



정 성 해
충남의대

Saccadic intrusion and oscillation

Seong-Hae Jeong, MD, PhD

Department of Neurology, Chungnam National University Hospital, Chungnam National University School of Medicine, Daejeon, Korea

Saccadic oscillations are often mistaken for nystagmus. In contrast to nystagmus, in which there is always a slow-phase eye movement, saccadic oscillations are saccades (rapid refixation eye movements) without any slow phases. These eye movements disrupt fixation and may interfere with vision. In addition, careful observation of saccadic oscillation could help understand the underlying pathophysiologies on various neurological manifestations.

시선을 고정하지 못하게 하는 비정상적인 안구 움직임을 크게 두 가지로 나눌 수 있는데, 안진(pathologic nystagmus)와 신속보기진동(saccadic oscillation)이다 (Table). 신속보기진동은 중심와로부터 물체를 벗어나게 하는 안구 운동이 신속보기이라는 점에서, 느린 안구운동으로 시작 되는 안진과 구별된다. 이러한 비정상적 신속보기가 단속적으로 발생할 때 saccadic intrusion이라 하고, 연속적으로 반복해서 나타날 때 신속보기진동(saccadic oscillation)이라 한다. 신속보기진동은 원하는 주시 위치로부터 안구가 편위되는 것이 일차적인 이상이며, 이는 신속보기측정이상(saccadic dysmetria)과 구분되어야 한다(Figure 1). 이를 위해 신속보기진동은 빠르고, 짧게 지속되므로, 안구운동기록기를 이용하여 눈과 목표물의 위치, 속도를 측정하는 것이 필요한 경우가 있다.

신속보기 사이 간격이 있는 신속보기진동 Saccadic Intrusions and Saccadic Oscillation

1. 종류

1) Square wave jerk (SWJ)

정상인, 특히 노인의 경우 흔히 관찰된다. 약 0.5° ($0.1-4^{\circ}$) 정도로 작은 진폭의 수평 동향(conjugate) 신속보기로 주시점에서 벗어나 약 200-400ms 후 다시 원래의 위치로 돌아오는 안구 운동이다(Figure 1). 분당 약 20회의 빈도까지 관찰될 수 있다. SWJ은 외전안에서 더 큰 dynamic overshoot을 보인다. 소뇌 이상, 진행성핵상마비(progressive supranuclear palsy), 대뇌질환에서 거의 연속적으로(단, 2 Hz 미만) 관찰되는 경우, 이를 "square-wave oscillations"이라고 한다. 흡연, 파킨슨병환자에 서 창백핵절단술이후, 치매환자에서 SWJ이 증가하는 것으로 보고되었다. SWJ은 국소화(localizing) 가치는 없어도 뇌기능장애를 나타내는 예민한 지표이다.

2) Macrosquare-wave jerk (MSWJ)

SWJ과 비슷한 형태의 안구 운동이나, 급속안구운동의 진폭이 더 크며(5° 이상) 2-3 Hz의 빈도로 발생한다(Figure 1). 주시점에서 벗어나 약 80ms이후에 본래의 위치로 돌아오며

Seong-Hae Jeong, MD, PhD

Department of Neurology, Chungnam National University Hospital, Chungnam National University School of Medicine, 282 Munhwa-ro, Jung-gu, Daejeon 35015, Korea
Tel: +82-42-280-8057
Fax: +82-42-252-8654
E-mail: mseaj@hanmail.net

조명의 밝기에 상관없이 관찰되나 한쪽 눈을 가리면 사라지는 경우가 있는데 이를 “inverse latent MSWJ”이라 한다. MSWJ은 돌발적으로 나타날 수 있고, 진폭도 다양하다. 흔하게 발생하는 것은 아니지만 다발성경화증이나 다계통위축증(multiple systemic atrophy)에서 관찰된다. 흔히 큰신속보기진동(macrosaccadic oscillation)과 동반되며, 안구 운동 기록 없이 임상 관찰만으로 두 가지를 구분하기는 쉽지 않은 경우가 많다.

3) Macrosaccadic Oscillations (MSO)

주시점을 지나치는 불수의적 급속안구운동이 좌우로 연속해서 진폭이 점점 증가했다가 감소하는 양상을 보이며, 각 급속안구운동 사이의 간격은 100-200 ms 정도이다(Figure 1). 이는 시각정보와는 상관없는 반사성 신속안구운동(nonvisually guided reflex saccade)에 의해 원래의 위치로 되돌아 온다는 점을 시사한다. 원래 소뇌이상을 가진 환자들에서 기술 되었는데, 일차성, 교정성 신속안구운동이 겨냥과다(hypermtric, increased gain)를 보이며 목표물을 양방향으로 지나치는 운동이 연속적으로 일어나는 신속안구운동의 겨냥이상(dysmetria)이라고 할 수 있다. 일반적으로 시선을 움직일 때 유발되나, 의식적으로 시선고정을 하든 암실에서 관찰될 수 있다. 보통 수평방향을 보이나 수직, 회전 성분을 보일 수도 있다. MSO는 꼭지핵(fastigial nucleus)와 상소뇌각다리(superior cerebellar peduncle)을 침범하는 병변에서 관찰되며, 척수소뇌위축(spincerebellar ataxia)에서도 발견

된다. 때로는 교뇌병변에서도 관찰될 수 있는데 이는 아마도 omnipause neuron이나 fastigial nucleus input이 침범되어 발생하는 것으로 생각되고 있다. 또, Edrophonium 주사 이후 중증근무력증 환자에서 관찰되기도 하는데, 이는 안구운동마비에 적응하기 위해 소뇌의 이득이 증가하여 발생하는 것으로 생각되고 있다.

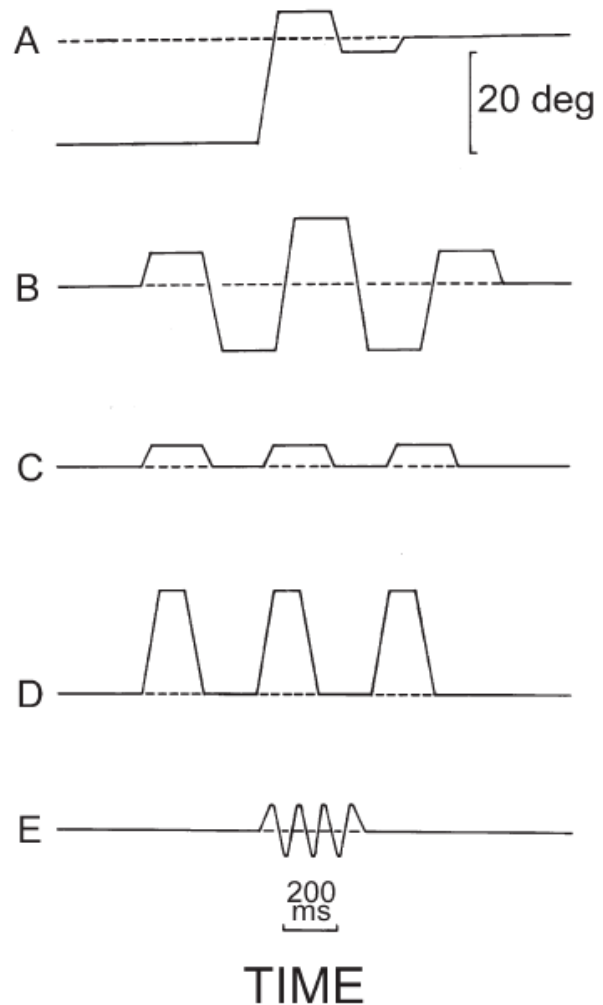


Figure 1. Schematic of saccadic intrusions and oscillations (A) Dysmetria: inaccurate saccades. (B) Macrosaccadic oscillations: hypermetric saccades about the position of the target; (C) Square-wave jerks: small, uncalled-for saccades away from and back to the position of the target; (D) Macrosquare-wave jerks or macrosaccadic pulses: large, uncalled-for saccades away from and back to the position of the target; (E) Ocular flutter: to-and-fro, back-to-back saccades without an intersaccadic interval. (The Neurology of Eye Movements, 4th edition)

Table. Spontaneous eye movement other than nystagmus

Saccadic Intrusions and Oscillations with Intersaccadic Intervals
Square wave jerk
Macrosquare-wave jerk
Macrosaccadic Oscillations
Saccadic Intrusions and Oscillations without Intersaccadic Intervals
Saccadic Pulses
Ocular bobbing
Ocular dipping (Inverse bobbing)
Reverse bobbing
Reverse dipping or converse bobbing
Ocular flutter
Opsoclonus
Voluntary Nystagmus
Other Ocular dyskinesia
Ping-pong gaze
Superior oblique myokymia
Ocular Neuromyotonia
Heimann-Bielschowsky phenomenon

신속보기 사이 간격이 없는 Saccadic Intrusions and Saccadic Oscillation

1. 종류

1) Saccadic Pulses

신속안구운동파(saccadic pulse)는 간헐적으로 급속안구운동에 의해 눈이 주시점에서 벗어났다가 곧바로 급속안구운동에 의해 다시 원래의 위치로 돌아오는 안구 운동으로 step단계 전에 끝난다. SWJ의 경우 다음 saccade까지 200-400ms의 잠복기가 관찰되는 점과 감별된다. Saccadic pulse는 무리를 지어 나타나거나 double saccadic pulse의 형태로 나타날 수 있다. 정상인에서도 관찰될 수 있고, 핵간안근마비 환자에서 보고되었다 (Figure 2).

(1) Ocular bobbing

눈이 간헐적으로 수 mm정도 빠르게 아래로 움직였다가 다시 원래의 위치로 서서히 되돌아오는 안구 운동으로 교뇌출혈의 특징적인 소견으로 알려져 있으나, 소뇌병변이 매우 광범위하여 교뇌를 압박하는 경우와 독성 혹은 대사성 뇌증에서도 보고되었다. 동반된 동안신경마비로 인해 한쪽에서만 bobbing이 나타나는 경우도 있다.

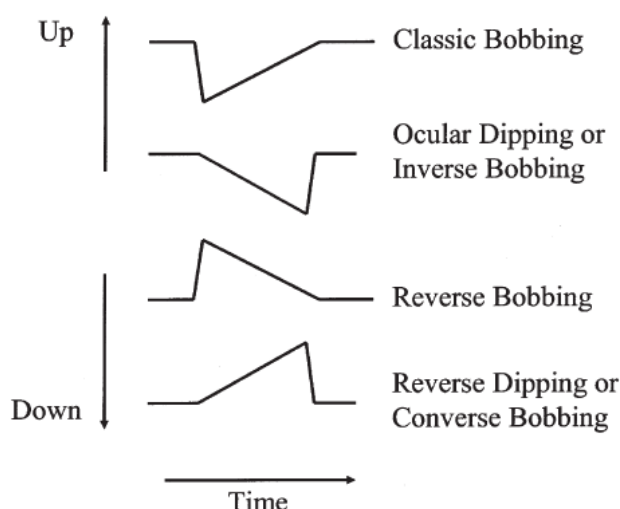


Figure 2. Schematic summary of nomenclature of reported variants of ocular bobbing
(The Neurology of Eye Movements, 4th edition)

(2) Ocular dipping (Inverse bobbing)

눈이 서서히 아래로 향했다가 빠르게 원래의 위치로 돌아오는 현상으로 엄밀한 의미에서 신속보기진동은 아니다.

(3) Reverse bobbing

Ocular bobbing과는 반대로 눈이 빠르게 위로 향했다가 서서히 원래의 위치로 내려오는 현상으로 일반적으로 대사성 뇌증에 동반된다. 양안이 2~4초에 걸쳐 서서히 위로 향해, 2~10초간 머무른 후 빠르게 원래의 위치로 되돌아 오는 안구 운동으로, AIDS에 동반된 뇌막염에서 보고된 바 있다.

2) Ocular flutter

눈떨림(ocular flutter)은 일련의 급속안구운동이 한 평면상에서만 발생하는 것으로 신속안구운동 사이의 간격은 없다(Figure 1). 대개는 수평방향으로 일어나며, 여러 방향의 신속안구운동이 간격 없이 연속적으로 발생하는 것을 순간대경련(opsoclonus) 혹은 saccadomania라고 한다. Oscillation의 빈도는 10-25 Hz로 빠른 편이다. 일반적으로 작은 진폭에서 더 빠른 양상을 보인다. 또한, 수의적으로 신속안구운동을 할 때 눈떨림(ocular flutter)이 간헐적으로 발생하는 것을 flutter dysmetria라고 한다. 때로는 진폭이 너무 작아 흔들림이 검안경이나 안구운동기록기로 봐야 관찰되는 경우가 있는데 이를 microflutter라고 하며, 이때도 환자는 진동시를 호소할 수 있다.

3) Opsoclonus

순간대경련(opsoclonus)은 지속적으로 여러 방향으로 나타나는 큰 진폭의 동향신속보기로 진동시를 유발한다. 이는 원할추종운동, 눈모음, 눈깜박임(blink), 눈을 감고 있거나 수면 도중에도 지속적으로 보일 수 있다. 또한, 순간대경련(opsoclonus)은 신체 다른 부위 근육간대경련(myoclonus)을 보일 수 있으며, 어린이에서 보이는 이런 증후군을 “dancing eyes and dancing feet”라고 한다. 순간대경련(opsoclonus)와 눈떨림(ocular flutter)은 다양한 질환에서 보고되었는데(Table 2) 크게 분류하면 parainfectious brainstem encephalitis, 신생물떨림증후군(parainfectious syndrome), 대사독성효과나 특별한 이유를 못 찾은 경우 등으로 정리할 수 있다.

4) Voluntary Nystagmus

정상인의 약 8%정도는 ocular flutter와 비슷한 빠른 빈도

의 saccadic oscillation을 의도적으로 만들 수 있는데, 이를 수의안진이라고 한다. 흔히 눈모음에 의해 유도되며, 일반적으로는 수평방향에 국한되나, 드물게는 수직, 회선방향을 보일 수도 있다. 또한, 지나치게 망막의 상이 흔들리게 되어 진동시를 야기할 수 있다. 특히 우리나라의 경우는 군인에서 많이 관찰되는데 이들 대부분은 의도적인 것을 인정하지 않는다. 이런 경우 동반되는 눈모음과다노력, 얼굴찡그림, 안검떨림이 수반되며, 이마의 주름이나 시선고정 제거에 의한 소실 등으로 감별할 수 있다. 또한 병적인 눈떨림(pathologic flutter)과 순간대경련(opsoclonus)의 경우보다 지속시간이 짧다.

REFERENCES

1. Leigh RJ, Zee DS. The Neurology of Eye Movements. 5th ed. New York: Oxford University Press; 2015.
2. Miller NR, Walsh FB, Hoyt WF. Walsh and Hoyt's clinical neuro-ophthalmology, 6th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2005.
3. Bioussé V, Newman NJ. Neuro-ophthalmology illustrated. New York: Thieme, 2009.
4. Ji Soo Kim, Nystagmus and Saccadic Oscillations, Res Vestibul Sci 2002;1:3-17. 5. Ki-Bum Sung, Tae-Kyeong Lee. Other Nystagmus, Res Vestibul Sci 2004;3:46-56.
6. Kwan-Dong Choi, Ji Soo Kim, Involuntary eye movement, Clin Neuroophthalmol 2001; 2(1):27-42.