

## 안면골 골절 후 시신경 손상에 관한 고찰

박재억 · 윤경인

가톨릭대학교 의과대학 치과학교실 구강악안면외과

## Abstract

## THE CLINICAL STUDY OF THE OPTIC NERVE INJURY AFTER FACIAL TRAUMA

Je-Uk Park, Kyoung-In Yoon

Dept. of Oral Maxillofacial Surgery, Kangnam St. Mary's Hospital, The Catholic University of Korea

Orbital injuries are common with facial trauma. Direct injuries to the globe are not rare but it can result in complications such as chemosis, subconjunctival hemorrhage and hyphema. Periorbital trauma or injuries to the extraocular muscles and blow-out fracture may result in lid edema, ecchymosis & ptosis and diplopia or limitation of ocular motion respectively. Indirect injuries to the optic nerve come up without any injuries but its complication is irreversible and severe such as loss of vision.

The aim of this study is to review the literature on blindness or ptosis following facial trauma and present the cases of blindness after facial trauma and ptosis after mandibular fracture without specific clinical findings.

**Key words** : Orbital injuries, Facial trauma, Optic nerve, Blindness

## I. 서 론

안면골 외상시 또는 안면골이나 두경부 수술시 시신경이나 안구 주위의 여러 근육 계통에 예기치 않은 비정상적인 현상이 종종 나타난다. 특히 악안면 외과 의사들에게는 안면골 외상 수술이나 악교정 수술시에 시신경과 관련된 증상이 생길 경우가 많고, 심지어는 경부 확장술 후에도 이러한 손상이 발생할 수 있다는 보고가 있다<sup>1)</sup>.

시신경에 어떤 손상이 가해진 경우에는 시력 저하를 야기할 수 있으며, 이러한 시력 감퇴는 많은 경우에서 비가역적으로 발생하여 심한 후유증을 유발하기도 한다. 더구나 이러한 시신경 손상은 대부분 간접적으로 발생하기 때문에 수술 중이나 수술 후에 쉽게 감지하기 어렵다. 시신경 손상 외에 안와를 형성하는 안와골이 골절되었거나 안구 주변의 심한 손상 및 출혈로 인한 안검 하수증, 복시 또는 안구 운동 장애 등은 비교적 경미한 부작용으로 적절한 외과적 처치로 쉽게 정상으로 회복될 수 있다. 이러한 증례가 외국 문헌에서는 많이 소개된 바 있으나, 국내에서는 이에 대한 보고가 많지 않아서 저자들은 실제 증례를 토대로 이에 대한 문헌고찰 및 증례 보고를 하는 바이다.

## II. 증례 보고

## 1. 증례 1

36세 남자 환자가 99년 5월 7 병원에서 부정 유합된 하악골의 재수술 및 안과적 검사를 위해 전원되었다. 상기 환자는 99년 4월 과수원에서 작업 중 기계 전복 사고로 두개 안면부의 다발성 골절(Fig. 1) 및 개방성 창상, 우측 척골 골절로 7 병원 응급실로 이송되어 두개골 국부 절제술 및 우측 척골에 대한 핀 고정술을 시행 받은 후 신경외과 중환자실에서 가료 중 시력 상실이 발생하여 이에 대한 처치를 해 오던 중이었으며, 부정 유합된 하악골 골절 부위에 대한 재수술을 예정한 상태였다. 그러나, 지속적인 안과 검사 후에도 시력 회복의 가능성이 희박하다는 평가를 받은 후 보호자가 원하여 추가적인 안과 검사를 위해 본 병원 안과로 전원되었다. 그러나, 본 병원 안과에서도 추가 검사 결과 시력 회복의 가능성이 희박하여 더 이상의 처치를 중단한 채 부정 유합된 하악골의 재수술을 위해 상기 환자를 본과로 전과하였다. 상기 환자의 진료를 위해 의무 기록을 재검토해 보았다. 상기 환자는 응급 수술 1일 후 좌안과 우안 모두 동공 부동증(anisocoria)을 보였으며, 물체를 식별하지 못하였다. 또한 좌안은 의사의 지시에 따른 안구 운동이 일어나지 않았으며, 우안은 제한적인 안구 운동의 소견을 보였음이 알 수 있었다. 이러한 증상에 대해 7 병원에서는 고용량의 스테로이드를 주사하였으나, 상기 증상의 개선 효과는 얻을 수 없었다. 상기 환자의 경우 시력 상실의 증상은 두개 안면골 골절 시 발생한 시신경 손상때문으로 생각되었다(Fig. 2).

## 박재억

137-401, 서초구 반포동 505번지

가톨릭대학교 강남성모병원 구강악안면외과

## Je-Uk Park

Dept. of OMS, Kang-nam St. Mary's Hospital, The Catholic University of Korea

505 Banpo-Dong, Secho-Gu, Seoul, 137-401, Korea

Tel: 82-2-590-2601, FAX: 82-2-533-2603

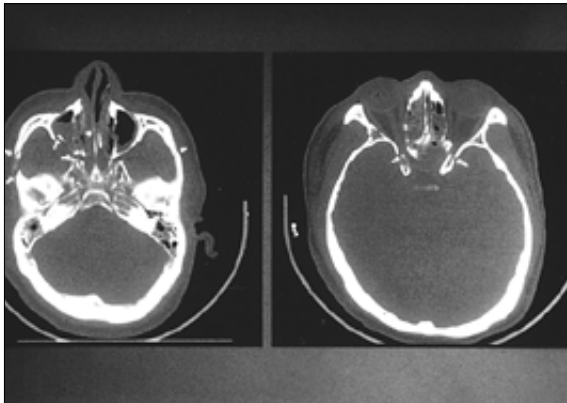


Fig. 1. Multiple facial bone fracture

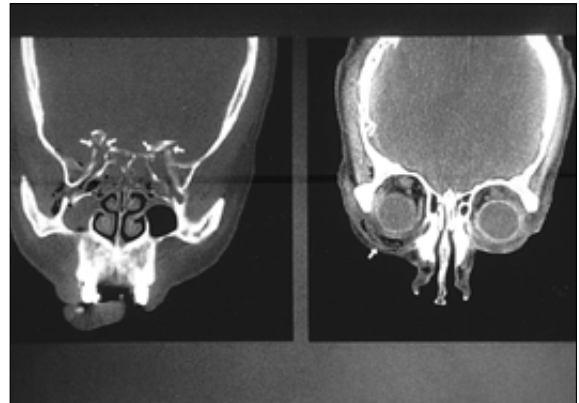


Fig. 2. Fracture of ant. clinoid process.



Fig. 3. preop. vs. POD#30 days

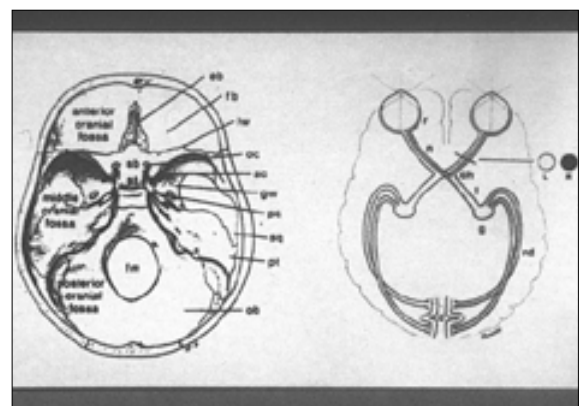


Fig. 4. (a) transaxial view of the inferior basal skull (eb = ethmoid bone, cribriform plate ; fb = frontal bone, orbital roof ; lw = lesser sphenoid wing ; sb = sphenoid body ; st = sella turcica ; oc = optic canal ; ac = anterior clinoid process ; gw = greater sphenoid wing ; pc = posterior clinoid process ; sq = squamous temporal bone ; pt = petrous temporal bone ; fm = foramen magnum ; ob = occipital bone). (b) The visual pathways. Note that injury to the optic nerve as shown would result in complete loss of vision in the affected eye (r = retina ; n = optic nerve ; ch = optic chiasm ; t = optic tract ; g = lateral geniculate body ; rd = optic radiation ; c = visual cortex)<sup>9</sup>.

## 2. 증례 2

45세 여자 환자가 1999년 5월 교통사고로 하악골 골절을 당하여 본원 응급실로 이송되었다. 내원 당시 환자는 하악 우측 우각부와 정중부 골절로 인한 하안면부의 종창 및 구강내 출혈의 소견과 우측 하안검의 안검하수 증상을 보이고 있었다. 응급실 검사시 시력 및 시야의 제한 소견은 보이지 않았다. 방사선 소견상 하악골 외 다른 안면골의 골절 소견은 관찰되지 않았으며, 뇌손상의 소견도 관찰되지 않았다. 입원 후 안과적 검사시 안검하수 외에 시력 및 시야의 병적 소견은 관찰되지 않았으며, 안검하수에 대해서는 3개월 간 관찰 후 다시 검사하기로 하였다. 그러나, 근전도 검사 결과 삼차신경 및 안면신경 말초지에 대한 손상이 관찰되었다. 상기 환자의 안검하수증은 1개월 후 소실되었으며, 이것은 외상을 받았던 삼차신경 및 안면신경 말초지의 회복에 의한 것으로 생각되었다(Fig. 3).

## III. 총괄 및 고찰

히포크라테스가 안면 손상과 시력 감퇴의 연관성에 대해 처음 언급한 이후 시신경의 외상성 손상에 대한 과학적 연구가 Berlin

에 의해 1879년 발표되었으며<sup>1)</sup>, 이 후 이에 대한 관심이 고조되었다. 안면골 골절과 관련이 있는 시신경 손상 및 시력 감퇴가 나타나는 빈도는 Cook, Kline 등에 의하면 약 5% 정도이고<sup>12)</sup>, Turvey는 4%, Luce는 2.7%, 그리고 Holt는 9.6%라고 발표하였다<sup>1)</sup>. 또 Zachariades는 0.67%에서 3%정도로, Le fort III 골절인 경우에는 2.2%, Le fort II 골절은 0.64%, 그리고 관골 골절의 경우에는 0.45%의 빈도를 보인다고 하였으며<sup>3)</sup>, Holt는 하악골 골절시에는 약 29%, 비골 골절시에는 59%, 전두골 골절시에는 89% 정도의 경우에서 안구 및 시신경과 연관된 손상, 즉 결막하 출혈(subconjunctival hemorrhage), 일시적인 운동 장애(motility disturbances), 각막 찰과상(corneal abrasion), 또는 망막 부종(retinal edema) 등의 증상이 나타난다고 하였다<sup>4)</sup>. 또한 가장 빈번히 시신경 손상을 동반하는 안면골 손상은 안와 상연(supraorbital rim)이나 전두골 부분이

며<sup>3)</sup>, 후두골 손상의 경우에는 시신경 손상이 거의 나타나지 않는다. Holographic interferometry에 의하면 안와상 용선(supraorbital ridge)에 힘을 가했을 경우 시신경관(optic foramen)에서 약 5~8mm 떨어진 안와상벽(orbital roof)에 stress가 집중되고, 관골 돌기에 힘을 가했을 경우에는 안와저에 stress가 집중된다는 것이 밝혀졌다<sup>4)</sup>. 즉, 안와상연(supraorbital rim)에 외상을 받은 경우에 가장 빈번히 시신경 손상이 일어난다는 것이 증명된 것이다. 시신경 손상은 이에 대한 직접적인 외상보다는 간접적인 경향이 주된 원인이다. 이는 시신경의 해부학적 구조와 관련이 있다(Fig. 4).

시신경은 전두엽의 측면 계실(diverticulum)에서 발생하여 망막의 신경절 세포층(ganglion cell layer)로 이어지는 것으로, 길이는 안구의 후면에서 시신경 교차(optic chiasma)까지 약 50mm 정도이며, 편위상 안구 내 부분(intraocular portion), 안와 내 부분(intra-orbital portion), 시신경관(optic canal) 내 부분 및 두개 내 부분(intracranial segment)의 네 부분으로 나눌 수 있다<sup>5)</sup>. 안구 내 부분은 직경이 약 1.5mm, 길이는 약 1mm 정도로, ophthalmoscope으로는 시신경 유두(optic disc)로 보이며, 망막과 맥락막으로 싸여 있다. 사상판(lamina cribrosa)을 지나면서 수초화(myelination)되며, 이 부분의 혈액 공급은 소위 Zinn-Haller라는 불완전한 동맥혈 관계(arterial circle)에 의해 공급된다. 그 다음은 안와 내 부분으로 안구의 후면에서 시신경관까지로 직경은 약 3~4mm, 길이는 25~30mm 정도로 네 부분 중에서 가장 긴 부분이며, 시신경 유두에서 안와점(orbital apex)까지의 길이보다 길기 때문에 약간의 여유가 있다. 시신경은 경막(dural mater), 거미막(arachnoid), 연막(pia mater)으로 싸여 있고, 그 바깥으로 orbital fat와 외안근(extraocular muscle)이 있다. 망막 중심 혈관(central retinal vessel)이 경막층에서 시신경 하방에서 전방으로 진행하다가 안구 10~15mm 후방에서 경질막(dura)과 거미막을 뚫고 들어와서 시신경과 함께 안구내로 들어가게 된다. 또 시신경과 안동맥(ophthalmic artery)을 싸고 있는 네 개의 직근(rectus muscle)이 형성하는 anulus of Zinn에서 시신경의 경질막은 시신경관 내 부분은 직경이 4mm, 길이가 10mm 정도로 안동맥, 경동맥 교감 신경총(carotid sympathetic plexus)의 결절 후 섬유(postganglionic fiber)와 함께 시신경관을 지난다. 시신경관은 상부는 소점형골(lesser sphenoid), 내측은 점형골체(sphenoid body)와 사골봉소(ethmoidal air cell), 그리고, 측면과 하부는 점형골의 몸체와 소익(lesser wing)으로 형성되어 있고, 이 관 내에서 시신경의 경질막에 의해 골성 신경관(bony canal)에 단단히 붙어 있으며, 혈액 공급은 안동맥과 내경동맥에서 발생한 연막지(pial branch)에 의한다. 마지막 부분은 두개 내 부분으로 직경이 4~7mm, 길이가 약 3~16mm(평균 10mm)로 안장 가로막(diaphragm sellae) 상방에 위치하고 있으며, 시신경 교차까지이며, 내경동맥과 전두개 동맥 등에서 유래되는 연막지에 의해 혈액이 공급된다. 이러한 시신경의 네 부분 중에서 간접적인 외상을 가장 빈번하게 받는 부분은 시신경관 내 부분으로 시신경이 경질막에 의해 골막에 고정되어 있기 때문이다<sup>6)</sup>.

시신경의 간접 손상은 두 가지로 나누어 생각할 수 있다. 시신

경 전방부의 손상과 후방부, 즉 ophthalmoscope으로 관찰이 불가능한 손상으로 나뉜다. 전방 부분의 손상은 시신경 유두를 포함한 안구 내 부분의 손상으로 ophthalmoscope으로 망막의 부종을 동반한 망막 중심 동맥(central retinal artery)의 경색, 창백한 시신경 유두(pale optic disc), 반점(macula) 부분의 홍반, 시신경 유두의 직접적인 손상 등을 관찰할 수 있다. 후방 부분의 손상은 ophthalmoscope으로는 발견되지 않고, 약 한 달 후에 optic nerve palor나 망막 신경 섬유층의 상실 등이 나타나며, 대부분 시신경관 내 시신경 손상이 원인이다. 이러한 시신경 간접 손상의 병리 생리학은 몇가지로 요약할 수 있다. 먼저 시신경관, 전방 상상 돌기(anterior clinoid process), 안와상벽(orbital roof) 등의 골절 등으로 인한 시신경의 기계적인 손상(stretching, tearing, torsion 등), 혈관(pial network)의 허혈에 의한 일시적인 시력 상실 및 혈관의 경색으로 인한 영구적인 시력 상실과 같은 혈행 장애(vascular insufficiency: 일명 shearing force-vascular disruption theory) 또는 시신경막 내의 출혈로 인한 과다한 시신경 압박 등을 들 수 있다. 그 후 많은 학자들(Pringle, Hughes, Walsh 등)이 시신경에 대한 간접 외상의 기전에 대해 언급하였으나, 아직 확립된 정설은 없다<sup>7)</sup>.

두개 안면부의 외상으로 내원한 환자의 경우 시신경에 대한 평가는 매우 어려우며, 거의 불가능한 경우도 있다. 그러나, 초기에 시신경 손상에 대한 평가는 매우 중요하므로, 가능한 모든 임상 검사를 시행해야 한다. 환자의 의식이 명료하다면 신문 등을 읽어 보게 함으로써 양쪽 시신경 손상에 대한 평가를 할 수 있다. 이러한 평가가 불가능한 경우에는 손가락의 개수를 세어 보게 하는 것도 평가의 한 방법이 될 수 있다(finger counting). 동공 반사는 안구 손상을 평가하는데 매우 중요한 지표가 된다. Edmund와 Godfredson은 빛에 대한 직접적인 동공 반사는 시신경 손상에 대한 가장 믿을 만한 지표라고 결론지었다. 편측성 시신경 손상의 경우 손상 시신경측의 동공은 반대측 동공과 크기는 같으나, 직접적인 빛 자극에 대해 둔감하게 반응한다. 이외에도 시야에 대한 평가(visual field testing), funduscopic examination, visual evoked response 등이 시신경 손상에 대한 평가의 방법으로 이용될 수 있다. 또한 두개부의 전산화 단층 촬영은 골절 부위 등 두개부 외상에 대한 평가뿐만 아니라, 안구 주위의 연조직 및 시신경 손상 여부에 대한 평가도 시행할 수 있는 장점이 있다<sup>8)</sup>.

간접적 시신경 손상에 대한 치료는 외과적 치료와 보존적 치료로 나눌 수 있다. 외과적 치료는 시신경관의 감압(decompression)이고, 보존적 치료는 steroid를 이용한 비관혈적 치료이다. 먼저 감압은 외상이 심하거나 의식이 상실된 경우(이 때는 약 4~5일 간의 관찰이 필요하다), 외상시 시력 상실이 지체없이 일어난 경우 등에는 금기증이며, 시력 상실이 외상 후 몇 분이라도 지난 후 발생하였다면 적응증이 된다. 수술 방법은 두개내 접근법(intracranial approach)나 국소 마취하에서도 가능한 transthemoidal approach가 있다. 이러한 외과적 처치는 가능하면 빨리 시행하는 것이 예후가 좋으며, 시력 저하 후 7일 이상 지체하면 안된다. 보존적인 치료는 steroid를 이용한 약물 치료로서 이 때는 고용량을 사용해야 하며, 가능한 빨리 투여해야 steroid의 부종 감소 효과를 얻을 수 있다(이 외에도 steroid는 발생기 산소가 신

경에 손상을 주는 것을 방지하며[antioxidant property], 혈관 경련[vasospasm]을 저지하고, 시신경의 좌상성 괴사[contusion necrosis]를 감소시키는 작용이 있다<sup>9)</sup>. 만약 steroid 투여 12시간 후에도 효과가 없거나 투약 초기에는 시력이 호전되었다가 다시 시력 저하가 나타난다면 수술적 요법이 필요하다. 짧은 기간 동안 고용량의 steroid를 투여함으로써 발생할 수 있는 부작용은 면역 억제(immunosuppression), 소화성 궤양(peptic ulceration)과 출혈, 포도당과 질소 대사의 장애 등이 있으나, 이는 steroid의 용량보다는 사용 기간과 밀접한 관계가 있기 때문에 짧은 기간동안 사용하는 경우에는 이러한 부작용이 거의 나타나지 않는다<sup>7)</sup>.

이와 같은 시신경의 간접 손상은 두개 안면부의 외상뿐만이 아니라 안면 수술시에도 일어날 수 있다. Kasey에 의하면 그 발생률은 약 3%이며, 수술 후 24~48시간 이내에 주로 발생한다고 한다. 이로 주로 과다한 출혈이나 빈혈 또는 심한 저혈압과 관련이 있으며, 헤모글로빈이 8mg/dl 이하로 떨어지거나 혈압이 약 15분 이상 24~50% 정도 급격히 하강하면 시신경 손상이 일어날 가능성이 높다고 할 수 있다. 이는 시신경이나 망막이 무산소증(anoxia)에 매우 민감하게 반응하여 무산소증이나 저산소증 상태가 1~2시간 지속되면 비가역적 손상이 일어나기 때문이다. 이런 현상을 orbital compartment syndrome이라 하는데, 이는 시신경의 혈액 공급을 담당하는 영양 혈관(nutrient vessel)이나 망막 중심동맥과 정맥의 폐쇄, 급성 녹내장, 혹은 압박이나 인장으로 인한 시신경병증(optic neuropathy)에 의해 일어난다<sup>8)</sup>. 따라서, 수술 중

에는 과다한 출혈의 방지 및 환자의 생징후에 대한 주의 깊은 감시가 필요하다. 특히 저혈압 마취시에는 혈압 상태에 대한 적절한 유지 및 감시가 필요하다. 수술 후 환자가 시력 장애를 호소한다면, 가능한 빠른 시간안에 안구의 빛에 대한 반응, ophthalmoscope 또는 funduscope 검사, Marcus Gunn 검사, finger counting 등 안과적 검사를 시행한 후 적절한 처치를 행해야 할 것이다.

## 참고문헌

1. Harold E. Cook et al : A retrospective study of 356 midfacial fractures occurring in 225 patients. J oral maxillofac surg 48 : 574-578, 1990.
2. Lanning B. Kline et al : Indirect injury of the optic nerve. Neurosurgery 14 : 756-764, 1984.
3. Nicholas Zachariades et al : Blindness after facial trauma. Oral surg oral med oral pathol oral radiol endo 81 : 34-37, 1996.
4. G. Richard Holt et al : Incidence of eye injuries in facial fractures : An analysis of 727 cases. Otolaryngolo head neck surg 91 : 276-279.
5. Matthew W. Cook et al : Traumatic optic neuropathy. Arch otolaryngology head neck surg 122:389-392, 1996.
6. Richard L. Anderson et al : Optic nerve blindness following blunt forehead trauma. Ophthalmology 89 : 445-455, 1982.
7. J. Mark Braughler et al : Current application of high dose steroid therapy for CNS injury. J neurosurg 62 : 806-810, 1985.
8. Kasey K. Li et al : Delayed blindness after facial fracture repair. Otolaryngol head neck surg 116 : 251-253, 1997.
9. Stephen J. Manfredi et al : Computerized tomographic scan findings in facial fractures associated with blindness. Plastic and reconstructive surgery 68 : 479-490, 1981.