

# 중뇌의 병변에서 발생할 수 있는 눈운동이상



박 재 한

대구가톨릭대학교 의과대학 신경과학교실

## Ocular motility disorders associated with midbrain lesion

Jae Han Park

Department of Neurology, School of Medicine, Catholic University of Daegu, Daegu, Korea

Vertical gaze is mediated by three main nuclei, the rostral interstitial nucleus of the medial longitudinal fasciculus (riMLF), interstitial nucleus of Cajal (INC) and nucleus of the posterior commissure (NPC) that are located in the upper midbrain. In primates, coordinated actions are required for vertical gaze generation among these three nuclei. The riMLF, INC and NPC are known to project their axons to the oculomotor nuclear complex via distinct pathways. Therefore the midbrain lesions generate various patterns of vertical gaze palsy in humans.

**Key Words:** Vertical gaze, Midbrain

### 서 론

중뇌는 교뇌와 간뇌(diencephalon) 사이에 위치한다. 배쪽은 대뇌다리(cerebral peduncle)라고 불리는 신경 다발이 있어 대뇌와 교뇌를 연결하며, 대뇌다리 사이의 오목(fossa)으로 눈돌림신경이 지나간다. 등쪽은 위쪽과 아래쪽에 각각 두 개의 돌기로 구성된 사각판(quadrigeminal plate)이 있으며, 위쪽의 돌기를 위둔덕(superior colliculus)이라 하고 아래쪽의 돌기를 아래둔덕(inferior colliculus)이라 한다. 도르래신경이 아래둔덕 바로 아래의 도르래신경핵에서 시작되어 교차 후 대뇌다리 주위를 돌아 배쪽으로 주행한다. 또한 중뇌는 동맥의 혈액공급에 따라 앞내측(anteromedial), 앞외측(anterolateral), 외측(lateral), 등측(dorsal)의 네 영역으로 구분할 수 있으며, 각각의 영역에는 여러 가지 중요한 구조물들

이 존재하고 뇌기저동맥에서 분지된 상소뇌동맥과 후대뇌동맥에서 대부분의 혈액공급을 담당한다. 따라서 중뇌에 병변이 생기면 다양한 신경학적 이상소견을 보일 수 있는데, 그 중에서도 눈운동과 관련된 구조물인 안쪽세로다발입쪽사이질핵(rostral interstitial medial longitudinal fasciculus, riMLF), 눈돌림신경핵과 눈돌림신경, Cajal사이질핵(interstitial nucleus of Cajal, INC) 그리고 뒤맞교차(posterior commissure, PC)의 손상은 수직 및 회선의 눈운동에 이상을 가져온다. 중뇌에 존재하는 눈운동과 관련된 구조물들을 중심으로 그 기능과 손상 시에 나타날 수 있는 눈운동이상에 대해 좀 더 살펴보고자 한다.

### 안쪽세로다발입쪽사이질핵(riMLF)

riMLF는 중뇌에 있는 적색핵(red nucleus)의 등내측, INC의 바로 위쪽에 위치하며 눈의 수직 및 회선 운동, 그 중에서도 특히 신속보기(saccade)를 발생시키는데 있어 주요한 역할을 한다. riMLF에 존재하는 신속보기를 일으키는 돌발파신경세포(burst neuron)는 눈의 수직 및 회선운동에 관여하는 각각의 근육에 축삭을 보내 Hering의 법칙에 따라 눈의 동향

Jae Han Park, MD

Department of Neurology, Catholic University of Daegu, School of Medicine, Daegu Catholic University Hospital, 33 Duryugongwon-ro 17-gil, Nam-gu, Daegu 42472, Korea

Tel: 82-53-650-3626 Fax: 82-53-654-9786

E-mail: jaehanpark@cu.ac.kr

주시가 일어나도록 한다.

한쪽 riMLF는 올림근(elevator muscle)에 있어서는 양쪽의 상직근(superior rectus muscle)과 하사근(inferior oblique muscle)을 움직이는 눈돌림신경아핵(oculomotor ubnucleus)과의 연결을 통해 양측의 올림근을 모두 지배하지만, 내림근(depressor muscle)에 있어서는 하직근(inferior rectus muscle)을 움직이는 눈돌림신경아핵과 반대쪽 상사근(superior oblique muscle)을 움직이는 도르래신경핵(trochlear nucleus)과의 연결을 통해 동측만 지배한다. 또한 올림근에 있어서는 양측성 지배는 PC를 통하지 않고 눈돌림신경핵과 도르래신경핵의 위치에서 일어나는 것으로 추측된다. 따라서 한쪽 riMLF 병변은 상방보다는 하방으로의 신속보기에 부분적인 장애를 보일 수 있다. 눈의 수직운동을 일으키는 외안근들은 회선운동에도 관여하므로 riMLF 병변은 회선방향 신속보기에도 영향을 주는데, 오른쪽 riMLF 병변에서는 시계방향(환자의 관점에서)으로의 회선운동, 즉 오른쪽 눈의 외회선(extorsion)과 왼쪽 눈의 내회선(intorsion)의 빠른 성분이 소실된다. 따라서 한쪽 riMLF병변은 roll 평면에서 병터 반대쪽으로 고개 회전을 시켰을 때 회선운동의 빠른 성분이 관찰되지 않거나, 양안의 상극(upper pole)이 병터 반대쪽으로 향하는 회선안진(torsional nystagmus)과 회선편위(torsional deviation)가 관찰될 수 있다. 양쪽의 riMLF 병변은 양눈의 하방으로의 신속

보기에 장애를 일으키거나 상하방 모두의 신속보기에 장애를 일으킬 수 있으며, 회선운동의 빠른 성분도 양 방향에서 모두 소실된다(Table 1).

## Cajal 사이질핵(INC)

INC 는 riMLF 의 바로 아래, 그리고 눈돌림신경핵의 입쪽극(rostral pole)의 외측에 위치하며 수직 및 회선방향으로의 주시고정(gaze holding)에 주요한 역할을 한다. INC 는 PC 를 통해 눈운동신경핵들에 신경축삭을 보내기도 하고 PC 를 통하지 않고 직접 동측의 눈운동신경핵들로 축삭을 내기도 하는데, PC 를 통한 지배가 더 큰 역할을 한다. 또한 INC 는 다른 눈운동과 관련된 구조물들과 상호 작용을 하고 있어 INC 에 병변이 생기면 단순히 수직방향으로의 주시고정에만 이상이 생기지 않고 여러 종류의 수직 및 회선 눈운동이상을 보인다. INC 의 병변은 수직 및 회선주시고정의 장애를 초래하여 수직주시유발안진(gaze-evoked nystagmus)을 보일 수 있으며 눈머리협조(eye-head coordination) 이상으로 안구 기울임반응(ocular tilt reaction)이 나타날 수 있다. 오른쪽 INC의 병변의 경우 시계방향(환자의 관점)으로 회선안진이 발생하는데, 이는 오른쪽 riMLF 병변에서 반시계방향으로 회선안진이 나타나는 것과 방향이 반대되는 것으로 INC와

**Table 1.** Clinical findings with lesions of the rostral interstitial nucleus of MLF (riMLF)

### Unilateral lesion

1. A mild and variable defect of downward saccades
2. Loss of ipsitortional quick phases (e.g., with a right riMLF lesion, quick phases that are clockwise from the patient's viewpoint (top pole beating toward the right ear) are lost
3. Static, contralesional torsional deviation (top pole) with torsional nystagmus (top pole) beating contralesionally

### Bilateral lesion

1. More profound defect of vertical saccades that may be more pronounced for downward than upward eye movement
2. Vertical gaze holding, VOR, and pursuit, and horizontal saccades are preserved

**Table 2.** Clinical Findings with lesions of the interstitial nucleus of Cajal (INC)

### Unilateral lesion

1. Impaired gaze-holding function in the vertical and torsional planes following saccades to tertiary positions
2. Ocular tilt reaction: skew deviation (ipsilateral hypertropia), extorsion of the contralateral eye and intorsion of the ipsilateral eye, and contralateral head tilt
3. Torsional nystagmus that has ipsilesional quick phases—top pole beats to the side of the lesion; downbeat nystagmus may also be present

### Bilateral lesion

1. Reduced range of all vertical eye movements but saccades not slowed

**Table 3.** Clinical findings with lesions of the posterior commissure

1. Impairment of all classes of vertical eye movements, especially upward, with loss of vertical gaze-holding (neural integrator) function
2. Attempted upward or horizontal saccades evokes "convergence-retraction nystagmus"
3. Pathologic lid retraction while looking straight ahead (Collier's sign)
4. Pupils are mid-dilated and may show a smaller reaction to light than to a near stimulus(light-near dissociation)

riMLF 병변을 임상적으로 감별할 수 있는 중요한 소견이다. 양쪽 INC 병변은 모든 수직눈운동의 범위를 축소시킬 수 있으나 신속보기의 속도 자체는 정상적이다(Table 2).

### 뒤맞교차(PC)

PC의 병변은 전통적으로 중뇌뒤쪽중후군(dorsal midbrain syndrome), 파리노중후군(Parinaud's syndrome), 덮개앞중후군(pretectal syndrome) 등과 동일한 의미를 가져왔으며 양쪽의 INC 병변과 동일한 눈운동이상을 보일 수 있는데, 올림근과는 다르게 내림근에는 동측의 INC에서도 일부 지배를 하고 있기 때문에 하방으로의 눈운동이상은 상방으로의 눈운동이상에 비해 영향이 적을 수 있다. 또한 뒤맞교차에는 수직주시 및 눈꺼풀의 움직임에 관여하는 뒤맞교차핵이 위치해 있다. 뒤맞교차핵은 뒤맞교차를 통해 반대편 INC와 riMLF에 연결되어 상방주시에 중요한 역할을 하고 m-group neurons (INC의 입쪽, riMLF의 안쪽에 위치)에 연결되어 수직눈운동시에 눈꺼풀이 따라 움직이도록 수직신속보기와 눈꺼풀 움직임을 협조(coordination)를 담당한다. 따라서 뒤맞교차의 병변은 뒤맞교차핵 신경로의 이상을 동반하여 상방주시장애와 더불어 눈꺼풀뒤당김(lid retraction, Collier징후) 같은 증상이 발생할 수 있다. 눈모음후퇴안진(convergence retraction

nystagmus)은 상방 신속보기 혹은 OKN drum을 아래로 돌려서 상방 시선이동안진(optokinetic nystagmus)을 유발할 때 양쪽 눈이 내측 및 안와꼭지(orbital apex)를 향해 격동안진(jerky nystagmus)을 보이는 것으로, 상방 신속보기 대신에 눈모음과 뒤당김이 동시에 일어나는 현상이다. 눈모음후퇴안진은 신속보기의 장애로 여겨지지만 이항눈운동의 장애라는 의견도 있다. 빛반사(light reflex)는 소실되는데 반해 근접자극에 의해 동공이 수축하는 근접반사는 남아있는 빛근접반사해리(light-near dissociation)는 덮개앞(pretectal)병변으로 인해 꼬리쪽으로 Edinger-Westphal핵에 전달되는 빛반사 경로는 차단되었으나 입쪽으로 전달되는 근접반사(near reflex)경로는 보존되기 때문에 나타나는 현상이다(Table 3).

### References

1. Baehr M, Frotscher M, Duus' Topical diagnosis in neurology. 4th ed. Stuttgart, New York : Thieme. 2005;116-223.
2. Burger KM, Tuhim S, Naidich TP. Brainstem vascular stroke anatomy. *Neuroimag Clin N Am* 2005;15:297-324.
3. Leigh RJ, Zee DS. The neurology of eye movement. 5th ed. New York : Oxford University Press. 2015;836-915.
4. The Korean Society of Neuro-ophthalmology. Neuro-ophthalmology. 1st ed. Seoul: Shinheung medscience, 2013;148-159.