



양 광 익
순천향의대

Polysomnography

Kwang Ik Yang, MD, PhD

Sleep Disorders Center, Department of Neurology, Soonchunhyang University College of Medicine, Cheonan Hospital, Korea

During an overnight sleep study called a polysomnogram, electrodes are placed on the face, scalp, and legs to record brain activity, eye movements, and muscle activity. Additional sensors are placed around the nose, chest, and abdomen to record breathing patterns. Polysomnography (PSG) is routinely indicated for followings; the diagnosis of sleep related breathing disorders, for continuous positive airway pressure titration in patients with sleep related breathing disorders, with a multiple sleep latency test in the evaluation of suspected narcolepsy, an evaluating sleep related behaviors that are violent or otherwise potentially injurious to the patient or others, and a certain atypical or unusual parasomnias. PSG may be indicated in the diagnosis of paroxysmal arousals or other sleep disruptions thought to be seizure related or in case of strong clinical suspicion of periodic limb movement sleep disorder. PSG is not routinely indicated for followings; the diagnose in cases of typical, uncomplicated, and noninjurious parasomnias, for patients with seizures who have no specific complaints consistent with a sleep disorder, restless legs syndrome, circadian rhythm sleep disorders, or to establish a diagnosis of depression. Patient preparation is important so that the patient sleeps naturally. Patient instructions include the following: maintain regular sleep-wake rhythm, in case of antidepressant medication for patients with depression, if they are part of the patient's normal routine, they should not be abruptly stopped, avoid strenuous exercise on the day of the PSG, avoid naps on the day of the sleep study. Standardized criteria for the staging of sleep were published first in 1968 by Rechtschaffen and Kales. A revised version was published in 2007 by the American Academy of Sleep Medicine and have been revising currently. Parameters to be reported for PSG are followings: general parameter, sleep scoring data, arousal events, cardiac events, movement events, and respiratory events.

Key Words:

서론

수면다원검사(polysomnography, PSG)는 뇌파(EEG), 안전도(EOG), 근전도-턱(EMG-submental), 심전도(ECG), 호흡기류(Airflow), 호흡노력(Respiratory effort), 산소포화도

(SaO₂), 체위감시(Body position), 하지근전도(EMG-ant. tibialis)를 측정하여 수면 중 생리적 변화를 관찰한다. 적절한 검사를 위해서 수면평가장치(Polysomnograph), 검사 조정실(Control Room), 적외선카메라, 검사중 검사대상자와 검사자가 연락할 수 있는 연락장치, 검사대상자에 부착된 센서와 연결되는 신호 전환 장치 등이 설치된 환자별로 독립된 수면검사실을 갖추고 시행해야 한다. 또한, 검사 중 환자에 대한 기본처치 및 응급상황시 심폐소생술 등이 가능하여야 한다. 수면다원검사 급여 기준은 표 1에 기술하였다. 본문에서는 급여 기준과 관계없이 수면다원검사 적응증 및 수면다원검사 수행과 관련된 각 센서 부착과 제반 사항을 소개하고자 한다.

Kwang Ik Yang, MD, PhD

Sleep Disorders Center, Department of Neurology, Soonchunhyang University College of Medicine, Cheonan Hospital,
31 Soonchunhyang 6 gil, Dongnam-gu, Cheonan, Chungnam, South Korea (31151)

Phone number: +82 (41) -570-2290

Fax number: +82 (41) 592-3810

E-mail: neurofan@schmc.ac.kr

적응증

미국수면학회(American Academy of Sleep Medicine)에서는 아래와 같은 경우 시행 대상이 된다.^{1,3}

1. 수면호흡장애

- 1) 수면 호흡장애 진단과 양압적정검사를 위해 시행한다 (standard). 수면호흡장애(폐쇄수면무호흡증, 중추수면 무호흡증, 수면관련저환기증후군, 수면관련저산소혈증, 코골이 등)의 진단, 양압기 압력처방검사 시행 및

표 1. 수면다원검사 급여기준

1. 수면다원검사는 다음의 모든 조건에 해당되는 경우에 요양급여를 인정하며, 이를 충족하지 않는 경우에는 비급여로 함.

- 다음 -

가. 급여대상

1) 수면무호흡증

아래의 가), 나) 또는 가), 다)의 조건을 만족하는 경우

- 아 래 -

가) 주간졸림증(daytime sleepiness)·빈번한 코골이(habitual snoring)·수면무호흡·피로감(nonrestorative sleep)·수면 중 숨막힘·젓은 뒤척임·수면 중 잦은 각성 등 하나 이상의 증상이 있는 경우

나) 신체검진상 후두기관내 삽관시 어려움의 평가(Modified Mallampatti score) grade 3 이상 또는 Friedman 병기분류에 따른 편도 크기(Tonsil size) grade 2~3 이상주 또는 내시경검사를 이용한 Muller maneuver상 상기도 폐쇄의 소견이 확인될 경우

※ 주: 만13세미만 연령의 경우는 grade 3이상, 만13세이상 연령의 경우는 grade 2이상 적용

다) 고혈압·심장질환·뇌혈관질환 또는 당뇨 기왕력이 있거나 체질량지수(BMI)가 30 kg/m²이상인 경우

2) 기면증 또는 특발성 과다수면증

아래의 가), 나) 또는 가), 다)의 조건을 만족하는 경우

- 아 래 -

가) 웨워스 졸음증 척도(Epworth Sleepiness Scale) 10 이상

나) 과도한 주간졸림증이 있고, 허탈발작이 동반될 때(narcolepsy with cataplexy)

다) 하루에 7시간 충분한 잠을 자도, 과도한 주간졸림증이 3개월 이상 지속되어 일상생활에 불편을 초래할 때(narcolepsy without cataplexy or idiopathic hypersomnia)

나. 검사항목

뇌파(EEG), 안전도(EOG), 근전도-턱(EMG-submental), 심전도(ECG), 호흡기류(Airflow), 호흡노력(Respiratory effort), 산소포화도(SaO₂), 체위감시(Body position), 하지근전도(EMG-ant.tibialis)를 모두 포함하여 실시하여야 함

다. 시설기준

수면평가장치(Polysomnograph), 검사 조정실(Control Room), 적외선카메라, 검사중 검사대상자와 검사자가 연락할 수 있는 연락장치, 검사대상자에 부착된 센서와 연결되는 신호 전환 장치 등이 설치된 환자별로 독립된 수면검사실을 갖추고 시행해야 함. 또한, 검사 중 환자에 대한 기본처치 및 응급상황시 심폐소생술 등이 가능하여야 함.

라. 실시 인력기준

보건복지부장관이 인정하는 수면다원검사 정도관리위원회에서 정한 기준을 충족한 전문가가 시행(검사 결과에 대한 해석·판독 포함)한 경우에 인정하며, 수면다원검사를 실시하는 요양기관은 해당 인력에 대한 변동사항이 있을 경우 지체없이 이를 건강보험심사평가원에 제출하여야 함.

2. 동 검사의 인정횟수는 다음과 같이 함

- 다음 -

가. 진단시: 1회 인정

나. 진단 후 양압기 치료를 위해 적정압력을 측정하는 경우와 치료목적인 처치 또는 수술 후: 각각 1회씩 인정

다. 마지막 검사 시행 6개월 이후 환자상태의 급격한 변화로 임상적으로 필요한 경우에 사례별로 인정함.

그 효과 관정을 위해 시행한다

- 2) 코골이, 폐쇄수면무호흡의 상기도 수술을 시행하기 전 폐쇄수면무호흡 진단을 위해 시행한다(standard).
- 3) 양압기 사용으로 증상 호전을 보이는 환자에게 일반적으로 시행하지 않는다(option).
- 4) 심부전 환자에서 수면관련호흡장애가 의심되거나 적절한 내과치료를 하였음에도 증상이 지속된다면 시행한다(standard).
- 5) 관상동맥 환자에서 수면무호흡 증상 및 징후 평가를 위해 시행한다(guideline).
- 6) 뇌졸중, 일과성허혈증 환자에서 수면무호흡 증상 및 징후 평가를 위해 시행한다(option).
- 7) 부정맥 환자에서 수면무호흡이 의심되는 증상, 징후가 있다면 시행한다(guideline).
- 8) 신경-근 질환 환자에서 수면관련 증상이 있는 경우 수면 장애 진단을 위해 시행한다(standard).
- 9) 만성폐질환을 진단하기 위해 시행하지 않는다(standard).

2. 기면병 및 수면과다

주간졸림과다 진단을 위해 시행한다(standard). 기면증, 특발성 수면과다증 등 중추주간졸림 원인을 진단하기 위해 다중수면잠복기검사 시행 전 날 밤 시행한다. 보험적용을 위해서 아래와 같은 내용이 의무기록에 기록되어야한다.

- 가) 웹위스 졸음증 척도(Epworth Sleepiness Scale) 10 이상⁴
- 나) 과도한 주간졸림증이 있고, 허탈발작이 동반될 때(narcolepsy with cataplexy)
- 다) 하루에 7시간 충분히 잠을 자도, 과도한 주간졸림증이

3개월 이상 지속되어 일상생활에 불편을 초래할 때 (narcolepsy without cataplexy or idiopathic hypersomnia)

이때 다중수면잠복기검사는 보험급여에 해당되지 않는다.

3. 사건수면

- 1) 혼하고, 합병증이 없이, 위험한 상황을 초래하지 않는 각성장애, 악몽, 야뇨증, 잠꼬대, 이갈이 등은 임상적 진단을 내릴 수 있다(standard).
- 2) 발작스런 각성이나 수면 이상이 발작과 연관된 것으로 생각되는 경우 16채널 이상 뇌파(extended EEG)와 비디오 촬영 함께 시행한다(option). 이런 진단을 위해 시행하는 수면다원검사는 보험급여에 해당되지 않는다.
- 3) 사건수면이 의심되는 수면 중 이상행동이 특이하고 비전형적인 경우 시행한다(guideline).
- 4) 사건수면, 수면관련경련에 대한 치료에 개선되지 않은 경우 시행한다(option).
- 5) 전형적이고 위해가 되지 않는 사건수면에서 통상적으로 시행하지 않는다(option).
- 6) 특별한 수면장애를 동반하지 않은 뇌전증환자에 통상적으로 시행하지 않는다(option).

4. 하지불안증후군 및 주기사지운동장애

- 1) 수면중 잦은 다리 움직임이 관찰되고 잦은 각성, 수면유지 어려움. 주간졸림을 호소하는 경우 주기사지운동장애 진단을 위해 시행한다(standard).
- 2) 하지불안증후군 진단을 위해 통상적으로 시행하지 않

표 2. 한국형 주간졸음척도 (Korean version of Epworth sleepiness scale)

단순한 피곤함과 다르게 다음의 상황에서 얼마나 깜박 졸거나 혹은 잠들어버릴 것 같습니까? 이것은 최근의 일상생활을 참고하시기 바랍니다. 비록 최근에 이런 상황에 처하지 않았다 하더라도, 그 상황에서 얼마나 영향을 받을지 생각해 보십시오. 지난 한 주간 각 상황에서 가장 적절한 숫자를 한 개씩만 동그라미표(0) 하시기 바랍니다.

| 문항 | 깜박 졸 가능성 | | | |
|--|----------|-----|------|-------|
| | 전혀0 | 조금1 | 상당히2 | 매우많이3 |
| 1. 앉아서 책(신문, 잡지, 서류 등)을 읽을 때 | | | | |
| 2. TV 볼 때 | | | | |
| 3. 공공장소(모임,극장 등)에서 가만히 앉아 있을 때 | | | | |
| 4. 정차 없이 1시간 동안 운행 중인 차(자동차, 버스, 열차)에 승객으로 앉아 있을 때 | | | | |
| 5. 오후에 주위상황이 허락되어 쉬려고 누워 있을 때 | | | | |
| 6. 앉아서 상대방과 이야기할 때 | | | | |
| 7. 반주를 곁들이지 않은 점심식사 후 조용히 앉아있을 때 | | | | |
| 8. 교통 혼잡으로 몇 분 동안 멈춰선 차 안에서 | | | | |

지만 임상적으로 불명확할 때 보조 진단을 위해 시행할 수 있다(standard). 보험급여에 해당되지 않는다.

5. 불면증

- 1) 불면증은 내과, 정신과, 수면 관련 등 임상 평가에 의해 우선 진단한다(standard).
- 2) 수면다원검사는 수면관련 호흡장애 또는 주기사지운동 장애가 의심되면 시행한다(standard).
- 3) 초기 진단이 불확실하고, 적절한 치료(약물, 인지행동 치료)에 개선되지 않은 경우 시행한다(guideline).
- 4) 일시적이든 만성적이든 통상적으로 시행하지 않는다(guideline).
- 5) 정신과 장애, 치매, 섬유근육통, 만성피로증후군과 연관된 불면을 진단, 평가하기 위해 시행하지 않는다(guideline).

6. 우울증

우울증환자에서 수면관련호흡장애 진단을 위해 수면다원 검사를 시행하는 경우 항우울제를 중단할 필요는 없다. 하지만, 기면증 진단은 렘수면 장애를 관찰하는 것이기 때문에 렘수면에 영향을 주는 약물을 복용하는 경우 진단이 부정확할 수 있다. 항우울제가 수면구조에 영향을 줄 수 있고 사건수면 및 주기사지운동장애를 일으킬 수 있다 하더라도, 항우울제 중단은 우울증 조절에 의미 있는 위험을 초래 할 수 있다. 지속적인 약물 복용이 필요한 우울증 환자에서 약물 중단하고 시행한 수면다원검사 결과는 환자의 일상 수면관련 증상을 반영하지 못 할 수 있다(Guideline).

7. 일주기리듬장애

통상적으로 시행하지 않는다(Standard).

센서부착⁵

1. 뇌파(EEG)

한 쪽 두피 3채널을 기본으로 하고 센서 오작동을 대비하여 반대편 두피 3채널을 보조로 부착한다. 뇌파부착 위치는 International 10/20 system을 따른다(그림 1).

3 채널: F4-M1(A1), C4-M1(A1), O2-M1(A1)

Back-up 채널: F3-M2(A2), C3-M2(A2), O1-M2(A2) (recommended),

2. 안전도(EOG)

E1: LOC (left outer canthus) 하방 1 cm, E2: ROC (right outer canthus) 상방 1 cm에 센서를 부착한다(그림 2).

2 채널: E1-M2(A2), E2-M1(A1) (recommended), E1-Fpz, E2-Fpz (acceptable)

3. 턱근전도(Chin-EMG)

턱근전도는 일반적으로 3개 전극(mentalis muscle 1개 /submentalis 2개)을 사용한다(recommended)(그림 3). 3개의 chin EMG센서가 사용된다. 세 개의 센서 중 2개가 측정되며, 나머지 한 개는 다른 센서가 떨어졌을 경우 보조용으로 사용된다. 첫 번째 전극은 아래턱뼈(mandible) 아래(i) 지점에 부착하고, 다른 두 개의 전극은 i로부터 각각 왼쪽, 오른쪽

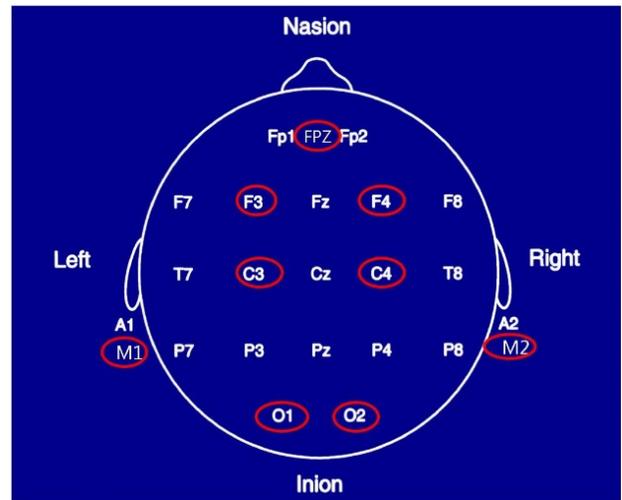


그림 1. 뇌파.

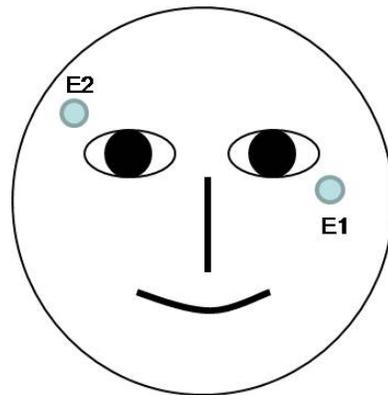


그림 2. 안전도.

E1: LOC (left outer canthus), E2: ROC (right outer canthus)

2cm 아래에 부착한다 (ii, iii 지점).

- I. 정중 inferior edge of mandible의 상방 1cm
- ii. 정중 inferior edge of mandible의 하방 2cm, 좌측 2cm
- iii. 정중 inferior edge of mandible의 하방 2cm, 우측 2cm

4. 하지근전도(Ant. tibialis muscle-EMG)

하지근전도 센서를 양쪽 앞정강근(Anterior Tibialis)에 붙인다(recommended). 엄지발가락을 발등 방향으로 움직일 때 수축하는 근육을 확인하여 전극을 부착한다. 이 근육은 발이나 다리의 움직임을 가장 잘 알 수 있는 곳이다. 수평, 수직의 움직임을 서로 똑같이 감지 하기 위해 서로 평행이 되도록, 수평/수직 간의 거리가 동일하게 붙여야 한다.

5. 호흡기류(Airflow)

2채널: 열전대 혹은 비강압력센서를 사용한다(recommended).

- 1) 열전대(Thermister)는 환자의 호흡에 따라 생기는 온도의 변화를 파형으로 나타낸다. 코 아래에 붙여서 뺨쪽 한 두 선을 콧구멍 바로 아래에 위치시킨다. 아래로 향하는 센서는 입 앞에 위치시키는데, 입을 다물었을 때 다문 입의 약간 아래쪽에 위치하도록 하며, 입을 벌렸을 때의 공기 흐름을 볼 수 있도록 해야 한다.

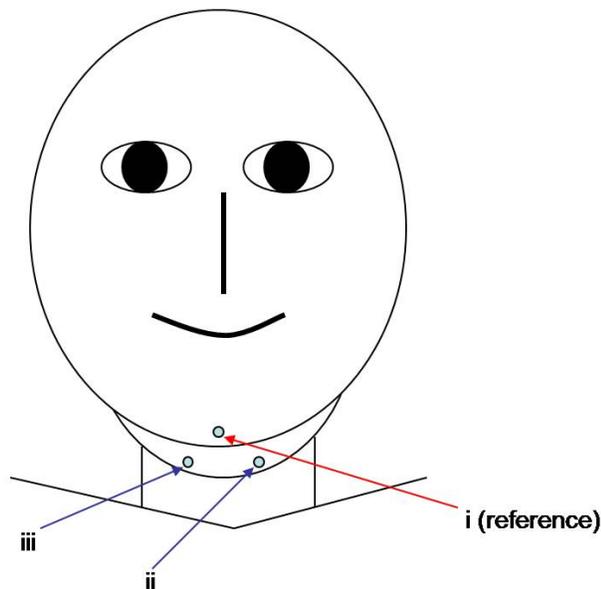


그림 3. 턱근전도

- iv. 정중 inferior edge of mandible의 상방 1cm,
- v. 정중 inferior edge of mandible의 하방 2cm, 좌측 2cm
- vi. 정중 inferior edge of mandible의 하방 2cm, 우측 2cm

- 2) 비강압력센서(Nasal pressure transducer)는 두 센서 튜브를 콧구멍 속으로 위치시킨다.

6. 호흡노력(Respiratory effort)

2 채널: 호흡중기슴운동 및 복부운동 측정한다(recommended).

가슴운동측정기(흉부밴드)는 유두를 연결하는 선위에 위치하도록 하며, 복부운동측정기(복부밴드)는 배꼽을 지나는 선 위에 위치하도록 한다. 수면무호흡 환자는 자주 숨을 멈춘다. 이때 검사자는 환자가 숨을 쉬기 위해 노력하는지 여부를 아는 것이 중요하며 호흡밴드가 이런 노력을 측정한다. 밴드의 중간 지점이 센서 부분이며 나머지 부분은 신축성이 있는 물질로 되어 있다.

7. 산소포화도(SaO2)

1채널: 산소포화도 측정기(Oxymeter)는 직류 장비며 환자의 혈액 속 산화헤모글로빈(OxyHb)의 농도(SpO2)를 측정한다. 붉은 빛이 나오는 면이 손가락을 통과하여 다른 면에 도달할 수 있도록 부착한다. 대개 왼손 검지에 부착한다. 매니큐어는 지우고 부착해야 한다.

8. 심전도(EKG)

1채널: 수면검사에서는 Modified lead II 심전도 유도 전극을 사용한다. 전극은 쇄골(clavicle)의 바로 아랫부분

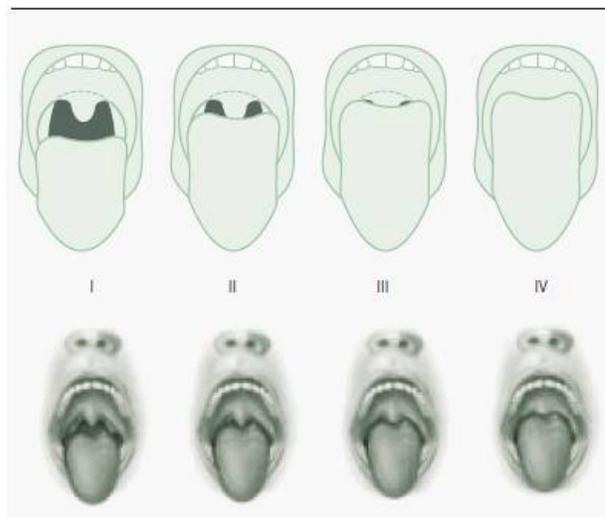


그림 4. Modified Mallampatti Classification. Class 1: Soft palate, fauces, uvula, and pillars seen, Class 2: Soft palate, fauces, and uvula seen, Class 3: Soft palate and base of uvula seen, Class 4: Soft palate not seen

(Intercostal)에 붙인다. 체구가 큰 환자의 경우는 쇄골 바로 위에 붙이는 것이 좋다.

9. 체위감시(Body position)

1 채널: 체위 센서는 직류 장비로 검사 중 피검자의 체위를 측정한다. 가슴 운동 측정기에 붙이며 환자의 체위를 바로 누운 자세(supine), 옆(좌/우)으로 누운 자세(lateral), 엎드린 자세(prone), 일어선 자세(upright) 등으로 표시한다.

10. 코골이

1 채널: 코골이 센서는 코골이와 상기도의 진동을 측정한다. 환자에게 발생이나 거친 숨을 쉬도록 했을 때, 진동이 가장 잘 느껴지는 곳에 부착하게 되는데, 대개 성대의 가운데 부분에 붙이며 부착의 편이를 위하여 성대 좌측 혹은 우측에 붙일 수 있다.

11. 이산화탄소분압(호기 및 피하 각각 1 채널) 측정할 수 있다. 필요에 따라 수면관련저산기증후군 진단을 위해 사용한다.

채널별 민감도(sensitivity) 및 필터 세팅(filter setting)

각각의 전기 전극은 부착한 후 전기 저항을 반드시 검사해야 하는데 이상적으로는 5,000옴(5KΩ) 이하이어야 하며

표 3. 채널별 센서의 민감도 및 필터 세팅

| | Sensitivity (μV) | HFF (Hz) | LFF |
|---------------------|------------------|----------|--------------|
| F3-M2/A2 | 7 | 35 | 0.3 |
| F4-M1/A1 | 7 | 35 | 0.3 |
| C3-M2/A2 | 7 | 35 | 0.3 |
| C4-M1/A1 | 7 | 35 | 0.3 |
| O1-M2/A2 | 7 | 35 | 0.3 |
| O2-M1/A1 | 7 | 35 | 0.3 |
| E1-M2/A2 | 7 | 35 | 0.3 |
| E2-M2/A1 | 7 | 35 | 0.3 |
| EMG-Chin | 2 - 5 | 100 | 10 |
| EMG-Ant. Tibialis | 15 | 100 | 10 |
| Pressure transducer | 40 | 100 | DC or ≤ 0.03 |
| Thermal flow | 200 | 15 | 0.1 |
| Thoracic effort | 200 | 15 | 0.1 |
| Abdominal effort | 200 | 15 | 0.1 |
| EKG | | 70 Hz | 0.3 Hz |

10,000옴(10KΩ) 까지도 허용 할 수 있음. 기록 속도는 초당 10mm로 시행하며 필터와 sensitivity는 표 3과 같이 조정한다.

수면 중 비디오 촬영

적외선 카메라를 이용하여 소등 상태에서 수면 중에 발생하는 사건을 녹화한다. 수면 중 환자의 자세, 팔 및 다리 움직임, 사건수면, 뇌전증 발작 여부 및 감별을 판단한다.

수면다원검사 전 피검사자와 검사자의 준비사항

- 1) 환자는 검사 당일 격렬한 운동은 피하도록 한다.
- 2) 환자는 수면 관련 설문지 작성 시 사실대로 현재의 상태를 기재한다.
- 3) 환자는 검사 당일 커피, 홍차, 알코올 함유 음료는 마시지 않도록 한다.
- 4) 환자는 검사 목적에 따라 수면 다원 검사 실시 전 규칙적인 수면-각성 리듬을 유지하도록 한다.
- 5) 검사실 근무자는 검사 중 몸 뒤척임 및 화장실 사용이 가능함을 피검사자에게 설명한다.
- 6) 검사실 근무자는 피검사자의 과거 병력, 알리지 유무, 최근의 건강 상태, 수면제와 같은 검사 결과에 영향을 주는 약물의 사용 여부를 알고 이해 해야 한다. 필요에 따라서는 담당 의사에게 환자의 중요한 건강 상태에 대하여 알려야 한다.

Calibration 과정

수면검사 시행 전 각 센서 작동을 확인하기 위해 calibration을 아래와 같이 시행한다.

1. “눈을 감으세요.” 30초 동안 알파파의 활동을 확인한다.
2. “눈을 뜨세요.” 눈을 떴을 때 각성 뇌파 상태를 관찰하고 30초 동안 알파파의 감소(alpha blocking)를 확인한다.
3. “머리를 고정하고, 눈동자만 움직이세요. 왼쪽 보세요. 오른쪽 보세요.” 눈동자의 움직임에 따른 안전도 변화를 확인한다.
4. “이제 정면을 바라보세요.”

5. “머리를 고정하고, 눈동자만 움직이세요. 위를 보세요. 아래를 보세요.” 눈동자 움직임에 따른 안전도 변화를 확인한다.
6. “다섯 번만 눈을 깜빡이세요.” 환자에게 숫자를 크게 세어준다. 눈깜박임에 따른 안전도 변화를 관찰한다.
7. “이를 갈아보세요.” 턱 근전도의 증가를 확인한다.
8. “오른쪽 엄지발가락을 올렸다가 내려 보세요.” “힘 빼세요.” 다리 근전도의 변화를 확인한다.
9. “왼쪽 엄지발가락을 올렸다가 내려 보세요.” “힘 빼세요.” 다리 근전도의 변화를 확인한다.
10. “코고는 소리를 만들어 보세요.” 마이크폰/센서가 작동하는지 확인한다.
11. “입으로만 3번 호흡해 보세요.” 구강 호흡 신호를 확인한다.
12. “코로만 3번 호흡해 보세요.” 비강 호흡 신호를 확인한다.
13. “숨을 깊게 들며마시고 10초간 참아보세요.” 환자가 할 수 있다면 10초간 확인한다. 무호흡에 따른 호흡기류 변화 및 혈중산소포화도 감소를 확인한다.

수면기사 역할

수면검사실에 피검자가 도착하는 시점부터 다음날 아침에 검사가 끝날 때까지 수면검사에 전문적인 지식과 경험이 있는 수면기사가 지속적으로 감시하여야 한다. 수면기사는 피검자에 대하여 검사 과정의 설명, 피검자의 검사 전후 수면평가 설문지의 시행, 센서의 부착, 검사 시작 전 calibration, 검사 시행, 검사 종료 후 calibration, 센서의 제거 등을 시행한다. 수면기사는 해당 수면센터의 검사 시행 지침과 수면전문 의의 지도에 따라, 수면검사 중에 일어나는 여러가지 상황을 기록하며, 검사 중 센서 탈락 시 재부착, 검사 중 환자에 대한 감시 및 도움 등 검사 전반을 관장한다.

결론

수면다원검사는 다양한 생체 신호 센서를 통해 수면상태의 정확한 진단과 그 정도를 평가하는데 객관적인 자료를 제공하기 때문에 검사 수행과 판독에서 수면 생리 및 다양한 수면장애에 대한 포괄적 이해가 필요하다. 또한 정확한 자료

를 얻기 위해서는 각 센서의 민감도, 필터 세팅에 대한 이해와 함께 정확한 부착이 이루어져야 하며 하루밤 검사 중 각 센서 작동이 제대로 진행되고 있는지 환자 상태에 대한 지속적 감시가 필요하다. 검사 전 준비과정과 원활한 검사가 시행되고 믿을 만한 데이터를 얻어야 정확한 판독, 이를 통한 제대로 된 진단과 치료가 이루어질 수 있다. 수면다원검사 판독시 기술해야 할 내용들은 부록에 정리되었다. 환자가 호소하는 주 증상이 본론에 기술한 적응증에 해당하는 수면장애 외에 신경과 영역에서 다양한 증상을 호소하는 환자(예를 들어, 만성 두통, 비특이적 어지럼⁶)에게 동반되어 있을 수 있는 수면장애(대표적으로 폐쇄수면무호흡)를 이해 하고 수면관련 병력 청취를 통해 수면다원검사를 시행할 수 있다. 특히, 폐쇄수면무호흡은 수면다원검사 보험급여가 되는 대표적 수면장애로 뇌졸중을 포함한 심뇌혈관질환, 대사증후군과 연관성이 높으며, 인지기능저하, 두통, 주간졸림을 야기시킬 수 있는 흔한 질환이다. 이에 신경과 영역에 마주치게 되는 환자에게서 그 동반 여부에 많은 관심을 가져 주기를 기대한다.⁷

부록) 수면다원검사 판독 결과지에 기술되어야 하는 항목⁵

1. General parameter

- 1) EEG derivations
- 2) EOG derivations
- 3) Chin EMG
- 4) Leg EMG derivations
- 5) Airflow parameters
- 6) Effort parameters
- 7) Oxygen saturation
- 8) Body position
- 9) ECG

2. Sleep scoring data

- 1) Lights out clock time (hr:min)
- 2) Lights on clock time (hr:min)
- 3) Total sleep time (TST; in min)
- 4) Total recording time ("lights out" to "lights on" in min)
- 5) Sleep latency (SL; lights out to first epoch of any

sleep in min)

- 6) Stage R latency (sleep onset to first epoch of Stage R in min)
- 7) Wake after sleep onset (WASO; Stage W during total recording time, minus sleep latency, in min)
- 8) Percent sleep efficiency (Total sleep time/Total recording time)*100
- 9) Time in each stage (min)
- 10) Percent of TST in each stage (Time in each stage values/TST)*100

3. Arousal events

- 1) Number of arousals
- 2) Arousal index (ArI; number of arousals * 60/TST)

4. Cardiac events

- 1) Average heart rate during sleep
- 2) Highest heart rate during sleep
- 3) Highest heart rate during recording
- 4) Occurrence of bradycardia (if observed); report lowest heart rate observed
- 5) Occurrence of asystole; report longest pause observed
- 6) Occurrence of sinus tachycardia during sleep; report highest heart rate observed
- 7) Occurrence of narrow complex tachycardia; report highest heart rate observed
- 8) Occurrence of wide complex tachycardia; report highest heart rate observed
- 9) Occurrence of atrial fibrillation (If present), report average heart rate
- 10) Occurrence of other arrhythmias (If present), list arrhythmia

5. Movement events

- 1) Number of periodic limb movements of sleep (PLMS)
- 2) Number of periodic limb movements of sleep (PLMS) with arousals
- 3) PLMS index

- 4) PLMS arousal index

6. Respiratory events

- 1) Number of obstructive apneas
- 2) Number of mixed apneas
- 3) Number of central apneas
- 4) Number of hypopneas
- 5) Number of apneas + hypopneas
- 6) Apnea index
- 7) Hypopnea index
- 8) Apnea + Hypopnea index
- 9) Respiratory effort related arousals, total number
- 10) Respiratory effort related arousal index
- 11) Number of oxygen desaturations $\geq 3\%$ or 4%
- 12) Oxygen desaturation index
- 13) Continuous oxygen saturation, mean value
- 14) Minimum oxygen saturation during sleep
- 15) Occurrence of hypoventilation during diagnostic study
- 16) Occurrence of hypoventilation during PAP titration
- 17) Occurrence, duration, or the number of Cheyne Strokes breathing.
- 18) Occurrence of periodic breathing in children
- 19) Occurrence of snoring

7. Summary statements

- 1) Findings related to sleep diagnoses
- 2) EEG abnormalities
- 3) ECG abnormalities
- 4) Behavioral observations
- 5) Sleep hypnogram

참고문헌

1. Kushida CA, Littner MR, Morgenthaler T, Alessi CA, Bailey D, Coleman J, Jr., et al. Practice parameters for the indications for polysomnography and related procedures: an update for 2005. *Sleep* 2005;28:499-521.
2. Littner M, Hirshkowitz M, Kramer M, Kapen S, Anderson WM, Bailey D, et al. Practice parameters for using polysomnography to evaluate insomnia: an update. *Sleep* 2003;26:754-760.
3. Kapur VK, Auckley DH, Chowdhuri S, Kuhlmann DC,

- Mehra R, Ramar K, et al. Clinical Practice Guideline for Diagnostic Testing for Adult Obstructive Sleep Apnea: An American Academy of Sleep Medicine Clinical Practice Guideline. *J Clin Sleep Med* 2017;13:479-504.
4. Cho YW, Lee JH, Son HK, Lee SH, Shin C, Johns MW. The reliability and validity of the Korean version of the Epworth sleepiness scale. *Sleep Breath* 2011;15:377-384.
 5. Berry RB, Budhiraja R, Gottlieb DJ, Gozal D, Iber C, Kapur VK, et al.; the American Academy of Sleep Medicine. The AASM Manual for the Scoring of Sleep and Associated Events: Rules, Terminology and Technical Specifications, Version 2.4. Darien, IL: American Academy of Sleep Medicine; 2017.
 6. Il-Kyo Seo, Yun-Im Choi, Du-Shin Jeong, Hyung Kook Park, Young Hwangbo, Kwang Ik Yang. Association between Sleep Quality and Non-Vertiginous Dizziness: A Hospital-Based Case-Control Study. *J Sleep Med* 2013;10:15-19.
 7. Kwang Ik Yang. What Obstructive Sleep Apnea Brings to Us. *J Korean Neurol Assoc* 2013;31:93-100.