

내시경을 이용한 안면골 골절 수술

조영철 · 성일용 · 변기정

울산대학교 의과대학 울산대학병원 구강악안면외과학교실

Abstract

ENDOSCOPE-ASSISTED REPAIR OF FACIAL BONE FRACTURES

Yeong-Cheol Cho, IeI-Yong Sung, Ki-Jung Byun

*Department of Oral and Maxillofacial Surgery, College of Medicine,
Ulsan University Hospital, Ulsan University*

Today, endoscopic procedures are common in diagnostic and other surgical procedures, with endoscopically enhanced and magnified images permitting surgical access through minimal incisions. This has expanded the treatment options for many difficult anatomic sites, and the endoscope facilitated safe anatomic reduction and fixation. The use of the endoscope may reduce the disadvantages of open fracture repair and should be considered for broad application in the treatment of displaced facial bone fractures. Optical endoscopic magnification minimizes the disadvantages associated with open surgical repair, including the risk of facial nerve injury and external facial scarring, and no postoperative complications have been attributable to the endoscopic approach. This technique was used in 14 patients treated at Ulsan University Hospital, Korea, from September 2004 to August 2006, including six mandibular subcondyle fractures, five blowout fractures and three zygomaticomaxillary complex (ZMC) fractures. Careful preoperative evaluation and proper surgical technique were essential to achieve optimal results in the selected patients.

Key words: Facial bone fractures, Endoscope

I. 서 론

내시경이 소개된 이후 많은 의료분야에서 내시경이 사용되고 있다. 안면부위는 심미적으로 중요한 부위이고 수술시 접근이 어려운 경우도 있는데 이런 경우 내시경을 이용함으로써 최소 절개만으로도 시야를 확보하고 수술의 정확성을 얻을 수 있다. 하악과두골절시 내시경을 사용한 결과 흉터도 적고 신경손상도 거의 없었다¹⁻⁴⁾. 이런 경험으로 내시경을 다른 골절환자에게도 적용해 보았는데 관골궁골절, 안와골 골절 수술시 내시경을 사용하지 않은 경우보다 좋은 결과를 나타내었다. 본 교실에서는 안면골 골절 환자에게 내시경을 이용한 수술을 시행하고 있고 이러한 경험을 보고하고자 한다.

II. 안와골 골절 (Blow-out Fracture; BOF)

BOF는 안와골 골절과 이에 동반되어 안와내용물이 상악동으로 함입되어 여러 가지 합병증을 유발한다. 수술시 골절 부위와 안와내용물의 정확한 정복이 되지 않는다면 복시, 안구 함몰증, 시력이상, 심미적 이상 등의 심각한 합병증을 유발할 수 있다.

BOF시 수술적 접근은 많은 변화가 있어 왔다. 1960년대에는 피부 절개선을 사용하였고, 그 이후로 흉터를 줄이기 위해 안검부위에 절개선을 두는 방법이 사용되었다. 주로 subciliary, infraorbital, transconjunctival incision이 사용되었는데 이 절개선은 흉터를 줄이고 접근도 용이하였지만 눈이 잘 안 감기는 등의 합병증을 유발할 수 있다.

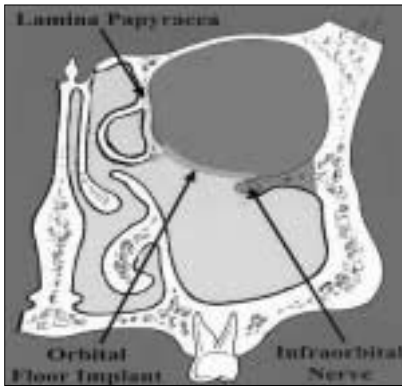


Fig. 1. Schematic illustration of endoscopic repair of BOF.

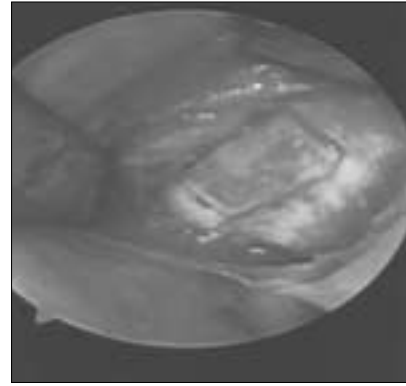


Fig. 2. Maxillary sinus anastomosis.



Fig. 3. Types of endoscope.

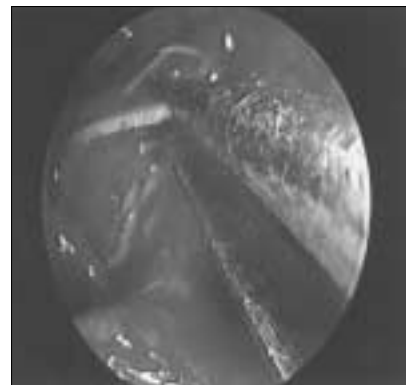


Fig. 4. Medpore was inserted.

1972년 Walter는⁵⁾ BOF시 transmaxillary approach를 통하여 수술을 시도했으나 적절한 시야를 확보하지는 못한다고 보고하였다. 이후로 내시경을 이용한 접근법이 소개되고 있고 본 교실에서도 하악골 파두골절수술시 내시경을 이용한 경험을 토대로 BOF수술에 내시경을 이용하고 있다 (Fig. 1). 본 교실에서는 단순 single BOF와 골절편이 2개 이상인 복잡 BOF로 나누어 접근법을 다르게 사용하고 있다. 단순 BOF일 경우는 주로 transantral approach만으로 접근하지만 복잡 BOF일 경우는 subciliary incision과 transantral approach를 병용하여 사용하고 있다.

1. 수술방법

통상의 Caldwell-Luc approach를 사용하였다. 가로 약 2cm 세로 약 1cm 크기의 bony window를 형성하고 내시경을 삽입하여 안와골 골절부위 및 내용물을 확인하였다 (Fig. 2).

내시경은 0°, 30°, 70°가 있지만 주로 30° 내시경을 이용

하였다(Fig. 3). 내시경으로 확인하면서 골절부위의 골절편과 골막 등을 겸자 등을 이용해 조심스럽게 제거하고 상악동으로 함입된 안와내용물을 천천히 안와내로 위로 올려본다. 이때 골절편이 안와내로 같이 떨어져 올라가지 않도록 주의해야 한다. Curved periosteal elevator를 사용하여 Medpore를 넣을 수 있도록 골막을 조심스럽게 박리하였다. 단순 BOF일 경우는 주로 하안와 신경근처에서 골절이 발생하기 때문에 신경을 확인하면서 가능한 건드리지 않도록 주의하였다. 골절 부위의 크기를 측정하여 적당한 크기의 Medpore를 준비하였다. Medpore를 삽입하고 특별히 고정(fixation)은 하지 않았다(Fig. 4). 수술후 동공을 천천히 눌러서 안와내용물이 빠져나오는지 Medpore가 안정적 인지 확인하였다.

복잡 BOF일 경우는 내시경을 사용하고 상악동을 통한 접근법은 같으나 하안검 절개술을 동반하여 사용하였다. 일반적으로 복잡 BOF일 경우는 골절편이 다수이고 내측 안와골과 안와 기저골 골절이 동반되어 있기 때문에 안검절개술을 동반하지 않고는 정확한 수술이 어렵고 이식재 삽입이



Fig. 5. Preoperative CT of single BOF.



Fig. 6. Postoperative CT of single BOF.



Fig. 7. Clinical appearance of postoperative single BOF.



Fig. 8. Clinical appearance of postoperative single BOF.

쉽지 않다. 그러나 내시경을 사용하지 않을 경우 통상의 하안검 절개술만 사용할 때는 안와 내용물의 정확한 정복이 어렵다. 특히 안와골 후방부위는 접근이 어렵고 과도한 retraction은 술 후 합병증을 유발할 수 있는데 내시경을 사용함으로써 이러한 문제점을 줄일 수 있다. 통상의 transantral approach를 통하여 내시경을 삽입하고 골절편과 안와 내용물을 확인하면서 subciliary incision을 동시에 시행하여 내시경을 통한 모니터와 subciliary incision을 통하여 골절편 및 안와내용물을 확인하였는데 특히 후방부의 안와내용물이 잘 정복되었는지 확인이 가능하였다.

bilateral forced duction test, pulse test와 측진을 통해 Medpore가 잘 장착되었는지 안와내용물이 빠져나오지는 않는지 검사한 후 흡수성 plate를 이용하여 bony window를 재위치 시켰다.

2. 임상증례

(1) 단순 BOF

27세 남자 환자로 CT 상에서 단순 BOF로 진단 받고 transantral approach를 통하여 Medpore를 위치시켰다.

술후 종창은 거의 없었고 술후 2일 동안 코피가 조금났다. 술후 1달째 내원시 복시, 안구함몰증 등의 증상도 나타나지 않고 양호한 결과를 나타내었다(Figs. 5-8).

(2) 복잡 BOF

22세 남자 환자로 CT상에서 복잡 BOF로 진단 받았다. 내측안와골 골절과 안와기저골골절을 동반한 복잡 BOF로 내시경을 위한 transantral approach와 subciliary incision, med. canthal incision을 통해 수술하였다. 수술시 내시경을 이용하여 안와기저골의 후방부 관찰이 용이하였고 정확한 정복이 쉬웠다. 술후 안검절개술에 따른 종창이 있었지만 술후 2개월째 내원시 종창은 거의 가라앉았고, 복시나 안구 함몰증등의 합병증도 관찰되지 않았다(Fig. 9-12).

Ⅲ. 하악과두골절

하악골 과두골절 수술시 통상적으로 구외절개를 사용하였다. 주로 악하부, 전이개부위에 절개선을 두는데 이것은 하악과두부위로 접근시 흉터를 최소화하거나 신경등의 주요 구조물의 손상을 방지하고 또 수술기구의 조작이 용이하도록 하기 위함이었다. 그러나 이런 구외부위에 절개선을 두는 것은 얼굴에 흉터를 남기게 되고 중요한 안면신경을 손상시킬 수 있는 가능성이 있었다. 그러나, 내시경을 사용함으로써 이런 합병증을 최소화 할 수 있었고 술후 종창이나 입원기간등도 줄일 수 있었다.



Fig. 9. Preoperative CT of complex BOF.



Fig. 10. Postoperative CT of complex BOF.



Fig. 11. Clinical appearance of postoperative complex BOF.



Fig. 12. Clinical appearance of postoperative complex BOF.



Fig. 13. Preoperative Mn. fracture.



Fig. 14. Postoperative panorama view.



Fig. 15. Clinical appearance of postoperative Mn. fracture.



Fig. 16. Clinical appearance of postoperative Mn. fracture.

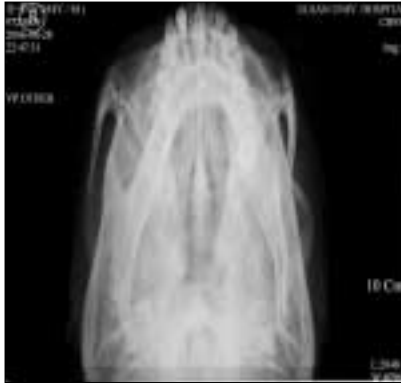


Fig. 17. Preoperative zygomatic arch fracture.



Fig. 18. Postoperative zygomatic arch fracture.

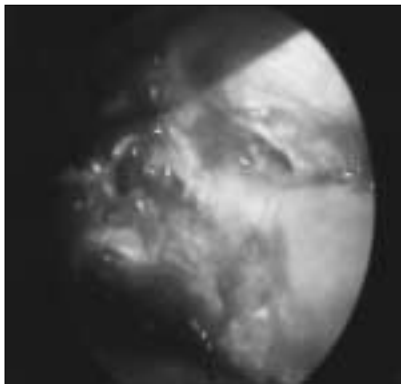


Fig. 19. Intraoperative endoscopic view of zygomatic arch fracture.

수술방법은 구치부 후방에 구내절개를 주고 전이개부위에 trocar나 내시경 삽입을 위한 5mm 크기의 stab incision을 준다. 내시경 모니터와 구내절개 부위로 골편이 잘 정복되는지 관찰하면서 골절부위를 정복시킨 다음 trocar에 drilling과 plate and screw를 고정시킨다. 이때 항상 모니터와 구내절개부위를 보면서 골절편과 screw가 올바른 위치에 고정되는 가를 관찰하여야 한다. 수술후 하악골을 아래위로 움직이면서 골절부위가 단단하게 고정되었는지 확인하였다(Fig. 13-16).

IV. 관골궁 골절

일반적으로 관골궁 골절시 접근법으로는 구강악안면외과의사는 주로 구내접근법을 선호하고 그 외에 전이개부나 Gillies approach 를 사용한다. 비골 골절과 마찬가지로 관골궁 골절도 일종의 감각적인 기술이 필요한 것 같다. 골절 정복시 기구 조작과 동시에 골절편이 원래 위치로 정복되는 감각을 갖는 것이 중요하다. 그러나 이러한 방법은 술자의

감각에 의존하므로 술후에 약간의 불안감이 있을 수 있다. 물론 거의 대부분 이러한 비관혈적 정복술로도 만족할 만한 결과를 얻을 수 있지만 본원에서는 관골궁 골절에서도 내시경을 이용하여 직접 눈으로 보면서 수술하기 때문에 보다 정확한 수술 결과를 얻을 수 있었다. 수술은 구내절개법을 이용하여 관골궁까지 조직을 완전히 들어올려 내시경이 관골궁을 확인할 수 있도록 한 다음 Arch elevator를 사용하여 떨어진 골절편을 정복한 다음 내시경으로 이용하여 확인하는 방법을 사용하였다. 조직 거상이 잘 안되기 때문에 골막을 완전히 박리하고 협부 지방이 노출되지 않도록 하여야 시야를 잘 확보할 수 있었다(Fig. 17-19).

V. 고 찰

내시경이 의료계에 소개된 이후로 여러분야에서 내시경이 사용되고 있다. 안면부는 심미적으로 중요하고, 수술시 신경 손상의 가능성이 있으므로 이러한 단점을 해결하려는 노력이 있어왔는데 예를 들어 악관절 내시경을 사용한다든지 전두부 피부 거상술시에 내시경을 사용하는 것 등이었다^{6,7)}. 하악골 과두 골절시 기존의 악하부 절개는 흉터를 남기거나 안면신경손상의 가능성이 있었다. 물론 술자의 능력이 향상됨에 따라 흉터나 신경손상의 가능성이 줄어드는 경향이지만 술자는 술후 발생할 수 있는 여러 가지 합병증에 대해 항상 고려하면서 수술에 임하였다. 본원에서는 이러한 구외절개의 한계를 극복하기위해 여러 가지 방법을 시도해 보았다. 즉 하악과두 골절 수술시 angled handpiece를 사용하여 구내접근만으로 시도했는데 기구조작의 어려움 및 시야 확보가어려웠다. 그러나 내시경을 사용함으로써 이런 한계점을 어느 정도 극복하게 되었다.

Lee 등은⁸⁾ 내시경을 이용함으로써 이러한 구외절개의 단점을 보완하는 것을 발표하였고, Troulis 등은⁹⁾ 하악지 분할 골절단술에서내시경을 사용한 것을 발표하였다. 일반적

Table 1. Patients List and Methods of the Operations

Patients		Fracture site	Operation Method	
김00	45/M	Subcondyle	Endoscopic assisted	ORIF
김00	20/M	Subcondyle	Endoscopic assisted	ORIF
천00	24/M	Subcondyle	Endoscopic assisted	ORIF
염00	40/M	Subcondyle	Endoscopic assisted	ORIF
고00	28/M	Subcondyle	Endoscopic assisted	ORIF
정00	50/M	ZMC	Endoscopic assisted	ORIF
최00	43/M	ZMC	Endoscopic assisted	ORIF
송00	54/M	ZMC	Endoscopic assisted	ORIF
손00	7/M	Blowout	Transantral approach	
차00	22/M	Blowout	Transantral + subciliary incision	
서00	27/M	Blowout	Transantral approach	
최00	15/M	Blowout	ransantral + subciliary incision	

으로 내시경은 4mm직경, 00,300,700의 scope과 Video system, camera monitor 등의 고가의 장비가 필요하다. 내시경을 사용하여 하악과두 골절을 수술할 때도 시야 확보나 기구조작이 쉬운 것은 아니었다. 처음에는 시간도 많이 걸리고 어려웠지만 차츰 익숙해지면서 지금은 subcondylar level의 과두골절은 내시경을 이용하여 수술하고 있다. 단 점으로는 비싼 장비가 필요하고 어느 정도의 숙련도가 필요하지만 나타나는 결과는 매우 만족할 만하였다(Table 1).

내시경을 이용한 수술은 시야가 좁고 수술기구가 접근하기 어려우므로 수술이 다소 어렵기 때문에 처음에는 수술시간이 많이 걸린다는 것을 경험하였다. 그러나 차츰 익숙해질수록 수술시간도 줄어들고 수술 보조자의 협력도 좋아지는 것을 느꼈다. 수술시 내시경의 위치나 Plate와 Screw의 위치를 유지하기가 힘들다. Lauer와 Schmelzeisen 등은¹⁰ 내시경 수술을 위한 특수기구를 제작 한 것을 보고하였고, 최근에 Synthes®사에서 내시경 전용 수술기구를 만들어 보고하였다. 이러한 기구를 사용하여 수술이 훨씬 편리하게 할 수 있게 되었다. 하악골 과두 골절에서 골절편의 위치에 따라 내시경을 이용한 수술이 힘들 수도 있다. Subcondyle 수준의 골절은 내시경을 이용해서 수술이 가능하였다. 그러나 그 이상의 수준에서의 골절은 내시경만으로는 수술이 힘들어서 기존의 악하부 절개를 통하여 수술하였다. 그러나 이러한 내시경을 이용한 수술이 차츰 익숙해지면 Subcondyle 수준 이상의 골절도 수술이 가능하리라 생각된다. 본 원에서 시행한 6명의 하악과두 골절환자에서 신경 손상, 흉터 등의 슬후 합병증은 나타나지 않았기에 차후 내시경을 이용한 수술은 더 많아지리라 생각된다.

안와기저골 골절(BOF)의 치료에는 여러 가지 논란이 있다. 골절 부위의 크기나 시기에 따라 저자마다 다른 의견이 있는 상태이다¹¹⁻¹²). 수술을 하는 경우 접근방법도 다르다고 할 수 있다. 전통적으로 안와 절개가 많이 사용되고 상악동

부위로의 접근도 보고되고 있다. Rowe는¹³ BOF시 상악동으로 접근하여 packing하는 것을 보고하였고, 이러한 접근법이 내시경을 사용하는 기초가 되고 있다. subciliary, transconjunctival incision이 소개되고 있지만 이러한 하안검 절개술은 여러 가지 합병증이 발생할 수 있다. Zingg 등에¹⁴ 의하면 2-42% 환자에서 Ectropion 등의 합병증이 발생한다고 하였고 Lorenz 등은¹⁵ transconjunctival incision시 6%의 ectropion이 발생한다고 보고하였다. 그러나 내시경 수술시 사용하는 상악동을 통한 접근법은 이러한 합병증을 예방할 수 있다고 보고되고 있다⁶). BOF에서 안와기저골 골절은 골절편뿐만아니라 안와내용물이 상악동내로 함입되어 안구 운동을 방해하고 이러한 안와내용물이 적절히 정복되지 않는다면 복시나 안구 함몰증 심할 경우 시력상실까지 유발할 수 있으므로 수술시 골절편과 안와내용물의 정확한 정복이 중요하다. 그러나 안검절개술만으로는 수술이 힘들 경우가 있다. 특히 안와골 후방부위의 접근이 어렵고 시야 확보가 잘 안되기 때문에 적절한 정복술이 안될 수 있는데 이런 경우 과도한 견인술이 안구에 압력을 가할 수 있다. 그러나 내시경을 이용한 상악동으로 접근할 경우 내시경을 통하여 안와내용물을 확인할 수 있고 특히 후방부위의 시야를 확보할 수 있기 때문에 성공적인 수술을 할 수 있다.

BOF시 내시경을 이용한 수술은 여러 술자들에 의해 보고되고 있다¹⁷⁻²¹). Saunders 등은¹⁹ BOF 골절선과 하안와신경과의 관계에 따라 3개의 영역으로 나누어 내시경을 이용한 수술을 보고하였고, Sanno 등은²² 내측 안와골 골절시 내시경을 이용하여 비강으로 접근한 수술을 보고하였다. 그러나 이러한 접근법은 골이식재가 필요한 BOF시에는 제한이 있다. 특히 상악동으로 접근시 골절편이 복잡하거나 골절이 큰 경우 안와골 재건을 위한 이식재를 삽입하기가 쉽지 않다. 이러한 단점을 극복하기 위해 Kakibuch 등은²³

안검절개술과 상악동을 통한 내시경을 동시에 사용하는 방법을 보고하였다. 이 방법은 내시경으로 안와골의 후방부위를 확인하면서 안와내용물을 적절히 정복할 수 있고 안검절개를 통하여 이식체를 삽입할 수 있는 것이다.

본 교실에서는 2가지 선택 기준으로 나누었다. 첫째, CT상에서 단순 BOF 즉 골절편이 복잡하지 않고 안와내용물이 상악동내로 함입된 경우는 안검절개선을 두지 않고 transantral approach 통하여 내시경으로 확인하면서 Medpore를 삽입하였다. 단순 BOF환자 3명에서 당연히 안검절개선을 했을때 나타나는 합병증은 나타나지 않았고 술후 종창, 복시, 심미적 이상도 발견되지 않았다. 둘째, CT상에서 골절편이 복잡하거나 안와내측골 이 동반되는 2개 이상의 골절이 발견되는 경우는 subciliary incision과 transantral approach를 병용하여 수술하였다. 이런 경우 골절편과 안와내용물을 안정적으로 정복하고 이식체를 삽입할 수 있었다. 복잡 BOF를 보이는 2명의 환자에서 술후 종창 및 피부 흉터는 나타나지만 술후 2개월후 복시나 다른 합병증은 나타나지 않았다. 임상 case나 follow up기간이 부족하기 때문에 정확한 통계자료는 못내지만 지금까지의 결과로 볼 때 술중이나 술 후 소견상 만족할 만한 결과를 얻었다.

관골 골절에도 내시경을 사용하였다. 일반적으로 관골 골절시 구강내 절개, 하안검 절개, 외측눈썹절개를 통하여 수술하는데 특히 관골궁 골절시에는 Gillies식 접근이나 구강악안면외과의사에게는 익숙한 Quinn technique으로 수술한다. 그러나 이러한 방법은 비관혈적 정복술의 개념으로 골절부위가 정확하게 정복되었는지 확인하기가 어렵다. 물론 이러한 비관혈적 수술로도 지금까지 특별한 이상없이 수술해왔지만 수술후 방사선 사진으로 확인하기 까지 다소 불안감이 있을 수 있다²⁴⁻²⁵⁾. 2000년 Chen 등은²⁶⁾ 내시경을 이용한 관골 골절 수술을 보고하였다. Chen 등은²⁶⁾ 측두부에 작은 절개를 가한후 내시경을 삽입하여 골절 부위를 확인하는 방법을 취하였다. 본원에서는 구강내 접근을 통하여 내시경을 삽입하였다. 물론 근막이나 지방조직등으로 인해 내시경 삽입이 어려운 부분도 있지만 조심스럽게 접근하여 골절부위를 확인할 수 있었다. 3명의 관골궁 골절을 포함한 관골 골절환자에서 이러한 방법으로 수술하여 술중에 골절부위와 수술결과를 확인하여 좋은 결과를 얻을 수 있었다.

내시경을 사용하면 얼굴에 흉터를 주지 않고 신경손상의 가능성도 줄일 수 있었다.

술후 종창도 줄어들기 때문에 술후 회복이 빠르고 입원기간이 줄어든다. 각각의 골절 상태에 따라 적절한 내시경 scope을 선택하여 시야를 잘 확보할 수 있도록 해야 한다. 해부학적인 지식이 필요하고 숙련도가 필요하지만 어느 정도 익숙해지면 좋은 결과를 나타내기 때문에 앞으로 안면골 골절환자에서 내시경은 광범위하게 사용되리라 판단된다.

Ⅶ. 결 론

본 교실에서는 6명의 하악골 과두 골절, 5명의 BOF, 3명의 관골궁 골절 환자에서 내시경을 사용하여 수술한 결과 좋은 결과를 나타내었고 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

1. 하악과두 골절 환자에서 내시경을 사용함으로써 흉터와 신경손상의 위험성을 줄일 수 있었다. 그러나 수술적 숙련도가 필요하고 subcondyle상방의 골절에 대해서는 어려움이 있기 때문에 기구나 숙련도가 더 필요하다고 판단된다.
2. 안와기저골 골절(BOF)시에는 단순 골절과 복합골절로 나누어 수술하였다. CT상에서 단순골절로 판단되면 transantral approach만으로 접근하였고 복합골절일 경우에는 transantral approach와 subciliary incision을 병용하여 접근하여 좋은 결과를 얻었다.
3. 관골궁 골절시에도 내시경을 이용하였고 골절부위를 직접 내시경으로 확인할 수 있기 때문에 관골 골절에서도 내시경을 사용하는 것이 좋으리라 판단된다.

참고문헌

1. Lauer G, Schmelzeisen R, Wichmann U : Endoskopgestutzte Fixation von Gelenkfortsatzfrakturen des Unterkiefers. Dtsch Z Mund Kiefer GesichtsChir 2 : 168, 1998.
2. Schon R, Gutwald R, Schramm A et al : Endoscopic assisted open treatment of condylar fractures of the mandible. Extraoral versus intraoral approach. Int J Oral Maxillofac Surg 31 : 237, 2002.
3. Chen CT, Lai JP, Tung TC et al : Endoscopically assisted mandibular subcondylar fracture repair. Plast Reconstr Surg 103 : 160, 1998.
4. Jacobovic J, Lee C, Trabulsky PP : Endoscopic repair of mandibular subcondylar fracture. Plast Reconstr Surg 101 : 160, 1998.
5. Walter WL : Early surgical repair of blow out fracture of orbital floor fracture by using the transantral approach. South Med J 65 : 1229, 1972.
6. Isse NG : Endoscopic facial rejuvenation : endoforehead, the functional lift. Case reports. Aesthetic Plast Surg 18 : 219, 1994.
7. Ramirez OM : Endoscopic techniques in facial rejuvenation : an overview. Part I. Aesthetic Plast Surg 18 : 1417, 1994.
8. Lee C, Muller RV, Lee K : Endoscopic subcondylar fracture repair: functional, aesthetic and radiographic outcomes. Plast Reconstr Surg 102 : 1434, 1998.
9. Troulis MJ, Kaban LB : endoscopic approach to the ramus/condyle unit: Clinical application. J Oral Maxillofac Surg 59 : 5, 503, 2001.
10. Schmelzeisen R, Lauer G : Endoscopic-assisted Fixation of mandibular condylar process Fractures. J Oral maxillofac Surg 57 : 36, 1995.
11. Rozema FR et al : Poly (l-lactide) implants in repair of defects of the orbital floor : an animal study. J Oral

- Maxillofac Surg 1305, 1990.
12. Hawes M, Dortzbach R : Surgery on orbital floor fractures: Influence of time of repair and fracture size. *Ophthalmology* 90 : 1066, 1985.
 13. Rowe NL : Fractures of the zygomatic complex and orbit. In : Rowe NL, Williams JLI. *Maxillofacial Injuries*. Vol 1. London : Churchill Livingstone, 1985 : 507.
 14. Zingg M, Chowdhury K, Ladrach K et al : Treatment of 813 zygomalateral orbital complex fractures. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 117 : 611, 1991.
 15. Lorenz P, Langaker M, Kawamoto H : Primary and secondary orbit surgery : the transconjunctival approach. *Plast Reconstr Surg* 103 : 1124, 1999.
 16. Strong EB : Endoscopic approach to orbital blow out fracture repair. *Otolaryngology Head and Neck Surgery* 25 : 13, 683, 2004.
 17. Ikeda K, Suzuki H, Oshima T et al : Endoscopic endonasal repair of orbital floor fracture. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 125:59-63, 1999.
 18. Chen CT, Chen YR : Endoscopically assisted repair of orbital floor fractures. *Plast Reconstr Surg* 108:2011-8, 2001.
 19. Saunders CJ, Whetzel TP, Stokes RB, et al : Transantral endoscopic orbital floor exploration: A cadaver and clinical study. *Plast Reconstr Surg* 100:575-81, 1997.
 20. Woog JJ, Hartstein ME, Gliklich R : Paranasal sinus endoscopy and orbital fracture repair. *Arch Ophthalmol* 116:688-91, 1998.
 21. Gray LN, Kalimuthu R, Jayaram B, et al. : A retrospective study of treatment of orbital floor fractures with the maxillary sinus approach. *Br J Plast Surg* 38:113, 1985.
 22. Sanno T, Tahara S, Nomura T, Hashikawa K : Endoscopic Endonasal Reduction For Blowout Fractures of the Medial Orbital Wall. *Plast Reconstr Surg* 112:5, 1228-1238, 2003.
 23. Kakibuchi M, Fukuzawa K, Fukuda K et al : Combination of transconjunctival and endonasal-transantral approach in the repair of blowout fractures involving the orbital floor. *Br J Plast Surg* 57 : 37, 2004.
 24. Lee CH, Lee C, Trabulsi PR, Alexander JT, Lee K : A cadaveric and clinical evaluation of endoscopically assisted zygomatic fracture repair. *Plast Reconstr Surg* 101 : 333, 1998.
 25. Park DH, Lee JW, Song CH et al : Endoscopic application in aesthetic and reconstructive facial bone surgery. *Plast Reconstr Surg*. 102 : 1199-209, 1998.
 26. Chen CT, Lai JP, Chen YR et al : Application of endoscope in zygomatic fracture repair. *Br J Plast Surg* 53 : 100, 2000.

저자 연락처

우편번호 682-714

울산시 동구 전하동 290-3번지

울산대학병원 치과 구강악안면외과학교실

성 일 용

원고 접수일 2006년 12월 13일

게재 확정일 2007년 1월 31일

Reprint Requests**Iel-Yong Sung**

Dept. of OMFS, College of Medicine, Ulsan University Hospital, Ulsan Univ.

290-3 Jeonha-dong, Dong-gu, Ulsan 682-714, Korea

Tel: 82-52-250-7230 Fax: 82-52-250-7236

E-mail: ielyongsung@hanmail.net

Paper received 13 December 2006

Paper accepted 31 January 2007