



Estudios de sueño

Cuestionarios, Polisomnografía y Poligrafía

Klgo. Rodrigo Torres Castro
Servicio de Neumología, Hospital Clínic de Barcelona
Profesor Asistente Facultad de Medicina, Universidad de Chile
MSc en Investigación Clínica, Universidad de Barcelona
klgorodrigotorres@gmail.com

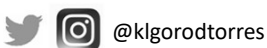


1



Diagnóstico

- Clínica.
 - Inspección Física.
 - Cuestionarios.
- Laboratorio de Sueño:
 - Polisomnografía (PSG).
 - Poligrafía Respiratoria (PR).
 - Saturometría.



2

Factores de riesgo



1. Exceso de peso
2. Edad
3. Género
4. Raza
5. Uso de alcohol
6. Historia familiar



@klgorodtorres

PhysioEvidence

3

Clínica de SAHOS.



Síntomas y signos más frecuentes del SAHS.

Síntomas y signos frecuentes	Anamnesis y exploración física básica
Ronquido estruendoso	Antecedentes de interés (especialmente cardiopulmonares)
Apneas presenciadas	Clinica relacionada con el SAHS (Escala de Epworth)
Excesiva somnolencia diurna	Hábitos de sueño (horario, siestas, higiene del sueño)
Sueño no reparador	Variables antropométricas (IMC, perímetro del cuello y cintura)
Cuello ancho y corto	Distancia hioides-mandíbula (cuello corto)
Obesidad	Exploración ORL básica
Episodios asfícticos nocturnos	Obstrucción nasal
Despertares frecuentes	Hipertrofia de amígdalas o úvula
Nicturia	Paladar blando largo
Cefalea matutina	Grados de Mallanpati
Hipertensión arterial	Examen del maxilar y mandíbula (retro-micrognatia)
	Calidad de la mordida
	Auscultación cardiopulmonar
	Toma de tensión arterial

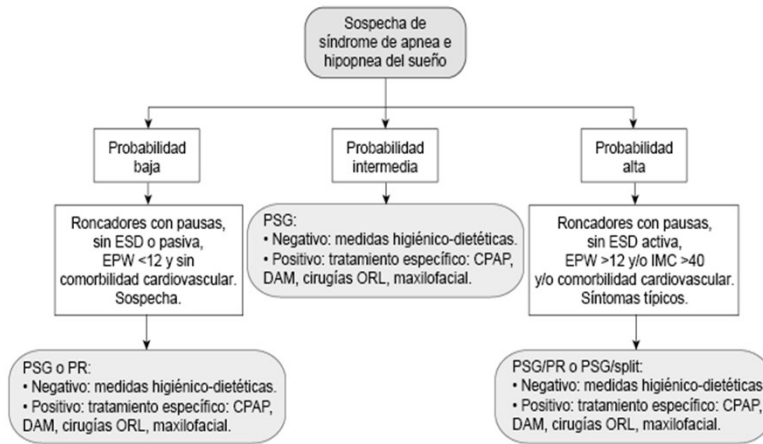
IMC: índice de masa corporal; ORL: otorrinolaringológico.

@klgorodtorres

PhysioEvidence

4

Clínica de SAHOS.



Berlin Questionnaire

SLEEP EVALUATION IN PRIMARY CARE

1. Complete the following:
 Height _____ Age _____
 Weight _____ Male/female _____

2. Do you snore?
 Yes
 No
 Don't know

3. Your snoring is?
 Slightly louder than breathing
 As loud as talking
 Louder than talking
 Very loud. Can be heard in adjacent rooms.

4. How often do you snore?
 Nearly every day
 3-4 times a week
 1-2 times a week
 Never or nearly never

5. Has your snoring ever bothered other people?
 Yes
 No

6. Has anyone noticed that you quit breathing during your sleep?
 Nearly every day
 3-4 times a week
 1-2 times a week
 1-2 times a month
 Never or nearly never

7. How often do you feel tired or fatigued after your sleep?
 Nearly every day
 3-4 times a week
 1-2 times a week
 1-2 times a month
 Never or nearly never

8. During your waketime, do you feel tired, fatigued, or not up to par?
 Nearly every day
 3-4 times a week
 1-2 times a week
 1-2 times a month
 Never or nearly never

9. Have you ever nodded off or fallen asleep while driving a vehicle?
 Yes
 No
 If yes, how often does it occur?
 Nearly every day
 3-4 times a week
 1-2 times a week
 1-2 times a month
 Never or nearly never

10. Do you have high blood pressure?
 Yes
 No
 Don't know
 BMI = _____

Scoring questions: Any answer within box outline is a positive response.

Scoring categories:
 Category 1 is positive with 2 or more positive responses to questions 2-6
 Category 2 is positive with 2 or more positive responses to questions 7-9
 Category 3 is positive with 1 positive response and/or a BMI >30

Final result: 2 or more positive categories indicates a high likelihood of sleep disordered breathing.

FIGURE 13-4 The Berlin Questionnaire predicts risk factors associated with sleep apnea. (The Berlin Questionnaire is the outcome of the Conference on Sleep in Primary Care held in Berlin, Germany, April, 1998) based on the ESS and the Berlin Questionnaire is critical to the assessment of possible sleep disorder contributions in the cardiovascular patient. Inclusion of sex



Escala de Somnolencia de Epworth



Anexo 2. Escala de Somnolencia de Epworth

Escala de sueño de Epworth.

PREGUNTA ¿Con qué frecuencia se queda Ud. dormido en las siguientes situaciones? Incluso si no ha realizado recientemente alguna de las actividades mencionadas a continuación, trate de imaginar en qué medida le afectarían.

Utilice la siguiente escala y elija la cifra adecuada para cada situación.

- 0 = nunca se ha dormido
- 1 = escasa posibilidad de dormirse
- 2 = moderada posibilidad de dormirse
- 3 = elevada posibilidad de dormirse

Situación	Puntuación
• Sentado y leyendo	
• Viendo la T.V.	
• Sentado, inactivo en un espectáculo (teatro...)	
• En auto, como copiloto de un viaje de una hora	
• Recostado a media tarde	
• Sentado y conversando con alguien	
• Sentado después de la comida (sin tomar alcohol)	
• En su auto, cuando se para durante algunos minutos debido al tráfico	
Puntuación total (máx. 24)	



7

STOP-bang

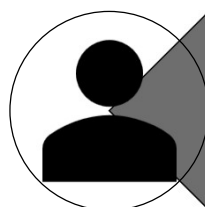


STOP-Bang Questionnaire	
S noring	Do you snore loudly (louder than talking or loud enough to be heard through closed doors)?
T ired	Do you often feel tired, fatigued, or sleepy during the daytime?
O bserved apnea	Has anyone observed you stop breathing during your sleep?
B lood Pressure	Do you have or are you being treated for high blood pressure?
B MI	BMI more than 35 kg/m ² ?
A ge	Age over 50 years old?
N eck Circumference	Are you a male with a neck circumference greater than 17 inches, or a female with a neck circumference greater than 16 inches? 43 y 41 cms.
G ender	Are you a male?

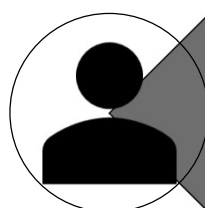


8

STOP-Bang



Si a 3 o más
preguntas
Alto Riesgo



Si a menos de 3
preguntas
Bajo Riesgo

STOP-Bang



Table 2.
Predictive Performance of Combination of Two Items From STOP and One From Bang for Identifying Patients With Moderate to Severe Obstructive Sleep Apnea (Apnea-Hypopnea Index > 15)

Cutoff	Sensitivity	Specificity	PPV	NPV
STOP-Bang ≥ 3	67.3 (81.8-91.6)	30.7 (25.7-36.1)	43.8 (38.8-48.8)	79.7 (71.5-86.4)
STOP ≥ 2 + Bang ≥ 1	71.6 (64.7-77.8)	46.1 (40.5-51.7)	45.0 (39.5-50.7)	72.4 (65.7-78.4)
STOP ≥ 2 + BMI > 35 kg/m ²	20.8 (15.4-27.2)	85.0 (80.6-88.7)	46.1 (35.4-57.0)	63.5 (58.7-68.0)
STOP ≥ 2 + Neck > 40 cm	33.5 (27.0-40.6)	79.0 (74.1-83.3)	49.6 (40.8-58.4)	65.8 (60.8-70.5)
STOP ≥ 2 + male gender	40.1 (33.2-47.3)	76.8 (71.8-81.3)	51.6 (43.4-59.8)	67.5 (62.4-72.3)
STOP ≥ 2 + age > 50 y	59.4 (52.2-66.3)	56.1 (50.5-61.6)	45.5 (39.3-51.8)	69.1 (63.1-74.7)

Data are presented as average (95% CI).

Bang = BMI, age, neck circumference, and male gender; NPV = negative predictive value; PPV = positive predictive value; STOP = snoring, tiredness, observed apnea, and high BP.

(Adapted with permission Chung et al.⁴³)

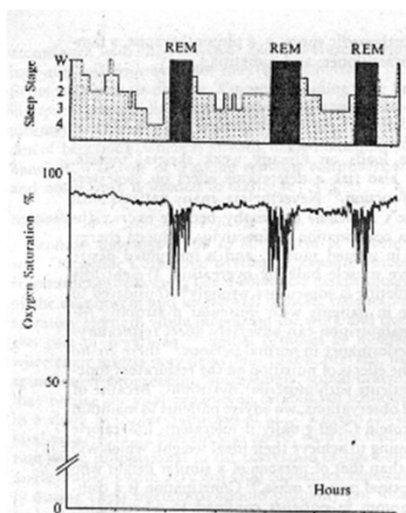
Sensibilidad y especificidad



	Epworth Sleepiness Scale	STOP-Bang questionnaire	Berlin questionnaire
Sensitivity (%)	39.0	87.0	78.6
Specificity (%)	71.4	43.3	50.5
Odds ratio (95% CI)	1.6	5.1	3.7
Area under the ROC (95% CI)	0.53	0.64	0.67

Abbreviations: OSA, obstructive sleep apnea; CI, confidence interval; ROC, receiver–operating characteristic.

Evaluación Durante el Sueño

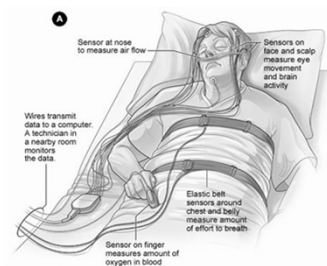


Eventos Fisiopatológicos Durante el Sueño :

- Desorganización del Sueño- Despertar Frecuente
- Respiración paradojal
- Apnea – hipopnea
- Desaturación
- Aumento PaCO₂ con insensibilidad del centro respiratorio (Disminución de la respuesta ventilatoria)
- Hipertensión pulmonar

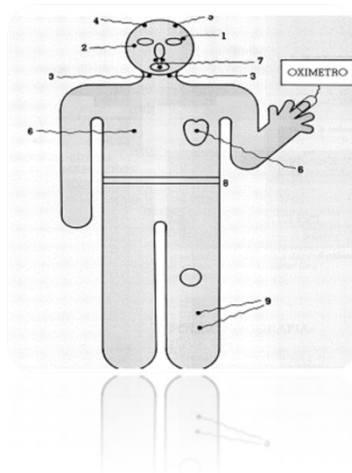
Polisomnografía

- Gold estandar.
- Evalúa parámetros neurofisiológicos y cardiorrespiratorios.
- **Desventajas:**
 - Hospitalización
 - Alto costo
 - Personal calificado



13

Electrodos



Electrodos 1 y 2:

Recogen los movimientos oculares (EOG).

Electrodos 3:

Recogen el tono muscular durante la noche (EMG).

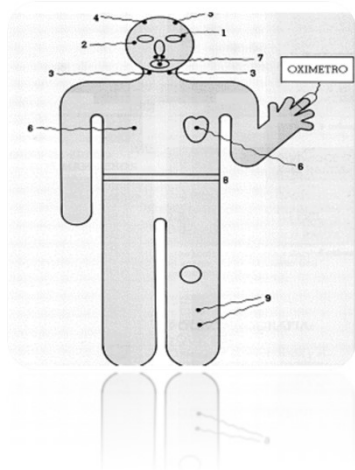
Electrodos 4 y 5:

Recogen la actividad eléctrica cerebral (EEG).



14

Electrodos



Electrodos 6:

Recoge actividad cardíaca (EKG).

Sensor 7:

Termistor naso-bucal que recoge el flujo respiratorio.

Sensor 8:

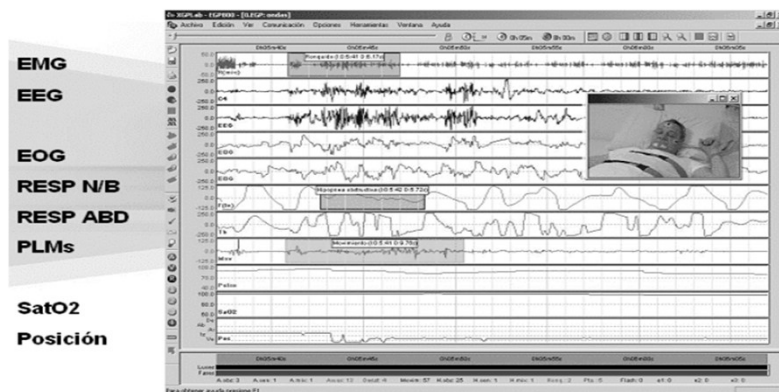
Registra respiración abdominal

Electrodos 9:

Recoge movimientos anormales de las piernas.



Polisomnografía

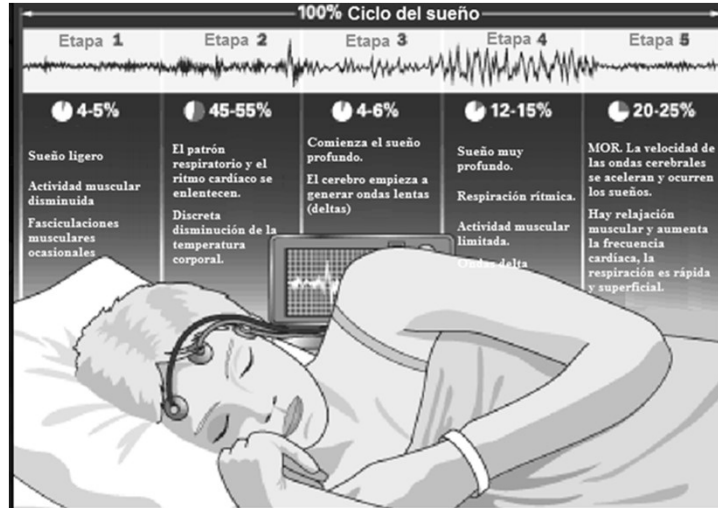


- EMG
- EEG
- EOG
- RESP N/B
- RESP ABD
- PLMs
- SatO2
- Posición

- EMG: Electromiografía (1 canal)
- EEG: Electroencefalografía (2 canales)
- EOG: Electrooculografía (2 canales)
- Resp N/B: Respiración naso-bucal (1 canal)
- Resp ABD: Respiración abdominal (1 canal)
- PLMs: Movimientos de las piernas (1 canal)
- Pulso: Ritmo cardíaco en ppm. (1 canal)
- SatO2: Saturación de oxígeno en sangre (1 canal)
- Posición: Posición corporal (1 canal)



Etapas del sueño



@kigorodtorres

PhysioEvidence

17

Etapas del sueño



El hipnograma es la gráfica que representa la arquitectura del sueño, el conjunto de fases que conforman el ciclo de sueño. Tiene una duración aproximada de 90 a 120 minutos.

HIPNOGRAMA



Un aumento significativo de movimientos nocturnos o la ausencia total de movimientos durante el sueño se considera anormal.

La necesidad de horas de sueño nocturno es variable entre individuos. Sin embargo la norma suele ser una media de 8 horas (entre 5 y 9 horas). Más de 10 horas o menos de 4 horas de sueño nocturno debe hacer sospechar la presencia de alguna alteración de sueño.

@kigorodtorres

PhysioEvidence

18

Sueño



TTR: Tiempo total de registro polisomnográfico.

TTS: Tiempo total de sueño durante el registro.

Latencia de sueño: Tiempo que tarda el paciente en dormirse.

Latencia de REM: Tiempo que tarda el paciente en entrar en sueño REM.

Porcentajes de las diferentes fases de sueño (en función TTS). Nos permiten conocer la "calidad" del sueño del paciente. En el SAHS suele **disminuir significativamente el porcentaje de sueño profundo (fases 3 y 4)**.

WASO: Tiempo de vigilia una vez iniciado el sueño.

Eficiencia de sueño: Relación entre tiempo en cama y tiempo total de sueño [$TTS \times 100 / \text{tiempo en cama}$]. Cuanto mayor es este índice, más horas de sueño en relación al tiempo en cama (ej. si el paciente pasa 7 horas en cama y duerme las 7 horas, la eficiencia de sueño será del 100%). En un adulto joven la eficiencia de sueño suele ser del 90%-95.



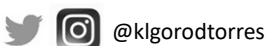
19

Sueño



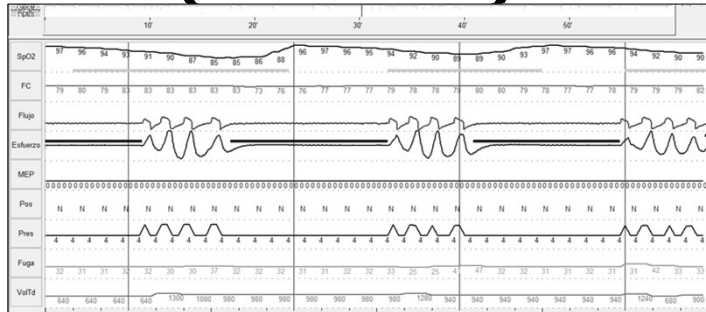
Arousal: "microdespertar" se produce como reacción a un evento patológico (ej. apnea, ronquido,...) o no patológico (ej. Ruido externo, etc). Aparición de ondas Alpha durante unos segundos mientras el paciente está dormido y que puede producir el cambio a una fase de sueño más superficial aunque no necesariamente a vigilia.

Despertar: Equivalente a vigilia, supone un retorno al estado de alerta a partir de alguna fase de sueño. Se caracteriza por la presencia simultánea de actividad alpha o de frecuencias mixtas o ambas cosas en el EEG y de movimientos oculares rápidos (voluntarios). Generalmente se acompaña de actividad EMG elevada. Durante la noche pueden aparecer 6-8 despertares breves.



20

Poligrafía (Stardust)



- Banda Torácica
- Sensor de Flujo (Ptaf)
- Pulsioximetro
- Se integra a Encore



@kigorodtorres

PhysioEvidence

Registro Eventos Respiratorios

	Código	Índice (eventos/hora)	Número total de eventos	Duración media (s)	Duración máxima (s)	Eventos según posición	
						Supina (Nº)	No supina (Nº)
Apneas centrales	AC	4.1	30	13.4	30.5	17	13
Apneas obstructivas	AO	3.3	24	10.6	21	10	14
Apneas mixtas	AM	1.2	9	12.9	21.5	5	4
Hipopneas	HI	1.7	12	19.4	35.5	1	11
Total		10.3	75	13.4	35.5		
Tiempo en posición						176.2	259.8
IAH en posición						11.2	9.7

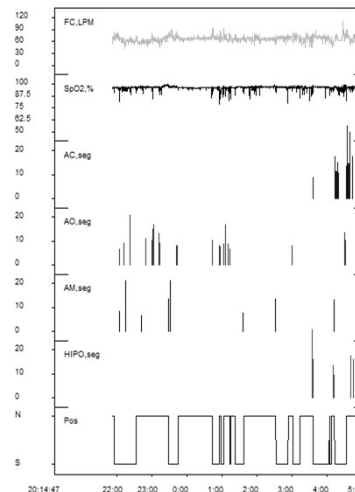
Registro Saturación

<95 % (minutos)	36
<90 % (minutos)	5
<85 % (minutos)	1.5
<80 % (minutos)	0
<75 % (minutos)	0
<70 % (minutos)	0
<60 % (minutos)	0
<50 % (minutos)	0
Duración total (minutos) < 97	277.5
Promedio (%)	96
Índice de desaturación (eventos/hora)	12.8
Desaturación máxima (%)	20
Duración máxima de desaturación (s)	57
Valor más bajo de SpO2 (≥ 2 s) (%)	77
Nº de episodios (≥ 5 min) ≤ 88%	0
Mayor duración (min) SpO2 ≤ 88%	0.4

Registro Saturación

Frecuencia cardiaca media (RPM)	66.7
Número de FC baja	18
Mín de FC baja (RPM)	42
Número de FC alta	16
Máx. de FC alta (RPM)	114

Registro Gráfico Eventos



@kigorodtorres

PhysioEvidence

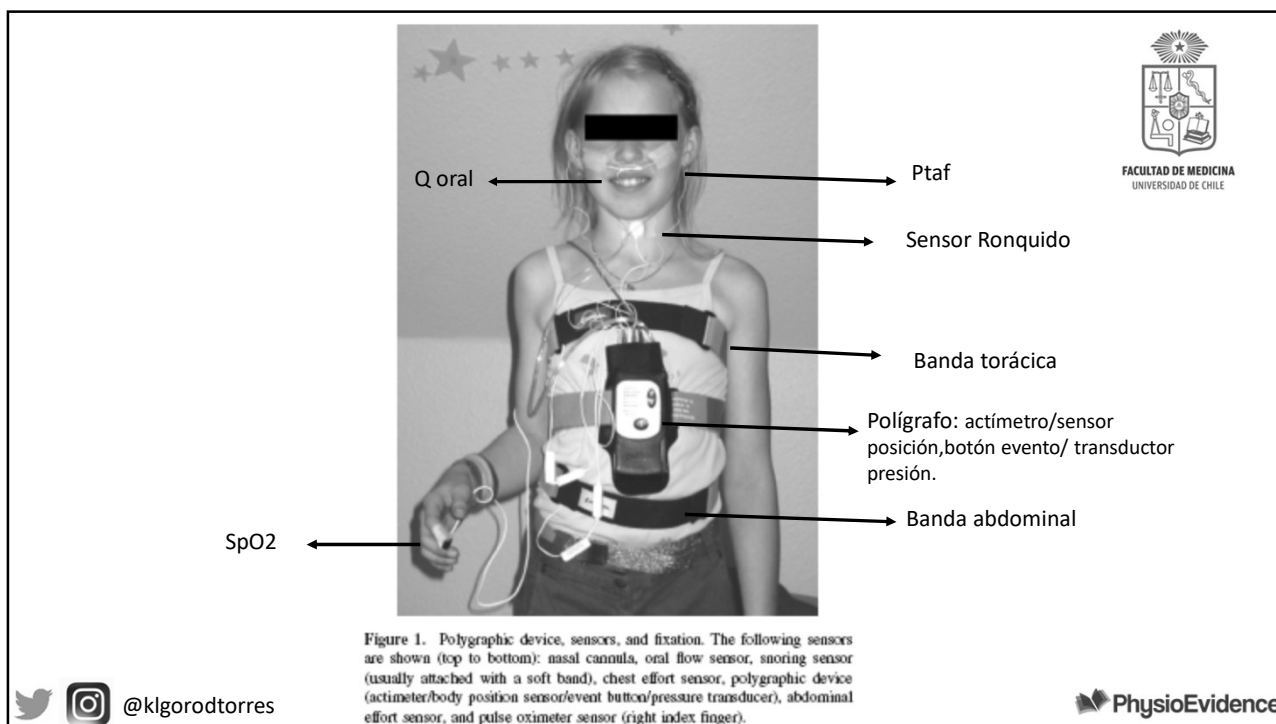
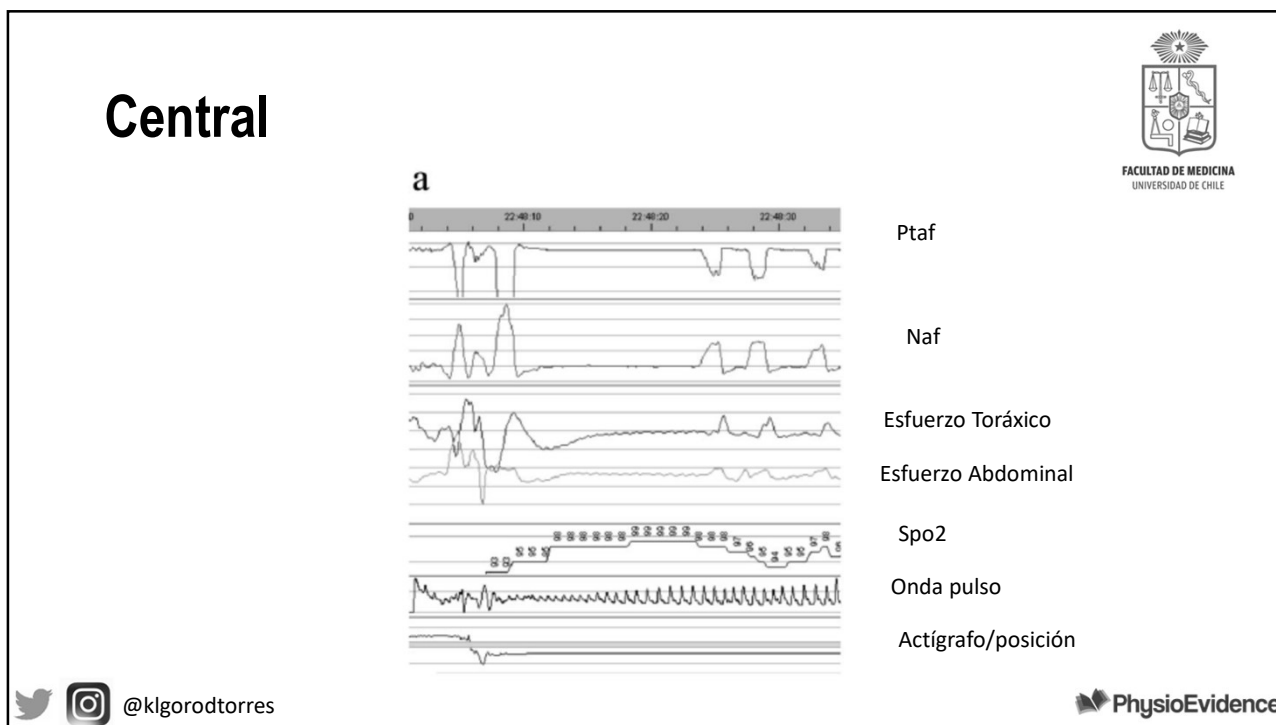


Figure 1. Polygraphic device, sensors, and fixation. The following sensors are shown (top to bottom): nasal cannula, oral flow sensor, snoring sensor (usually attached with a soft band), chest effort sensor, polygraphic device (actimeter/body position sensor/event button/pressure transducer), abdominal effort sensor, and pulse oximeter sensor (right index finger).

23

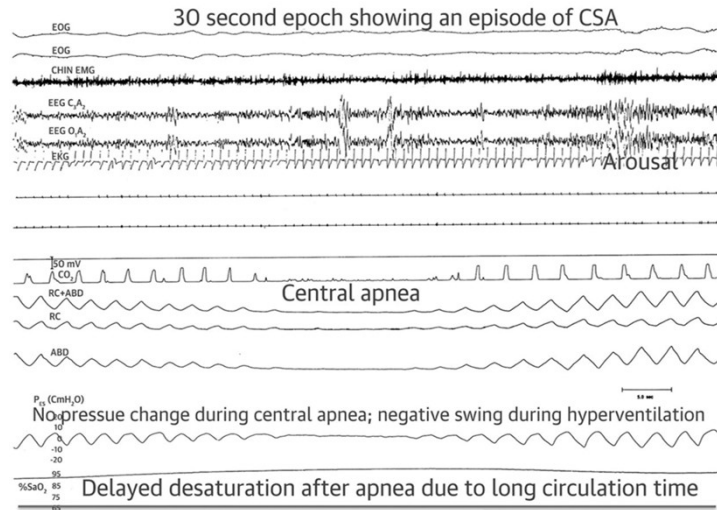


24

Apnea central



FACULTAD DE MEDICINA
UNIVERSIDAD DE CHILE



@kigorodtorres

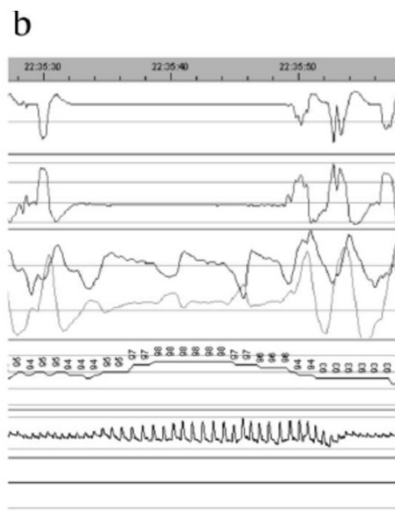
Javaheri et al, J Am College Cardiol 2017

PhysioEvidence

Apnea Obstruictiva



FACULTAD DE MEDICINA
UNIVERSIDAD DE CHILE



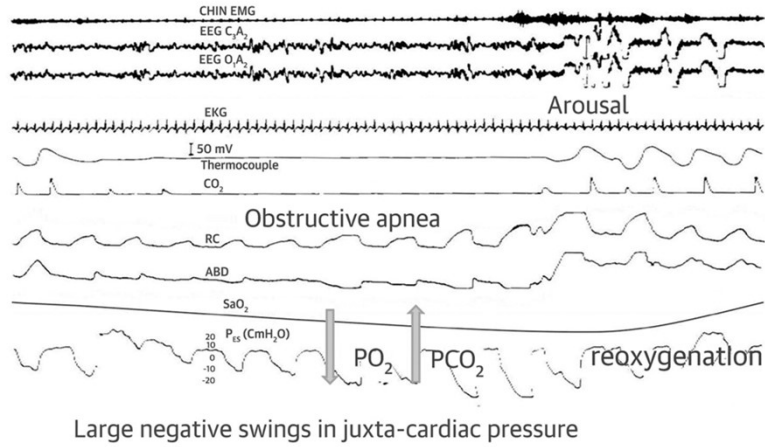
@kigorodtorres

PhysioEvidence

Apnea obstructiva (PSG)



30 second epoch showing an episode of OSA



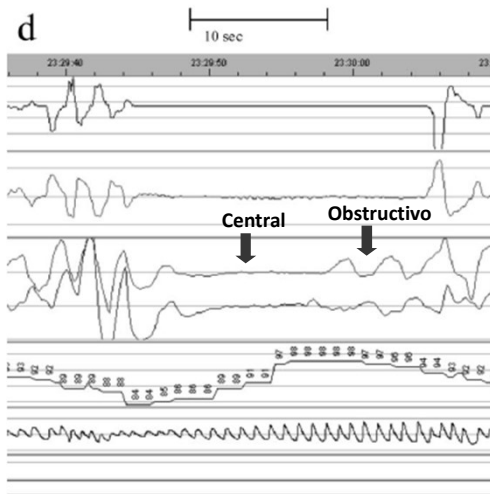
@klgorodtorres

Javaheri et al, J Am College Cardiol 2017

PhysioEvidence

27

Apnea Mixta



@klgorodtorres

PhysioEvidence

28

Split night

- Ideal para pacientes con IAH mayor a 40 en las primeras dos horas
- Mayor tiempo en sueño REM en segunda parte de la noche
- Tiempo mínimo de titulación 3 horas



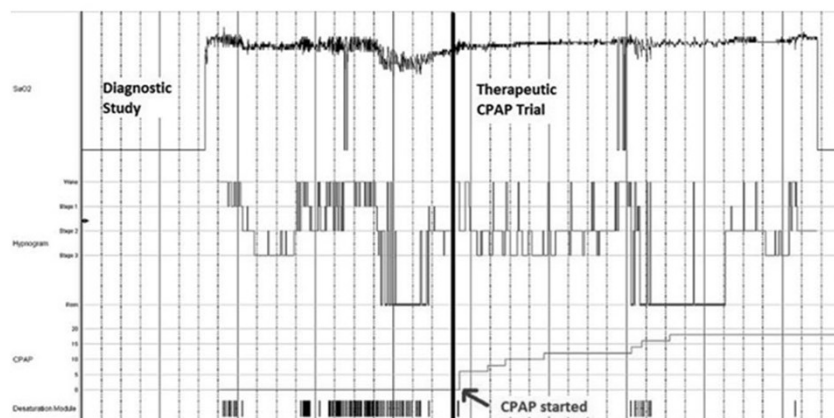
FACULTAD DE MEDICINA
UNIVERSIDAD DE CHILE

  @klgorodtorres



 PhysioEvidence

29

Split night



Espiritu JD. Sleep Apnea and Sleep-Related Breathing Disorders. In: Malhotra R ed.
Sleepy or Sleepless: A Clinical Approach to the Sleep Patient.

  @klgorodtorres

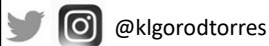
 PhysioEvidence

30

Conclusiones

- Polisomnografía vs Poligrafía

- Área emergente para profesionales del área respiratoria



31

¡Gracias!

Rodrigo Torres Castro, MSc.
Especialista en Kinesiología Respiratoria
Departamento de Kinesiología, Universidad de Chile
Servicio de Neumología, Hospital Clínic de Barcelona



32