

수면다원검사의 판독

순천향대학교 천안병원 이비인후-두경부외과학교실,¹
순천향대학교 부천병원 이비인후-두경부외과학교실²

류광희¹ · 최지호²

Interpretation of Polysomnography

Gwanghui Ryu, MD¹ and Ji Ho Choi, MD, PhD²

¹Department of Otorhinolaryngology-Head and Neck Surgery, Soonchunhyang University College of Medicine, Cheonan Hospital, Cheonan; and ²Department of Otorhinolaryngology-Head and Neck Surgery, Soonchunhyang University College of Medicine, Bucheon Hospital, Bucheon, Korea

서 론

수면다원검사란 자는 동안에 나타나는 뇌파(electroencephalogram, EEG), 안전도(electrooculogram, EOG), 턱 및 다리 근전도(chin and leg electromyogram, EMG), 호흡 기류(airflow signals), 호흡 노력(respiratory effort signals), 산소 포화도(oxygen saturation), 심전도(electrocardiogram, ECG), 자세(body position), 코골이(snor-ing) 등 다양한 생체신호들을 감지하고 기록하여 수면상태를 파악하거나 수면질환을 진단하는 검사로 정의할 수 있다.^{1,2)} 수면다원검사의 일반적인 적응증으로는, 첫째, 수면 중 호흡장애를 유발하는 질환(예, 폐쇄성수면무호흡증, 상기도저항증후군, 중추성수면무호흡증 등)의 진단 및 평가와 치료(예, 양압기 치료를 위한 적정압력검사)에 도움을 얻기 위해, 둘째, 과도한 주간 졸음을 유발하는 질환(예, 기면증, 특발성 과다수면증 등)의 진단 및 평가를 위해, 셋째, 수면 중 이상행동을 유발하는 질환(예, 렘수면행동장애, 수면보행 등)의 진단 및 평가를 위해, 넷째, 수면 중 다리나 팔의 움직임을 유발하는 질환(예, 주기성 사지운동증, 교대성 하지근수축 등)의 진단 및 평가를 위해, 다섯째, 만성 불면증의 원인을 찾기 위해 등으로 정리해 볼 수 있다. 이러한 적응증들 중 수면 중 호흡장애를 유발하거나 과도한 주간졸음을 유발하는 질환의 진단 및 평가를 위해 시행하는 수면다원검사에 한해 최근(2018년 7월)부터 의료급여가 적용되었다.¹⁻⁴⁾ 따라서, 본 종설에서는 수면다원검사 시행과 관련하여 이비인후과 영역에서 가장 많이 차지하고 있는 적응증인 수면호흡장애의 진단 및 평가에 초점을 맞춘 수면다원검사 판독에 관한 내용들을 이해하기 쉽게 기술하여 폐쇄성수면무호흡증을 비롯한 수면호흡장애 환자진료에 도움을 주고자 한다.

본 론

수면다원검사의 필요성 및 유용성

수면호흡장애의 진단 및 평가를 위해서는 수면다원검사가 반드시 필요하며, 수면다원검사가 가장 중요한 이유는 무호흡-저호흡 지수(apnea-hypopnea index, AHI)나 호흡장애지수(respiratory disturbance index, RDI)와 같이 진단에 필수적이면서 수면 중 호흡장애 상태를 객관적으로 반영하는 항목을 수면다원검사를 통해서만 알 수 있기 때문이다. 수면호흡장애와 관련된 수면다원검사의 유용성은 다음과 같다. 첫째, 수면다원검사 항목들

교신저자 : 최지호, 14584 경기도 부천시 원미구 조마루로 170
순천향대학교 부천병원
이비인후-두경부외과학교실
전화 : (032) 621-5015 · 전송 : (032) 621-5016
E-mail : handsomemd@naver.com

을 통해 수면호흡장애의 유무를 확인할 수 있으며, 수면호흡장애의 정도에 따라 정상 범위인지 질환으로 진단할 수 있는 상태인지를 알 수 있다. 둘째, 수면호흡장애로 진단된 경우 수면다원검사 항목들을 통해 질환의 심각도(severity)를 판단할 수 있는데, 수면호흡장애의 심각도에 따라 발생할 수 있는 합병증에 대한 위험도를 예측할 수 있으며, 심각도를 통해 치료 방향을 결정하는데 도움을 얻을 수 있다. 셋째, 진단을 위해 시행한 수면다원검사 지표들은 치료 전 또는 향후 변화에 대한 기준 자료로 활용할 수 있다. 넷째, 양압기 치료를 위한 적정압력을 구하는데 도움이 된다. 다섯째, 수면호흡장애 환자에서 수술, 구강내 장치, 자세 치료, 체중 감량 등과 같은 치료 효과를 평가하는데 도움이 된다. 여섯째, 수면호흡장애 환자에서 추적 관찰 중 상태를 평가하는데 도움이 된다(예, 체중이 많이 변환된 경우, 증상이 재발된 경우 등). 일곱째, 수면호흡장애 이외의 다른 수면장애 감별에 도움이 된다.^{5,6)}

수면다원검사 판독

2007년 version 1.0 발간을 시작으로 해서 미국수면의학회(American Academy of Sleep Medicine, AASM)에서는 수면다원검사 판독의 일관성과 효율성을 높이기 위해 판독 매뉴얼(The AASM Manual for the Scoring of Sleep and Associated Events)을 때마다 갱신 또는 개정하면서 관리하고 있다. 2012년 version 2.0을 거쳐 현재는 2018년 version 2.5가 최신판이며, 본 종설에서는 미국수면의학회 판독 매뉴얼 최신판을 기초로 해서 수면다원검사 결과에 기록되어야 할 항목들을 정리하였다.^{7,8)} 중요도에 따라 권장(RECOMMENDED)-일반적인 수면다원검사 결과 판독을 위해 권장되는 규칙, 선택(OPTIONAL)-의사 또는 검사자의 판단(재량)에 따라 선택적으로 사용될 수 있는 규칙 등으로 나누어 표시하였다.

일반적인 지표

수면다원검사의 일반적인 지표(general parameter)에 포함되어야 할 내용으로는 뇌파(EEG), 안전도(EOG), 턱 및 다리 근전도(chin and leg EMG), 호흡 기류, 호흡 노력, 산소 포화도, 자세, 심전도(ECG) 등이 있다(Table 1).^{7,8)} 이중 뇌파, 안전도, 턱 근전도는 수면 여부 및 단계 판단

에 유용한 지표들이며, 호흡 기류, 호흡 노력, 산소포화도는 수면 중 호흡 장애 여부 및 종류 판단에 유용한 지표들이다. 다리 근전도는 다리 움직임 여부 및 장애 판단에, 자세는 수면 중 자세 판단에, 심전도는 심장 기능 및 장애 판단에 도움이 된다.

수면 판독 자료

수면다원검사의 수면 판독 자료(sleep scoring data)에 포함되어야 할 내용으로는 소등 시각(lights out clock time), 점등 시각(lights on clock time), 총 수면시간(total sleep time, TST), 총 기록시간(total recording time, TRT), 수면 잠복기(sleep latency, SL), 렘수면 잠복기(stage R latency), 수면개시후 각성(wake after sleep onset, WASO), 수면 효율(sleep efficiency), 각 수면단계의 기간(time in each stage), 총 수면시간에 대한 각 수면단계의 비율(percent of TST in each stage) 등이 있다(Table 2).^{7,8)} 수면다원검사 결과를 분석할 때 가장 먼저 확인해야 할 내용이 바로 수면 판독 자료인데, 총 기록시간과 총 수면시간이 절대적으로 충분한지, 수면 효율은 적절한지, 각 수면단계(1, 2, 3단계 비렘수면, 렘수면)의 비율은 어떻게 되는지 등에 대해 확인해야 한다.

Table 1. General parameters of polysomnography

일반적인 지표
뇌파 (electroencephalogram [EEG] derivations)-수면 여부 및 단계 판단에 도움 [권장]
안전도 (electrooculogram [EOG] derivations)-수면 여부 및 단계 판단에 도움 [권장]
턱 근전도 (chin electromyogram [EMG])-수면 여부 및 단계 판단에 도움 [권장]
다리 근전도 (leg EMG derivations)-다리 움직임 여부 및 장애 판단에 도움 [권장]
호흡 기류 (airflow signals)-무호흡, 저호흡, RERA 등 호흡 양상 판단에 도움 [권장]
호흡 노력 (respiratory effort signals)-중추성, 혼합성, 폐쇄성 판단에 도움 [권장]
산소 포화도 (oxygen saturation)-호흡 장애로 인한 저산소증 판단에 도움 [권장]
자세 (body position)-수면 자세 판단에 도움 [권장]
심전도 (electrocardiogram [ECG])-심장 기능 및 장애 판단에 도움 [권장]

RERA : respiratory effort related arousal

Table 2. Sleep scoring data of polysomnography

수면 판독 자료
소등 시각 (lights out clock time) [시 : 분] [권장]
점등 시각 (lights on clock time) [시 : 분] [권장]
총 수면시간 (total sleep time, TST) [분] [권장]
총 기록시간 (total recording time, TRT) [분]-"소등"에서 "점등"까지의 시간 [권장]
수면 잠복기 (sleep latency, SL) [분]-"소등"에서 수면으로 판독되는 첫 epoch까지의 시간 [권장]
렘수면 잠복기 (stage R latency) [분]-수면개시에서 렘수면으로 판독되는 첫 epoch까지의 시간 [권장]
수면개시후 각성 (wake after sleep onset, WASO) [분]-총 기록시간 중 깨어있는 시간에서 수면 잠복기를 제외한 시간 [권장]
수면 효율 (sleep efficiency) [%]- $(TST/TRT) \times 100$ [권장]
각 수면단계의 기간 (time in each stage) [분] [권장]
총 수면시간에 대한 각 수면단계의 비율 (percent of TST in each stage)- $(\text{time in each stage}/TST) \times 100$ [권장]

각성 장애

수면다원검사의 각성 장애(arousal event)에 포함되어야 할 내용으로는 각성 횟수(the number of arousals), 각성 지수(the arousal index, Ari ; number of arousals/TST) 등이 있다(Table 3).^{7,8)} 비렘수면에는 10초 이상의 안정된 수면이 선행됨을 전제로 적어도 3초 이상의 갑작스러운 뇌파변화가 있는 경우 각성으로 판정하며, 렘수면에서는 위와 같은 뇌파변화와 함께 1초 이상의 근전도 증가가 동반된 경우 각성으로 판정한다. 각성은 무호흡, 저호흡, 호흡노력과 같이 호흡장애로 인해 발생할 수도 있고, 다리 움직임으로 인해 나타날 수도 있고, 원인 없이 자발적으로 생길 수도 있으므로 가능한 발생 원인을 찾아보는 것이 중요하다.

호흡 장애

수면다원검사의 호흡 장애(respiratory event)에 포함되어야 할 내용으로는 폐쇄성 무호흡 횟수(number of obstructive apneas), 혼합성 무호흡 횟수(number of mixed apneas), 중추성 무호흡 횟수(number of central apneas), 저호흡 횟수(number of hypopneas), 폐쇄성 저호흡 횟수(number of obstructive hypopneas), 중추성 저호흡 횟수(number of central hypopneas), 무호흡과 저호흡 횟수(number of apneas+hypopneas), 무호흡 지수(apnea index, AI), 저호흡 지수(hypopnea index, HI), 무호흡-저호흡 지수(apnea hypopnea index, AHI), 폐쇄성 무호흡-저호흡 지수(obstructive apnea hypopnea index, OAH), 중추성 무호흡-저호흡 지수(central apnea

Table 3. Arousal events of polysomnography

각성 장애
각성 횟수 (the number of arousals) [권장]
각성 지수 (the arousal index, Ari ; number of arousals/TST) [권장]

hypopnea index, CAHI), 호흡노력과 관련된 각성, 총 횟수(respiratory effort-related arousals[RERAs], total number), 호흡노력과 관련된 각성 지수(RERA index), 호흡 장애 지수(respiratory disturbance index, RDI), 산소 불포화 $\geq 3\%$, 총 횟수(oxygen desaturations $\geq 3\%$, total number), 산소 불포화 지수 $\geq 3\%$ (oxygen desaturation index $\geq 3\%$, ODI), 동맥 산소 포화도, 평균값(arterial oxygen saturation, mean value), 수면 중 최저 산소 포화도(minimum oxygen saturation during sleep), 진단 검사 중 저환기(hypoventilation) 발생[성인/소아], 적정압력검사 중 저환기(hypoventilation) 발생[성인/소아], Cheyne-Stokes 호흡(Cheyne-Stokes breathing) 발생[성인], Cheyne-Stokes 호흡(Cheyne-Stokes breathing)의 기간, 주기성 호흡(periodic breathing) 발생[소아], 코골이 발생 등이 있다(Table 4).^{7,8)} 수면호흡장애의 진단 및 평가를 위해 수면다원검사 결과를 분석할 때 가장 중점을 두고 확인해야 내용이 바로 호흡 장애 관련 내용이다. 특히, 국제수면장애분류(International Classification of Sleep Disorders 3rd edition, ICSD-3)의 진단기준에 따라 폐쇄성수면무호흡증후군(obstructive sleep apnea syndrome, OSAS)을 진단하기 위해서는 증상 및 병력 확인에 더해 수면다원검사에서 수면 1시간당 호흡 장애

Table 4. Respiratory events of polysomnography

호흡 장애
폐쇄성 무호흡 횟수 (number of obstructive apneas) [권장]
혼합성 무호흡 횟수 (number of mixed apneas) [권장]
중추성 무호흡 횟수 (number of central apneas) [권장]
저호흡 횟수 (number of hypopneas) [권장]
폐쇄성 저호흡 횟수 (number of obstructive hypopneas) [선택]
중추성 저호흡 횟수 (number of central hypopneas) [선택]
무호흡과 저호흡 횟수 (number of apneas+hypopneas) [권장]
무호흡 지수 (apnea index, AI)–(폐쇄성+혼합성+중추성 무호흡 횟수)×60/TST [권장]
저호흡 지수 (hypopnea index, HI)–저호흡 횟수×60/TST [권장]
무호흡-저호흡 지수 (apnea hypopnea index, AHI)–무호흡과 저호흡 횟수×60/TST [권장]
폐쇄성 무호흡-저호흡 지수 (obstructive apnea hypopnea index, OAHl)–(폐쇄성 무호흡+혼합성 무호흡+폐쇄성 저호흡)×60/TST [선택]
중추성 무호흡-저호흡 지수 (central apnea hypopnea index, CAHI)–(중추성 무호흡+중추성 저호흡)×60/TST [선택]
호흡노력과 관련된 각성, 총 횟수 (respiratory effort-related arousals [RERAs], total number) [선택]
호흡노력과 관련된 각성 지수 (RERA index)–호흡노력과 관련된 각성, 총 횟수×60/TST [선택]
호흡 장애 지수 (respiratory disturbance index, RDI)–무호흡-저호흡 지수+호흡노력과 관련된 각성 지수 [선택]
산소 불포화 ≥3% 또는 ≥4%, 총 횟수 (oxygen desaturations ≥3% or 4%, total number) [선택]
산소 불포화 지수 ≥3% 또는 ≥4% (oxygen desaturation index ≥3% or 4%, ODI)–산소 불포화 ≥3% 또는 ≥4% 총 횟수×60/TST [선택]
동맥 산소 포화도, 평균값 (arterial oxygen saturation, mean value) [권장]
수면 중 최저 산소 포화도 (minimum oxygen saturation during sleep) [권장]
진단 검사 중 저환기 (hypoventilation) 발생 [성인] [선택]
진단 검사 중 저환기 (hypoventilation) 발생 [소아] [권장]
적정압력검사 중 저환기 (hypoventilation) 발생 [성인] [선택]
적정압력검사 중 저환기 (hypoventilation) 발생 [소아] [선택]
Cheyne-Stokes 호흡 (Cheyne-Stokes breathing) 발생 [성인] [권장]
Cheyne-Stokes 호흡 (Cheyne-Stokes breathing)의 기간 (절대적인 또는 % of TST) 또는 횟수 [권장]
주기성 호흡 (periodic breathing) 발생 [소아] [권장]
코골이 (snoring) 발생 [선택]

를 합한 횟수인 무호흡-저호흡 지수(AHI) 또는 호흡 장애 지수(RDI)를 확인하는 것이 필수적이다(Table 5).^{9,10)} 아울러, 무호흡, 저호흡, 호흡노력과 관련된 각성 등과 같은 호흡 장애의 판독 기준을 미리 숙지하고 있으면서 수면다원검사의 원자료(raw data)를 실제 판독 및 검토 할 수 있어야 한다(Table 6).^{7,8)}

심장 장애

수면다원검사의 심장 장애(cardiac event)에 포함되어야 할 내용으로는 수면 중 평균 심박동수(average heart rate during sleep), 수면 중 최고 심박동수(highest heart

rate during sleep), 기록 중 최고 심박동수(highest heart rate during recording), 서맥(bradycardia), 무수축(asystole), 빈맥(sinus tachycardia during sleep), 좁은 복합 빈맥(narrow complex tachycardia), 넓은 복합 빈맥(wide complex tachycardia), 심방 세동(atrial fibrillation), 다른 부정맥 등이 있다(Table 7).^{7,8)} 수면 중에 발생하는 심장 장애는 응급상황을 초래할 수 있으므로 다양한 부정맥을 포함한 심장 장애에 대해 판독해야 할 뿐만 아니라 이러한 상황이 발생할 경우를 대비해서 대처방법도 미리 준비해두고 있어야 한다.

Table 5. Diagnostic criteria for obstructive sleep apnea syndrome (ICSD-3)

성인 폐쇄성수면무호흡증후군

A와 B 또는 C

A. 다음 중 하나 이상이 있는 경우

1. 졸음, 자도 깨우하지 않은 느낌, 피로 또는 불면을 호소하는 경우
2. 숨 멈춤, 헛떡거림 또는 숨 막힘과 함께 깨는 경우
3. 습관적인 코골이, 호흡 중단이 하나 또는 모두 관찰되는 경우
4. 고혈압, 감정장애, 인지장애, 관상동맥질환, 뇌졸중, 심부전, 심방세동 또는 당뇨 (2형)로 진단된 경우

B. 수면다원검사 또는 이동형 수면검사 결과

1. 폐쇄성 호흡 장애 (폐쇄성과 혼합성 무호흡, 저호흡 또는 호흡 노력 관련된 각성)가 수면 1시간당 5회 이상인 경우 또는

C. 수면다원검사 또는 이동형 수면검사 결과

1. 폐쇄성 호흡 장애 (폐쇄성과 혼합성 무호흡, 저호흡 또는 호흡 노력 관련된 각성)가 수면 1시간당 15회 이상인 경우

소아 폐쇄성수면무호흡증후군

A와 B 또는 C

A. 다음 중 하나 이상이 있는 경우

1. 코골이
2. 힘이 들어간, 역설적인 또는 폐쇄성 호흡
3. 졸음, 과잉행동, 행동장애 또는 학습장애

B. 수면다원검사에서 다음 중 하나 이상이 있는 경우

1. 폐쇄성 호흡 장애 (폐쇄성 무호흡과 혼합성 무호흡, 또는 저호흡)가 수면 1시간당 1회 이상인 경우

C. 폐쇄성 저환기 양상 (과탄산혈증 [PaCO₂ > 50 mmHg]이 전체수면시간의 25% 이상)이 다음 중 하나 이상과 관련된 경우

1. 코골이
2. 흡기비강압력파형의 편평함
3. 역설적인 흉복부 운동

움직임 장애

수면다원검사의 움직임 장애(movement event)에 포함되어야 할 내용으로는 수면 중 주기성 사지 움직임 횟수(number of periodic limb movements of sleep[PLMS]), 각성과 관련된 수면 중 주기성 사지 움직임 횟수(number of PLMS with arousals), 수면 중 주기성 사지 움직임 지수(PLMS index, PLMSI), 각성과 관련된 수면 중 주기성 사지 움직임 지수(PLMS arousal index, PLMSArI) 등이 있다(Table 8).^{7,8)} 수면 중 측정된 근전도를 통해 주기성 사지운동장애(periodic limb movement disorder, PLMD), 교대성 하지근수축(alternating leg muscle activation, ALMA), 입면기 발경련(hypnagogic foot tremor, HFT), 이갈이(bruxism), 램수면 행동장애(rapid eye movement[REM] sleep behavior disorder, RBD), 율동성 움직임 장애(rhythmic movement disorder, RMD) 등 여러 가지 움직임 관련 장애가 있는지도 확인해야 한다.⁹⁾

요약 보고

수면다원검사의 요약 보고(summary statements)에 포함되어야 할 내용으로는 수면 장애의 진단과 관련된 소견(findings related to sleep diagnoses), 뇌파 이상(EEG abnormalities), 심전도 이상(ECG abnormalities), 행동 관찰(behavioral observations), 수면 도표(sleep hypnogram) 등이 있다(Table 9).^{7,8)} 요약 보고는 말그대로 피검자의 방대한 수면다원검사 정보로부터 요점을 뽑아서 간추린 내용으로 피검자의 수면 장애 또는 상태를 일시에 볼 수 있도록 만든 결과이며 주진단 및 감별진단, 뇌파나 심전도 이상, 행동 문제 등 관련 내용을 기록해야 한다. 수면 도표는 측정된 생체 신호 및 판독된 내용을 전체 기록시간 동안 한눈에 볼 수 있도록 만든 도표로 전체적으로 수면 상태 또는 장애를 파악하는데 매우 유용할 수 있다.

Table 6. Respiratory rules

성인 호흡 장애 판독 규칙

A. 무호흡 (온도 측정 센서 이용)

폐쇄성 무호흡-호흡 진폭 : 90% 이상 감소+기간 : 10 초 이상+호흡노력 : 전 무호흡 기간 동안 흡기노력 지속 또는 증가 [권장]

혼합성 무호흡-호흡 진폭 : 90% 이상 감소+기간 : 10 초 이상+호흡노력 : 무호흡 기간 처음에는 흡기노력 없음,

이후 흡기노력 지속 또는 증가 [권장]

중추성 무호흡-호흡 진폭 : 90% 이상 감소+기간 : 10 초 이상+호흡노력 : 전 무호흡 기간 동안 흡기노력 없음 [권장]

B. 저호흡 (압력 측정 센서 이용)

폐쇄성 저호흡-호흡 진폭 : 30% 이상 감소+기간 : 10 초 이상+산소 불포화 $\geq 3\%$ 또는 각성 연관+다음 중

하나에 해당하는 경우 [권장]

1. 저호흡 기간 동안 코골이

2. 흡기비강압력파형의 편평함 증가

3. 역설적인 흉복부 운동

중추성 저호흡-호흡 진폭 : 30% 이상 감소+기간 : 10 초 이상+산소 불포화 $\geq 3\%$ 또는 각성 연관+다음 모두가 없는 경우 [권장]

1. 저호흡 기간 동안 코골이

2. 흡기비강압력파형의 편평함 증가

3. 역설적인 흉복부 운동

C. 호흡노력과 관련된 각성 (압력 측정 센서 이용)

호흡 진폭 : 흡기비강압력파형의 편평함 증가 (호흡노력의 증가)+기간 : 10 초 이상+각성 연관+무호흡이나 저호흡의 기준에 해당되지 않음

D. 저환기

다음 중 하나에 해당하는 경우 [권장]

1. 10분 이상 PaCO₂가 55 mmHg 이상인 경우

2. 똑바로 누운 각성 상태 (awake supine value)에 비해 수면 중 PaCO₂가 10 mmHg 이상 증가하면서 10분 이상 PaCO₂가 50 mmHg 이상인 경우

E. Cheyne-Stokes 호흡

다음 모두에 해당하는 경우 [권장]

1. 호흡진폭에서 crescendo 및 decrescendo의 변화를 보이는 40초 이상의 주기적인 호흡에 의해 구분되는 3개 이상의 연속된 중추성 무호흡 그리고/또는 중추성 저호흡

2. 2시간 이상의 모니터링에서 crescendo 및 decrescendo호흡 양상과 연관된 수면 1시간당 5개 이상의 중추성 무호흡 그리고/또는 중추성 저호흡

소아 호흡 장애 판독 규칙

A. 무호흡 (온도 측정 센서 이용)

폐쇄성 무호흡-호흡 진폭 : 90% 이상 감소+기간 : 2호흡 이상+호흡노력 : 전 무호흡 기간 동안 흡기노력 지속 또는 증가 [권장]

혼합성 무호흡-호흡 진폭 : 90% 이상 감소+기간 : 2호흡 이상+호흡노력 : 무호흡 기간 동안 순서에 관계없이 흡기노력이 없는 부분과 흡기노력이 지속 또는 증가된 부분이 있는 경우 [권장]

중추성 무호흡-호흡 진폭 : 90% 이상 감소+호흡노력 : 전 무호흡 기간 동안 흡기노력 없음+다음 중 하나에 해당하는 경우 [권장]

1. 기간 : 20초 이상

2. 기간 : 2호흡 이상+산소 불포화 $\geq 3\%$ 또는 각성 연관

3. 기간 : 2호흡 이상+5초 이상 심박수가 분당 50회 미만 또는 15초 이상 심박수가 분당 60회 미만 (1세 미만에 한함)

B. 저호흡 (압력 측정 센서 이용)

폐쇄성 저호흡-호흡 진폭 : 30% 이상 감소+기간 : 2호흡 이상+산소 불포화 $\geq 3\%$ 또는 각성 연관+다음 중 하나에 해당하는 경우 [권장]

1. 저호흡 기간 동안 코골이

2. 흡기비강압력파형의 편평함 증가

3. 역설적인 흉복부 운동

중추성 저호흡-호흡 진폭 : 30% 이상 감소+기간 : 2호흡 이상+산소 불포화 $\geq 3\%$ 또는 각성 연관+다음 모두가 없는 경우 [권장]

1. 저호흡 기간 동안 코골이

2. 흡기비강압력파형의 편평함 증가

3. 역설적인 흉복부 운동

Table 6. Respiratory rules (Continued)

C. 호흡노력과 관련된 각성 (압력 측정 센서 이용) 기간 : 2호흡 이상+각성 연관+무호흡이나 저호흡의 기준에 해당되지 않음+다음 중 하나 이상이 있는 경우 [권장]
1. 증가하는 호흡노력
2. 흡기비강압력파형의 편평함
3. 코골이
4. 이전 기저호흡에 비해 증가된 호기말 PCO ₂
D. 저환기 동맥에서 또는 대체방법으로 측정된 PCO ₂ 값이 50 mmHg를 초과하는 경우가 총 수면시간의 25%를 초과할 때 [권장]
E. 주기성 호흡 20 초 이하의 정상호흡에 의해 구분되는 3초 초과와 중추성 호흡정지 (호흡기류와 호흡노력이 없음)가 3개 이상인 경우

Table 7. Cardiac events of polysomnography

심장 장애
수면 중 평균 심박동수 (average heart rate during sleep) [권장]
수면 중 최고 심박동수 (highest heart rate during sleep) [권장]
기록 중 최고 심박동수 (highest heart rate during recording) [권장]
서맥 (bradycardia)-관찰된 최저 심박동수를 기록 [권장]
무수축 (asystole)-관찰된 최저 정지를 기록 [권장]
빈맥 (sinus tachycardia during sleep)-관찰된 최고 심박동수를 기록 [권장]
좁은 복합 빈맥 (narrow complex tachycardia)-관찰된 최고 심박동수를 기록 [권장]
넓은 복합 빈맥 (wide complex tachycardia)-관찰된 최고 심박동수를 기록 [권장]
심방 세동 (atrial fibrillation) [권장]
만약 다른 부정맥이 발생했다면, 기록하십시오 [권장]

Table 8. Movement events of polysomnography

움직임 장애
수면 중 주기성 사지 움직임 횟수 (number of periodic limb movements of sleep [PLMS]) [권장]
각성과 관련된 수면 중 주기성 사지 움직임 횟수 (number of PLMS with arousals) [권장]
수면 중 주기성 사지 움직임 지수 (PLMS index, PLMSI)-수면 중 주기적 사지 움직임 총 횟수×60/TST [권장]
각성과 관련된 수면 중 주기성 사지 움직임 지수 (PLMS arousal index, PLMSAI)-각성과 관련된 수면 중 주기성 사지 움직임 횟수×60/TST [권장]

Table 9. Summary statements of polysomnography

요약 보고
수면 장애의 진단과 관련된 소견 (findings related to sleep diagnoses) [권장]
뇌파 이상 (EEG abnormalities) [권장]
심전도 이상 (ECG abnormalities) [권장]
행동 관찰 (behavioral observations) [권장]
수면 도표 (sleep hypnogram) [선택]

중심 단어 : 수면다원검사 · 판독 · 수면호흡장애 · 폐쇄성수면무호흡증.

이 논문은 한국농림식품기술기획평가원 고부가가치기술개발사업의 연구비 지원에 의한 논문임(Grand Number : 115044-03-3-HD030).

REFERENCES

- 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(4):499-521.
- 2) Kapur VK, Auckley DH, Chowdhuri S, Kuhlmann DC, Meh-

결 론

수면다원검사는 수면호흡장애를 비롯한 다양한 수면 장애의 진단 및 평가에 필수적인 검사로 수면다원검사에 기록되는 항목 및 내용에 대해서는 깊이 있는 이해가 필요하다. 특히, 폐쇄성수면무호흡증과 같은 수면호흡장애를 정확하게 진단하기 위해서는 진단기준 뿐만 아니라 무호흡, 저호흡, 호흡노력과 관련된 각성 등과 같은 호흡 장애의 판독 기준을 비롯한 전체 수면다원검사 판독 기준을 숙지하고 이를 적절하게 판독 및 적용할 수 있어야 한다. 향후 수면다원검사 판독에 대한 지속적인 관심과 정도관리를 통해 수면호흡장애를 포함한 수면 장애 환자들의 건강 향상에 기여해야 할 것으로 사료된다.

- ra 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. *Journal of Clinical Sleep Medicine* 2017;13(3):479-504.
- 3) Jafari B, Mohsenin V. Polysomnography. *Clinics in Chest Medicine* 2010;31(2):287-97.
 - 4) Beck SE, Marcus CL. Pediatric polysomnography. *Sleep Medicine Clinics* 2009;4(3):393-406.
 - 5) Epstein LJ, Kristo D, Strollo PJ Jr, Friedman N, Malhotra A, Patil SP, et al. Clinical guideline for the evaluation, management and long-term care of obstructive sleep apnea in adults. *Journal of Clinical Sleep Medicine* 2009;5(3):263-76.
 - 6) Lee SH. Diagnostic aspects of polysomnography in obstructive sleep apnea. *Journal of the Korean Medical Association* 2012;55(2):138-45.
 - 7) Iber C, Ancoli-Israel S, Chesson AL Jr, Quan SF. The AASM Manual for the Scoring of Sleep and Associated Events: Rules, Terminology and Technical Specifications. Westchester, IL: American Academy of Sleep Medicine;2007.
 - 8) Berry RB, Brooks R, Gamaldo CE, Harding SM, Marcus CL, Vaughn BV. The AASM Manual for the Scoring of Sleep and Associated Events: Rules, Terminology and Technical Specifications. Darien, Illinois: American Academy of Sleep Medicine;2018.
 - 9) American Academy of Sleep Medicine. International classification of sleep disorders, 3rd ed. Darien, IL: American Academy of Sleep Medicine;2014.
 - 10) Choi JH, Kim EJ, Choi J, Kwon SY, Kim TH, Lee SH, et al. Obstructive sleep apnea syndrome: a child is not just a small adult. *Annals of Otology, Rhinology & Laryngology* 2010; 119(10):656-61.