

# 수면시 발생하는 비간질성 발작 - 간질 발작과의 비교 -

순천향대학교 의과대학 소아과학교실

이 인 규

## Non-epileptic paroxysmal events during sleep - Differentiation from epileptic seizures -

In Kyu Lee, M.D.

*Department of Pediatrics, Soonchunhyang University College of Medicine, Cheonan, Korea*

This review describes the wide spectrum of paroxysmal events during sleep in infancy and childhood. The differential diagnosis between sleep-related non-epileptic paroxysmal events and epileptic seizures is difficult in special occasions. The nocturnal frontal lobe seizure and of the more common non-epileptic paroxysmal events during sleep are described. The main differentiating features characterizing parasomnias are: onset in early childhood, rare episodes of long duration, relatively lower frequency per night, absence of stereotypy, gradual disappearance of older age. Video-polysomnography is the gold standard to diagnosing and differentiating parasomnias from nocturnal frontal lobe seizures. (Korean J Pediatr 2007;50:726-731)

**Key Words :** Childhood parasomnias, Frontal lobe seizures, Arousal disorders, Sleep terror, Somnambulism, Sleep, Nocturnal frontal lobe epilepsy, Childhood epilepsy, Differential diagnosis

### 서 론

대부분의 성인은 하루 중 1/3를 잠을 자는데 이용하며, 특히 소아청소년기는 수면 중 이상행동이 흔히 나타나는 수면장애의 빈도가 높은 시기이다.

소아청소년기의 수면시 주로 나타나는 발작성 장애로는 간질성 발작, 사건수면(parasomnia)과 운동성 질환(movement disorder) 등으로 나눌 수 있다. 간질성 발작은 주로 갑작스런 시작, 틀에 박힌 행동 양상, 짧은 시간과 운동증상으로 강직 혹은 간대성의 율동성 있는 동작이 나타난다. 수면 중 나타나는 운동성 질환도 사건수면과 증상의 유사성이 있다. 야간 전두엽 간질(nocturnal frontal lobe epilepsy) 환자의 경우에 수면 중 갑자기 매우 기괴한 임상 증상과 발성을 보이면서 복잡한 자동증이 동반되면서 심지어 걸어다니는 경우도 있으며, 발작간기 뇌파 및 뇌영상에서는 주로 정상으로 표현되므로 수면장애와 간질성 발작을 감별하는 것이 매우 어렵다. 운동성 질환으로는 비교적 흔

한 수면중 이갈기(sleep bruxism)로부터 최근 알려진 드문 안면-하악 간대성 근경련(nocturnal facio-mandibular myoclonus) 등의 지식이 감별진단에 필요하다.

사건수면(parasomnia)은 수면중에만 주로 나타나는 바람직하지 않은 신체적 증상과 연관된 질환군으로 정의한다. 사건수면들은 3-13세 소아의 78%에서 적어도 1번 이상의 사건수면을 경험할 정도로 흔하다<sup>1)</sup>. 국제수면장애분류에서 사건수면은 4가지로 분류되며, 이는 각성 장애(arousal disorder), 수면-각성 이행장애(sleep-wake transition disorder), rapid eye movement(REM) 사건수면과 기타 사건수면(other parasomnia)이 있다<sup>2)</sup>.

Klackenbeg에 의하면 인구중 50%가 한번 이상 야경증(night terror)과 몽유병(somnambulism)을 경험할 정도로<sup>3,4)</sup> 소아청소년기에 매우 흔하고 그 중 임상증상이 다양하고 모호해서 간질 발작과의 감별이 필요한 경우가 있다. 간질발작의 유형 중 과다운동발작(hyperkinetic seizure)의 경우 사건수면과 가성 간질발작(pseudoseizure)과도 감별이 어렵기 때문에, 진단을 위해 비디오뇌파나 수면다원검사가 필요할 수 있다<sup>5)</sup>.

접수 : 2007년 6월 11일, 승인 : 2007년 7월 20일  
책임저자 : 이인규, 순천향대학교 의과대학 소아과학교실  
Correspondence : In Kyu Lee, M.D.  
Tel : 041)570-2161 Fax : 041)572-4996  
E-mail : inkyuyi@chol.com

## 소아청소년기에 수면 중 나타날 수 있는 비간질성 발작

### 1. 양성 신생아 수면 간대성 근경련(benign neonatal sleep myoclonus)

양성 신생아 수면 간대성 근경련은 건강한 신생아에서 NREM 수면기에 주로 반복적인 간대성 근경련이 나타나는 것이 특징이다<sup>6)</sup>. 비디오수면다원검사를 이용하여 간질성 발작과 감별이 가능하다. 이 질환은 국제수면장애 분류상 기타 사건수면으로 분류되며 양호한 예후를 보인다. 하지만 신생아의 간대성 근경련은 뇌손상이나 진행성 뇌증의 조기 증상으로도 나타날 수가 있으므로 면밀한 관찰과 감별진단이 필요하다. 이 질환으로 진단된 영아들은 가족력상 간질이나 수면장애가 있었고 주로 발생하는 시기는 생후 1-15일 사이였으며 깨면 바로 사라지고 정상적인 신경계 진찰소견을 보였다. 비디오수면다원검사에서 모두 NREM 수면기에 발생하고 1초에 4-5회 동기성(synchronous) 간대성 근경련을 나타내었으며 20-30분 정도 지속되었다. 간대성 근경련 발작은 주로 진신 간대성 근경련이었지만 상지에서 주로 나타났으며, 편측 상하지나 한쪽 상지나 한쪽 하지만의 간대성 근경련을 보이는 경우는 거의 없었다. 이들의 뇌파는 정상이었으며 신경발달 상태를 추적하여 정상임을 확인할 수 있었다.

### 2. 반복성 수면시작들(repetitive sleep starts, hypnic jerk)

수면시작(sleep starts)은 입면기 또는 수면기에 나타나는 반사(jerk)이며 주로 수면이 시작될 때 양측성으로 잠깐 동안 나타난다. 이는 국제수면분류에서 수면-각성 이행 장애로 분류된다. 수면시작이 심하면 수면의 시작이 어려울 정도로 자꾸 각성이 되어 정상적으로 잠이 들 수가 없어 질병으로 분류된다. 파킨슨 병과 편두통이 있는 소아에서 심각한 수면 시작이 나타났다는 보고가 있다. 신경학적으로 비정상인 소아에서도 심각한 수면 시작이 나타날 수 있다. West 증후군이나 다른 간질로 진단된 환아에서도 종종 있다. 증상은 입면기에 2-15분 정도까지 몰아서 증상이 연속적으로 나타나며 한번 근육이 수축되는 시간은 0.5-5초까지 측정되며 조금 강하거나 약한 강직이 나타난다. 청각이나 촉각 자극으로 유발되기도 하며 뇌파에서 전혀 변화가 없는 것이 특징이다. 엷드린 자세로 자면 누운 자세에 비해 증상의 빈도가 줄기 때문에 아주 불안해하는 보호자에게 권할 수 있으며, 증상이 매우 심해서 정상수면이 불가능한 경우에는 Benzodiazepine계통의 약물치료가 추천될 수 있다.

### 3. 율동성 운동성 질환(rhythmic movement disorders)

국제수면분류에서 수면-각성 이행 장애로 분류되며, 머리 부딪치기(head banging), 머리돌리기(head rolling)과 몸 흔들기(body rocking) 등이 있다. 대부분 입면기에 나타나며 정상발달 소아에서 주로 12개월 이전에 흔하게 나타나는데, 4세까지도 나타난다. 정신지체아에서도 나타나는 경우가 있다. 머리 부딪치기

와 몸 흔들기는 주로 머리, 목, 몸통의 대근육에서 나타난다. 이 움직임은 전형적으로 수면직전에 나타나지만 얇은 잠에서는 밤새도록 반복적으로 나타날 수도 있다. 시간은 수분에서 수 시간에 걸쳐 나타나다가 저절로 사라지며 다시 수면이 지속된다. 과흥분과 낮에 졸리는 증상도 동반될 수 있다. 비디오수면다원검사를 하면 이런 움직임이 나타나기 직전에 아이가 각성상태로 깨어나는 것을 확인할 수 있다.

### 4. 각성 장애(arousal disorders)

몽유병(somambulism), 야경증(night terror), 혼돈성 각성(confusional arousal)이 여기에 포함된다. 이 질환군은 주로 4-8세에 가장 많은 유병율을 보이고 원인으로는 미성숙하거나 불안정한 각성 기전이 추정된다. 소아의 30%에서 몽유병과 야경증을 경험하는데 비해 성인은 2-5%에서만 나타난다. 언급한 각성장애 3종류의 공통점으로 첫째는 모두 non-rapid eye movement (NREM) 수면 3-4기에 나타난다는 점이다. 둘째는 모든 질환이 소아기에 흔한데, 그 원인으로 소아가 성인에 비해 델타 수면이 많기 때문이라고 추정된다. 셋째는 가족력이 있는 경우가 많아서 유전적인 요소가 의심된다는 사실이다.

혼돈성 각성은 잠자리에서 걸어 다니거나 놀라지 않는 다소 복잡한 행동을 보이는 증상으로 정의하며, 운동증상과 자율신경계 증상은 없다.

야경증은 자다가 갑자기 깨면서 소리를 지르거나 알아들을 수 없는 말이나 울음이 나타나거나 빈맥, 빈호흡, 발한, 동공확대 같은 자율신경계가 흥분되는 극심한 공포 반응을 동반하게 되며, NREM 수면의 첫 번째 서파기의 끝 부분에 나타난다. 증상이 있는 동안 완전한 각성상태가 아니므로 부모를 알아보지 못하거나 무서워하기도 한다. 증상은 주로 1-5분 정도 걸리며 간혹 15-20분까지 길어지는 경우도 있다. 비디오 뇌파 검사로 증상 동안 델타서파기가 지속되는 것을 확인할 수 있어 몸은 각성상태이지만 뇌는 수면 중인 것을 알 수 있다.

몽유병은 몸의 위치만 움직이는 정도에서부터 침대에 안거나 무릎으로 앉거나 침대 밖으로 나가려는 동작만 하기도 하지만 실제로 걸어 다니기도 한다. 환자는 전형적으로 당시 상황을 기억하지 못하는데, 드물게 부분이나 잠깐 동안 불확실한 느낌만을 기억해 내기도 한다.

혼돈성 각성은 건강한 소아에서 5-7세까지 나타날 수 있으며, 야경증은 건강한 사춘기전 아동까지 1-6%에서 나타나며 5-7세에 가장 흔하고, 몽유병은 좀더 연령대가 높아서 8-12세에 주로 나타난다. 성인에서의 각성 장애의 정확한 유병율은 모르지만 대부분 청소년기부터 증상이 시작된다.

이 질환군에서 경련 발작과 감별진단을 위해 비디오 수면다원검사가 꼭 필요한 경우로는 첫째 비전형적이거나 비상동적인 행동이 나타나는 경우, 둘째 하루 밤에 많은 횟수의 증상이 나타나는 경우, 셋째 첫 증상이 성인기부터 시작되었을 때, Benzodiazepine이나 삼환계 항우울제(tricyclic antidepressant) 같은

일반적인 수면 약물에 대해 반응이 좋지 않을 때이다<sup>18)</sup>.

몽유병, 야경증, 혼돈성 각성은 전두엽 간질성 발작과 감별이 어렵다. 게다가 간질이 있는 환아에서 야간에 비간질성 발작이 나타나기도 한다. 각성장애들은 열이 나거나 술, 수면 박탈, 운동, 감정적인 스트레스, 특별한 약물로 인해 촉발되기도 한다<sup>19)</sup>.

### 5. REM 사건수면

가장 흔한 REM 사건수면으로 REM 수면 행동장애(REM sleep behavior disorder)가 있다. 이 질환은 REM 수면 중 운동성 진전(motor agitation)이 여러차례 나타나는 것이 특징이다. 주로 생생한 꿈을 꿀 때의 정상 생리학적 변화인 근육의 긴장도가 없어지는 무긴장증이 나타나지 않고 꿈에서의 행동과 운동 동작을 취하게 되며 같이 자던 사람을 다치게 하기도 한다<sup>20)</sup>. 50세 이후의 남자에서 흔히 나타나며, 증상의 지속시간이 길고 간질성 발작에 비해 비상동적이다<sup>21)</sup>.

악몽(nightmare)는 3-6세에 흔히 나타나며 연령이 증가하면서 줄어든다. 수면 중반이후에 주로 나타나며 극심한 공포와 불안이 나타나면서 주로 잠에서 깨어나게 된다. 깨면서 완전한 각성상태가 되어 꿈에 대한 기억이 가능하며 자율신경계 증상이나 운동증상은 거의 없다<sup>22)</sup>.

### 6. 수면 관련 신음(sleep related groaning, catathrenia)

만성적으로 주로 잘 때 흔히 볼 수 없는 호기성 신음성 잡음(expiratory groaning noise)을 내는 것을 말하며, 주로 수면 후반부에 주로 REM 수면부에 나타난다<sup>23)</sup>. 이 신음은 호흡곤란이나 운동성 증상과 전혀 무관하며, 폐기능 이상이나 신경계 질환이 없다. 원인은 미상이며 NREM 수면(주로 2기)과 REM 수면에 모두 나타날 수 있으며, 가족력도 없으며 증상의 발현기간은 수년에서 수십년간 지속되기도 한다. 증상의 시간은 2-49초까지 관찰되며 한번 수면 중 여러차례 군집되어 나타날 수 있다.

### 7. 수면 관련 운동성 질환(sleep-related movement disorders)

수면 이갈기(sleep bruxism)은 수면중 이를 가는 것이고 오래 지속될 경우, 치아 마모가 일어난다. 3-12세 연령에서 주로 나타나며 성별의 차이는 없고 나이가 들면서 줄어든다. 환자들은 턱의 움직임에 대하여 인지를 못하지만 턱관절 통증 혹은 측두엽 두통이 있어 병원을 찾게 되는 경우가 있다. 수면다원검사상 수면의 모든 단계에서 나타날 수 있지만 주로 NREM 수면의 1-2기에 나타난다.

야간 안면-하악 간대성 근경련(nocturnal facio-mandibular myoclonus)은 최근 알려진 수면 현상으로 이갈기와의 관계에 대해 논란이 있다. 수면중 간대성 근경련은 저작근(masseter), 안윤상근과 구윤상근(orbicularis oculi and oris)에 나타난다<sup>24)</sup>. 이 경우 간혹 혀를 잘못 깨물어서 잠에서 깨어나게 되므로, 발작으로 인한 결과가 아닌지 감별을 요하게 된다.

수면 중 주기적 사지 운동(periodic limb movements during sleep, PLMS)은 수면중 반복적으로 매우 정형화된 사지 운동을 하는데, 주로 엄지발가락을 신전한다. NREM 수면 2기에 흔히 나타나며 4번 이상의 증상이 수분에서 수 시간 동안 나타난다. 이 질환과 하지 불안 증후군(restless legs syndrome)과 증상이 유사한 부분이 있다. 수면중 주기적 사지 운동성 질환과 하지 불안 증후군으로 인하여 수면시간이 여러번 분할되어 낮에 졸리는 증상이 동반되기도 한다. 가족력이 50%에서 나타나며 염색체 9p, 12q, 14q에 연관유전자가 있다는 보고가 있다<sup>25, 26)</sup>. 도파민성 신경과 연관이 있어서 L-dopa계통의 약을 쓰면 증상이 호전된다.

### 8. 정신과 질환

야간 공황 장애(nocturnal panic disorders)에서는 NREM 수면 2-3기에 갑자기 공황발작이 나타나며, 신체적 학대나 커다란 사건 후에 나타나는 외상후 스트레스 장애(post-traumatic stress disorder)에서는 수면 중에 머리 부딪치기, 몸 흔들기가 나타나는 경우가 종종 있으며 간질성 발작과 감별이 필요하다.

## 수면 단계가 간질에 대해 미치는 영향

간질 환자에서 각성기에 비해 수면시기에 주로 발작이 나타나는 경우가 7.5-45%에 해당한다. 결국 수면 중에만 발작이 일어나는 경우 수면장애나 사건수면과의 감별을 어렵게 하는 요인이 된다. 수면기에만 나타나는 특별한 간질증후군에서 밤낮의 변화와 수면 단계가 진행되면서 간질 발작에 영향을 주게 되는데, 졸리거나 NREM 수면 시 뇌파상 간질발작성 전기활동이 주위 뇌로 전파되거나 동기화되는 것을 촉진시킨다. REM 수면시기에는 이와는 반대작용이 일어나서 몸의 근긴장도가 감소되고 뇌파 활동도 비동기화된다. 이런 이유로 국소성 간질의 발작간기 뇌파 활동이 NREM 수면시기에 인접한 뇌부위로 퍼지는 경향이 있으나, REM 수면시기에는 일정한 뇌부위에 국한된다. 한편 특발성 전신성 간질의 경우에는 NREM수면기의 K-complex와 spindle을 일으키는 시상피질 전위(thalamocortical volley)에 의해서 전기 활동이 전반화되는 것을 촉진한다.

수면 시 발작이 주로 나타나는 간질증후군은 Table 1과 같다.

## 야간 전두엽 간질(nocturnal frontal lobe epilepsy)

이 질환은 전두엽에서 시작되는 간질 중에서 발작의 여러가지 증상에 대하여 잘 알려진 임상증후군이다. 발작은 수면 중에 나타나며 비디오뇌파 분석으로 여러 종류의 특징적인 증상들이 알려져 있다. 야간 전두엽 간질 발작의 특징적인 증상은 Table 2에 기술하였으며, 주로 수면 중에 나타나며 운동증상으로 나타난다. 이 증상들은 발작의 시작부위가 mesial-frontal 부위, orbito-frontal 부위, 혹은 뇌피질의 하부구조(subcortical structure)로

각각 다양한 양상을 나타나게 되며 한 환자에서도 다양한 발작이 관찰된다. 표준화된 진단명은 아니지만 연구목적으로 이 질환의 비디오뇌파의 임상양상을 분류하면 발작성 각성(paroxysmal arousal), 복합적인 이긴장성-이상운동 요소를 가지는 운동발작(motor attacks with complex dystonic-dyskinetic components, nocturnal paroxysmal dystonia), 간질성 야간 배회(epileptic nocturnal wandering)로 나눌 수 있으며 사건수면들의 증상과 매우 유사하다<sup>27)</sup>.

이 질환은 뇌파상 발작의 시작부위가 전두엽의 기저부에 속하므로 일반적인 발작간기 표면뇌파의 전극에는 포함되지 않으므로 흔히 정상뇌파로 나타나므로, 경험이나 지식이 없으면 수면질

환으로 오인되기 쉽다. 뇌내 심부 전극을 적용하여야만 겨우 진단이 가능하거나 발작 시작부위를 확인할 수도 있다. 발작은 깊거나 얇은 NREM 수면기에만 나타나고 REM 수면기에는 나타나지 않으며 각성과 동반되면서 여러 가지 뇌파이상을 보이는데, 배경파의 편평화(flattening), 울동성 세타파 혹은 델타파, 혹은 전두엽에 주로 분포하는 예파(sharp wave)이다. 수면다원검사상 수면단계나 수면 유지 매개변수(sleep maintenance parameter)로 이루어지는 수면의 구조(sleep structure)는 일반적으로 유지된다<sup>27)</sup>. 하지만 일부에서 야간에 수없이 많은 발작이 나타나면서 미세구조(microstructure) 분석에서 각성의 증가로 인한 수면 분절(sleep fragmentation) 현상이 나타나고 NREM 수면단계의 불안정(instability)이 관찰된다<sup>28)</sup>.

가족력이 있는 경우와 없는 경우로 나누어지며, 가족성 상염색체 우성을 보이는 오스트레일리아, 유럽, 일본가족에서는 염색체 20q13와 15q24에 연관되어 있음을 밝혀냈으나, 이태리 가족에서는 이 부위와는 연관이 없다고 밝혀져 이 질환과 연관된 유전자 부위가 다양할 것으로 추정되고 있다.

산발적인 경우도 가족성과 임상적으로는 거의 차이가 없다. 즉, 10-12세부터 수면 중 운동 혹은 행동 현상이 시작되고, 50%에서 뇌파상 간질파가 발견되지 않으며, 보통 자기공명영상 등의 뇌영상에서 정상으로 나타나며, 신경인지 검사상 정상으로 보이고, 사건수면으로 오진되었던 경우가 많으며, carbamazepine에 매우 좋은 반응을 나타낸다. 30-40%의 환자에서 운동발작은 감소하기는 하지만 완전히 소실되지 않고 성인기까지 지속되면서 약간 횡수만 줄어드는 경과를 보인다.

**Table 1.** Epilepsy Syndromes Associated with Sleep

Nocturnal temporal lobe epilepsy
Benign epilepsy of childhood with centrottemporal spikes
Nocturnal paroxysmal dystonia
Supplementary sensorymotor seizures
Autosomal dominant nocturnal frontal lobe epilepsy
Continuous spike-waves during slow-wave sleep
Juvenile myoclonic epilepsy
Generalized tonic-clonic seizures on awakening

**Table 2.** Clinical Features of Nocturnal Frontal Lobe Epilepsy

Rhythmic and repetitive movements of arms or legs
Rapid uncoordinated movements, with dystonic or dyskinetic components
Complex motor activities such as deambulation, wandering, pelvic thrusting more simple acts such as genital manipulation, repetitive gestural movements, sudden elevation of the trunk and head associated with expression of fear and vocalization

**야간 전두엽 간질과 사건수면과의 감별**

최근 Derry 등은 환자의 임상증상을 토대로 FLEP (frontal

**Table 3.** Distinctive clinical features of nocturnal frontal lobe seizures and the most common parasomnias

	Disorders of arousal	Nightmares	Nocturnal Frontal Lobe Seizures
Age at onset(yrs)	3-8	Usually 3-6	Any age
Gender	Either	Either	Male predominance
Family history of parasomnias	+	+	+
Spontaneous evolution	Tend to disappear	Tend to disappear	Increased frequency?
Episodes/month	Sporadic	Sporadic	Almost every night
Occurrence during the night	First third	Last third	Any time
Sleep stage onset of episodes	NREM sleep (stage 3-4)	REM sleep	NREM (mainly stage 2)
Triggering factors	++ (Sleep deprivation, febrile illness)	++ (Stress, traumatic events)	±
Episodes/night	Usually one	Usually one	Several
Episodes duration	1-10 min	3-30 min	sec to 3 min
Stereotypic motor pattern	-	-	+
Autonomic discharge	+++	+	++(+)
Consciousness if awakened	Impaired	Normal	Normal
Recall of the episode if awakened	No	Yes	Inconstant

From Tinuper P et al. Movement disorders in sleep: Guidelines for differentiating epileptic from non-epileptic motor phenomena arising from sleep. Sleep Med Rev 2007;doi:10.1016/j.smrv.2007.1.001. article in progress)

lobe epilepsy and parasomnias) scale을 이용하여 민감도 100%, 특이도 90%로 사건수면과 간질을 감별할 수 있다고 하였다<sup>29)</sup>. FLEP scale의 항목으로는 첫째로 발생연령이 55세 이하인지, 둘째 증상지속시간 2-10분 이상 지속되는지, 셋째 군집유무, 넷째 증상시작시기가 수면 후 30분 이전에 시작하는지, 다섯째 증상 시 전조가 있는지, 걸어들어갔는지, 복잡한 양상인지, 여섯째 상동성(stereotypy) 유무, 일곱째 회상(recall)유무, 여덟째 음성종류(vocalization)를 점수화 하여 분석변수로 규정했다. 야간 전두엽 간질과 사건수면과 감별점은 사건수면의 경우에 야간 전두엽 발작에 비해 발생 연령이 10세 이전으로 어리고, 발작 횟수가 한달에 1-4회로 적으며, 임상 경과상 시간이 지남에 따라 자연적으로 줄어드는 것, 증상이 정형화된 발작이 아닌 매우 다양한 양상을 보이는 것, 발작이 주로 수면 전반기 1/3에만 나타난다는 사실, 운동증상이 드물다는 것과 발작지속시간이 수분 이상 길다는 점이다<sup>30, 31)</sup>. 각 성장애, 약용과 야간 전두엽 간질 간의 차이를 비교하여 Table 3에 기술해 놓았다.

## 결론

수면 중에 나타날 수 있는 사건수면, 운동성 질환, 간질 발작과는 유사한 임상적 특성과 양상을 가진다. 치료 방침이 각각 다른 간질성 발작과 수면중 나타나는 비간질성 발작에 대한 감별진단에는 자세한 임상정보가 필수적이며 확진을 위해서 비디오 수면다원검사가 필요할 수도 있다.

## References

- Laberge L, Tremblay RE, Vitaro F, Montplaisir J. Development of parasomnias from childhood to early adolescence. *Pediatrics* 2000;106:67-74.
- American Sleep Disorders Association. International Classification of Sleep Disorders : diagnostic and coding manual (Revised). American Sleep Disorders Association, Rochester, MN, 2001.
- Klackenber G. A prospective longitudinal study of children. *Acta Paediatr Scand* 1971;224(suppl):1-239.
- Klackenber G. Somambulism in childhood: prevalence, course and behavioral correlation. *Acta Paediatr Scand* 1982; 71:495-9.
- Tinuper P, Grassi C, Bisulli F, Provini F, Plazzi G, Zoni E, Lugaresi E. Split-screen synchronized display. A useful video-EEG technique for studying paroxysmal phenomena. *Epileptic Disord* 2004;6:27-30.
- Coulter DL, Allen RJ. Benign neonatal sleep myoclonus. *Arch Neurol* 1982;39:191-2.
- Broughton RJ. Pathological fragmentary myoclonus, intensified hypnic jerks and hypnagogic foot tremors: three unusual sleep-related movement disorders. In: Koella WP, Obal F, Schulz H et al (eds) *Sleep* 86. Gustav Fisher, Stuttgart, 1988:240-2.
- Clouston PD, Lim CL, Fung V, Yannikas C, Morris JG. Brainstem myoclonus in a patient with non-dopa-responsive parkinsonism. *Mov Disord* 1996;11:404-10.
- Bruni O, Galli F, Guidetti V. Sleep hygiene and migraine in children and adolescents. *Cephalalgia* 1999;19(25 Suppl): 57-9.
- Fusco L, Pachatz C, Cusmai R, Vigevano F. Repetitive sleep starts in neurologically impaired children: an unusual non-epileptic manifestation in otherwise epileptic subjects. *Epileptic Disord* 1999;1:63-7.
- Chisholm T, Morehouse RL. Adult head banging: sleep studies and treatment. *Sleep* 1996;19:343-6.
- Leung AK, Robson WL. Head banging. *J Singapore Paediatr Soc* 1990;32:14-7.
- Fazzi E, Lanners J, Da Nova S, Ferrarri-Ginevra O, Gheza C, Luparia A et al. Stereotyped behaviours in blind children. *Brain Dev* 1999;21:522-8.
- Guilleminault C, Palombini L, Pelayo R, Chervin RD. Sleepwalking and sleep terrors in prepubertal children: what triggers them? *Pediatrics* 2003;111:17-25.
- Kales A, Soldatos C, Bixler E. Hereditary factors in sleepwalking and night terrors. *Br J Psychiatry* 1980;137:111-8.
- Mahowald M, Ettinger M. Things that go bump in the night: the parasomnias revised. *J Clin Neurophysiol* 1990;7:119-43.
- Ohayon MM, Guilleminault C, Priest RG. Night terrors, sleepwalking, and confusional arousals in the general population: their frequency and relationship to other sleep and mental disorders. *J Clin Psychiatry* 1999;60:268-76.
- Malow BA. Paroxysmal events in sleep. *J Clin Neurophysiol* 2002;19:522-34.
- Guilleminault C, Palombini L, Pelayo R, Chervin RD. Sleep walking and sleep terrors in prepubertal children: what triggers them? *Pediatrics* 2003;111:17-25.
- Schenck CH, Bundlie SR, Ettinger MG, Mahowald MW. Clinical behavioral disorders of REM sleep: a new category of parasomnia. *Sleep* 1986;9:293-308.
- Olsen EJ, Boeve BF, Silver MH. Rapid eye movement sleep behavior disorders: demographic, clinical, and laboratory findings in 93 cases. *Brain* 2000;123:331-9.
- Leung AK, Robson WL. Nightmares. *J Natl Med Assoc* 1993;85:233-5.
- Vetrugno R, Provini F, Plazzi G, Vignatelli L, Lugaresi E, Montagna P. Catathrenia (nocturnal groaning): a new type of parasomnia. *Neurology* 2001;56:681-3.
- Vetrugno R, Provini F, Plazzi G, Lombardi C, Liguori R, Lugaresi E, et al. Familial nocturnal facio-mandibular myoclonus mimicking sleep bruxism. *Neurology* 2002;58:644-7.
- Bonati MT, Ferini-Strrambi L, Aridon P, Oldani A, Zucconi M, Casari G. Autosomal dominant restless legs syndrome maps on chromosome 14q. *Brain* 2003;126:1485-92.
- Wilkemann J, Weitter TC, Collado-seidel V, Gasser T, Dichgans M, Yassouridis A, et al. Clinical characteristics and frequency of the hereditary restless legs syndrome in a population of 300 patients. *Sleep* 2000;23:597-602.
- Provini F, Plazzi G, Tinuper P, Vandi S, Lugaresi E, Montagna P. Nocturnal frontal lobe epilepsy. A clinical and polygraphic overview of 100 consecutive cases. *Brain* 1999; 122:1017-31.
- Zucconi M, Oldani A, Bizozzero D, Smirne S, Ferini-Strrambi

- L. The macrostructure and microstructure of sleep in patients with autosomal dominant nocturnal frontal lobe epilepsy. *J Clin Neurophysiol* 2000;17:77-86.
- 29) Derry CP, Davey M, Johns M, Korn K, Glencross D, Marini C, et al. Distinguishing sleep disorders from seizures. *Arch Neurol* 2006;63:705-9.
- 30) Zucconi M, Ferini-Strambi L. NREM parasomnias: arousal disorders and differentiation from nocturnal frontal lobe epilepsy. *Clin Neurophysiol* 2000;111(supp 2):S129-35.
- 31) Derry CP, Duncan JS, Berkovic SF. Paroxysmal motor disorders of sleep: The clinical spectrum and differentiation from epilepsy. *Epilepsia* 2006;47:1775-91.