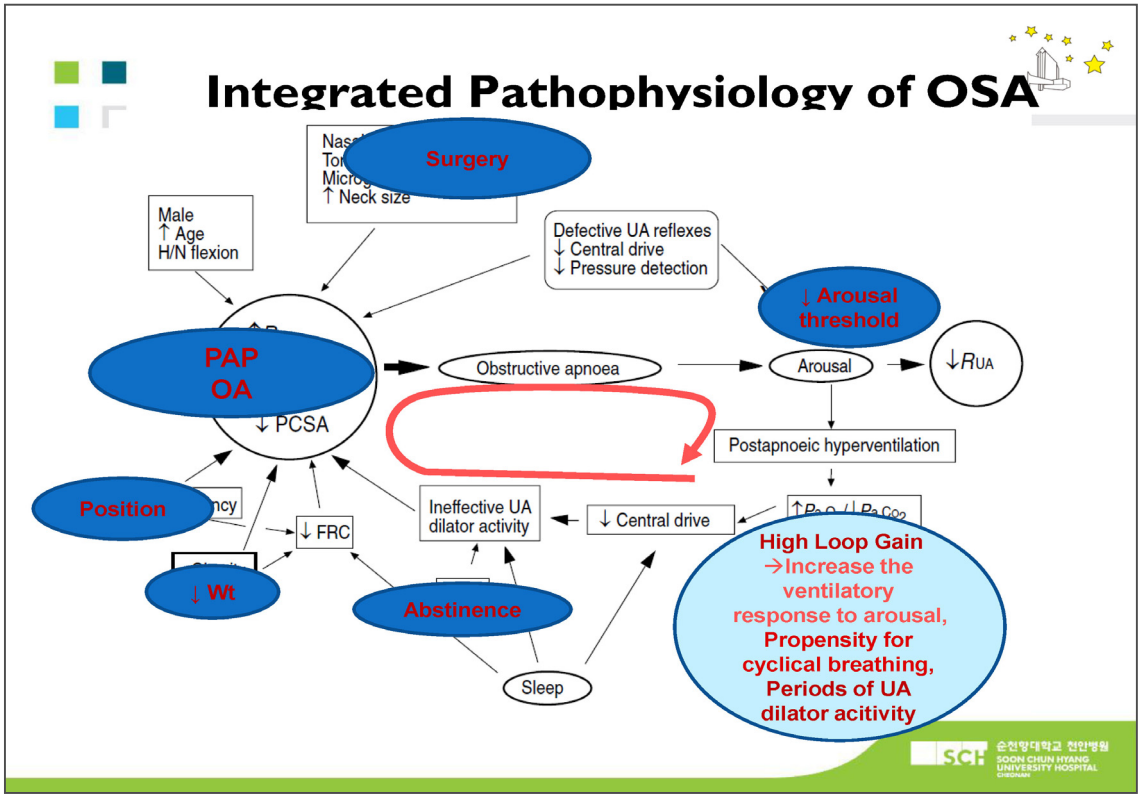
신경과 외래에서 진단하고 치료하는 수면무호흡증

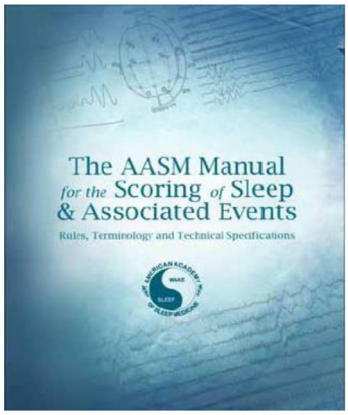
양 광 익
순천향대천안병원



High risk for OSA who should be evaluated for OSA symptoms

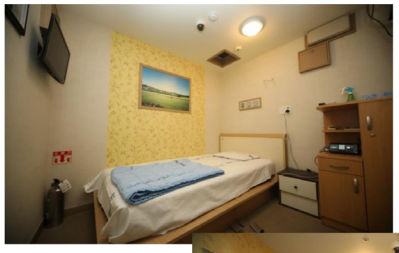
- Obesity (BMI >35)
- Congestive heart failure
- Atrial fibrillation
- Treatment refractory hypertension
- Type 2 diabetes
- Nocturnal dysrhythmia
- Stoke
- Pulmonary hypertension
- High-risk driving population
- Preoperative for bariatric surgery

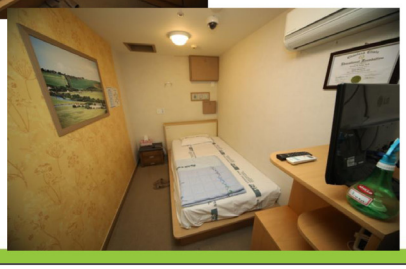
수면다원검사(Polysomnography, PSG)



뇌파, 수면다원검사 기사 (4명)

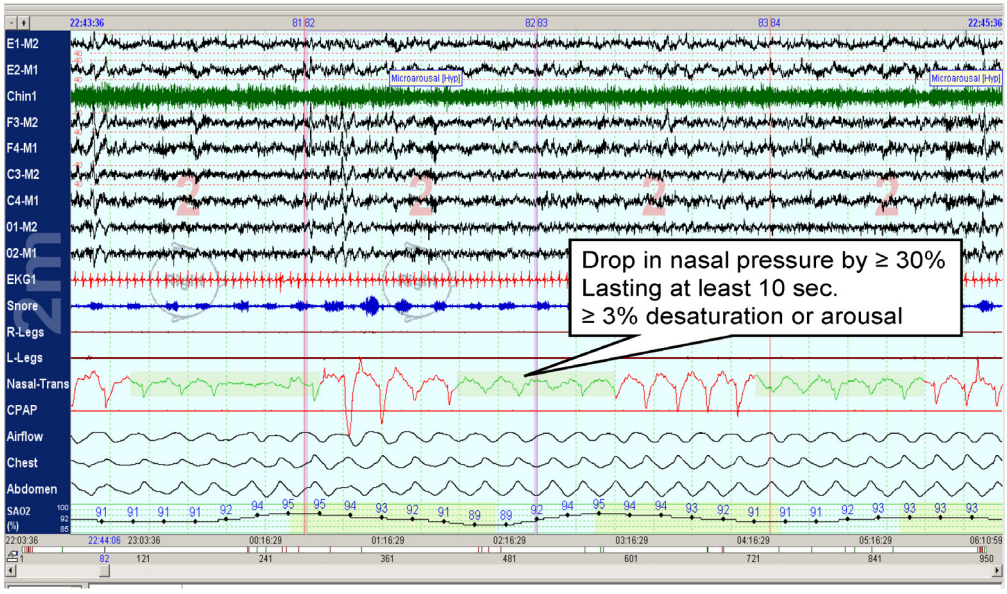
- 2 EEG, 2 PSG
- 2 EEG tech, 2 PSG tech: 4 month rotation schedule
  - 1 tech → 월, 수, 금,
  - 2 tech → 화, 목, 토
  - EEG tech → Back-up MSLT, portable EEG



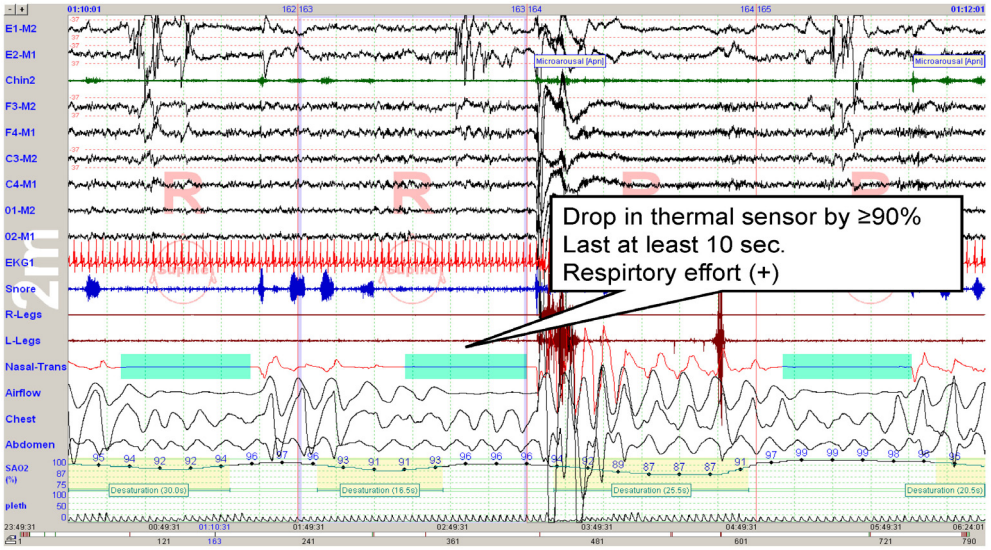


PSG Parameters

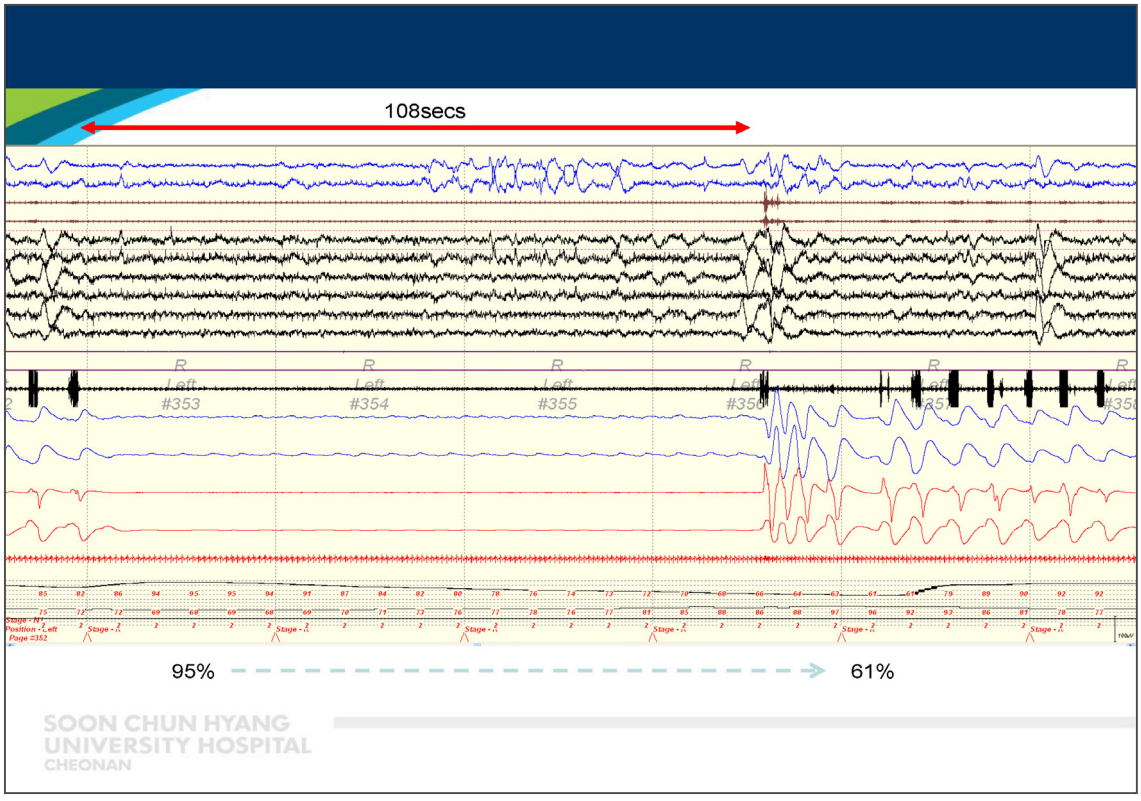
Hypopnea (저호흡)

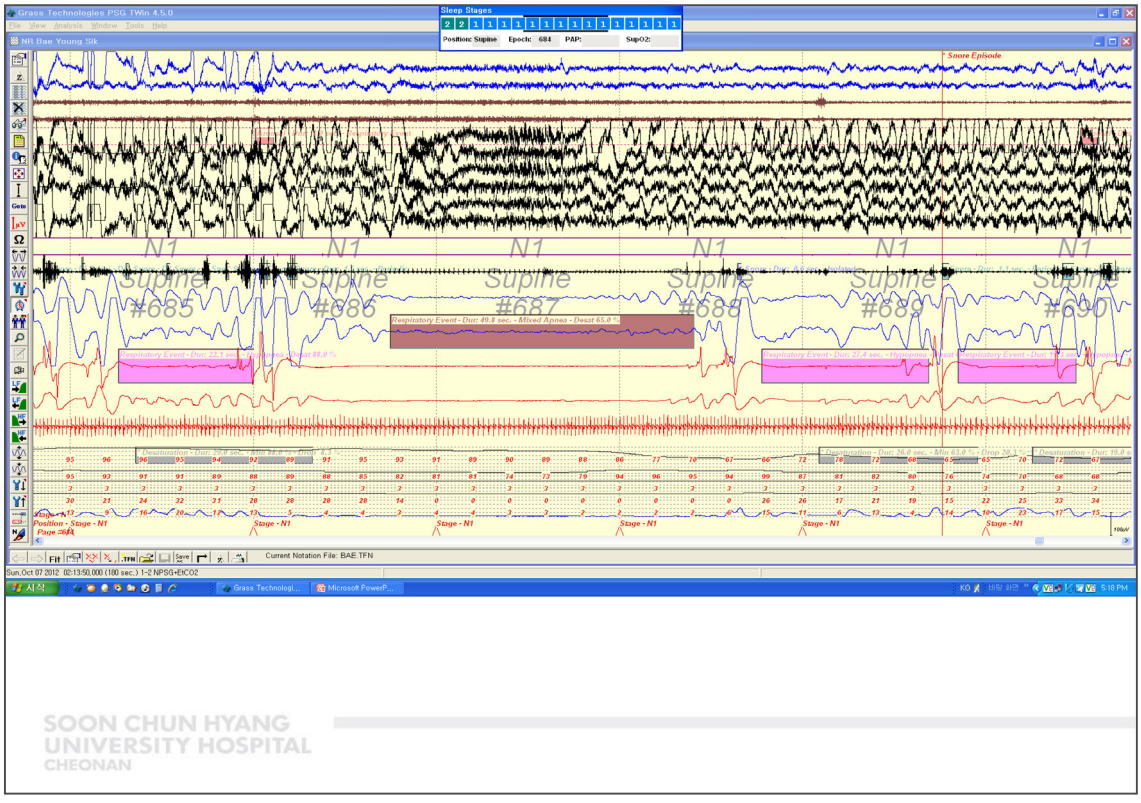


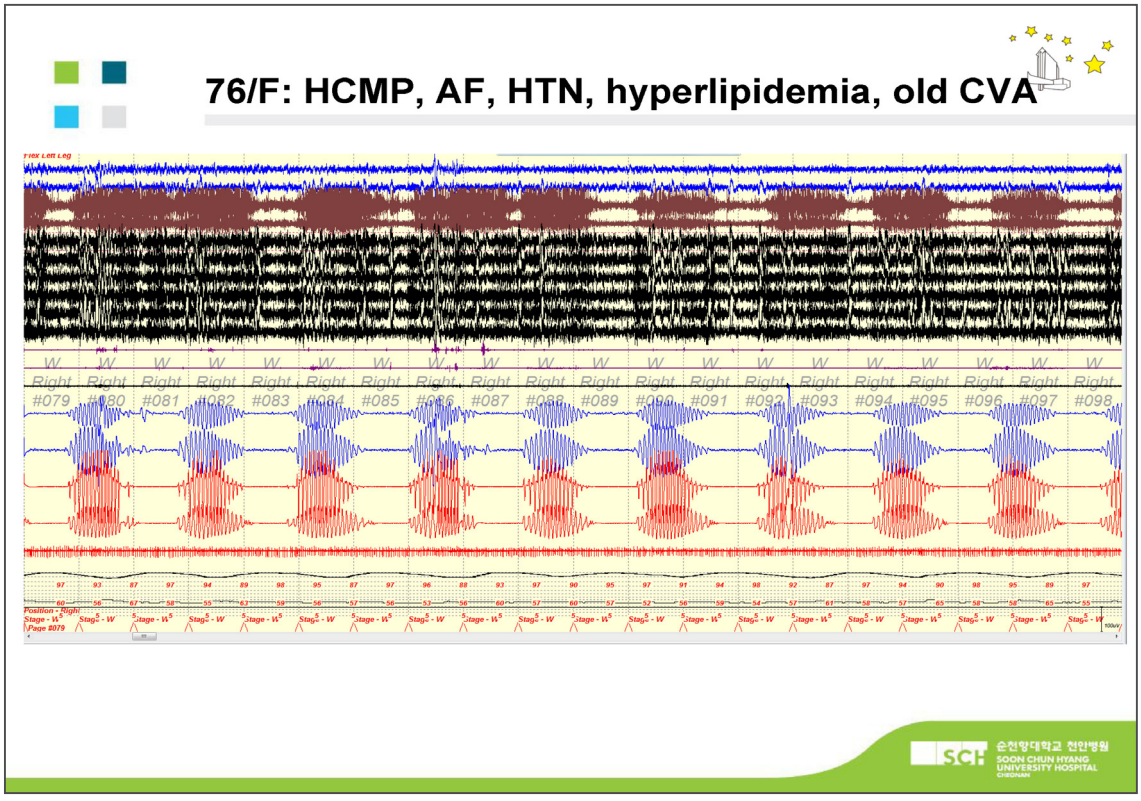
Apnea (무호흡)

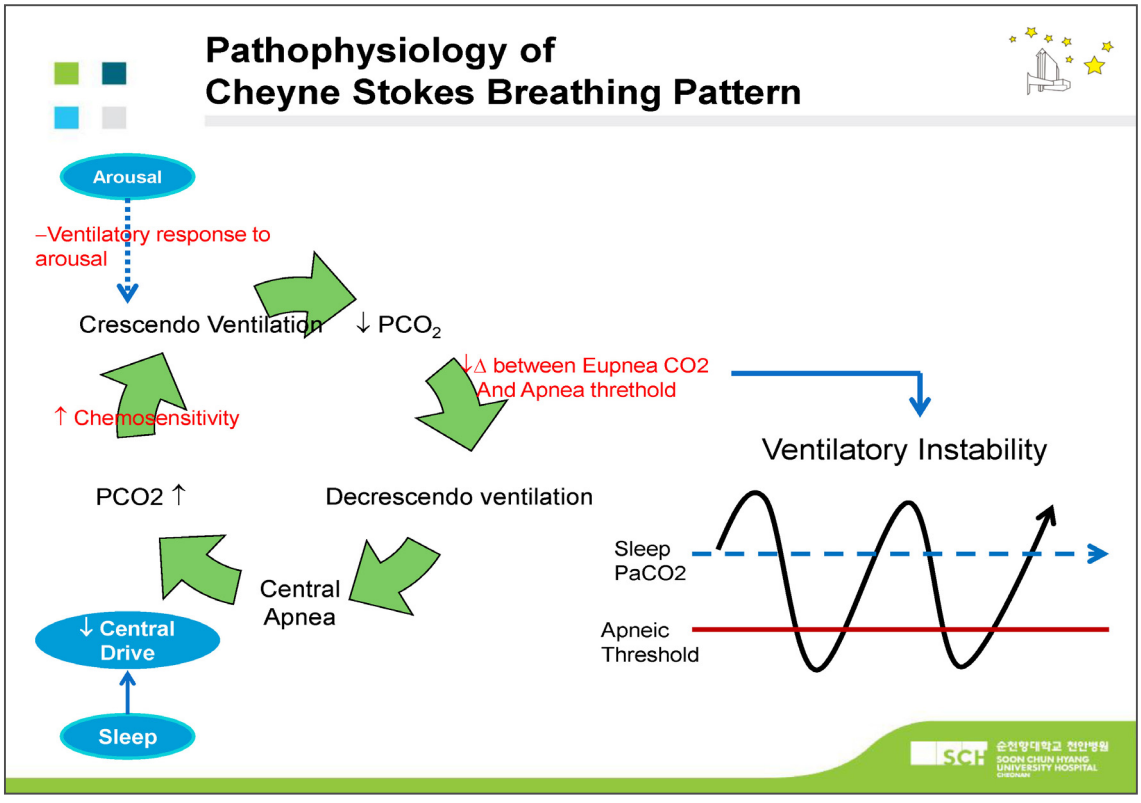


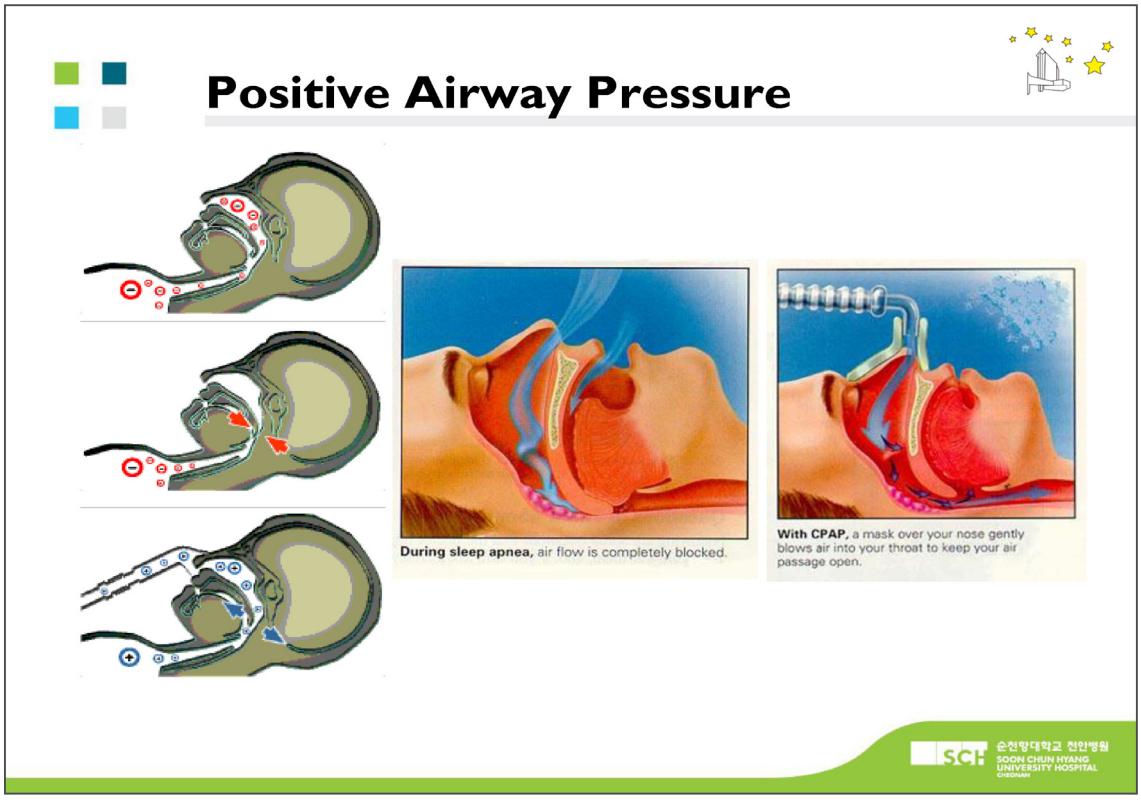
Overall AHI 24.5
REM AHI 75
Minimal Oxygen Saturation 84%


108secs
95%
61%
SOON CHUN HYANG
UNIVERSITY HOSPITAL
CHEONAN


Sleep Stages
Snore Episode
N1
Supine
#685
#686
#687
#688
#689
#690
SOON CHUN HYANG
UNIVERSITY HOSPITAL
CHEONAN


76/F: HCMP, AF, HTN, hyperlipidemia, old CVA


Pathophysiology of
Cheyne Stokes Breathing Pattern
Arousal
–Ventilatory response to arousal
Crescendo Ventilation
↓ PCO2
↓Δ between Eupnea CO2 And Apnea threthold
↑ Chemosensitivity
Ventilatory Instability
PCO2 ↑
Decrescendo ventilation
Sleep PaCO2
Central Apnea
Apneic Threshold
↓ Central Drive
Sleep


Positive Airway Pressure
During sleep apnea, air flow is completely blocked.
With CPAP, a mask over your nose gently blows air into your throat to keep your air passage open.

Recommendation of AASM

PRACTICE PARAMETER

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

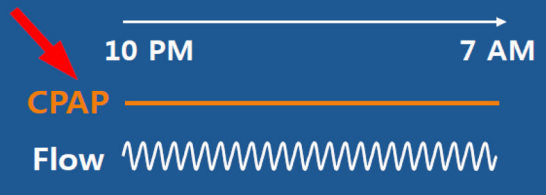
An American Academy of Sleep Medicine Report

- Moderate to severe OSA (standard)
- Mild OSA (option)
- Improving self-reported sleepiness in patient with OSA (Standard)
- Improving quality of life in patient with OSA (Option)
- Adjunctive therapy to lower blood pressure in hypertension with OSA (option)

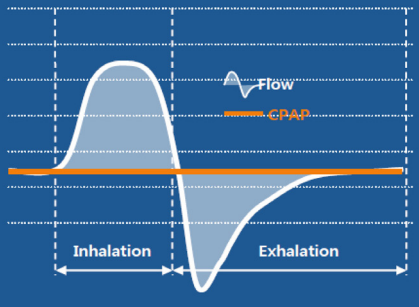
Sleep 2006

CPAP: Continuous Positive Airway Pressure

CPAP Therapy



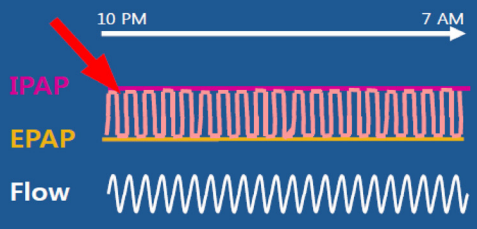
CPAP은 수면 중, 관찰되는 폐쇄적 호흡 이벤트 (무호흡 등)을 제거하기 위해 설정된, 단 한 종류의 압력이 기기를 통해 공급

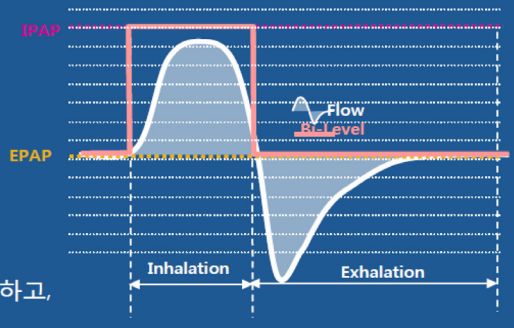


설정된 압력이 흡기 및 호기 시, 지속적으로 공급됨

BiPAP: Bi-Level PAP

Bi-Level PAP Therapy

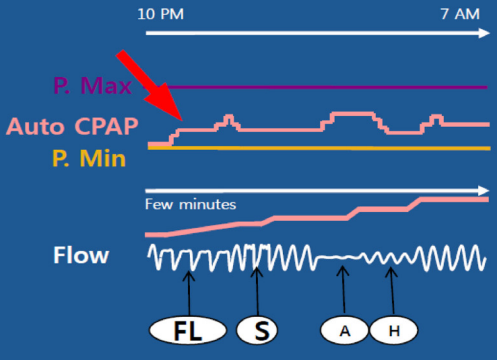


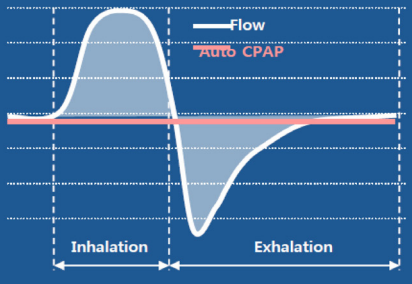


Bi-Level CPAP은 흡기 시 한 종류의 압력을 공급하고, 호기 시에는 흡기 시 압력보다 낮은 압력을 공급하여, 결과적으로 흡기 시와 호기 시에 각각 다른 2종류의 공기압력을 공급

Auto-PAP: Auto-Titrated PAP

Auto CPAP Therapy





Auto CPAP은 사용자에게서 관찰되는 flow limitation, snoring, Apnea, hypopnea를 제거하기 위해 필요한 압력을 자동으로 조절

자동으로 조절되는 하나의 압력이 흡기 및 호기 시 기기를 통해 공급

Bi-level PAP Use (1)

- Independent adjustment of inspiratory and expiratory pressures.
- OSA patients who cannot tolerate CPAP due to
  - Persistent massive nasal mask air leakage
  - Discomfort exhaling against positive pressure
- OSA patients with concomitant nocturnal breathing disorders
  - Restrictive lung disorders
  - COPD
  - Nocturnal hypoventilation
- An additional PSG may be required to titrate bi-level PAP if CPAP failure occurs.

Bi-level PAP Use (2)

- BPAP is an Optional therapy in some cases (Guideline)
  - High pressure is needed
  - Difficulty exhaling against a fixed pressure
  - Coexisting central hypoventilation
- BPAP may be useful in treating some forms (Option)
  - Restrictive lung disease
  - Hypoventilation syndromes associated with daytime hypercapnia

Recommendation for BPAP

- Uncomfortable or intolerant of high pressure on CPAP
- Continuing obstructive respiratory events at 15 cmH_2O of CPAP

Inspiration of the development of Auto-titrating PAP

- Pressure requirement may change over time due to
  - Variability in weight
  - Change in underlying medical conditions
  - Resolution of upper airway edema
- Pressure for supine or REM sleep is higher than that needed on average
- The desire to improve the efficacy and comfort of treatment and to simplify or improve pressure titration

Not recommended (Standard)

- Diagnosis OSA
- Co-morbidities
  - CHF
  - COPD
  - Nocturnal oxygen desaturation due to conditions other than OSA
    Obesity hypoventilation syndrome
- Not snore
- Central sleep apnea syndrome
- Split night study

Sleep 2008

Uses

- Attended titration with PSG
  - To identify a single pressure for use with standard CPAP for treatment of moderate to severe OSA (Guideline)
- Unattended study in absence co-morbidities
  - To determine a fixed CPAP pressure for moderate to severe OSA (Option)
- Close clinical follow up to determine treatment effectiveness and safety
- Standard attended CPAP titration should be performed if symptoms do not resolve

Sleep 2008

Titration

JCSM
Journal of Clinical Sleep Medicine

SPECIAL ARTICLE

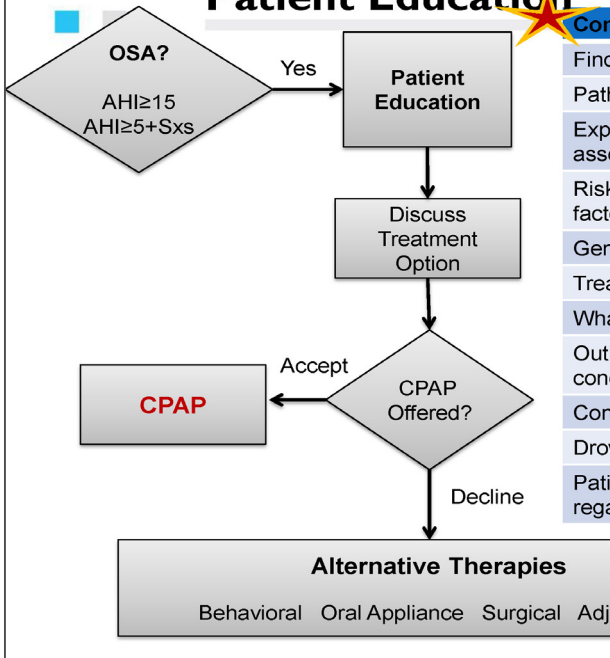
Clinical Guidelines for the Manual Titration of Positive Airway Pressure in Patients with Obstructive Sleep Apnea

Positive Airway Pressure Titration Task Force of the American Academy of Sleep Medicine

Task Force Members: Clete A. Kushida, M.D., Ph.D., RPSGT (Chair)[1]; Alejandro Chediak, M.D. (Vice-Chair)[2]; Richard B. Berry, M.D.[3]; Lee K. Brown, M.D.[4]; David Gozal, M.D.[5]; Conrad Iber, M.D.[6]; Sairam Parthasarathy, M.D.[7]; Stuart F. Quan, M.D.[8]; James A. Rowley, M.D.[9]

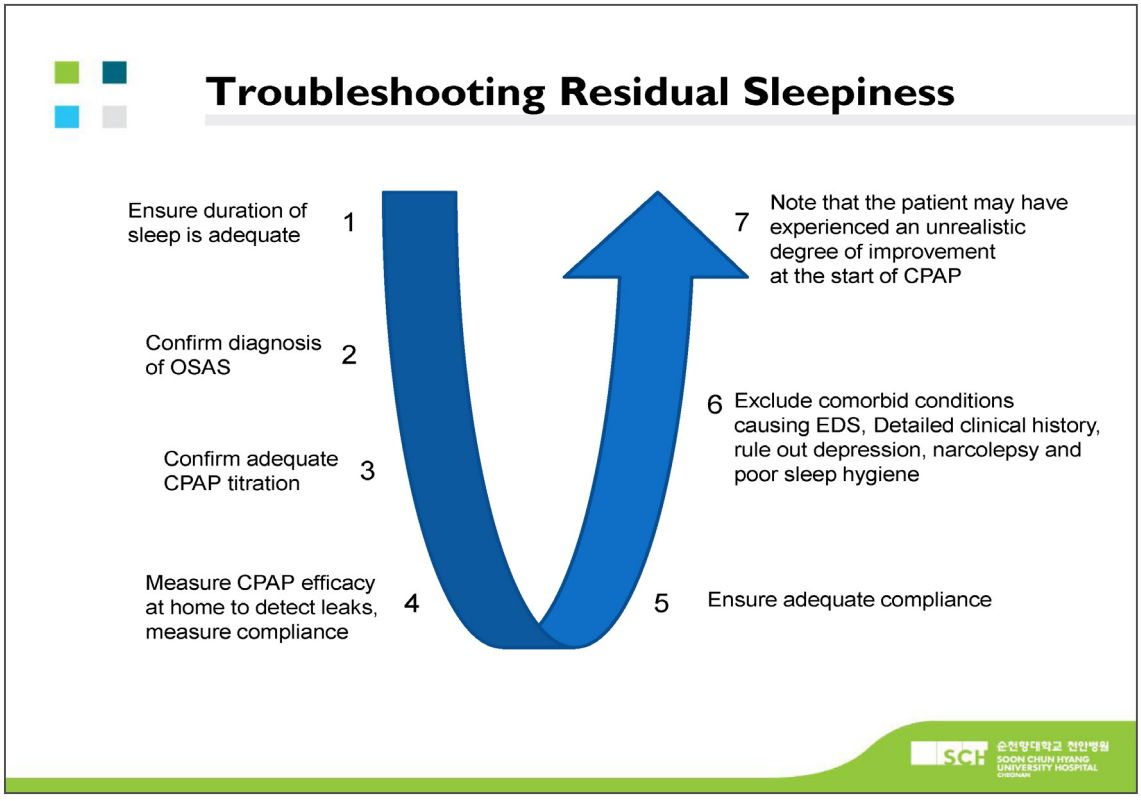
순천향대학교 천안병원 SOON CHUN HYANG UNIVERSITY HOSPITAL CHEONAN

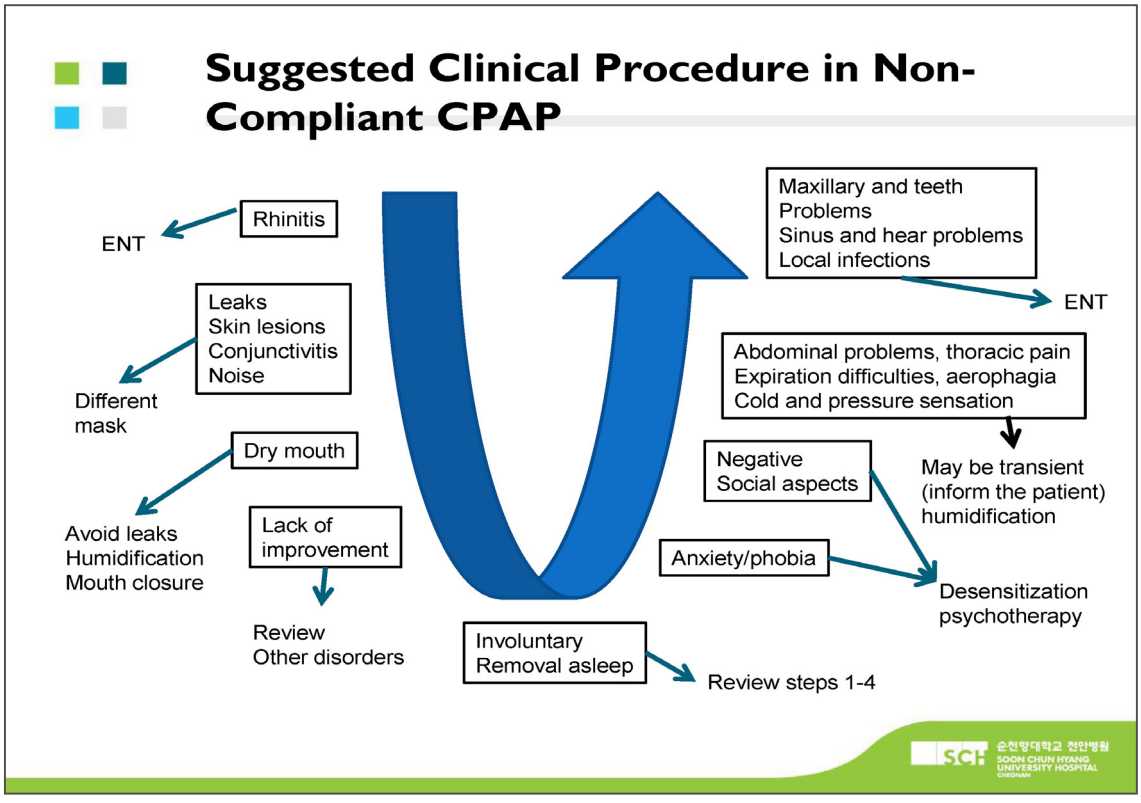
Patient Education



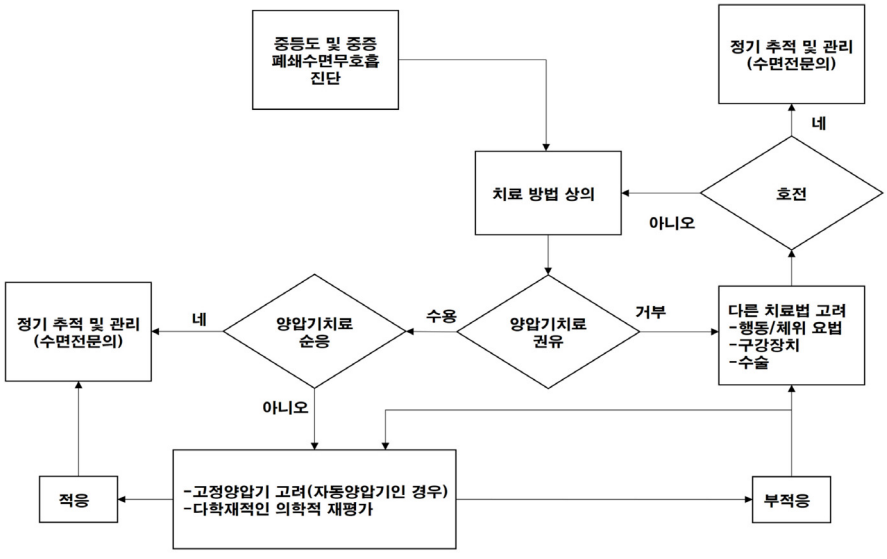
Components of Patient Education Programs
Findings of study, severity of disease
Pathophysiology of OSA
Explanation of natural course of disease and associated disorders
Risk factor identification, explanation of exacerbating factors , and risk factor modification,
Genetic counseling when indicated
Treatment options
What to expect from treatment
Outline the patient's role in treatment , address their concerns , and set goals
Consequences of untreated disease
Drowsy driving / sleepiness counseling
Patient quality assessment and other feedback regarding evaluation

순천향대학교 천안병원 SOON CHUN HYANG UNIVERSITY HOSPITAL CHEONAN


Troubleshooting Residual Sleepiness
Ensure duration of sleep is adequate
1
Confirm diagnosis of OSAS
2
Confirm adequate CPAP titration
3
Measure CPAP efficacy at home to detect leaks, measure compliance
4
5
Ensure adequate compliance
6
Exclude comorbid conditions causing EDS, Detailed clinical history, rule out depression, narcolepsy and poor sleep hygiene
7
Note that the patient may have experienced an unrealistic degree of improvement at the start of CPAP


Suggested Clinical Procedure in Non-Compliant CPAP
ENT
Rhinitis
Leaks
Skin lesions
Conjunctivitis
Noise
Different mask
Dry mouth
Avoid leaks
Humidification
Mouth closure
Lack of improvement
Review
Other disorders
Involuntary
Removal asleep
Review steps 1-4
Maxillary and teeth
Problems
Sinus and hear problems
Local infections
ENT
Abdominal problems, thoracic pain
Expiration difficulties, aerophagia
Cold and pressure sensation
May be transient (inform the patient) humidification
Negative
Social aspects
Anxiety/phobia
Desensitization psychotherapy

Procedure for management and follow up



Sunwoo & Yang, JSM 2017

Life style modification

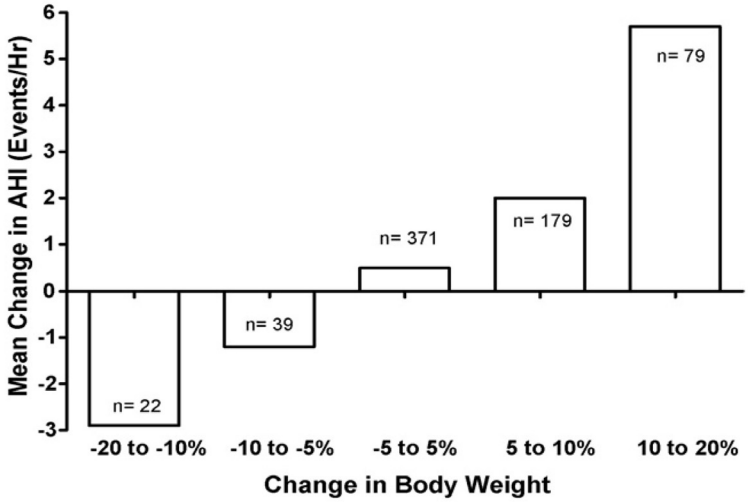
- **Behavioral therapy**
  - Alcohol abstinence : at least 4 hours before sleep
  - Avoid benzodiazepine or other muscle relaxant /respiratory suppressant
  - Avoid smoking
  - Avoid sleep deprivation
- **Weight reduction** (70% of OSAS: obesity)
  - Weight reduction 10% ↓ → AHI by 26% ↓
- **Lateral position**

Weight Reduction

- Successful dietary weight loss may improve the AHI in obese OSA patients. (Guideline)
- Dietary weight loss should be combined with a primary treatment for OSA. (Option)
- Bariatric surgery may be adjunctive in the treatment of OSA in obese patients. (Option)

Effect of weight change on AHI

(Peppard PE. *JAMA* 2000)

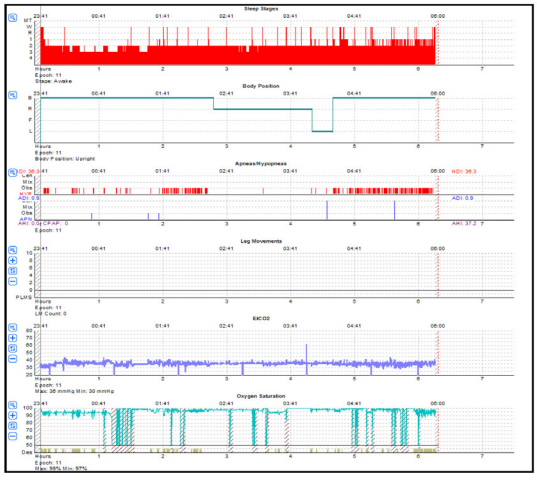


Percent Change in the AHI for Weight Change

Percent Change in Weight (vs No Change)	Estimated Percent Change in AHI (95% Confidence Interval)†
−20	−48 (−58 to −35)
−10	−26 (−34 to −18)
−5	−14 (−18 to −9)
+5	+15 (+10 to +21)
+10	+32 (+20 to +45)
+20	+70 (+42 to +104)

Positional Change

- Effective secondary therapy or can be a supplement to primary therapies. (Guideline)



31/M. BMI 32.2
Overall AHI 37.2
Supine AHI 52.2 / Off-supine AHI 2.8

Use of Oral Appliance:

Recommendation of AASM

- OSA must be determined before treatment (standard)
- **Primary snoring without OSA, UARS (standard)**
- Mild to moderate OSA who (guideline)
  - Prefer OA to CPAP
  - Do not respond to CPAP
  - Fail to attempt with CPAP or behavioral treatment (weight loss, position change)
- Severe OSA should have an initial CPAP (guideline)
- Upper airway surgery (T&A, Craniofacial operation, and tracheostomy) may also supersede OA in whom these are predicted to be highly effective (guideline)
- F/U at every 6 months at first year and then annually (guideline)

Recommendation of AASM

Sleep 2006

Surgical Modification of the Upper Airway

- Nasal-septal reconstruction, cauterization, tonsillectomy
- Upper airway bipass : Tracheostomy
- Soft tissue ablation to enhance patency of the retropharyngeal area
  - Uvulopalatopharyngoplasty (UPPP)
  - Laser-assisted uvulopalatoplasty (LAUP)
- Retrolingual tissue ablation
  - Laser midline glossectomy/lingualplasty (LMG)
  - Radiofrequency tongue base ablation (RFTBA)
  - Tongue base reduction with hyoepiglottoplasty (TBRHE)
  - Uvulopalatopharyngoglossoplasty (UPPGP)
- Reposition soft tissue to improve retrolingual space
  - Mandibular advancement (MA)
  - Genioglossal advancement (GA)
  - Hyoid myotomy and suspension of hyoid from mandible (HM-1)
  - Hyoid myotomy and attachment of hyoid to thyroid cartilage (HM-2)
- Improve patency of both RP and RL space
  - Maxillomandibular advancement (MMA)

Use of Surgical Modification (1)

Recommendation of AAMS

- The presence and severity of OSA must be determined. (standard)
- The patient should be advised about surgical success and complications, and alternative treatment options. (standard)
- Tracheostomy
  - when other options do not exist, have failed, are refused, or when it is deemed necessary by clinical urgency. (option)
- Maxillo-Mandibular Advancement (MMA)
  - Severe OSA, cannot tolerate or unwilling to adhere to PAP (option)
- ✓ **Uvulopalatopharyngoplasty (UPPP)**
  - Does not reliably normalize the AHI in moderate to severe OSA.
  - Severe OSA should initially be offered PAP
  - Moderate OSA should initially be offered either PAP or OA (option)

  ❖ Although UPPP alone may seem more convenient and desirable for some patient, routinely other more proven treatments such as **PAP or OA ought to be considered first**

Sleep 2010

Use of Surgical Modification (2)

Recommendation of AASM

- Multi-Level or Stepwise Surgery (MLS)
  - Narrowing of multiple sited in the upper airway
  - Have failed UPPP (option)
- ✓ **Laser Assisted Uvulopalatoplasty (LAUP)**
  - **Not routinely recommended as a treatment for OSA (standard)**
- Radiofrequency ablation (RFA)
  - Mild to moderate OSA, cannot tolerate or unwilling to adhere to PAP or OA (option)
- Postoperatively, follow-up evaluation including objective measure, clinical assessment, and recurrence. (standard)
  - Optimal interval an duration are not clear

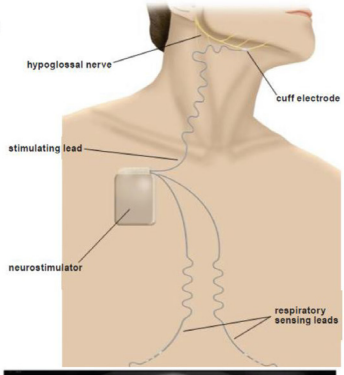
Pharmacology

- SSRIs are not recommended for treatment of OSA.(standard)
  : paroxetine, fluoxetine
- Protriptyline is not recommended as a primary treatment for OSA.
  (Guideline) : REM suppresant, ex) clonidine
- Methylxanthine derivatives (aminophylline and theophylline) are not recommended for treatment of OSA. (Standard)
  : central sleep apnea-possible usefullness
- Estrogen therapy (estrogen preparations with or without progesterone) is not indicated for the treatment of OSA. (Standard)
- Modafinil is recommended for the treatment of residual excessive daytime sleepiness. (Standard)

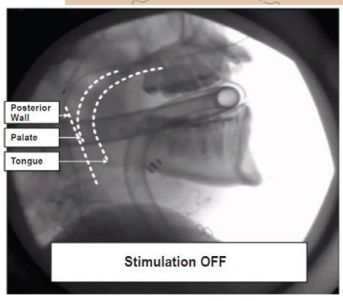
- Short-acting nasal decongestants are not recommended for treatment of OSA. (Option)
  : chronic use-rebound vasodilatation, rhintis medicamentosa.
- Topical nasal corticosteroids may improve the AHI in patients with OSA and concurrent rhinitis
  → may be a useful adjunct to primary therapies for OSA. (Guideline)
  : fluticasone nasal spray

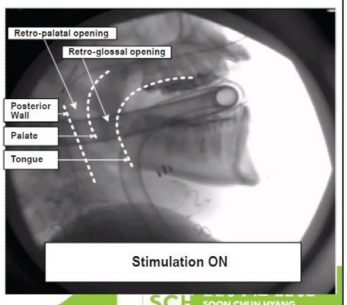
Others

Didgeridoo
- Moderate OSA
Puhan MA, BMJ 2007



Hypoglossal Simulation
- Moderate to severe OSA
Eastwood PR, Sleep 2011





Sleep Apnea: Treatment Option

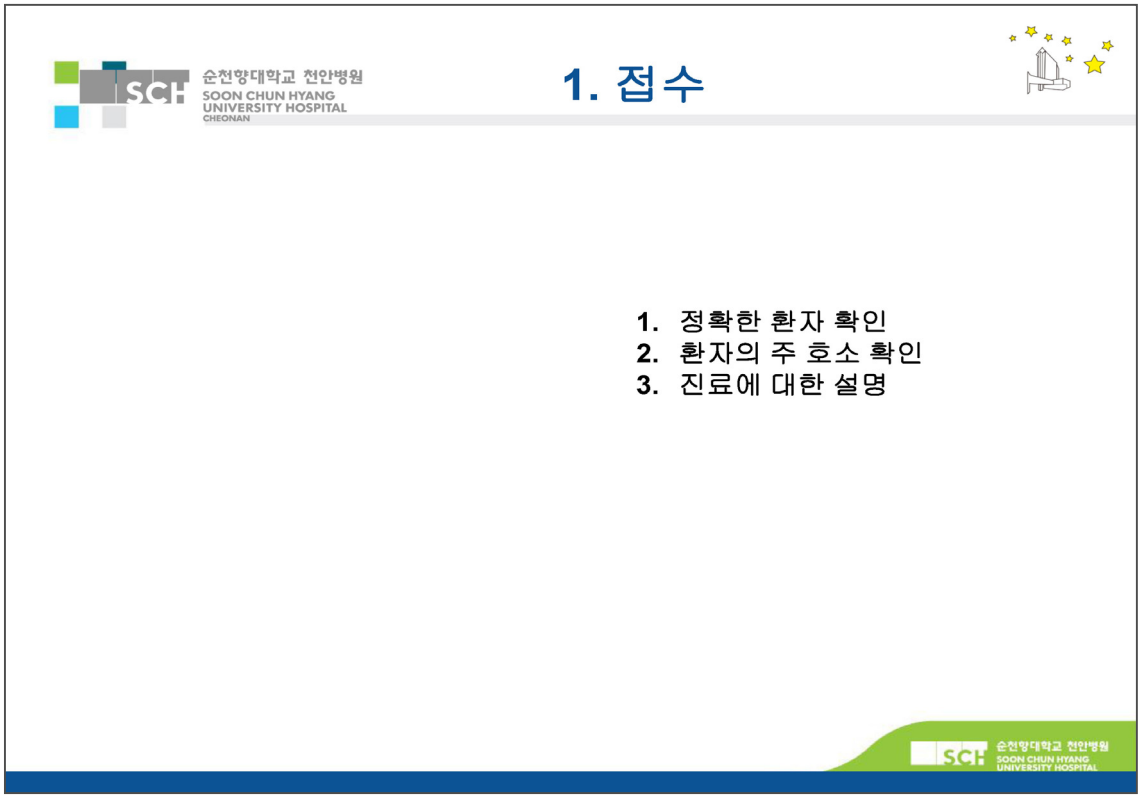
- Lifestyle
  - Fitness
  - Avoid sleep deprivation, Alcohol, Sedative
  - Lateral position
- Medical
  - Positive pressure via a mask
    - CPAP
    - Bi-level pressure
    - Auto PAP
    - Servo ventilation
- Oral appliance
- Surgical
  - Upper airway bypass (trach)
  - Upper airway reconstruction
    - Phase 1: UPPP & Genioglossal advancement
    - Phase 2: Maxillomandibular advancement

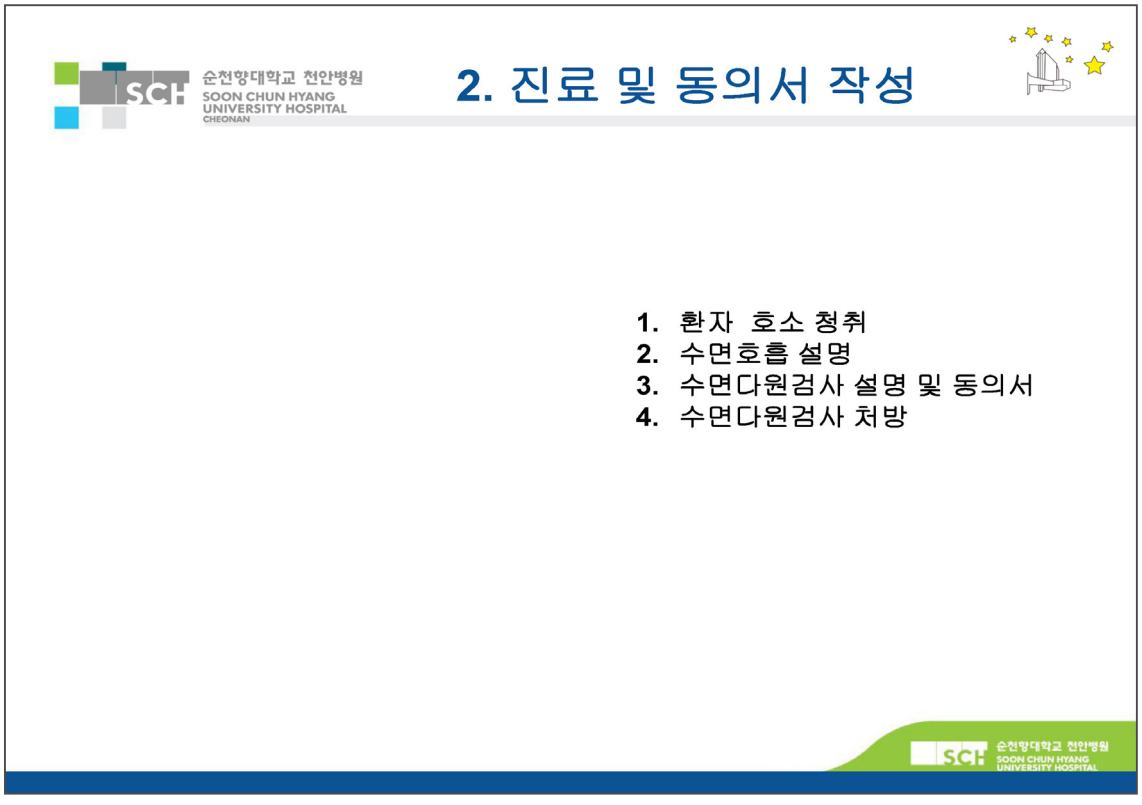
❖ New target
to ventilatory control stability
- ✓ Loop gain
- ✓ Arousal threshold

- Objective monitored to help assure utilization (standard).
- Close follow-up for PAP usage and problem during the first few weeks (standard).
- Heated humidification improve PAP utilization (standard).
- Systematic educational program (standard).
- Long term follow-up yearly (option).
- PAP therapy is safe; side effects are mainly minor and reversible (standard).

순천향대학교 천안병원 SOON CHUN HYANG UNIVERSITY HOSPITAL CHEONAN

1. 수면무호흡 진료 순서

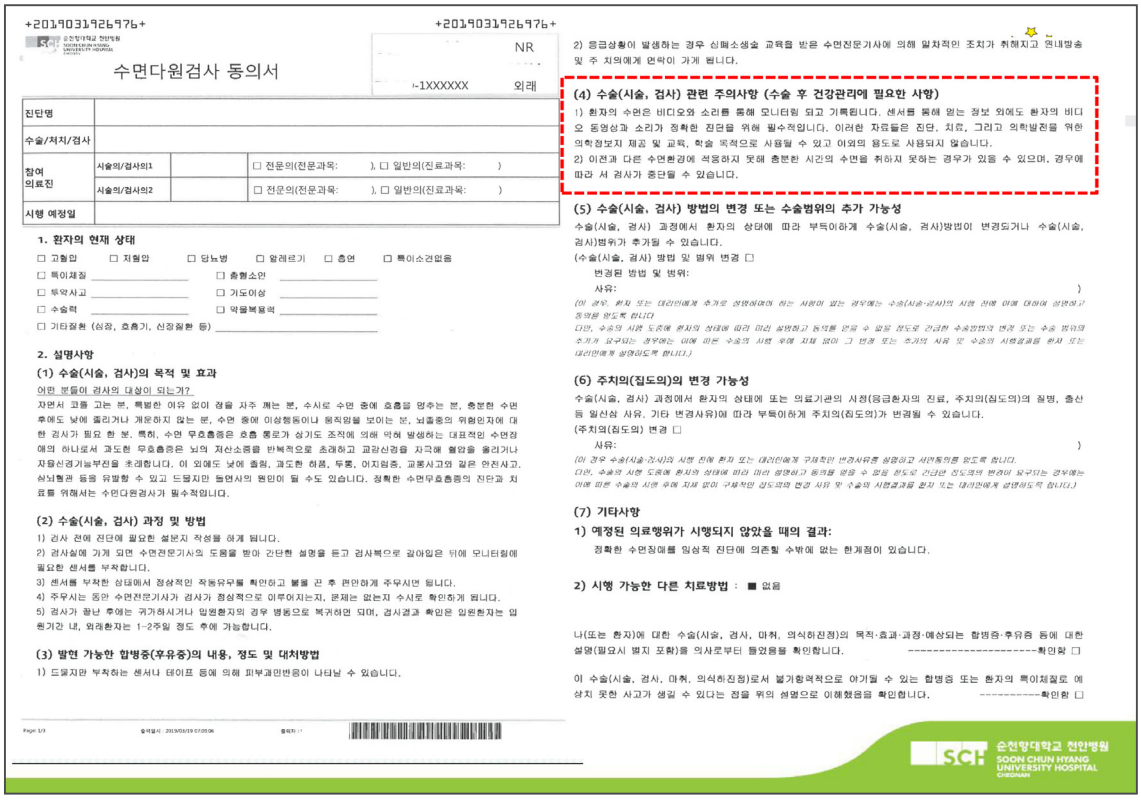

순천향대학교 천안병원
SOON CHUN HYANG UNIVERSITY HOSPITAL CHEONAN
1. 접수
1. 정확한 환자 확인
2. 환자의 주 호소 확인
3. 진료에 대한 설명
순천향대학교 천안병원
SOON CHUN HYANG UNIVERSITY HOSPITAL


순천향대학교 천안병원
SOON CHUN HYANG UNIVERSITY HOSPITAL CHEONAN
2. 진료 및 동의서 작성
1. 환자 호소 청취
2. 수면호흡 설명
3. 수면다원검사 설명 및 동의서
4. 수면다원검사 처방
순천향대학교 천안병원
SOON CHUN HYANG UNIVERSITY HOSPITAL

순천향대학교 천안병원
SOON CHUN HYANG UNIVERSITY HOSPITAL CHEONAN

3. 진료 후 검사설명

1. 수면무호흡 질환에 대한 설명 (수면무호흡 기전, 임상증상, 합병증, 포함)
2. 수면다원 검사 방법 설명



순천향대학교 천안병원
SOON CHUN HYANG UNIVERSITY HOSPITAL

+2019031926976+ +2019031926976+

순천향대학교 천안병원
SOON CHUN HYANG UNIVERSITY HOSPITAL CHEONAN

수면다원검사 동의서

NR
-1XXXXXX 외래

진단명			
수술/처치/검사			
참여 의료진	시술의/검사의1		□ 전문의(전문과목:), □ 일반의(진료과목:)
	시술의/검사의2		□ 전문의(전문과목:), □ 일반의(진료과목:)
시행 예정일			

1. 환자의 현재 상태

□ 고혈압 □ 저혈압 □ 당뇨병 □ 알레르기 □ 흡연 □ 특이소견없음
□ 특이체질 _____ □ 출혈소인 _____
□ 투약사고 _____ □ 기도이상 _____
□ 수술력 _____ □ 약물복용력 _____
□ 기타질환 (심장, 호흡기, 신장질환 등) _____

2. 설명사항

(1) 수술(시술, 검사)의 목적 및 효과

어떤 분들이 검사의 대상이 되는가?

자면서 코를 고는 분, 특별한 이유 없이 잠을 자주 깨는 분, 수시로 수면 중에 호흡을 멈추는 분, 충분한 수면 후에도 낮에 졸리거나 개운하지 않는 분, 수면 중에 이상행동이나 움직임을 보이는 분, 뇌졸중의 위험인자에 대한 검사가 필요 한 분. 특히, 수면 무호흡증은 호흡 통로가 상기도 조직에 의해 막혀 발생하는 대표적인 수면장애의 하나로서 과도한 무호흡증은 뇌의 저산소증을 반복적으로 초래하고 교감신경을 자극해 혈압을 올리거나 자율신경기능부진을 초래합니다. 이 외에도 낮에 졸림, 과도한 하품, 두통, 어지럼증, 교통사고와 같은 안전사고, 심뇌혈관 등을 유발할 수 있고 드물지만 돌연사의 원인이 될 수도 있습니다. 정확한 수면무호흡증의 진단과 치료를 위해서는 수면다원검사가 필수적입니다.

(2) 수술(시술, 검사) 과정 및 방법

1) 검사 전에 진단에 필요한 설문지 작성을 하게 됩니다.
2) 검사실에 가게 되면 수면전문기사의 도움을 받아 간단한 설명을 듣고 검사복으로 갈아입은 뒤에 모니터링에 필요한 센서를 부착합니다.
3) 센서를 부착한 상태에서 정상적인 작동유무를 확인하고 불을 끈 후 편안하게 주무시면 됩니다.
4) 주무시는 동안 수면전문기사가 검사가 정상적으로 이루어지는지, 문제는 없는지 수시로 확인하게 됩니다.
5) 검사가 끝난 후에는 귀가하시거나 입원환자의 경우 병동으로 복귀하면 되며, 검사결과 확인은 입원환자는 입원기간 내, 외래환자는 1~2주일 정도 후에 가능합니다.

(3) 발현 가능한 합병증(후유증)의 내용, 정도 및 대처방법

1) 드물지만 부착하는 센서나 테이프 등에 의해 피부과민반응이 나타날 수 있습니다.

Page: 1/3 출력일시 : 2019/03/19 07:09:06 출력자 : 1

2) 응급상황이 발생하는 경우 심폐소생술 교육을 받은 수면전문기사에 의해 일차적인 조치가 취해지고 원내방송 및 주 치의에게 연락이 가게 됩니다.

(4) 수술(시술, 검사) 관련 주의사항 (수술 후 건강관리에 필요한 사항)

1) 환자의 수면은 비디오와 소리를 통해 모니터링 되고 기록됩니다. 센서를 통해 얻는 정보 외에도 환자의 비디오 동영상과 소리가 정확한 진단을 위해 필수적입니다. 이러한 자료들은 진단, 치료, 그리고 의학발전을 위한 의학정보지 제공 및 교육, 학술 목적으로 사용될 수 있고 이외의 용도로 사용되지 않습니다.
2) 이전과 다른 수면환경에 적응하지 못해 충분한 시간의 수면을 취하지 못하는 경우가 있을 수 있으며, 경우에 따라 서 검사가 중단될 수 있습니다.

(5) 수술(시술, 검사) 방법의 변경 또는 수술범위의 추가 가능성

수술(시술, 검사) 과정에서 환자의 상태에 따라 부득이하게 수술(시술, 검사)방법이 변경되거나 수술(시술, 검사)범위가 추가될 수 있습니다.
(수술(시술, 검사) 방법 및 범위 변경 □
변경된 방법 및 범위:
사유:)
(이 경우, 환자 또는 대리인에게 추가로 설명하여야 하는 사항이 있는 경우에는 수술(시술·검사)의 시행 전에 이에 대하여 설명하고 동의를 받도록 합니다
다만, 수술의 시행 도중에 환자의 상태에 따라 미리 설명하고 동의를 얻을 수 없을 정도로 긴급한 수술방법의 변경 또는 수술 범위의 추가가 요구되는 경우에는 이에 따른 수술의 시행 후에 지체 없이 그 변경 또는 추가의 사유 및 수술의 시행결과를 환자 또는 대리인에게 설명하도록 합니다.)

(6) 주치의(집도의)의 변경 가능성

수술(시술, 검사) 과정에서 환자의 상태에 또는 의료기관의 사정(응급환자의 진료, 주치의(집도의)의 질병, 출산 등 일신상 사유, 기타 변경사유)에 따라 부득이하게 주치의(집도의)가 변경될 수 있습니다.
(주치의(집도의) 변경 □
사유:)
(이 경우 수술(시술·검사)의 시행 전에 환자 또는 대리인에게 구체적인 변경사유를 설명하고 서면동의를 받도록 합니다.
다만, 수술의 시행 도중에 환자의 상태에 따라 미리 설명하고 동의를 얻을 수 없을 정도로 긴급한 정도의의 변경이 요구되는 경우에는 이에 따른 수술의 시행 후에 지체 없이 구체적인 정도의의 변경 사유 및 수술의 시행결과를 환자 또는 대리인에게 설명하도록 합니다.)

(7) 기타사항

1) 예정된 의료행위가 시행되지 않았을 때의 결과:

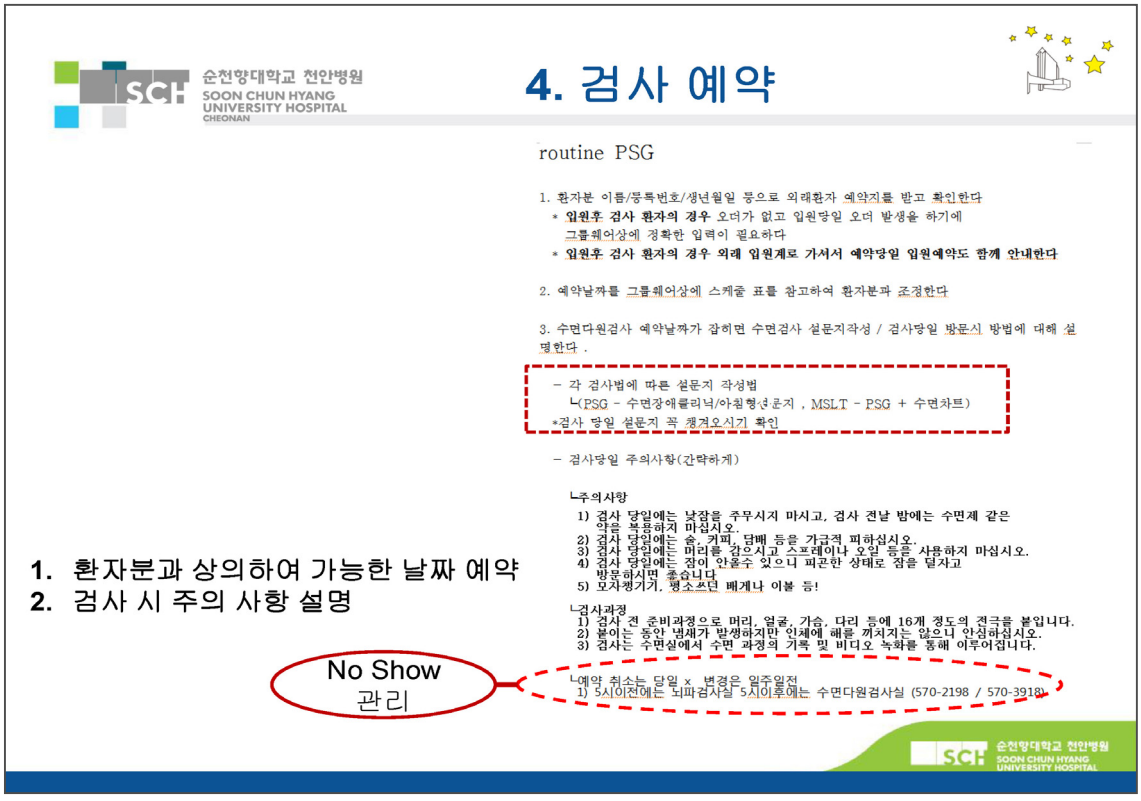
정확한 수면장애를 임상적 진단에 의존할 수밖에 없는 한계점이 있습니다.

2) 시행 가능한 다른 치료방법 : ■ 없음

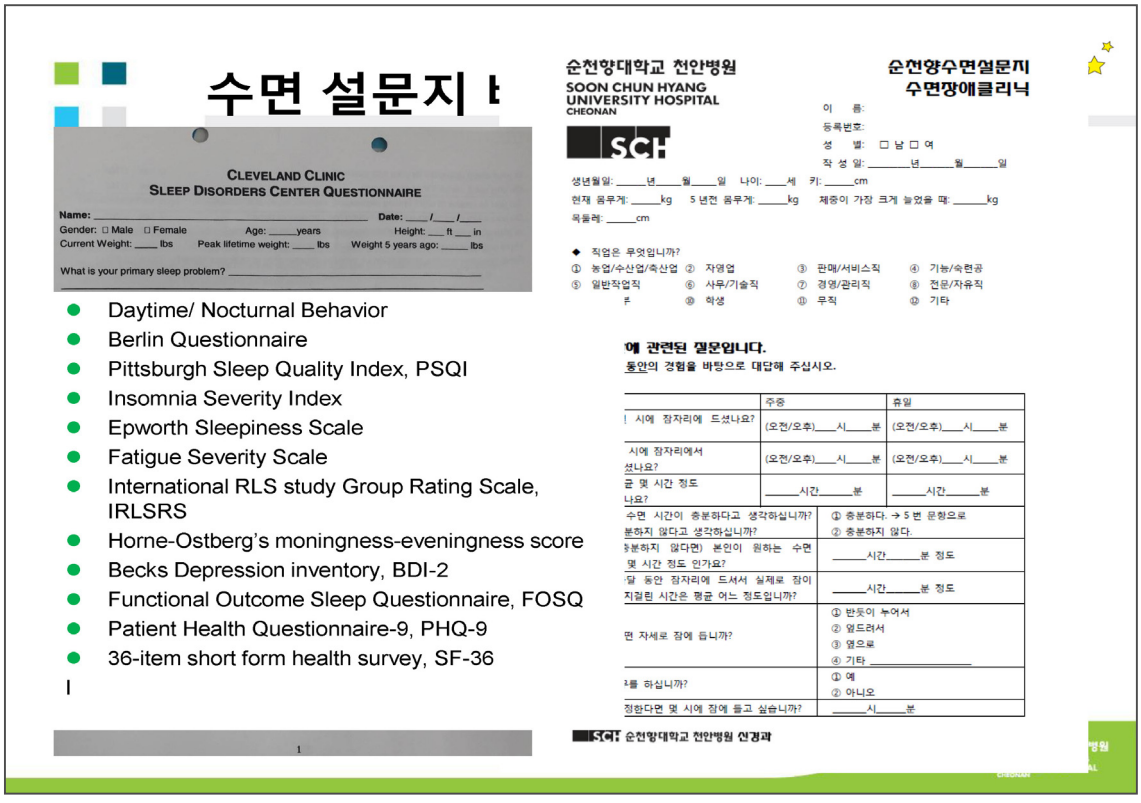
나(또는 환자)에 대한 수술(시술, 검사, 마취, 의식하진정)의 목적·효과·과정·예상되는 합병증·후유증 등에 대한 설명(필요시 별지 포함)을 의사로부터 들었음을 확인합니다. ----------확인함 □

이 수술(시술, 검사, 마취, 의식하진정)로서 불가항력적으로 야기될 수 있는 합병증 또는 환자의 특이체질로 예상치 못한 사고가 생길 수 있다는 점을 위의 설명으로 이해했음을 확인합니다. ----------확인함 □

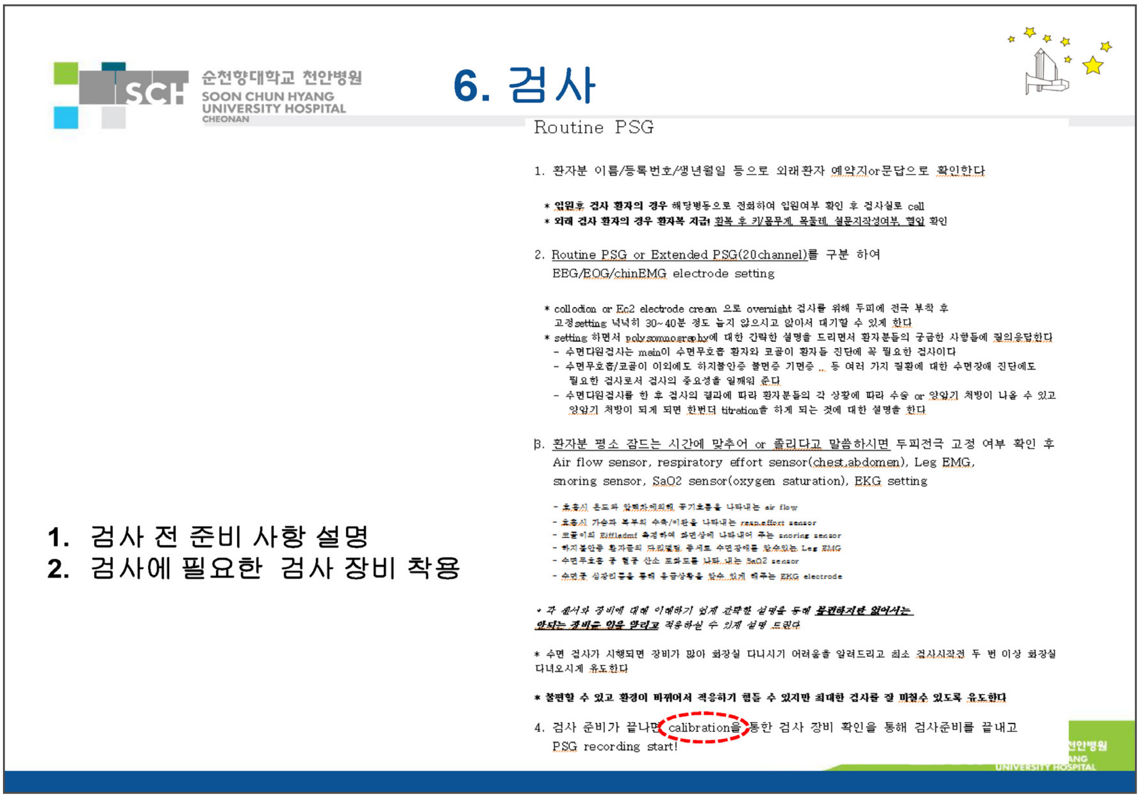
순천향대학교 천안병원
SOON CHUN HYANG UNIVERSITY HOSPITAL CHEONAN

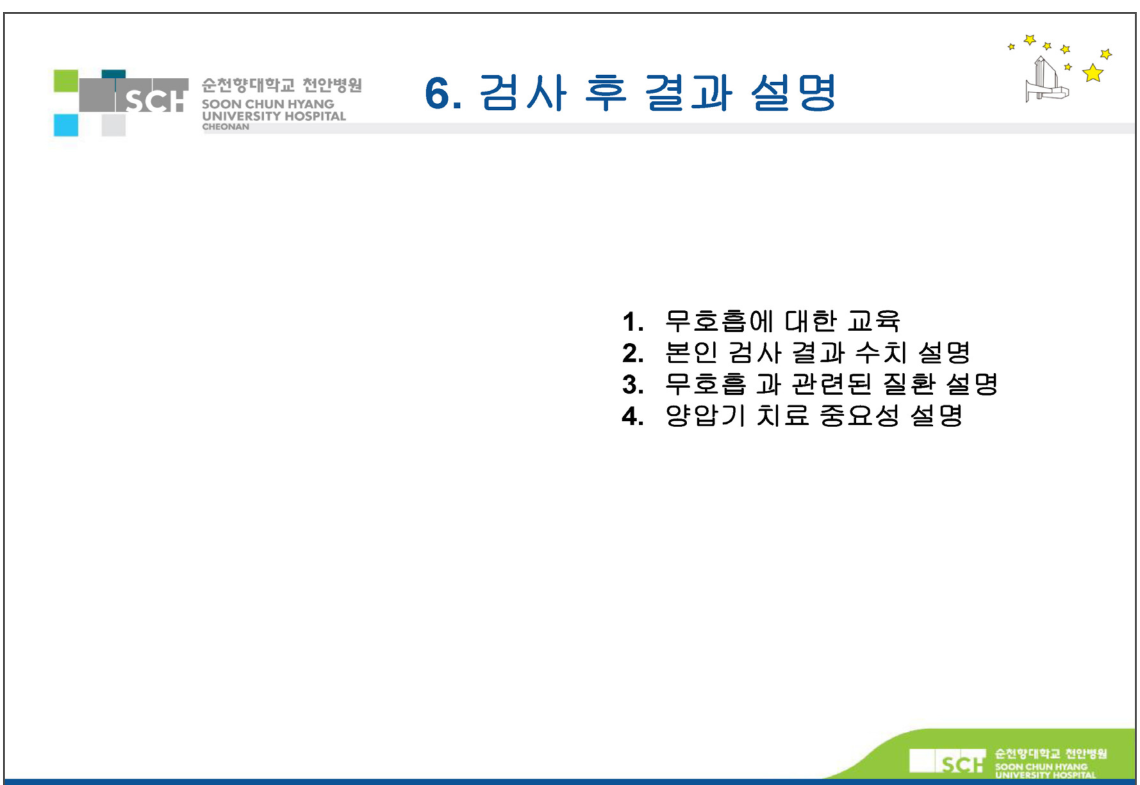


1. 환자분과 상의하여 가능한 날짜 예약
2. 검사 시 주의 사항 설명



- Daytime/ Nocturnal Behavior
- Berlin Questionnaire
- Pittsburgh Sleep Quality Index, PSQI
- Insomnia Severity Index
- Epworth Sleepiness Scale
- Fatigue Severity Scale
- International RLS study Group Rating Scale, IRLSRS
- Horne-Ostberg's moningness-eveningness score
- Becks Depression inventory, BDI-2
- Functional Outcome Sleep Questionnaire, FOSQ
- Patient Health Questionnaire-9, PHQ-9
- 36-item short form health survey, SF-36


순천향대학교 천안병원
SOON CHUN HYANG UNIVERSITY HOSPITAL CHEONAN
6. 검사
1. 검사 전 준비 사항 설명
2. 검사에 필요한 검사 장비 착용
Routine PSG
1. 환자분 이름/등록번호/생년월일 등으로 외래환자 예약지or문답으로 확인한다
* 입원후 검사 환자의 경우 해당병동으로 전화하여 입원여부 확인 후 검사실로 call
* 외래 검사 환자의 경우 환자복 지급! 환복 후 키/몸무게, 목둘레, 설문지작성여부, 혈압 확인
2. Routine PSG or Extended PSG(20channel)를 구분 하여
EEG/EOG/chinEMG electrode setting
* collodion or Ec2 electrode cream 으로 overnight 검사를 위해 두피에 전극 부착 후
고정setting 넉넉히 30~40분 정도 눕지 않으시고 앉아서 대기할 수 있게 한다
* setting 하면서 polysomnography에 대한 간략한 설명을 드리면서 환자분들의 궁금한 사항들에 질의응답한다
- 수면다원검사는 main이 수면무호흡 환자와 코골이 환자들 진단에 꼭 필요한 검사이다
- 수면무호흡/코골이 이외에도 하지불안증 불면증 기면증 .. 등 여러 가지 질환에 대한 수면장애 진단에도 필요한 검사로서 검사의 중요성을 일깨워 준다
- 수면다원검사를 한 후 검사의 결과에 따라 환자분들의 각 상황에 따라 수술 or 양압기 처방이 나올 수 있고 양압기 처방이 되게 되면 한번더 titration을 하게 되는 것에 대한 설명을 한다
3. 환자분 평소 잠드는 시간에 맞추어 or 졸리다고 말씀하시면 두피전극 고정 여부 확인 후
Air flow sensor, respiratory effort sensor(chest,abdomen), Leg EMG,
snoring sensor, SaO2 sensor(oxygen saturation), EKG setting
- 수면무호흡 중 혈중 산소 포화도를 나타 내는 SaO2 sensor
* 수면 검사가 시행되면 장비가 많아 화장실 다니시기 어려움을 알려드리고 최소 검사시작전 두 번 이상 화장실 다녀오시게 유도한다
* 불편할 수 있고 환경이 바뀌어서 적응하기 힘들 수 있지만 최대한 검사를 잘 마칠수 있도록 유도한다
4. 검사 준비가 끝나면 calibration을 통한 검사 장비 확인을 통해 검사준비를 끝내고
PSG recording start!


순천향대학교 천안병원
SOON CHUN HYANG UNIVERSITY HOSPITAL CHEONAN
6. 검사 후 결과 설명
1. 무호흡에 대한 교육
2. 본인 검사 결과 수치 설명
3. 무호흡 과 관련된 질환 설명
4. 양압기 치료 중요성 설명

순천향대학교 천안병원
SOON CHUN HYANG UNIVERSITY HOSPITAL CHEONAN

7. 진료

1. 무호흡 설명
2. 양압기 설명 및 처방

순천향대학교 천안병원
SOON CHUN HYANG UNIVERSITY HOSPITAL CHEONAN

순천향대학교 천안병원
SOON CHUN HYANG UNIVERSITY HOSPITAL CHEONAN

Soonchunhyang University
Cheonan Hospital
Sleep Lab

Diagnostic PSG Interpretation Report

Patient Name: Jo Dong Ho,NR
Study Date: 2019-01-30
Age: 61 yrs 7 mos
Sex: M
Referring Physician:
PSG Tech: Jung Ga-Yi
Study Type: Polysomnogram

Pt. ID :3037135

Height (cm): 178
Neck cir(cm): 42.5
Weight (kg):90
BMI: 28.41
ESS: 21

Sleep History: snoring, witnessed apnea, daytime sleepiness
Past Medical History:
Medications:

Procedure: The study was attended continuously by a sleep technologist. The monitored parameters included: left and right EOG, Frontal, central and occipital EEG, mental and submental EMG, left and right anterior tibialis EMG, single ECG waveform, snoring, continuous airflow with thermistor and nasal pressure transducer, chest and abdominal effort, oxygen saturation and body position via video monitoring.

Hypopnea definition: The peak signal excursions drop by ≥30% of pre-event baseline using nasal pressure (or alternative hypopnea sensor). The duration of the ≥30%drop in signal excursion is ≥10 seconds. There is a ≥3% oxygen desaturation from pre-event baseline or the event is associated with an arousal.

SLEEP ARCHITECTURE
The study started at 09:11:03 PM and ended at 02:36:22 AM. Total sleep time was 230.5minutes resulting in a sleep efficiency of 70.9% (TRT = 325.3 m). There were 61 awakenings with a total time awake after sleep onset of 91.8 minutes. The sleep latency was 3 minutes and the REM latency was 59.5 minutes. The patient spent 80.0% of sleep time in the supine position. The sleep stage percentages were 34.5% stage 1, 47.3% stage 2, 0% stages 3&4 and 18.2% REM sleep. There were 235 arousals, resulting in an arousal index of 61.2. There were 198 stage shifts.

RESPIRATORY DATA
Snoring was noted. There were 215 respiratory events consisting of 29 obstructive apneas, 0 mixed apneas, 1 central apneas, and 185 hypopneas. The apnea-hypopnea index was 50.0. The mean oxygen saturation during the study was 92.1%, with a minimum oxygen saturation of 76%. The patient spent 10.9% of sleep time with an oxygen saturation below 88%.

	REM-Time	REM-Index	NREM-Time	NREM-Index	Total-Time	Total-Index
Supine	14.5 m	66.2	170 m	52.9	184.5 m	54.0
Off-Supine	27.5 m	41.5	18.5 m	97.3	46 m	63.9
Total	42 m	50.0	188.5 m	57.3	230.5 m	56.0

Page 1 of 2 *Soonchunhyang University Cheonan Hospital Sleep Lab*

Patient Name: Jo Dong Ho,NR
Study Date: 2019-01-30

LIMB MOVEMENT DATA

Total periodic limb movements were 110, resulting in a PLM-index of 28.6. PLM arousal index was 0.3.

ECG DATA:

The average heart rate during sleep was 77 beats per minute, with a range of 39 to 100. During wake, the heart rate was ranging from 62 to 100 beats per minute.

Diagnosis:

Obstructive sleep apnea syndrome

Impressions:

1. Severe obstructive sleep apnea. The respiratory events were associated with significant oxygen desaturations (nadir O2 76%).
2. Frequent leg movements during sleep were observed. However, the patient has not endorsed symptoms of suggestive restless legs syndrome on the provided sleep questionnaire.
3. Abnormal sleep architecture likely due to respiratory events and first night effect.

Interpreting Physician

Kwang Ik Yang, M.D.

Page 2 of 2 *Soonchunhyang University Cheonan Hospital Sleep Lab*

UNIVERSITY HOSPITAL CHEONAN

순천향대학교 천안병원
SOON CHUN HYANG UNIVERSITY HOSPITAL CHEONAN

8. 양압기 교육

1. 양압기 사용 설명
2. 처방전 등록절차
3. 보험적용 범위 설명
   (3개월 보험가능)
   (한달 축약 21일 이상 하루 4시간 이상 사용시 가능)

CPAP

1. 환자분 이름/등록번호/생년월일 등으로 외래환자 예약지를 받고 확인한다
   * **입원후 검사 환자의 경우** 오더가 없고 입원당일 오더 발생을 하기에 그룹웨어상에 정확한 입력이 필요하다
   * **입원후 검사 환자의 경우 외래 입원계로 가셔서 예약당일 입원예약도 함께 안내한다**

2. 예약날짜를 그룹웨어상에 스케줄 표를 참고하여 환자분과 조정한다

   * **루틴 PSG 검사 날짜 이후 최소 2주간의 양압기 적응기간을 두고 예약잡음**

3. 수면다원검사 예약날짜가 잡히면 수면검사 설문지작성 / 검사당일 방문시 방법에대해 설명한다

   – 검사당일 주의사항(간략하게)

└주의사항
1) 검사 당일에는 낮잠을 주무시지 마시고, 검사 전날 밤에는 수면제 같은 약을 복용하지 마십시오.
2) 검사 당일에는 술, 커피, 담배 등을 가급적 피하십시오.
3) 검사 당일에는 머리를 감으시고 스프레이나 오일 등을 사용하지 마십시오.
4) 검사 당일에는 잠이 안올수 있으니 피곤한 상태로 잠을 덜자고 방문하시면 좋습니다
5) 모자챙기기, 평소쓰던 베게나 이불 등!

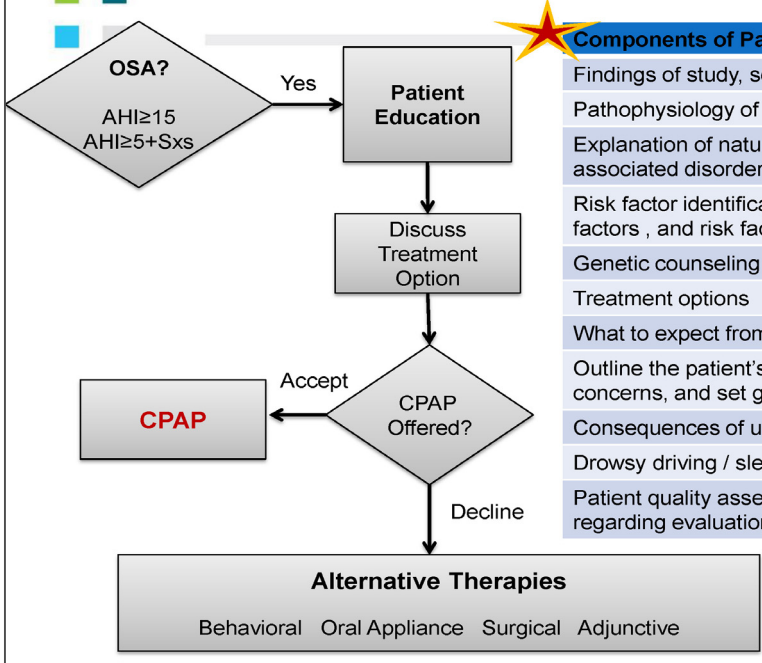
└검사과정
1) 검사 전 준비과정으로 머리, 얼굴, 가슴, 다리 등에 16개 정도의 전극을 붙입니다.
2) 붙이는 동안 냄새가 발생하지만 인체에 해를 끼치지는 않으니 안심하십시오.
3) 검사는 수면실에서 수면 과정의 기록 및 비디오 녹화를 통해 이루어집니다.

* **양압기 마스크 / 호스 지참 하여 방문하시게 한다**

└예약 취소는 당일 x 변경은 일주일전
1) 5시이전에는 뇌파검사실 5시이후에는 수면다원검사실 (570-2198 / 570-3918)

SOON CHUN HYANG UNIVERSITY HOSPITAL

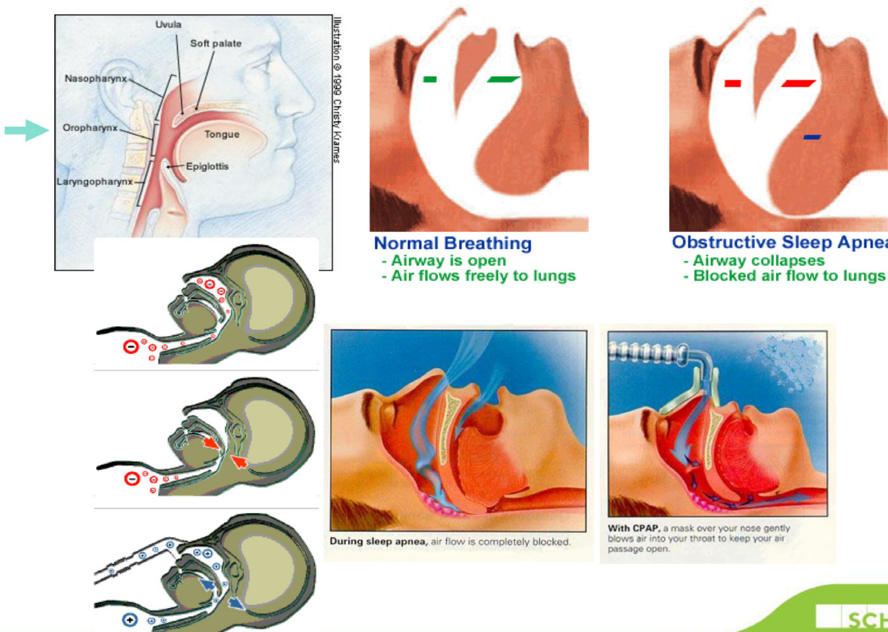
Patient Education



Components of Patient Education Programs
Findings of study, severity of disease
Pathophysiology of OSA
Explanation of natural course of disease and associated disorders
Risk factor identification, explanation of exacerbating factors , and risk factor modification,
Genetic counseling when indicated
Treatment options
What to expect from treatment
Outline the patient's role in treatment, address their concerns, and set goals
Consequences of untreated disease
Drowsy driving / sleepiness counseling
Patient quality assessment and other feedback regarding evaluation

순천향대학교 천안병원
SOON CHUN HYANG UNIVERSITY HOSPITAL CHEONAN

Snoring: (수면)숨골이



순천향대학교 천안병원 SOON CHUN HYANG UNIVERSITY HOSPITAL CHEONAN

순천향대학교 천안병원 SOON CHUN HYANG UNIVERSITY HOSPITAL CHEONAN

10. 양압기 압력검사

1. 압력검사 진행
2. 결과 확인 후 조정

CPAP

1. 환자분 이름/등록번호/생년월일 등으로 외래환자 예약지or문답으로 확인한다

* **입원후 검사 환자의 경우** 해당병동으로 전화하여 입원여부 확인 후 검사실로 call
* **외래 검사 환자의 경우 환자복 지급!** 환복 후 양압기 착용하신지 얼마나 되셨는지, 양압기 착용 후 주간졸림은 어느 정도 완화가 되었는지, 양압기 착용에 불편함은 없었는지 등을 확인하고 혈압 체크

2. Routine PSG EEG 세팅

* collodion or Ec2 electrode cream 으로 overnight 검사를 위해 두피에 전극 부착 후 고정setting 넉넉히 30~40분 정도 눕지 않으시고 앉아서 대기할 수 있게 한다
* setting 하면서 전반적인 검사 시행사항을 알려드리고 환자분의 선행 PSG 결과에 따라 position 의존성 환자인지 REM 의존성 환자인지에 따라 검사에 대한 부연설명을 한다.(모든 cpap은 supine결과값이 중요하기 때문에 supine 자세의 유지 중요성 꼭 설명드림.)
* 입으로 숨을 쉬는 경우 누수값이 높아지며 검사 중 압력 측정이 바르게 되지 않을 수 있으므로 검사 도중 입 벌어짐이나 입으로 숨쉬는 증상이 보이면 입의 taping과 chin strap을 사용 할 수 있다고 부연설명 드림.

3. 환자분 평소 잠드는 시간에 맞추어 or 졸리다고 말씀하시면 두피전극 고정 여부 확인 후 Air flow sensor, respiratory effort sensor(chest,abdomen), Leg EMG, snoring sensor, SaO2 sensor(oxygen saturation), EKG setting

- 호흡시 온도와 압력차에의해 공기흐름을 나타내는 air flow
- 호흡시 가슴과 복부의 수축/이완을 나타내는 resp.effort sensor
- 코골이의 Eiffladmf 측정하여 화면상에 나타내어 주는 snoring sensor
- 하지불안증 환자들의 다리떨림 증세로 수면장애를 알수있는 Leg EMG
- 수면무호흡 중 혈중 산소 포화도를 나타 내는 SaO2 sensor
- 수면중 심장리듬을 통해 응급상황을 알수 있게 해주는 EKG electrode

* 수면 검사가 시행되면 장비가 많아 화장실 다니시기 어려움을 알려드리고 최소 검사시작전 두 번 이상 화장실 다녀오시게 유도한다

*** 불편할 수 있고 환경이 바뀌어서 적응하기 힘들 수 있지만 최대한 검사를 잘 마칠수 있도록 유도한다**

4. 검사 준비가 끝나면 마지막으로 마스크를 착용하여 가장 낮은 압력으로 세팅한다. calibration을 통한 검사 장비 확인을 통해 검사준비를 끝내고 PSG recording start!

순천향대학교 천안병원 SOON CHUN HYANG UNIVERSITY HOSPITAL

순천향대학교 천안병원
SOON CHUN HYANG UNIVERSITY HOSPITAL CHEONAN

11. 진료

1. 검사 결과 설명
2. 결과에 따른 처방

순천향대학교 천안병원
SOON CHUN HYANG UNIVERSITY HOSPITAL

순천향대학교 천안병원
SOON CHUN HYANG UNIVERSITY HOSPITAL CHEONAN

Soonchunhyang University Cheonan Hospital Sleep Lab

PAP Titration Study Report

Patient Name: CPAP Jeon Jin Hyeon,NR **Pt. ID :**3113559
Study Date: 2019-01-29
Age: 31 yrs 4 mos
Sex: F
Referring Physician: **Height (cm): 187**
PSG Tech: Oh Ju-Yeop **Neck cir(cm): 39.5**
Study Type: Polysomnogram **Weight (kg): 88**
Mask:F&P/Eson2 /M size **BMI: 25.17**
ESS: 5

Sleep History: The patient is a 31-year-old male with sleep disordered breathing. A routine PSG was performed on 12/11/2018 which showed severe positional OSA (supine AHI 31.8, overall AHI 25.6, Nadir O_2 86%).
Past Medical History:
Medications:

Procedure: The study was attended continuously by a sleep technologist. The monitored parameters included: left and right EOG, Frontal, central and occipital EEG, mental and submental EMG, left and right anterior tibialis EMG, single ECG waveform, snoring, continuous airflow with thermistor and nasal pressure transducer, chest and abdominal effort, oxygen saturation and body position via video monitoring.

Hypopnea definition: The peak signal excursions drop by ≥30% of pre-event baseline using PAP device flow. The duration of the ≥30%drop in signal excursion is ≥10 seconds. There is a ≥3% oxygen desaturation from pre-event baseline or the event is associated with an arousal.

SLEEP ARCHITECTURE
The study started at 09:54:27 PM and ended at 04:55:44 AM. Total sleep time was 363.8minutes resulting in a sleep efficiency of 86.4% (TRT = 421.3 m). There were 13 awakenings with a total time awake after sleep onset of 54.0 minutes. The sleep latency was 3.5 minutes and the REM latency was 78 minutes. The patient spent 100.0% of sleep time in the supine position. The sleep stage percentages were 18.1% stage 1, 66.7% stage 2, 0% stages 3&4 and 15.3% REM sleep. There were 102 arousals, resulting in an arousal index of 16.8. There were 97 stage shifts.

RESPIRATORY DATA

This is a CPAP titration study. Snoring was eliminated at a CPAP setting of 8 cmH_20. The CPAP settings upward from 5 cmH2O during this study normalized the AHI. The mean oxygen saturation during the study was 97.5%, with a minimum oxygen saturation of 94 %. The patient spent 0.0 % of sleep time with an oxygen saturation below 88%. At a CPAP setting of 9 cmH_20, the AHI was 2.4 and the arousal index was 8.4. At this pressure, the minimum oxygen saturation was 96 %.

CPAP-BILEVEL SUMMARY:

IP/EP	TST	REM	Sup (min)	Apn	Apn+ W	Hyp	Hyp+ W	SupIdx	AHI	AHI+ W	RAHI	ArIdx	Nadr	Mean SaO2
4.0	9.5	0	9.5	0	0	1	1	6.3	6.3	3.1	0	44.3	95	96.5
5.0	11.9	0	11.9	0	0	0	0	0.0	0	0	0	0	96	97
6.0	22.6	0	22.6	0	0	0	0	0.0	0	0	0	0	96	97
7.0	23.1	0	23.1	0	0	0	0	0.0	0	0	0	7.8	95	96.5
8.0	152.8	13.5	152.8	1	1	4	4	1.6	2.0	1.5	0	30.2	94	96
9.0	50.0	37	50.0	0	0	2	2	2.4	2.4	2.4	3.2	8.4	96	97
10.0	93.8	5	93.8	0	0	0	0	0.0	0	0	0	5.1	95	96.5

LIMB MOVEMENT DATA

Total periodic limb movements were 17, resulting in a PLM-index of 2.8. PLM arousal index was 1.6.

ECG DATA:

The average heart rate during sleep was 58 beats per minute, with a range of 48 to 90. During wake, the heart rate was ranging from 52 to 90 beats per minute.

Diagnosis:

Obstructive sleep apnea syndrome

Impressions:

1. At a CPAP setting of 9 cmH2O, the apnea-hypopnea index was normalized and the arousal index were improved. Snoring was eliminated and the oxygen saturation was maintained above 96% at this setting.

2. Abnormal sleep architecture likely due to respiratory events, CPAP titration and first night effect.

Recommendation

CPAP 9 cmH_20 with humidification was recommended at initial therapy.

Interpreting Physician

Kwang Ik Yang, M.D.

스노링(snoring)의 국문 용어에 대한 대체 용어 제안

코골이 vs. (수면)숨골이

영어의 snoring에 대한 우리말은 '코골이'이다. 일반용어도 마찬가지겠지만 의학용어는 질병의 증상, 징후, 발생기전 등 다양한 의미를 담고 있기 때문에 비영어권에서 자국의 언어로 번역하는 의학용어 결정은 이해를 돕는 데 있어 매우 중요하다.

Snoring에 대한 위키피디아 해설을 그대로 옮기면 아래다. 'Snoring is the vibration of respiratory structures and the resulting sound due to obstructed air movement during breathing while sleeping' (https://en.wikipedia.org/wiki/Snoring). 웹스터사전에선 다음과 같이 기술되어 있다. 동사로서 snore는 'to breathe during sleep with a rough hoarse noise due to vibration of the soft palate' (https://www.merriam-webster.com/dictionary/snoring).

호흡은 감정, 통증, 대뇌피질-고위뇌중추에 의한 수의조절 등을 포함한 각성과 관련한 다양한 외부자극(wakefulness drive to breath), 동맥혈 PO_2, PCO_2, PH, 뇌척수액 PCO_2, PH 농도가 대동맥궁에 위치한 말초화학감수체, 연수와 뇌교에 위치한 중추화학감수체에 전달되고 이를 호흡관련 근육에 작용하여 폐에서 적절하게 날숨과 들숨(환기)이 이루어진다. 깨어 있을 때는 이런 다양한 자극이 호흡조절 기전을 자극하여 호흡이 일어나지만, 잠이 들면 오로지 화학조절기전에 의해서만 조절된다. 또한 수면 중에는 상기도 저항 증가, 폐부피와 폐흉곽 순응도 감소를 보이기 때문에 수면 중에는 호흡 조절이 취약하게 된다.

상기도는 두경부의 골격구조 안에서 코부터 성대까지 이어지는 공기의 통로로, 코의 연골을 제외하고는 그 이하 부위는 연구개, 목젖, 목구멍기둥, 혀-인두벽 등 좁아지기 쉬운 부드러운 조직으로 구성되어 있다. 안정적인 상기도 개방은 머리얼굴구조, 상기도 주변 조직, 상기도 자체 특성 및 상기도 근육을 지배하는 신경근조절에 의해 유지된다. 깨어 있을 때는 호흡에 문제가 없다가 수면 중에 상기도 유지가 불안정해지는 것은, 각성 중 다양한 자극이 호흡 조절에 매우 중요함을 시사한다.

Snoring이 코골이라 표현하는 것이 적절하지 않은 이유는 다음과 같다.

첫째, snoring은 잠자는 동안 목구멍에서 성대까지 이루어져 있는 상기도 구조물 중 연골 이외의 연조직, 예를 들어 연구개, 목젖, 목구멍기둥, 혀-인두벽 등에 저항이 증가하여 소용돌이가 발생하고 이로 인한 진동에 의해 발생하는 현상이다. 즉, 코 안의 공간(비강)에서 떨림이나 울림으로 만하여 소리가 발생하는 것이 아니다.

둘째, snoring은 수면 중에만 발생하는 현상이다. 즉, 잠을 자게 되면 호흡조절이 수면모드로 전환되고, 이로 인하여 상기도 저항이 증가하여 발생한다. 수면-각성조절은 뇌에서 일어난다. 따라서, snoring은 뇌의 호흡 및 상기도 개방 유지 기전의 문제로 기인하는 것이다. 아무리 심한 비만이라도 깨워 있을 때는 snoring 현상이 발생하지 않는다.

셋째, 상기도 개방은 머리얼굴구조, 상기도 주변 조직, 상기도 자체 특성 및 상기도 근육을 지배하는 신경근조절에 의해 유지된다. 수면 중 적절한 호흡을 유지하기 위해서는 상기도를 이루는 해부학적 요소 외에 뇌-신경-상기도 근육간 적절한 상호작용이 주된 역할을 한다. 최근에 임상연구에 성공한 혀밑신경자극으로 수면무호흡을 개선시킨 연구결과는 신경근조절의 중요성을 피력한다.

우리는 관습적으로 snoring의 한글 용어로 코골이를 사용해 왔다. 이는 snoring이 코에서 나는 소리라는 오해에서 기인한 잘못된 용어(misnomer)이다. Snoring은 코에서 발생하는 소리가 아니며, 따라서 단순히 코를 치료한다고 사라지지 않는다.

따라서, 집필진은 snoring에 대한 용어를 '코골이' 대신에 '(수면)숨골이'로 대체할 것을 제안한다. Snoring은 잠자는 동안 공기의 흐름을 유지하는 상기도를 조절하는 뇌-신경-근 기능이 저하되어 상기도가 좁아짐으로써 발생하는 현상으로, 수면관련호흡장애 발생기전을 이해해야 한다. Snoring은 수면 중에만 발생하는 상기도의 저항 증가로 인한 호흡 또는 숨의 진동으로 나는 소리로서, 수면호흡조절의 중추가 뇌라는 점을 고려하면 '(수면)숨골이'이라는 용어가 더 합리적이다.

사회발전에 따른 인식 변화와 마찬가지로 의학발전에 따라 새로운 용어 출현과 함께 기존 용어도 새롭게 개편되곤 한다. Snoring의 의학적 풀이를 적용한다면 '(수면)숨골이'이라는 용어가 정확하고 합리적이다. 또한, 뇌의 호흡조절기전을 이해한다면 '뇌골이'라는 별칭을 붙여 볼 수 있다.

스노링 Vs. (수면) 숨골이

순천향대학교 천안병원
SOON CHUN HYANG UNIVERSITY HOSPITAL CHEONAN