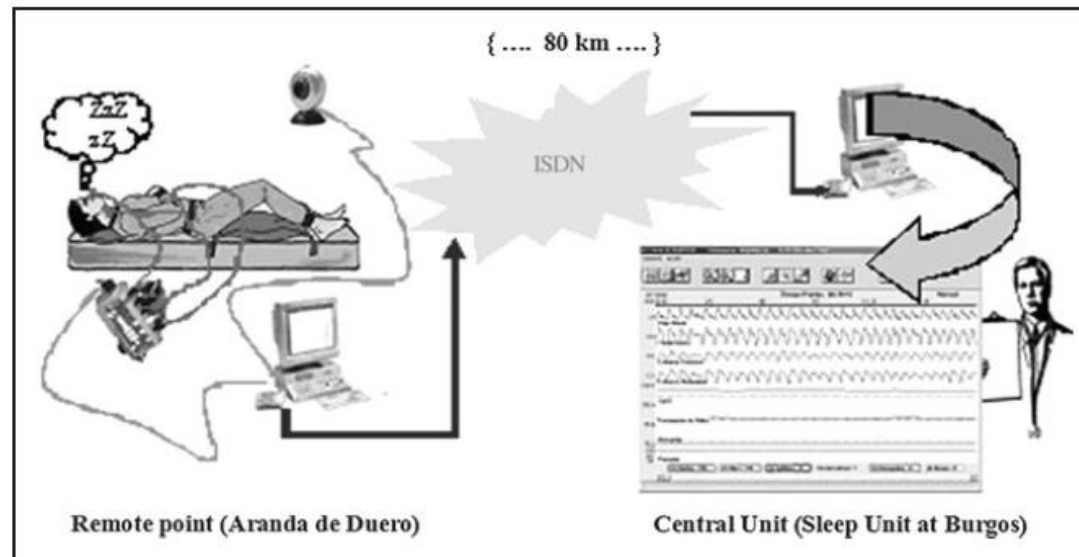
*María Jesús Coma-del-Corral, MD, PhD,<sup>1</sup>*

*María Luz Alonso-Álvarez, MD, PhD,<sup>2,3</sup> Marta Allende, RN,<sup>2</sup>*

*José Cordero, MD, PhD,<sup>2</sup> Estrella Ordax, MD,<sup>2</sup>*

*Fernando Masa, MD, PhD,<sup>3</sup>*

*and Joaquín Terán-Santos, MD, PhD<sup>2,3</sup>*



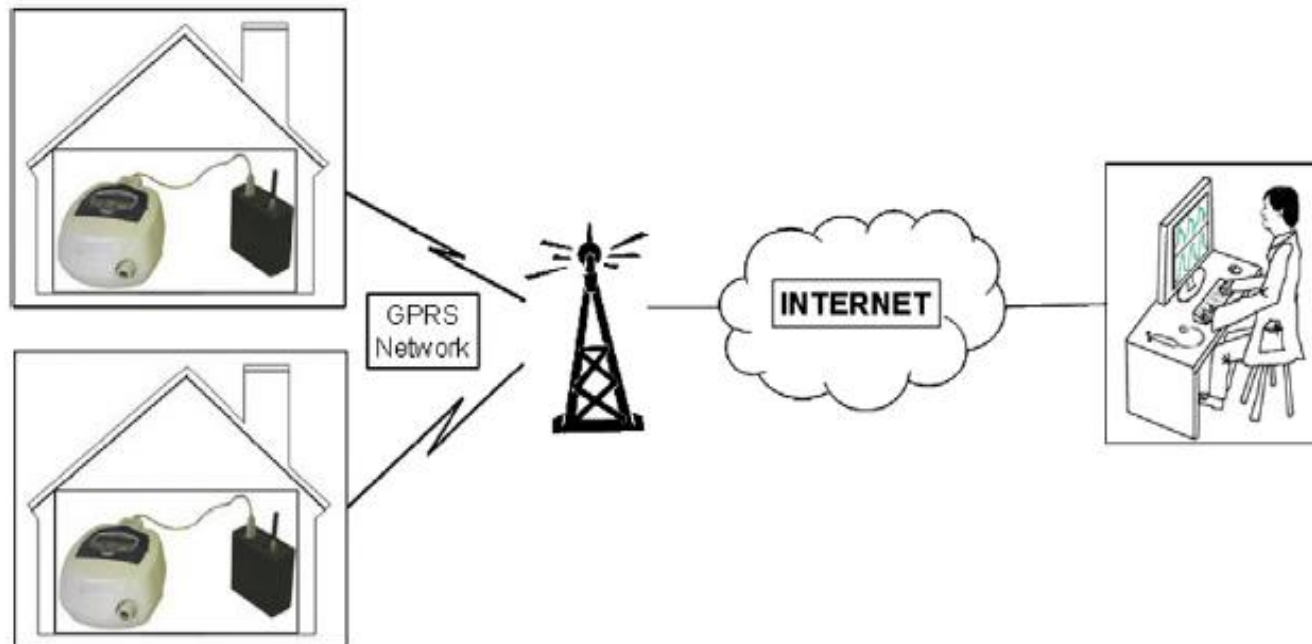
# Telediagnòstic

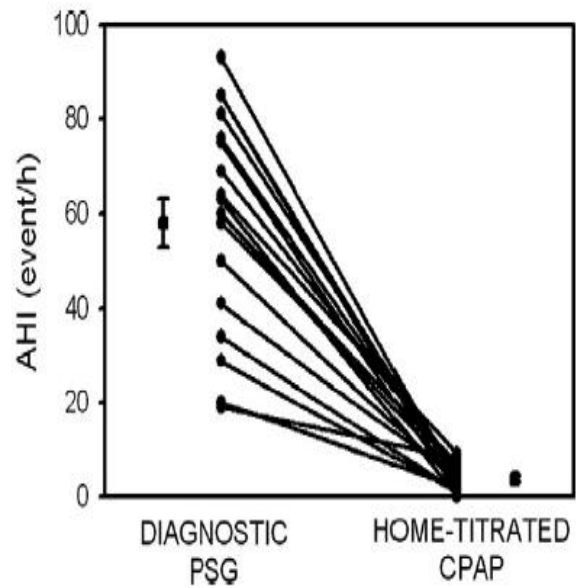
- 40 pacients avaluats (35 SAHS)
- Poligrafia temps real (port sèrie virtual)
- Randomització:
  - Consulta convencional
  - Teleconsulta
- Titulació AUTOCPAP i transmissió telemàtica
- Concordança >90% anàlisi telemàtic i local
- Compliment CPAP 75%-85%
- Cost > telemedicina

# Telemetric CPAP titration at home in patients with sleep apnea-hypopnea syndrome

Raffaele Dellacà<sup>a</sup>, Josep M. Montserrat<sup>c,d</sup>, Leonardo Govoni<sup>a</sup>, Antonio Pedotti<sup>a</sup>,  
Daniel Navajas<sup>b,d,e</sup>, Ramon Farré<sup>b,d,\*</sup>

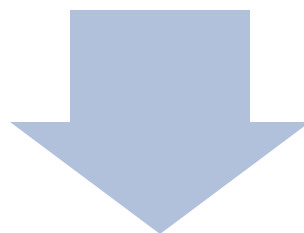
Sleep Medicine 12 (2011) 153-157





20 pacients Titulació telemàtica

Pressió 9.15  
Fugues 0.12



Titulació PSG

Pressió 9.20

# Titulació

AUTOCPAP domiciliària no vigilada

AUTOCPAP telemàtica

PSG convencional

- SAHS complexe
- Comorbilitats
- Pressions molt elevadas



Moltes gràcies