증례 발표 2

가톨릭대학교 성바오로병원 호흡기내과

조성배

Patient Information

- 33세 / 남자
- CC: Severe snoring & nocturnal hypoxemia
- DM (+) / HBP (+)
- Smoking:
- History of ARDS due to pneumonia: 3 개월 전

- Height: 168 cm, Weight: 107.0 kg
- BMI: 37.9 kg/m^2

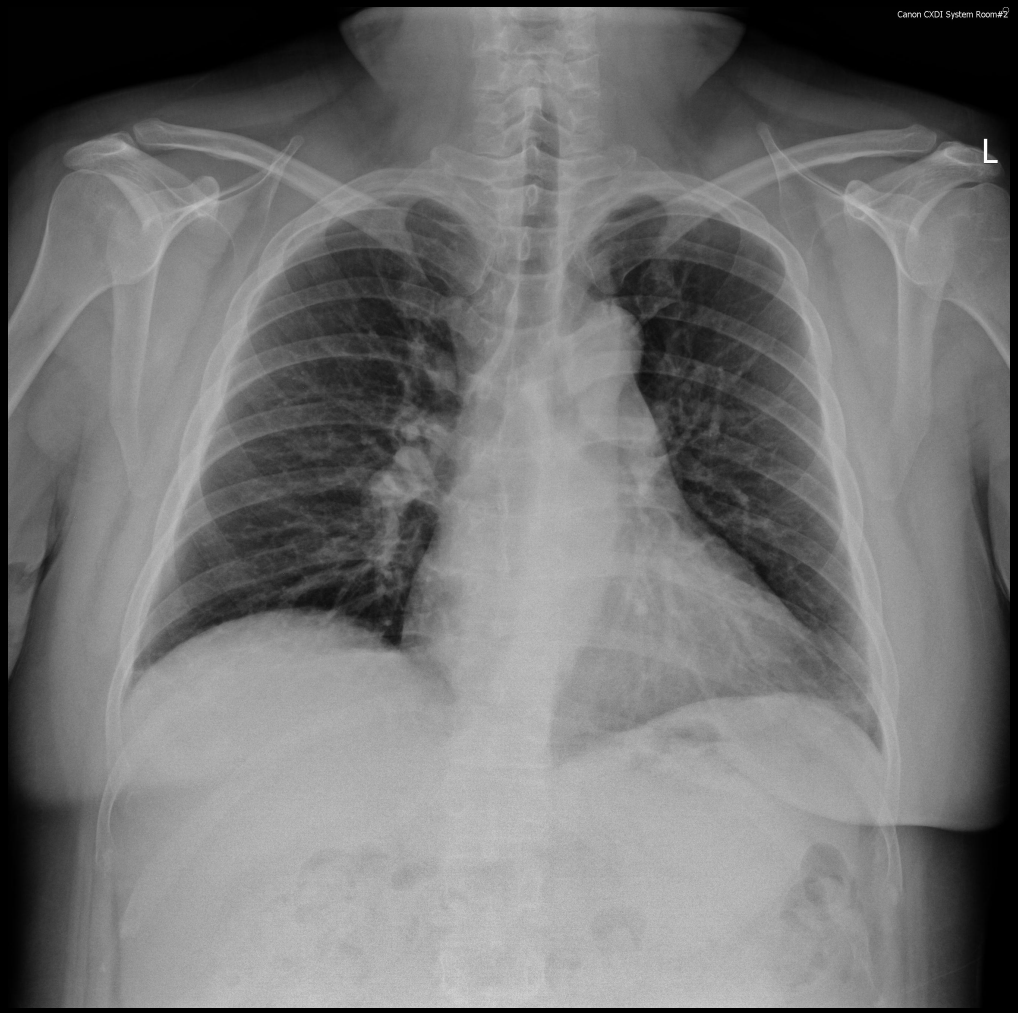
Sleep Questionnaire

- PSQI score: 10
  - 심한 코골이(10-1): 3
  - 숨을 멈춘다(10-2): 3
- K-ESS score: 9

Daytime ABGA – Room Air

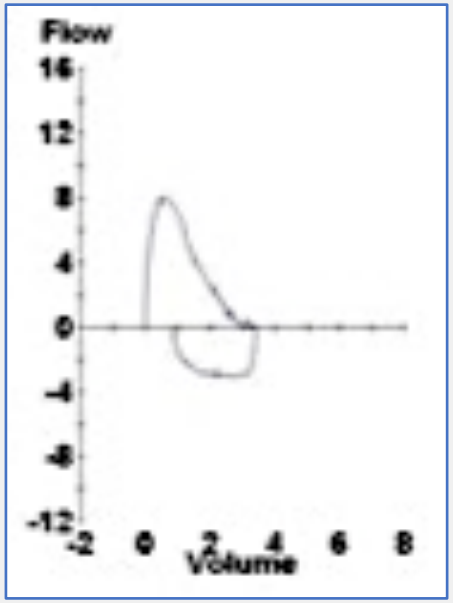
- pH 7.40
- $PaCO_2$ **51.0** mmHg
- PaO_2 **53.0** mmHg
- HCO_3 **31.6** mmHg
- SaO_2 87%

CXR



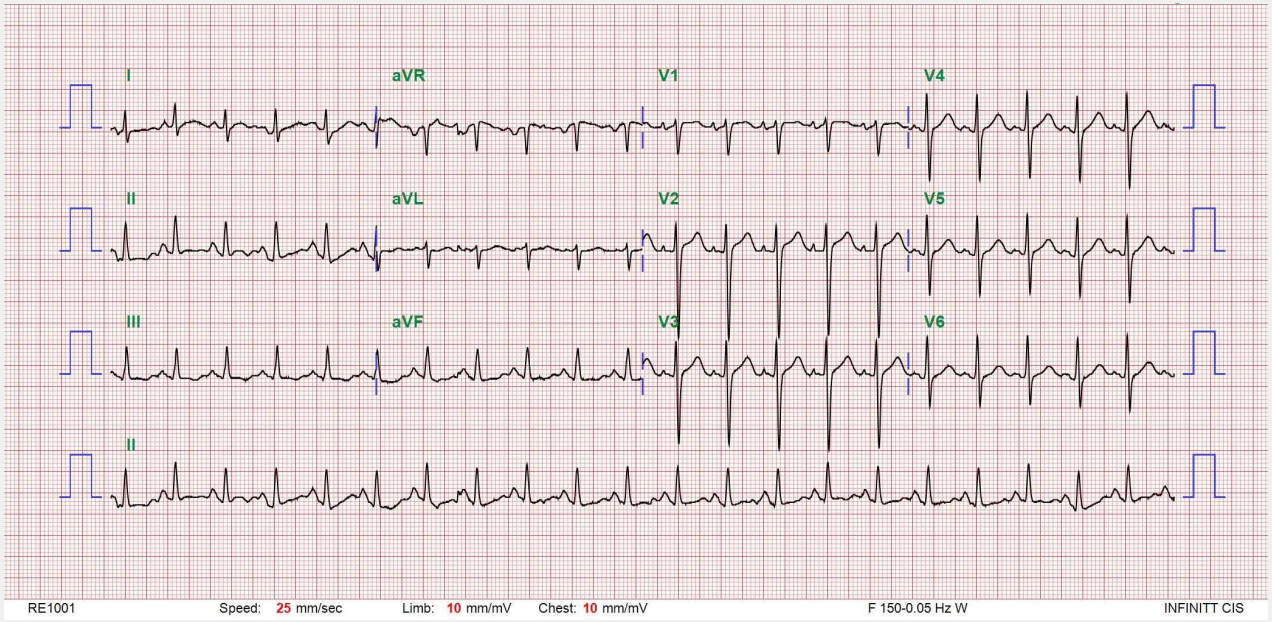
PFT

	Volume(L)	% Ref
FEV1	2.73	73
FVC	3.43	73
FEV1/FVC		80
DLCO	16.9	53



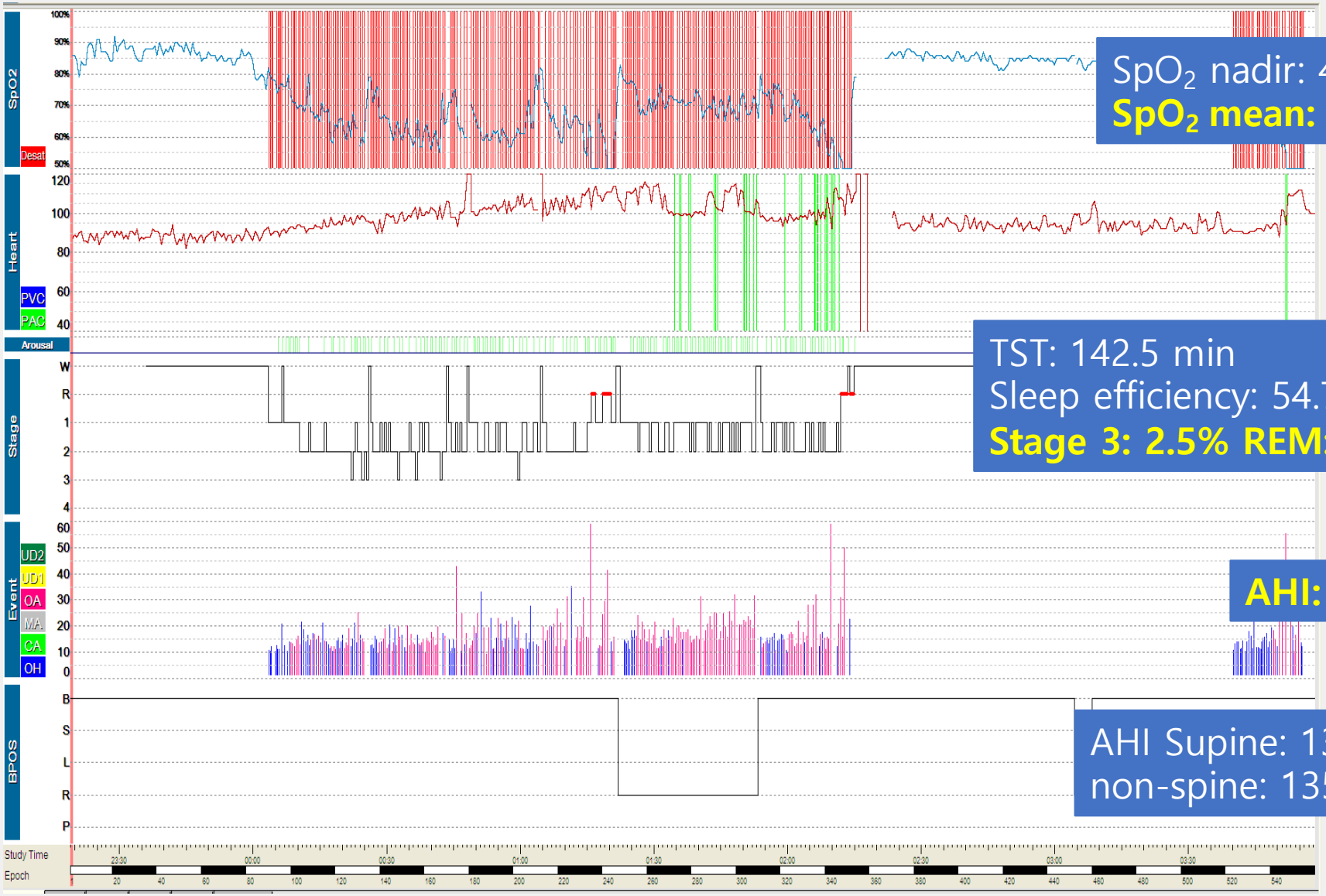
- Provocation test : negative

EKG and Echocardiogram



- Echocardiogram
  - LV hypertrophy (mild)
  - Pulmonary hypertension (mild, RVSP=45mmHg)
  - Normal LVEF(70%)

Diagnostic PSG: Hypnogram



SpO_2 nadir: 42%

SpO_2 mean: 74%

TST: 142.5 min

Sleep efficiency: 54.7%

Stage 3: 2.5% REM: 7.7%

AHI: 136.4

AHI Supine: 136.6

non-spine: 135.7

PSG Report

Sleep Summary

Time in Bed	260.5	Minutes	Percent of SPT in Stage Wake	38.7	Percent
Sleep Period Time	232.5	Minutes	Percent to TST in Stage 1	44.2	Percent
Total Sleep Time	142.5	Minutes	Percent to TST in Stage 2	45.6	Percent
Sleep Onset	27.5	Minutes	Percent to TST in Stage 3	2.5	Percent
Sleep Efficiency	54.7	Percent	Percent to TST in Stage REM	7.7	Percent

Sleep Disruption Events	Count	Index
Arousals	176	74.1
Awakenings	0	0
Arouasls + Awakenings	176	74.1

Respiration Summary

By Event Classification	Central			Mixed			Obstructive		
	Count	Mean Dur	Range Dur	Count	Mean Dur	Range Dur	Count	Mean Dur	Range Dur
Apneas, NREM	0	0	0	0	0	0	181	17	9-68
Apneas, REM	0	0	0	0	0	0	10	30	10-56
Apneas, Total	0	0	0	0	0	0	191	18	9-68
Hypopneas, NREM	0	0	0	0	0	0	128	15	9-35
Hypopneas, REM	0	0	0	0	0	0	5	16	12-22
Hypopneas, Total	0	0	0	0	0	0	133	15	9-35

Event Statistics	Total		With Arousal		With Awakening	
	Count	Index	Count	Index	Count	Index
Apneas, Total	191	80.4	125	52.6	0	0.0
Hypopneas, Total	133	56	43	18.1	0	0.0
Events (Apneas + Hypopneas)	324	136.4	168	70.7	0	0.0
RERA, Total	0	0.0				
RDI (Events + RERA)	324	136.4				

By Body Position	N Supine	Supine	Total		N Supine	Supine	Total
Apnea Index, NREM	112.1	73.7	82.6	A+H Index, NREM	135.7	142.6	141.0
Apnea Index, REM	0	54.5	54.5	A+H Index, REM	0.0	81.8	81.8
Apnea Index, Total	112.1	71.8	80.4	A+H Index, Total	135.7	136.6	136.4
Hypopnea Index, NREM	23.6	68.9	58.4	Sleep Time, Minutes	30.5	112	142.5
Hypopnea Index, REM	0	27.3	27.3				
Hypopnea Index, Total	23.6	64.8	56				

Oxygenation Summary

Oximetry Statistics	Non REM	REM	Total
SpO2, Mean Wake, Percent			88
SpO2, Range, Percent	43 - 83	42 - 71	42 - 88
SpO2, Mean, Percent	67	53	74

SpO2 Intervals	> 89%	80-89%	70-79%	60-69%	50-59%	40-49%	30-39%	< 30%
Percent Sleep Time	0	2.5	34.4	42.8	14.4	4.9	0	0

Oxygen Desaturation, Total	310	count
Oxygen Desaturation Index, REM	109.1	Index
Oxygen Desaturation Index, NREM	132.3	Index
Oxygen Desaturation Index, Total	130.5	Index

Leg Movement Summary

Jerk Counts	Non REM (Incl. Wake)			REM			Total			
	No Arousal	Arousal	Wake	No Arousal	Arousal	Wake	No Arousal	Arousal	Wake	Total
Isolated	26	0	0	1	0	0	27	0	0	27
PLMS	6	0	0	0	0	0	6	0	0	6
Total	32	0	0	1	0	0	33	0	0	33

Jerk Statistics	PLMS		Total	
	Count	Index	Count	Index
Jerks	6	2.5	33	13.9
Jerks with Arousal	0	0	0	0.0
Jerks, with Wake	0	0	0	0.0
Jerks, Arousal + Wake	0	0.0	0	0.0
Jerks, No Arousal	6	2.5	33	13.9
Jerks, Non REM	6	2.7	32	14.6
Jerks, REM	0	0.0	1	5.5

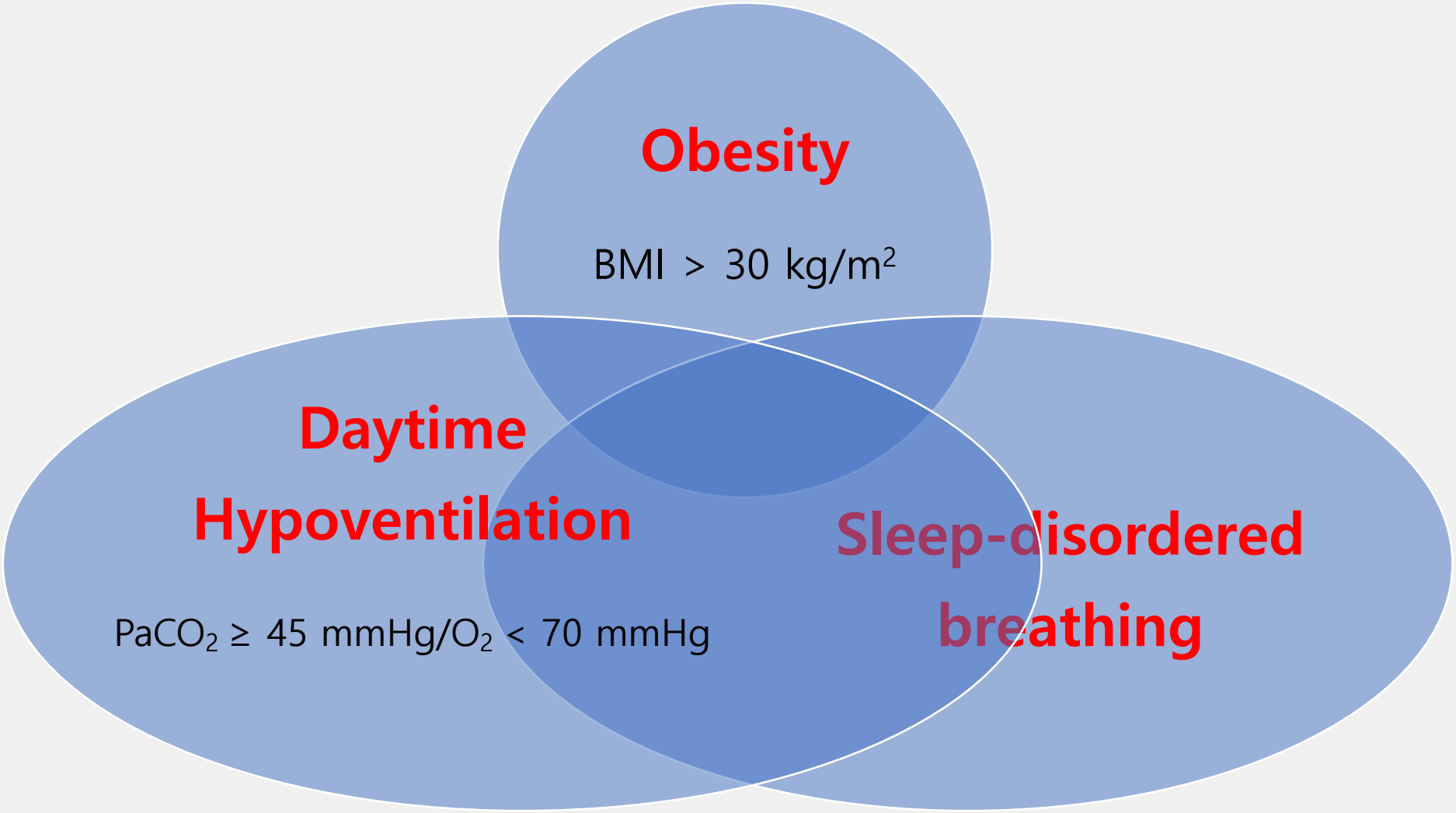
EKG Summary

EKG Statistics		
Heart Rate, Wake	88	BPM
Heart Rate, Steady Sleep Avg	101	BPM
PAC Events	34	Count
PVC Events	0	Count

	NREM	REM
Shortest R-R	.5	.5
Longest R-R	.7	.7

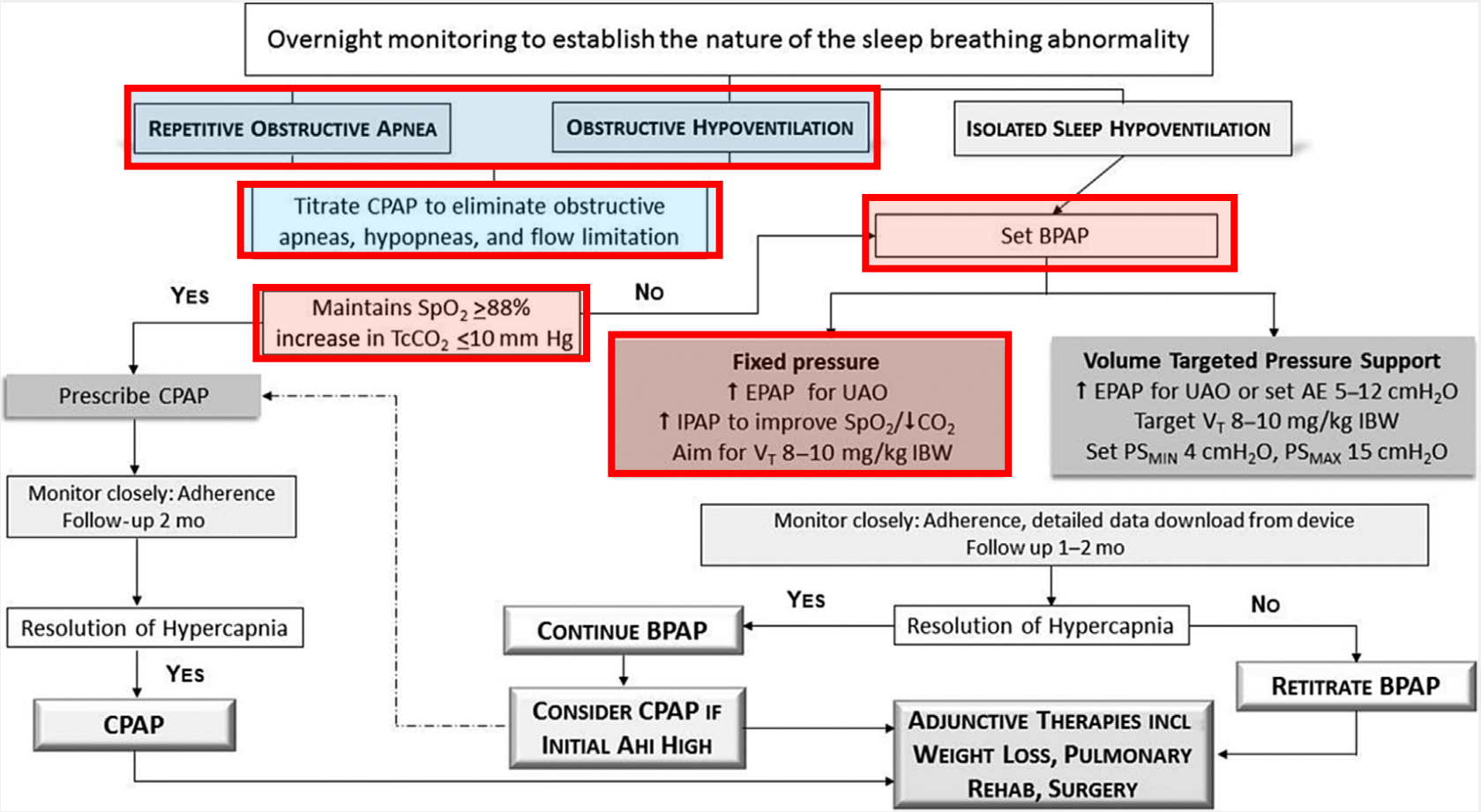
TST Epochs in HR Interval		
	0	< 29
	0	30-59
	0	60-79
	131	80-99
	152	100-119
	1	120-139
	0	140-159
	0	> 160

Obesity Hypoventilation Syndrome



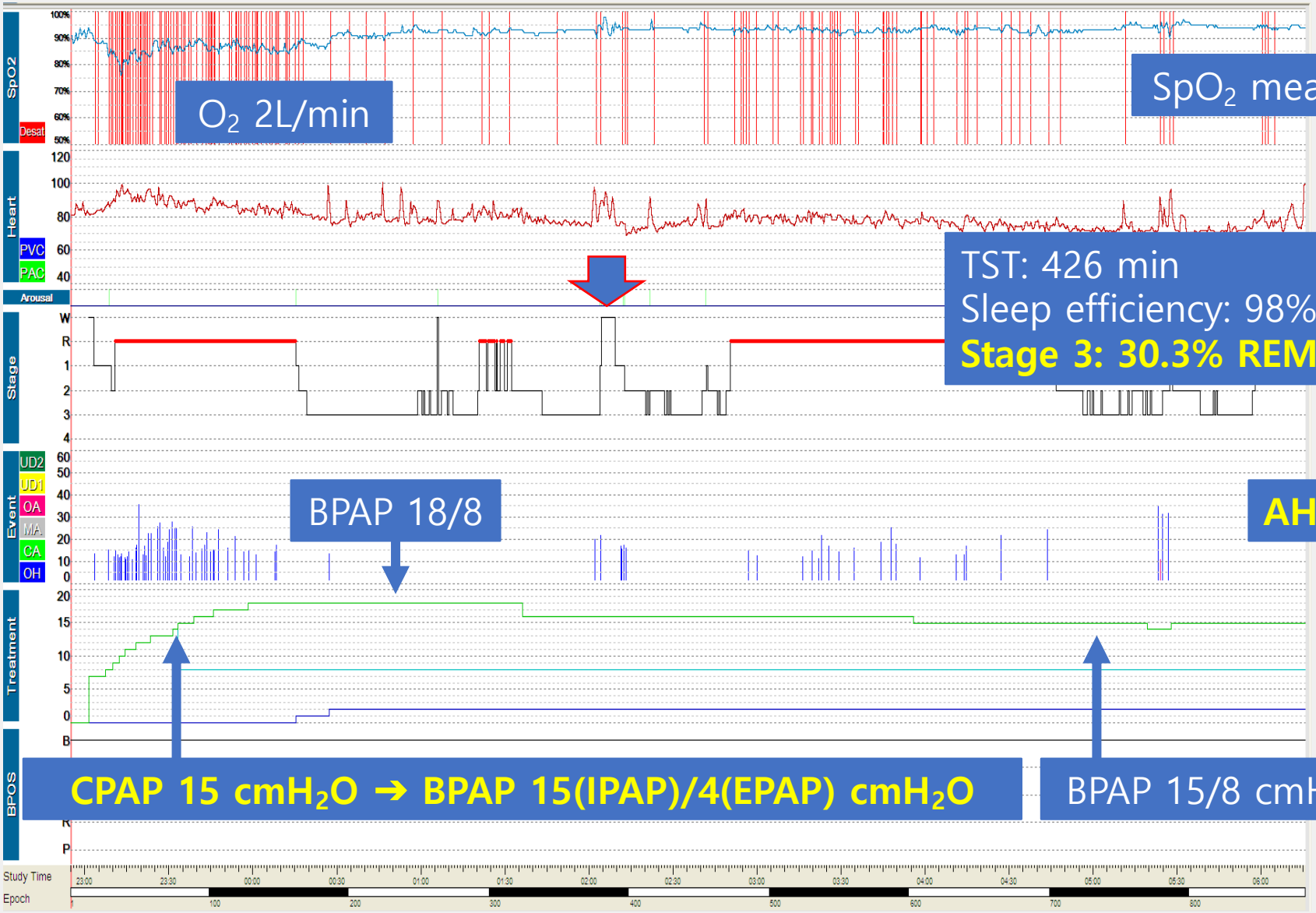
JAMA, 2014;312(9):943

Treatment of OHS with OSA



Sleep Medicine Clinics, 2017;12:587

CPAP, BPAP titration: Hypnogram



BPAP Titration Report

Sleep Summary

Time in Bed	434.5	Minutes	Percent of SPT in Stage Wake	1.4	Percent
Sleep Period Time	432	Minutes	Percent to TST in Stage 1	3.1	Percent
Total Sleep Time	426	Minutes	Percent to TST in Stage 2	18.3	Percent
Sleep Onset	2	Minutes	Percent to TST in Stage 3	30.3	Percent
Sleep Efficiency	98.	Percent	Percent to TST in Stage REM	48.4	Percent

Sleep Disruption Events	Count	Index
Arousals	13	1.8
Awakenings	0	0
Arouasls + Awakenings	13	1.8

Respiration Summary

By Event Classification	Central			Mixed			Obstructive		
	Count	Mean Dur	Range Dur	Count	Mean Dur	Range Dur	Count	Mean Dur	Range Dur
Apneas, NREM	0	0	0	0	0	0	1	10	10-10
Apneas, REM	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Apneas, Total	0	0	0	0	0	0	1	10	10-10
Hypopneas, NREM	0	0	0	0	0	0	13	20	11-36
Hypopneas, REM	0	0	0	0	0	0	63	16	10-36
Hypopneas, Total	0	0	0	0	0	0	76	17	10-36

Event Statistics	Total		With Arousal		With Awakening	
	Count	Index	Count	Index	Count	Index
Apneas, Total	1	.1	0	0.0	0	0.0
Hypopneas, Total	76	10.7	7	1.0	0	0.0
Events (Apneas + Hyponeas)	77	10.8	7	1.0	0	0.0
RERA, Total	0	0.0				
RDI (Events + RERA)	77	10.8				

By Body Position	N Supine	Supine	Total		N Supine	Supine	Total
Apnea Index, NREM	0	.3	.3	A+H Index, NREM	0.0	3.8	3.8
Apnea Index, REM	0	0	0	A+H Index, REM	0.0	18.3	18.3
Apnea Index, Total	0	.1	.1	A+H Index, Total	0.0	10.8	10.8
Hypopnea Index, NREM	0	3.5	3.5	Sleep Time, Minutes	0.0	426	426.0
Hypopnea Index, REM	0	18.3	18.3				
Hypopnea Index, Total	0	10.7	10.7				

Oxygenation Summary

Oximetry Statistics	Non REM	REM	Total
SpO2, Mean Wake, Percent			93
SpO2, Range, Percent	83 - 97	76 - 95	76 - 98
SpO2, Mean, Percent	93	91	92

SpO2 Intervals	> 89%	80-89%	70-79%	60-69%	50-59%	40-49%	30-39%	< 30%
Percent Sleep Time	80.5	19.2	.2	0	0	0	0	0

Oxygen Desaturation, Total	145	count
Oxygen Desaturation Index, REM	34.1	Index
Oxygen Desaturation Index, NREM	7.6	Index
Oxygen Desaturation Index, Total	20.4	Index

Leg Movement Summary

Jerk Counts	Non REM (Incl. Wake)			REM			Total			
	No Arousal	Arousal	Wake	No Arousal	Arousal	Wake	No Arousal	Arousal	Wake	Total
Isolated	5	0	0	5	0	0	10	0	0	10
PLMS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	5	0	0	5	0	0	10	0	0	10

Jerk Statistics	PLMS		Total	
	Count	Index	Count	Index
Jerks	0	0	10	1.4
Jerks with Arousal	0	0	0	0.0
Jerks, with Wake	0	0	0	0.0
Jerks, Arousal + Wake	0	0.0	0	0.0
Jerks, No Arousal	0	0.0	10	1.4
Jerks, Non REM	0	0.0	5	1.4
Jerks, REM	0	0.0	5	1.5

EKG Summary

EKG Statistics		
Heart Rate, Wake	81.5	BPM
Heart Rate, Steady Sleep Avg	79	BPM
PAC Events	0	Count
PVC Events	0	Count

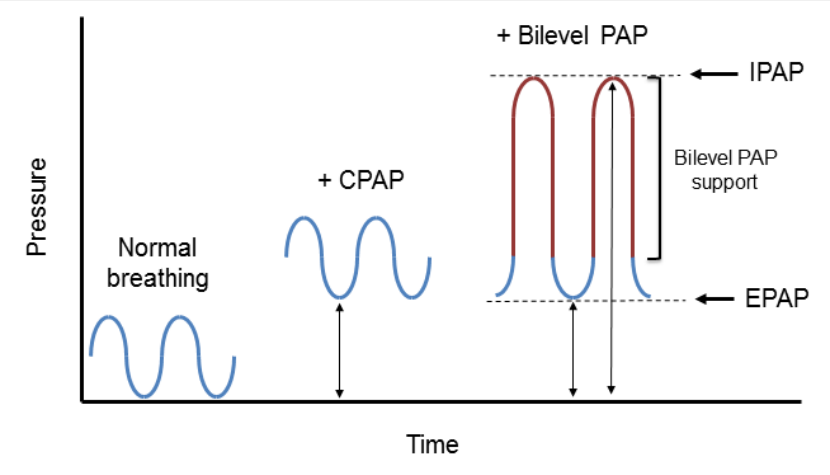
	NREM	REM
Shortest R-R	.6	.6
Longest R-R	.9	.8

TST Epochs in HR Interval		
	0	< 29
	0	30-59
	517	60-79
	333	80-99
	2	100-119
	0	120-139
	0	140-159
	0	> 160

Bilevel PAP(BPAP) in OSA

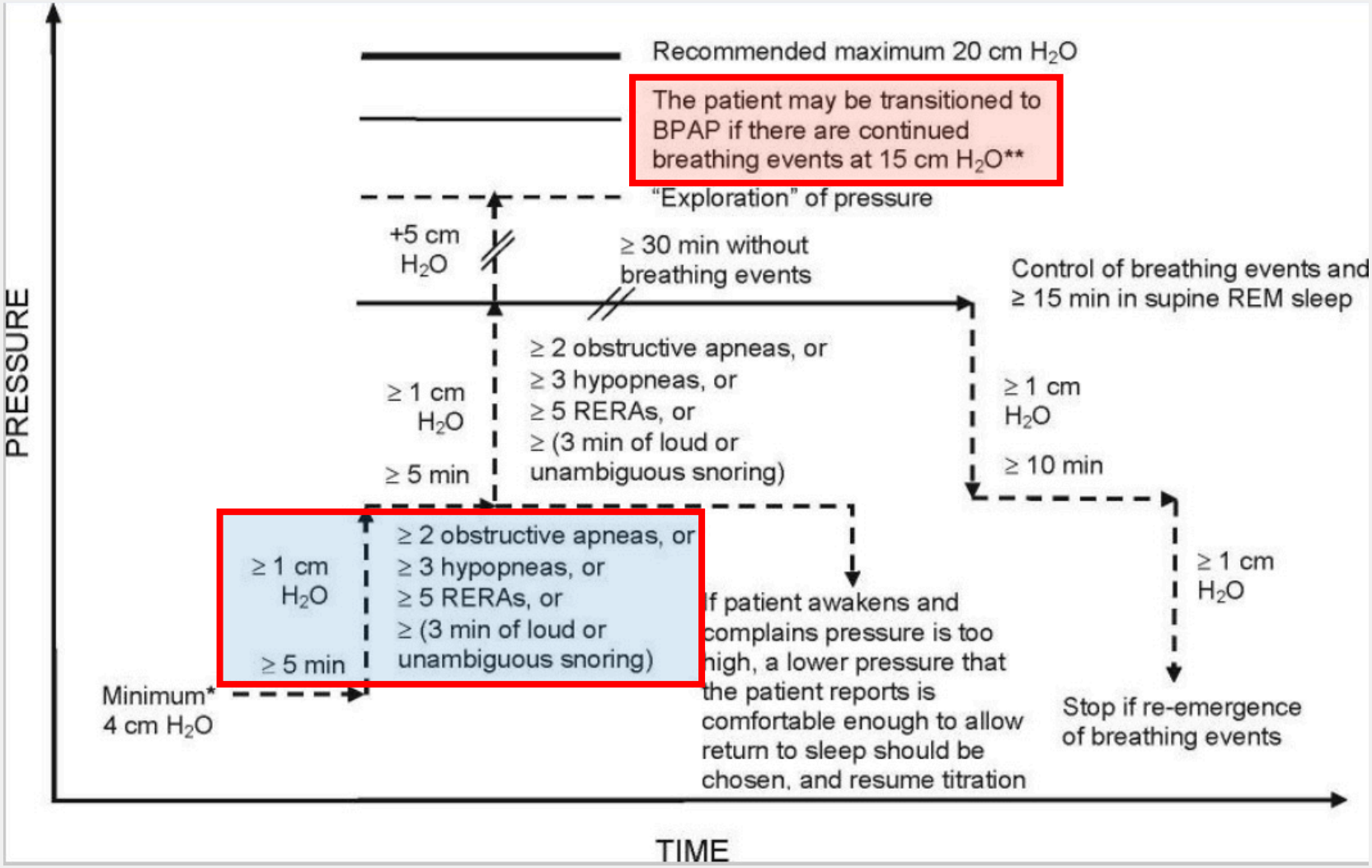
- CPAP-intolerant patients
- OSA with concurrent respiratory disease
  - COPD, restrictive lung disease

  ➔ Improve gas exchange
- Obesity hypoventilation syndrome



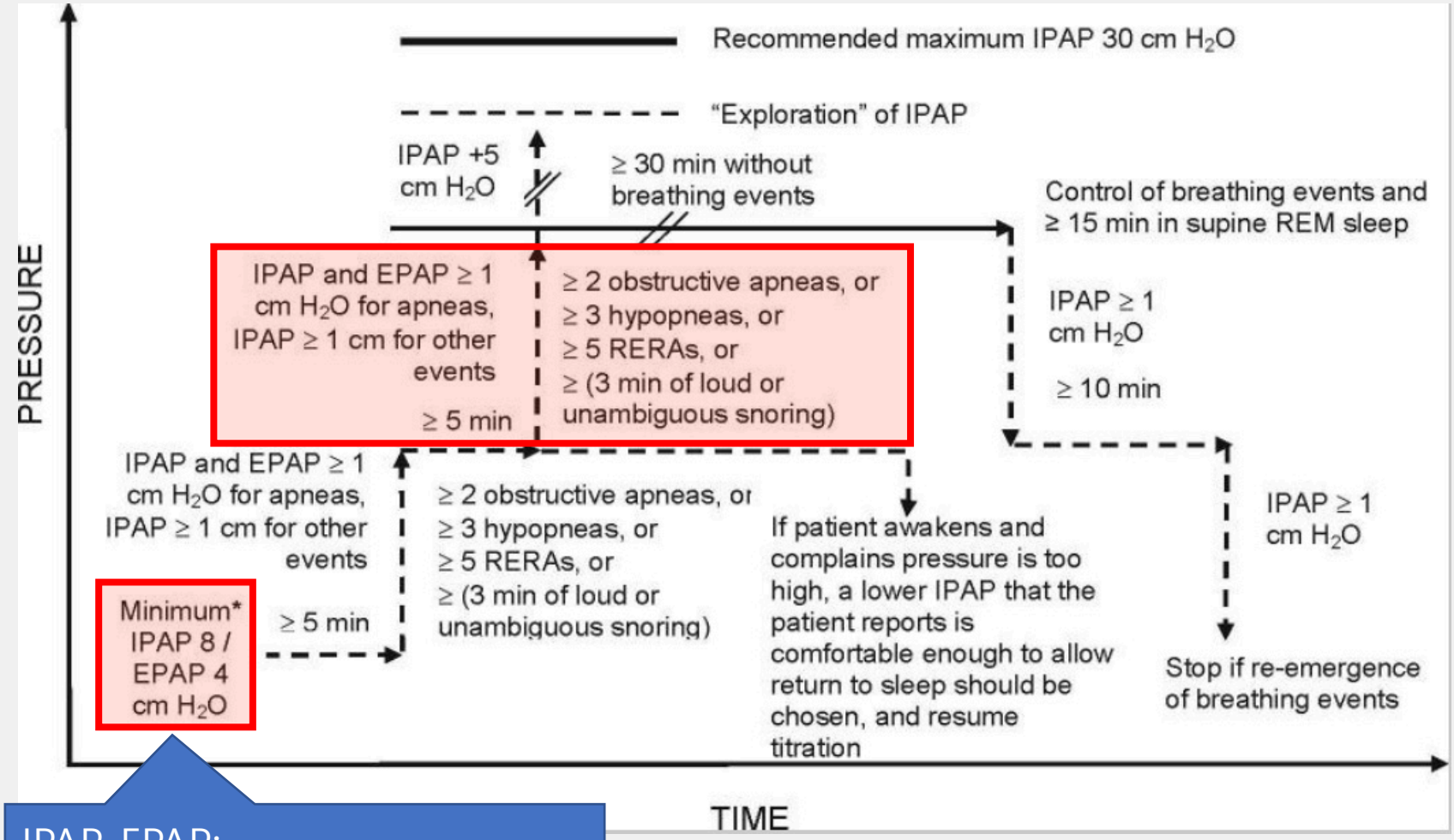
Sleep Medicine Clinics, 2017;12:587-596

CPAP→BPAP titration



J Clin Sleep Med 2008;4:157–71.

CPAP→BPAP titration



IPAP-EPAP:
Min 4cmH_2O / Max 10cnH_2O

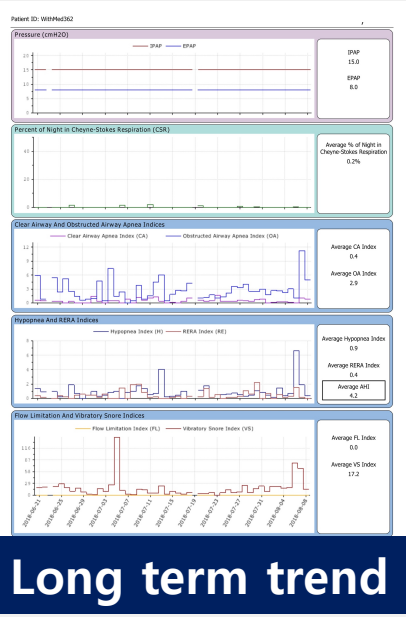
J Clin Sleep Med 2008;4:157–71.

Compliance Data

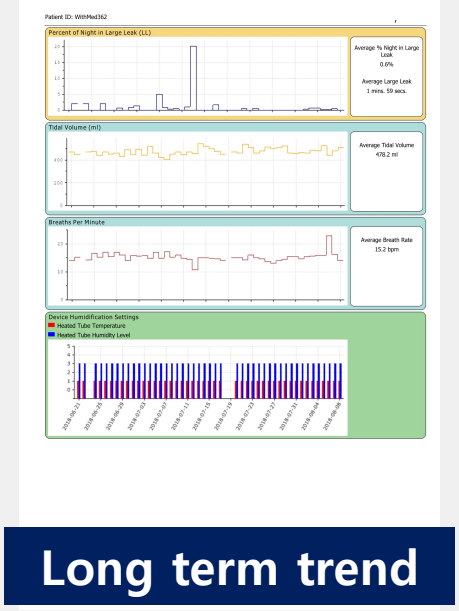
Full Report

Hours of use

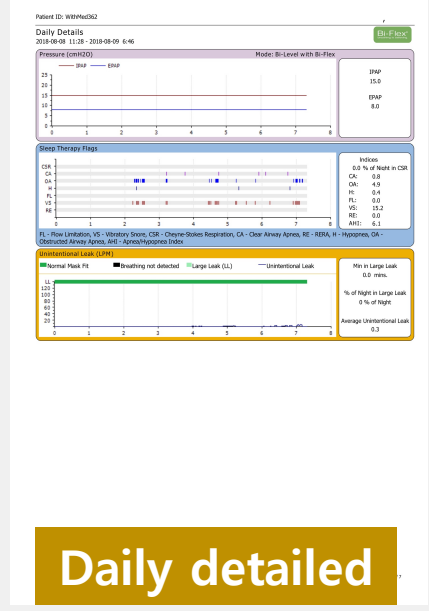
Pattern of use



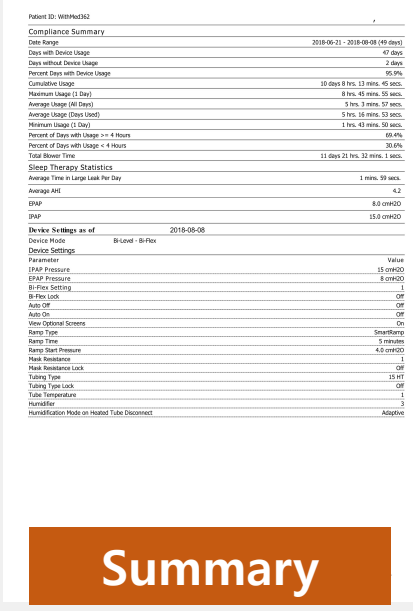
Long term trend



Long term trend



Daily detailed



Summary

Summary report

Patient ID: WithMed362

Compliance Summary

Date Range	2018-06-21 - 2018-08-08 (49 days)
Days with Device Usage	47 days
Days without Device Usage	2 days
Percent Days with Device Usage	95.9%
Cumulative Usage	10 days 8 hrs. 13 mins. 45 secs.
Maximum Usage (1 Day)	8 hrs. 45 mins. 55 secs.
Average Usage (All Days)	5 hrs. 3 mins. 57 secs.
Average Usage (Days Used)	5 hrs. 16 mins. 53 secs.
Minimum Usage (1 Day)	1 hrs. 43 mins. 50 secs.
Percent of Days with Usage >= 4 Hours	69.4%
Percent of Days with Usage < 4 Hours	30.6%
Total Blower Time	11 days 21 hrs. 32 mins. 1 secs.

Sleep Therapy Statistics

Average Time in Large Leak Per Day	1 mins. 59 secs.
Average AHI	4.2
EPAP	8.0 cmH2O
IPAP	15.0 cmH2O

Tube Temperature	1
Humidifier	3
Humidification Mode on Heated Tube Disconnect	Adaptive

Hours of Use

WithMed

WithMed

Device: DreamStation Auto BiPAP (700X150) (J1690818977E9 V1.0.6.2690)

Details Report

Patient:

Patient ID: WithMed362

Home Phone:
Date of Birth:
Age:
Mask:

Sleep Doctor:

Group/Practice:
Phone:
Fax:
E-Mail Address:

PCP:

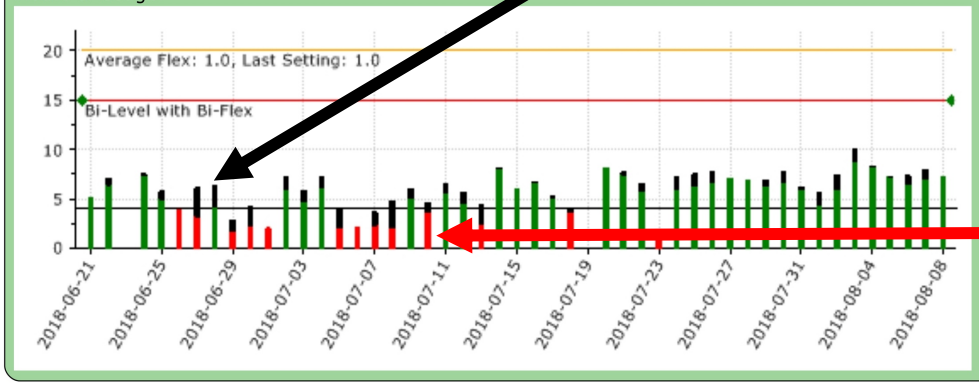
Phone:

Clinician:
Administrator, New

Compliance Information

2018-06-21 - 2018-08-08

Hours of Usage



Black bar: 호흡 감지 안됨

Mask가 잘 맞는지?

Nasal obstruction 등 ENT질환이 동반되어 있는지?

Large leak이 발생하였는지?

Red bar: 4시간 미만 사용

Pattern of Use

Patient ID: WithMed362

Patterns of Use

6, 2018

2018-06-21	5:03/5:03
2018-06-22	6:25/7:06
토요일	0:00/0:00
일요일	7:20/7:33
2018-06-25	4:58/5:44
2018-06-26	3:59/4:00
2018-06-27	3:11/6:08
2018-06-28	4:17/6:21
2018-06-29	1:43/2:53
토요일	2:17/4:15

14 16 18 20 22 0 2 4 6 8 10

7, 2018

일요일	2:03/2:03
2018-07-02	5:56/7:12
2018-07-03	4:46/5:50
2018-07-04	6:11/7:10
2018-07-05	2:03/3:58
2018-07-06	2:04/2:04
토요일	2:18/3:38
일요일	2:05/4:47
2018-07-09	5:02/6:04
2018-07-10	3:42/4:38
2018-07-11	5:42/6:28
2018-07-12	4:30/5:43
2018-07-13	2:28/4:24
토요일	8:05/8:05
일요일	5:59/5:59
2018-07-16	6:39/6:41
2018-07-17	5:04/5:17
2018-07-18	3:42/3:51
2018-07-19	0:00/0:00
2018-07-20	8:06/8:06
토요일	7:26/7:41
일요일	5:47/6:33
2018-07-23	1:50/1:50
2018-07-24	5:58/7:08
2018-07-25	6:17/7:29
2018-07-26	6:42/7:40
2018-07-27	7:04/7:04
토요일	6:47/6:47
일요일	6:18/6:53
2018-07-30	6:43/7:44
2018-07-31	6:00/6:07

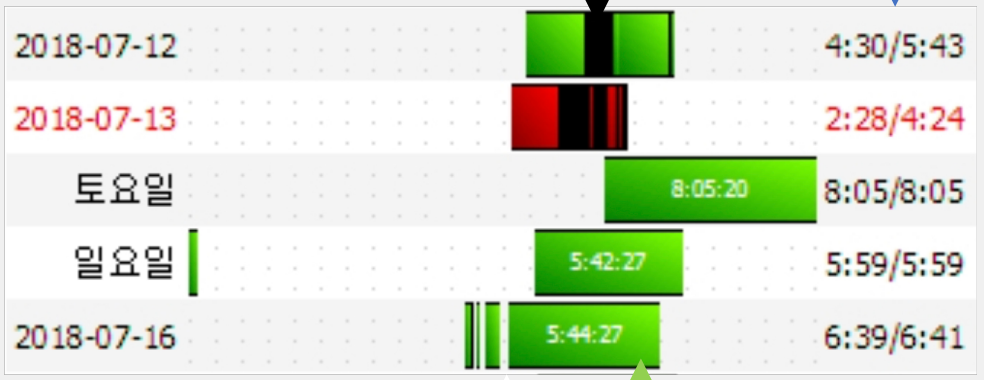
14 16 18 20 22 0 2 4 6 8 10

RESPIRONICS Printed By: 2018-08-11 EncorePro - version: 2.21.4.1 Page 2 of 7

This report is only one of several elements to consider when evaluating therapy effectiveness and is not a substitute for diagnostic data.

BiPAP 총 사용시간/BiPAP 총 작동시간

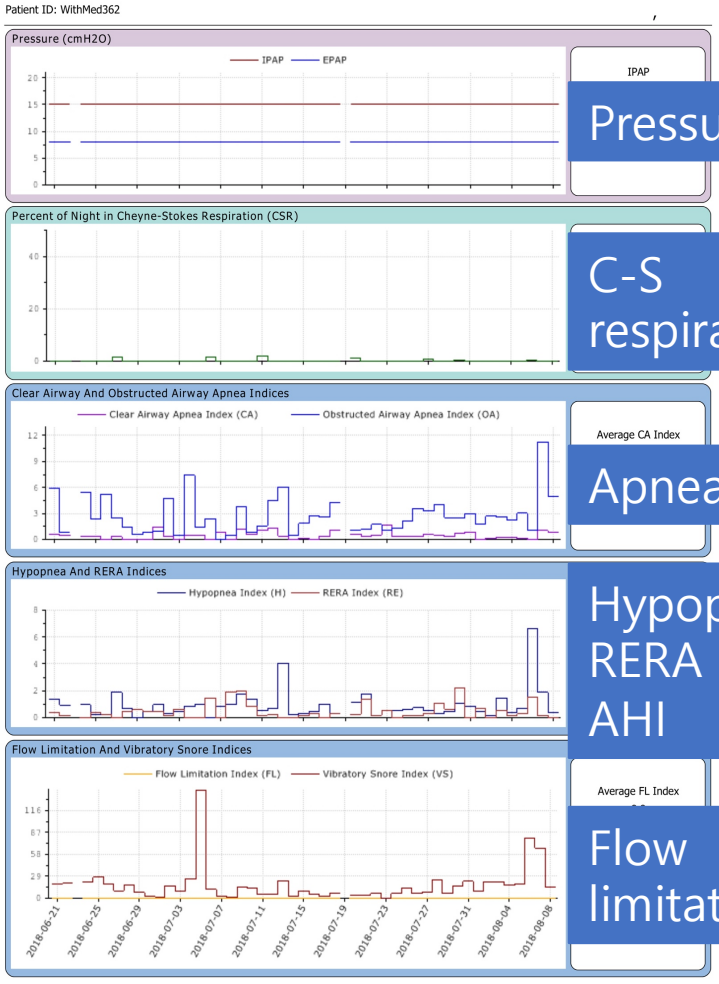
BiPAP On &
호흡 감지 안됨

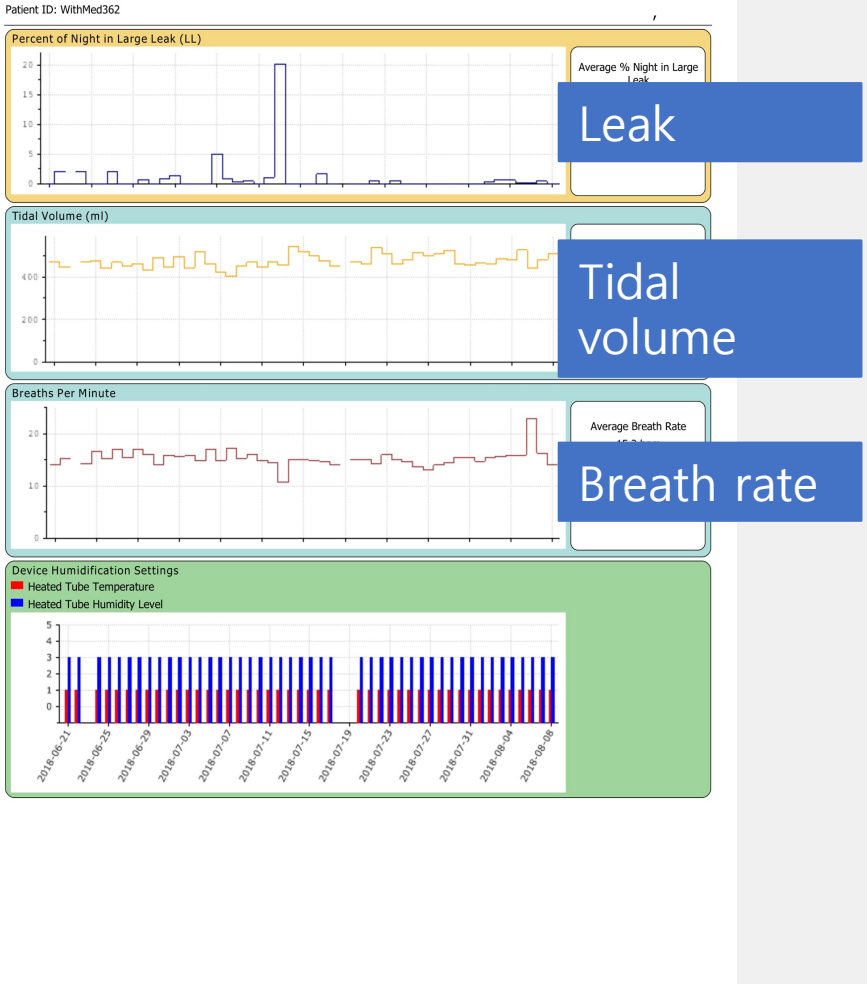


BiPAP Off

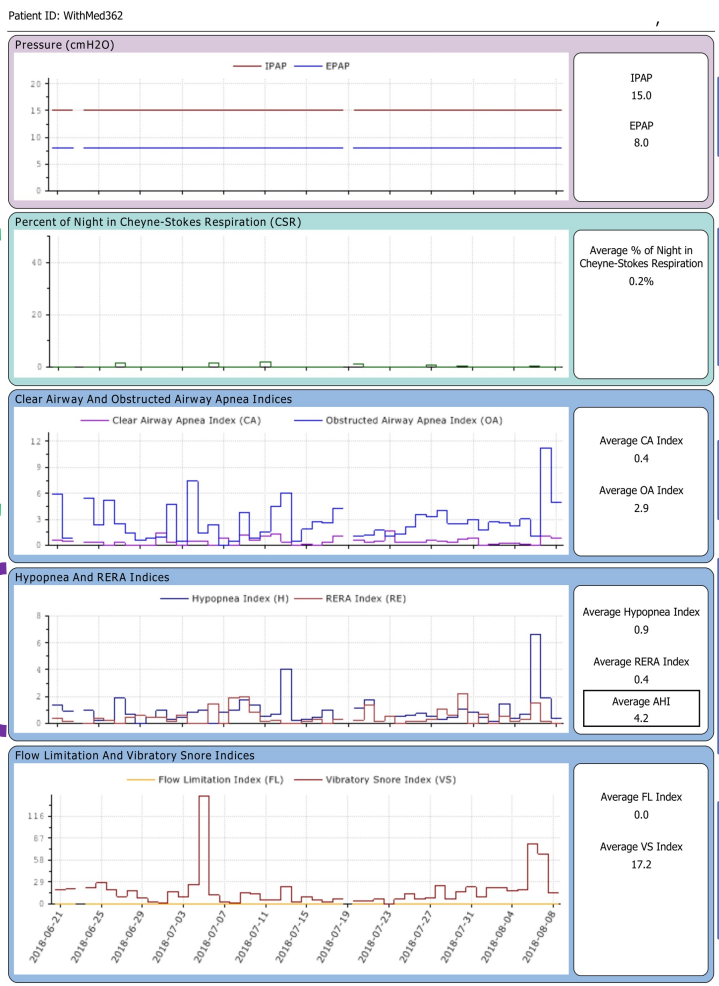
BiPAP On &
호흡 감지됨

Long Term Trend





Long Term Trend



Pressure

C-S respiration

Apnea

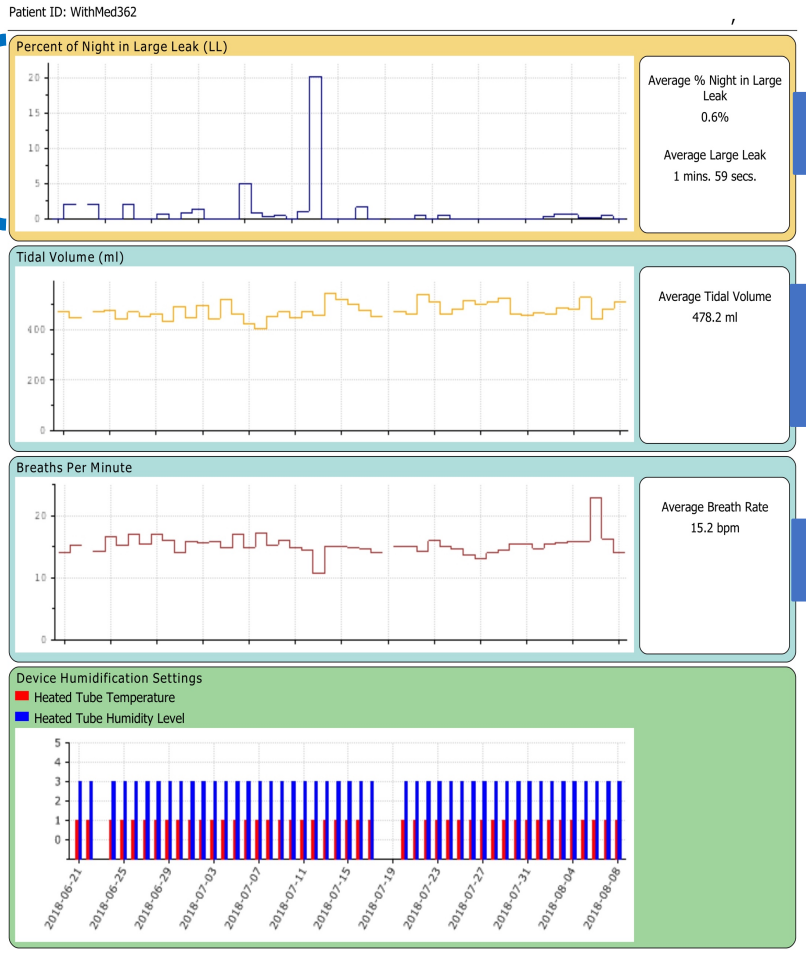
치료가 잘 되고 있는지 확인

Hypopnea
RERA
AHI

AHI가 무엇때문에 상승되어 있는지 확인

Flow limitation

Long Term Trend



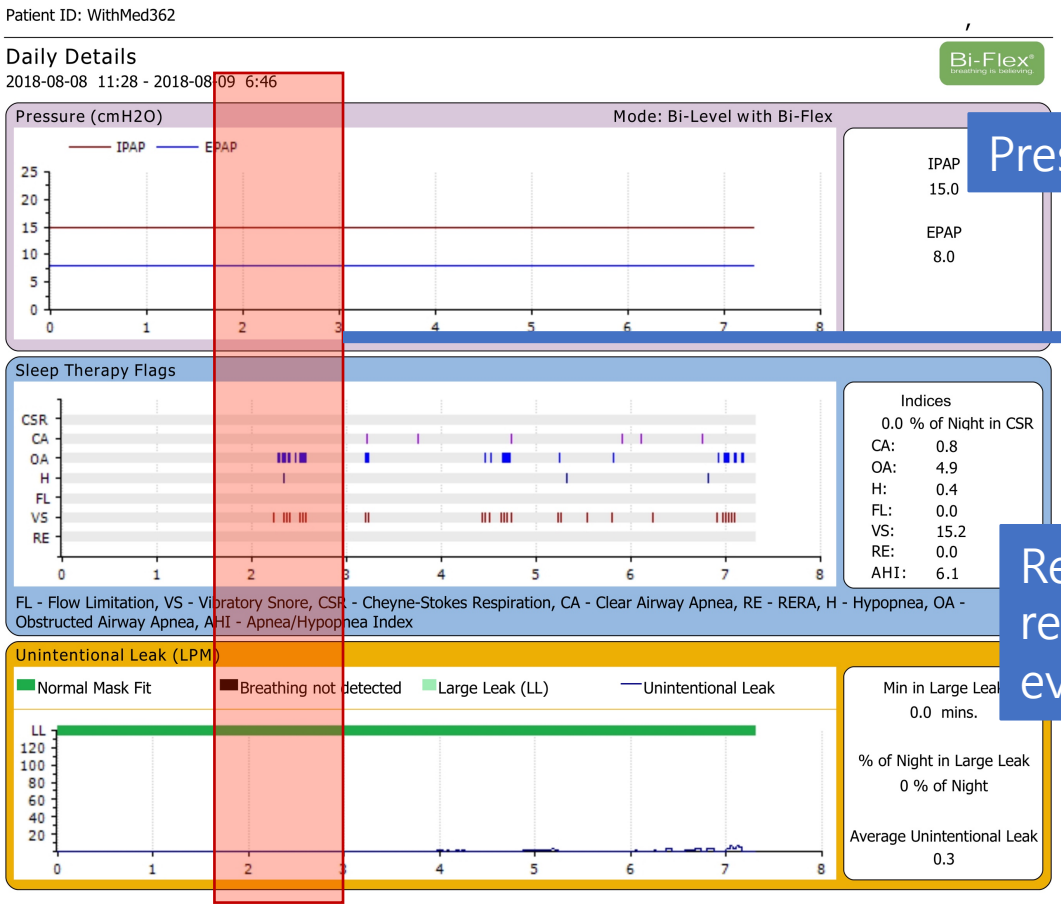
Leak

Large leak 여부 확인

Tidal volume

Breath rate

Daily Details

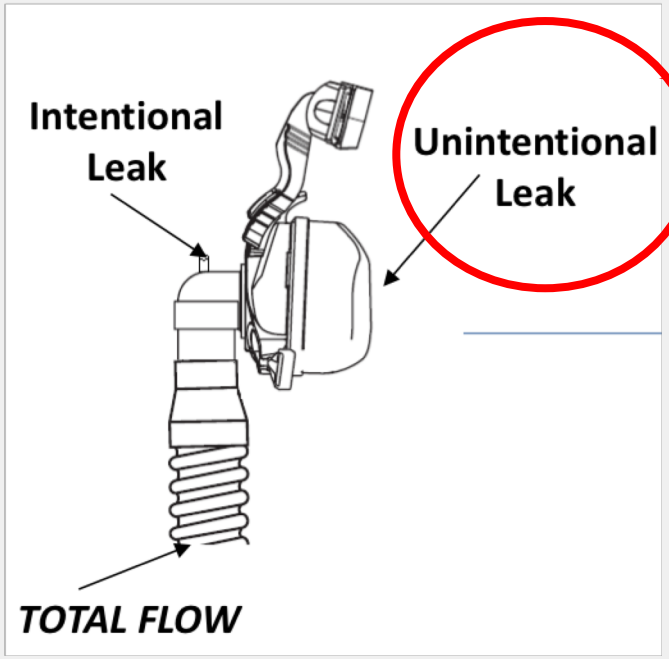


Pressure

Respiratory event 발생 시 적절한 pressure가 설정되어 있는지, leak 이 동반되어 있는지 확인

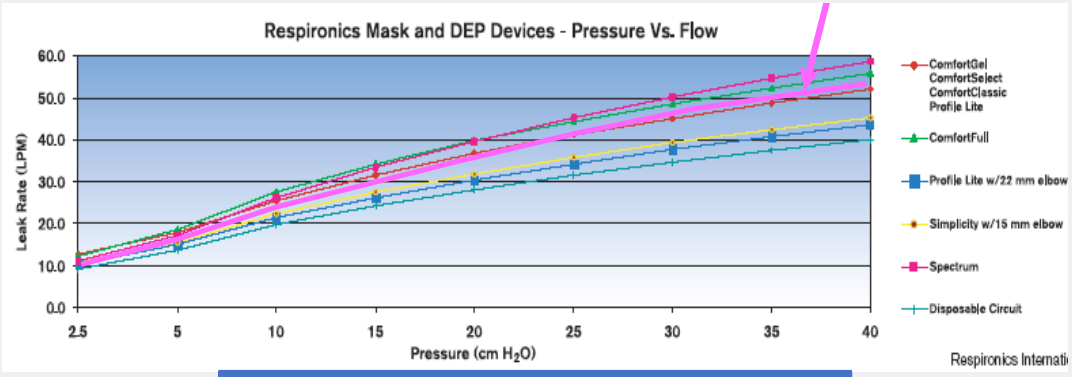
Residual respiratory event

Large Leak?



Leak > average mask exhalation port leak의 2배
+
1.5 분 초과

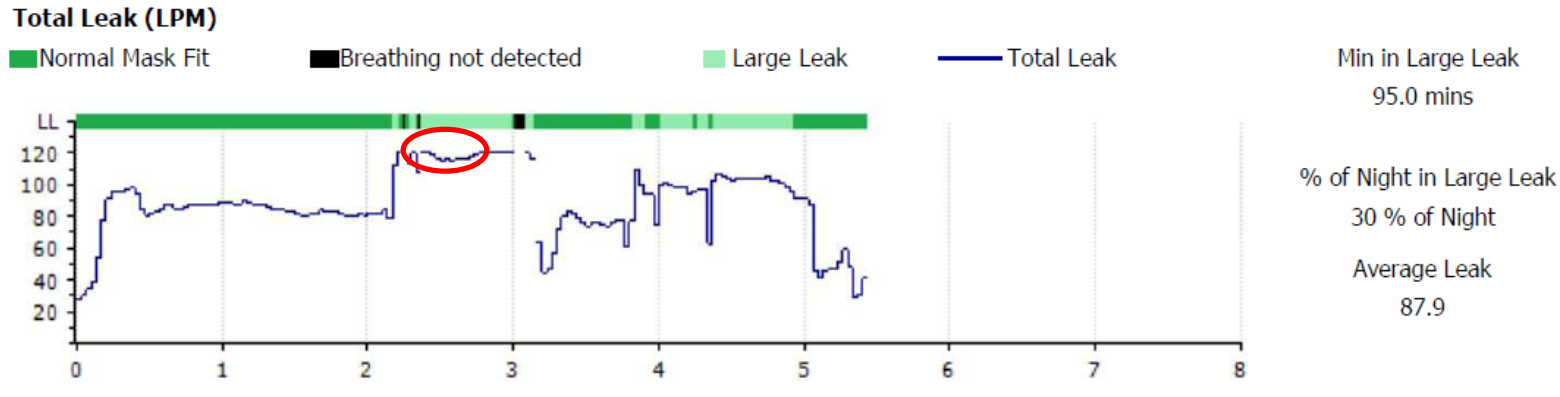
Mask(interface) fit 확인



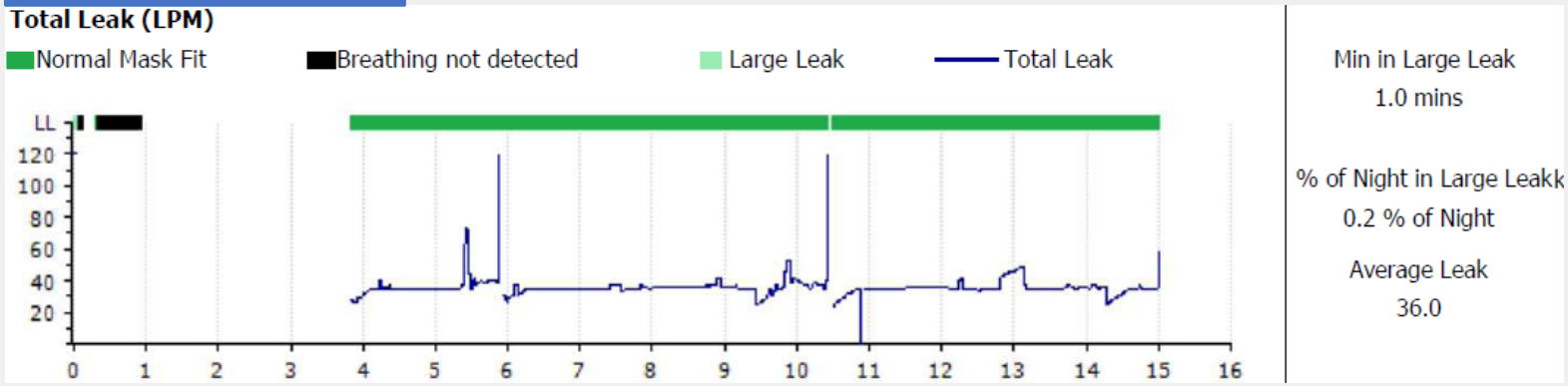
Average intentional leak

Daily Details-Leak

Large leak



Acceptable leak



■ 요양비의 의료급여 기준 및 방법 [별지 제4호서식]

의료급여 양압기 처방전

[ ] 재발급

보장기관명						
진료받은 사람	성명			주민(외국인)등록번호		
	전화번호 (자택)			(휴대전화)		
진료과목		상병명		상병코드		진단확인일

상병 및 검사방법 (해당사항에 [√] 표시및기재)

1. [ ] 양압기 요양비 지급대상 상병(별표1)에 해당
2. [ ] 제Ⅰ형 수면다원검사(LevelⅠ)실시 일자: 년 월 일
   ※ 제Ⅰ형 수면다원검사(LevelⅠ) 결과지를 반드시 첨부
   (처방전 발행일을 기준으로 1년 이내 시행한 검사만 유효)

환자상태 및 진료소견 (해당사항에 [√] 표시)

1. 제Ⅰ형 수면다원검사(LevelⅠ) 결과

① 일반

[ ] 무호흡·저호흡 지수(AHI)가 15 이상 또는

[ ] 무호흡·저호흡 지수(AHI)가 5 이상 이면서 아래의 어느 하나에 해당 (해당사항에 ☑ 표시)

☐ 불면증 ☐ 주간졸음 ☐ 인지기능 감소 ☐ 기분장애

☐ 고혈압 ☐ 빈혈성 심장질환 ☐ 뇌졸중 기왕력

☐ 산소포화도가 85% 미만

② 소아의 경우(12세 이하)

[ ] 무호흡·저호흡 지수(AHI)가 5 이상 또는

[ ] 무호흡·저호흡 지수(AHI)가 1 이상 이면서 아래의 어느 하나에 해당 (해당사항에 ☑ 표시)

☐ 불면증 ☐ 주간졸음 ☐ 부주의·과행동증

☐ 아침두통 ☐ 행동장애 ☐ 학습장애

☐ 산소포화도가 91% 미만

2. 제Ⅰ형 수면다원검사(LevelⅠ)가 불가능한 경우(①,② 모두 충족) / (해당사항에 ☑ 표시)

① 환자 유형

☐ 2세 이하의 영유아 또는 ☐ 협조가 불가능한 질환자(선천이상 기형, 신경발달지연)

② 수면 중 이산화탄소 분압 검사 결과 아래의 어느 하나에 해당

☐ 호기말 또는 경피적 이산화탄소 분압(EtCO2 또는 TcCO2)이 수면시간의 25% 이상에서 50mmHg 이상

☐ 2회 이상 실시한 호기말 또는 경피적 이산화탄소 분압(EtCO2 또는 TcCO2) 결과가 모두 50mmHg 이상

※ 해당 이산화탄소 분압 검사 결과지(또는 해당 검사결과를 명시한 소견서)와 환자 상태에 대한 소견서를 반드시 첨부

압력 처방 및 순응도 평가등 (해당사항에 기재 및 [√] 표시)

1. 압력 처방

① 지속형(CPAP), 자동형(APAP)의 경우: (cmH2O) 또는 (~ cmH2O)

② 이중형(BiPAP)의 경우: 호기압력(EPAP)(cmH2O) 및 흡기압력(IPAP)(cmH2O)

2. 순응기간(최초 처방일부터 90일) 중 순응도 평가(순응기간 후 최초 처방 시 기재)

① 연이은 30일 사용기간: 년 월 일 ~ 년 월 일

② 연이은 30일 사용기간 중 1일 4시간 이상 사용일수(소아의 경우는 3시간 이상): (일)

※ 사용기간 동안 기기 사용내역 반드시 첨부

3. 이중형(BiPAP) 처방기준(이중형 처방 시 기재)

① 일반

[ ] 지속형(CPAP) 또는 자동형(APAP) 기기로 15cmH2O 이상의 압력을 사용하였을 때 다음의 어느 하나에 해당하는 경우(해당사항에 ☑ 표시)

☐ 수면 과탄산혈증(nocturnal hypercapnia)을 보일 때: PaCO2 또는 TcCO2 또는 EtCO2 > 50mmHg

☐ 무호흡·저호흡 지수(AHI)가 10 초과일 때

② 소아의 경우(12세 이하)

[ ] 지속형(CPAP) 또는 자동형(APAP) 기기로 치료에도 불구하고 다음의 어느 하나에 해당하는 경우(해당사항에 ☑ 표시)

☐ 수면 과탄산혈증(nocturnal hypercapnia)을 보일 때: PaCO2 또는 TcCO2 또는 EtCO2 > 50mmHg

☐ 무호흡·저호흡 지수(AHI)가 5 초과일 때

※ BiPAP 처방 시 양압기 압력적정 수면다원검사(Titration) 결과지를 반드시 첨부(최초 처방 시 만 해당), 수면 과탄산혈증에 해당하는 경우 이산화탄소 분압 검사 결과지 또는 검사결과를 명시한 소견서를 반드시 추가 첨부

처방 구분	☐ 순응기간 중 처방 ☐ 순응기간 후 처방	양압기 종류	☐ 지속형(CPAP) ☐ 자동형(APAP) ☐ 이중형(BiPAP)
처방기간	. . . ~ . . .(개월)	하루 평균 사용시간 (기기 사용내역 반드시 첨부)	

년 월 일

의료급여기관: (명칭) (의료급여기관 기호) (의료급여기관 직인)

담당의사 성명: (면허번호 제 호)

전문과목: (전문의 자격번호 제 호) (서명 또는 인)

210㎜×297㎜(일반용지 60g/㎡(재활용품))

환자상태 및 진료소견 (해당사항에 [√] 표시)

1. 제 I 형 수면다원검사(Level I) 결과

① 일반

[ ] 무호흡·저호흡 지수(AHI)가 15 이상 또는

[ ] 무호흡·저호흡 지수(AHI)가 5 이상 이면서 아래의 어느 하나에 해당 (해당사항에 ☑ 표시)

☐ 불면증 ☐ 주간졸음 ☐ 인지기능 감소 ☐ 기분장애

☐ 고혈압 ☐ 빈혈성 심장질환 ☐ 뇌졸중 기왕력

☐ 산소포화도가 85% 미만

② 소아의 경우(12세 이하)

[ ] 무호흡·저호흡 지수(AHI)가 5 이상 또는

[ ] 무호흡·저호흡 지수(AHI)가 1 이상 이면서 아래의 어느 하나에 해당 (해당사항에 ☑ 표시)

☐ 불면증 ☐ 주간졸음 ☐ 부주의-과행동증

☐ 아침두통 ☐행동장애 ☐ 학습장애

☐ 산소포화도가 91% 미만

2. 제 I 형 수면다원검사(Level I)가 불가능한 경우(①,② 모두 충족) / (해당사항에 ☑ 표시)

① 환자 유형

☐ 2세 이하의 영유아 또는 ☐ 협조가 불가능한 질환자(선천이상 기형, 신경발달지연)

② 수면 중 이산화탄소 분압 검사 결과 아래의 어느 하나에 해당

☐ 호기말 또는 경피적 이산화탄소 분압(EtCO2 또는 TcCO2)이 수면시간의 25% 이상에서 50mmHg 이상

☐ 2회 이상 실시한 호기말 또는 경피적 이산화탄소 분압(EtCO2 또는 TcCO2) 결과가 모두 50mmHg 이상

※ 해당 이산화탄소 분압 검사 결과지(또는 해당 검사결과를 명시한 소견서)와 환자 상태에 대한 소견서를 반드시 첨부

입력 처방 및 순응도 평가등 (해당사항에 기재 및 [√] 표시)

1. 압력 처방

① 지속형(CPAP), 자동형(APAP)의 경우: (cmH2O) 또는 (~ cmH2O)

② 이중형(BiPAP)의 경우: 호기압력(EPAP)(cmH2O) 및 흡기압력(IPAP)(cmH2O)

2. 순응기간(최초 처방일부터 90일) 중 순응도 평가(순응기간 후 최초 처방 시 기재)

① 연이은 30일 사용기간: 년 월 일 ~ 년 월 일

② 연이은 30일 사용기간 중 1일 4시간 이상 사용일수(소아의 경우는 3시간 이상): (일)

※ 사용기간 동안 기기 사용내역 반드시 첨부

3. 이중형(BiPAP) 처방기준 (이중형 처방 시 기재)

① 일반

[ ] 지속형(CPAP) 또는 자동형(APAP) 기기로 15cmH2O 이상의 압력을 사용하였을 때 다음의 어느 하나에 해당하는 경우 (해당사항에 ☑ 표시)

☐ 수면 과탄산혈증(nocturnal hypercapnia)을 보일 때: PaCO2 또는 TcCO2 또는 EtCO2 > 50mmHg

☐ 무호흡·저호흡 지수(AHI)가 10 초과일 때

② 소아의 경우(12세 이하)

[ ] 지속형(CPAP) 또는 자동형(APAP) 기기로 치료에도 불구하고 다음의 어느 하나에 해당하는 경우 (해당사항에 ☑ 표시)

☐ 수면 과탄산혈증(nocturnal hypercapnia)을 보일 때: PaCO2 또는 TcCO2 또는 EtCO2 > 50mmHg

☐ 무호흡·저호흡 지수(AHI)가 5 초과일 때

※ BiPAP 처방 시 양압기 압력적정 수면다원검사(Titration) 결과지를 반드시 첨부(최초 처방 시 만 해당), 수면 과탄산혈증에 해당하는 경우 이산화탄소 분압 검사 결과지 또는 검사결과를 명시한 소견서를 반드시 추가 첨부

Summary

- OHS의 정의
- OHS에서 OSA가 동반되어 있을 때 치료
  - CPAP vs BPAP
- Compliance 확인
  - 연이은 30일 사용기간
  - 연이은 30일 사용기간에서 1일 4시간 이상 사용한 날

경청 해주셔서 감사합니다.