

## 하악 골절의 구강내 관혈적 정복술

한일병원 이비인후과, 성형외과\*

전성호 · 최득록 · 백승대 · 김종곤 · 김창원 · 이해욱\*

### Intra-oral Open Reduction of Mandibular Fractures

Seong Ho Chun, M.D., Deuk Rok Choi, M.D., Seung Dae Baek, M.D.,  
Jong Gon Kim, M.D., Chang Won Kim, M.D., Hae Wook Lee, M.D.\*

*Department of Otolaryngology and Maxillofacial Surgery, Plastic & Reconstructive Surgery,\*  
Hanil General Hospital*

#### = Abstract =

Many treatment methods for mandibular fractures have already been used. Among them, open reduction and internal fixation is widely utilized to provide more accurate reduction and secure fixation for selected cases. The traditional approach to this procedure has been through a skin incision concealed in the submandibular or submental shadow. This extraoral approach allows the clean dissection and interosseous wiring or plating to be separated from the orally contaminated dental wiring and extraction. However, some problems such as external scar, the possibility of facial nerve injury and the failure or incomplete result of immobilization have been indicated. Open reduction performed through an oral mucosal incision was first described by Kazanjian in 1933. This technique provided adequate fixation without external scar and facial nerve injury. The purpose of this report is to present our cases and to provide a review of the technique that will be useful to surgeon.

KEY WORDS: Mandibular fractures · Intra-oral open reduction.

## 서 론

하악 골절은 악안면 골절증 비골 골절 다음으로 많은 빈도를 보이며, 치료에 있어서도 여러가지 다양한 방법들이 사용되고 있다. Hippocrates의 턱 붕대 및 금 철선과 실을 사용한 방법에서부터 Thomas Brian Gunning의 부목, Gilmer의 악간 고정법, Kinlock의 관혈적 정복 및 강선 내고정을 거쳐 최근의 miniplate, 압박 금속판(dynamic compression plate, DCP), 유

도나사(lag screw)에 이르기까지 여러가지 방법이 이용되었다<sup>1)</sup>. 그러나 모든 치료의 목표는 교합의 회복이라 하겠다. 하악 골절 치료의 여러 방법중에서 저자들은 최근에 경험한 구강내 정복술에 대하여 검토하였다.

## 연구대상 및 방법

1988년 10월부터 1991년 4월까지 1년 6개월

간 하악 골절로 한일병원 이비인후과에서 치료받은 환자 20명과 성형외과에서 치료받은 8명의 환자에서 발생한 41례의 골절중 구강내 정복술을 시행받은 17례를 대상으로 하였으며, 연령분포, 부위별 분포, 수술방법 및 결과에 대하여 관찰하였다.

연령별로는 10대에서 60대에 분포되어 있었으며, 대부분 남자였다(Table 1). 부위별로는 주로 정중부와 체부이었으며, 우각부 2례, 근돌기 1례였다(Table 2). 내고정의 방법으로는 16례중 14례에서 monocortical miniplate가 사용되었고, 2례에서 강선이 사용되었다. Miniplate가 사용된 예의 골절당 miniplate의 사용갯수는 1.6개였다(Table 3).

## 수 술 방 법

전례에서 술전 betadine회석액을 사용하여 충분한 구강 세척을 시킨 후, 비기관 튜브를 통한 전신 마취하에서 양와위로 상체를 약간 올린 상태에서 수술하였다.

정중부의 경우, 양측 견치사이에 labiobuccal vestibular incision으로 절개후 골막까지 박리하였다.

근정중부에서는 절개를 제2대구치까지 연장하였고, 이신경(mental nerve)을 유리시켜 시야를 확보하였다. 골절편이 노출된 상태에서 골검자 등을 이용하여 정복하고, 타월 클램프 등을 사용하여 골절편의 배열을 맞춘 상태에서 hand drill로 burr hole을 뚫고 miniplate로 고정하였다. Miniplate는 골절부위의 면에 정확히 맞게 bending plier로 구부려 사용하고, 정중부에서는 염전력을 견딜 수 있게 2개를 사용하였다. 이때 각 plate는 적어도 5mm 이상 떨어지도록 하며, 서로 평행하게 하였다. Screw는 대개 길이 7mm 내지 9mm, 직경 2mm를 사용하였다. Plating후 생리식염수로 충분히 세척한 후 4-0 chromic으로 골막과 점막을 봉합하였다. 체부에서는 88년에 수술한 2례는 강선을 사용하였으나, 그 이후는 모두 plate를 사용하였다. 정중부의 8례중 1례에서는 arch bar나

Table 1. Age and sex distribution

Age	Male	Female	Total
11~20	2		2
21~30	5	1	6
31~40	4		4
41~50	3		3
51~60	1		1
61~70	1		1
Total	16	1	17

Table 2. Sites of mandibular fracture

Sites	Cases (%)
Symphysis	8( 47)
Body	6( 35)
Angle	2( 12)
Coronoid	1( 6)
Total	17(100)

Table 3. Methods of fixation

Miniplate	Wire	Total
14	2	16

\* No. of miniplate per fractures : 1.6

악간고정을 하지 않았고, 1례는 tension band로 arch bar를 사용하였으며, 6례에서는 3일에서 21일간의 악간고정을 하였다. 타병원에서 관혈적 정복술 및 강선 내고정 후 가관절증을 보였던 1례에서는 재수술을 시행하여 miniplate로 고정후 35일간 악간 고정을 시행하였다.

우각부의 경우는 제3 대구치 뒤쪽 하악지 전연의 중간에서부터 제1 대구치까지 sagittal split osteotomy incision으로 절개 후, 골막을 박리하여 골절부위를 노출시켰다. 골검자 등을 사용하여 정복 후 정렬시켜 miniplate를 사용하여 고정하였다. 1례에서는 4-hole miniplate 1개로 external oblique ridge를 따라 고정하였으며, 1례는 4-hole miniplate 2개로 external oblique ridge와 superior buccal cortical area에 고정하였는데, 이때는 stab incision과 guide를 사용하는 방법이 필요하였다. 악간고정은 각각 14일, 20일간 시행하였다.

근돌기부의 골절은 1례가 있었으며 점막절

개를 통하여 골절편을 제거하였다.

## 결 과

골절편을 제거했던 근돌기부 1례를 제외한 전체 16례에서 평균 약간고정 기간은 miniplate를 사용한 경우 13.6일, 강선고정의 경우 35일이었다.

합병증으로 체부골절 1례에서 miniplate 고정 후 4일에 염증이 발생하였으나 절개부위로 세척 및 배농후 치유되었으며 그외는 별다른 문제점이 없었으며, 6개월 후의 추적 방사선 검사에서도 이상소견은 보이지 않았다.

## 고 찰

하악 골절은 악안면 외상 환자의 45.5%를 차지하고 있으며, 협골 손상을 가장 잘 동반하는 것으로 알려져 있다<sup>9)</sup>. 또한, 반수 이상에서 다발성 골절을 보이므로 치료시 언제나 제2 골절의 가능성을 염두에 두어야 한다(예를 들면, 정중부와 반대편 파두경부, 우각부와 반대편 체부 등)<sup>10)</sup>.

하악 골절의 치료에서는 우선 과거 교합의 회복이 가장 중요하겠<sup>3,14,16)</sup>. 그 방법을 역사적으로 살펴보면<sup>5)</sup>, 하악 골절의 기록은 이집트의 Papyrus에서 처음으로 나타나 있는데 이는 기원전 3000년경의 기록으로 보인다. 그후 Hippocrates는 chin bandage, gold wire와 linen thread를 사용하였고, 이후 Hippocrates의 방법이 약간씩 변화되어 사용되었으며, 1275년 Salicetti는 처음으로 약간 고정에 관하여 언급하였고, 1795년 Chopart와 Desault의 device, 1816년 Barton의 Bandage의 순으로 발전되었다. 1800년대에 들어와 Buck와 Kinlock이 관혈적 정복술 및 강선 내고정, Thomas가 은강선을 이용하여 구강내로 관혈적 정복을 시행하는 Thomas principle을 제시하였으며, Gilmer가 약간 고정을 처음 사용하였고, 또한 Gilmer는 1881년 두개의 막대기를 골절부의 양쪽에 대고

강선으로 감아주었는데 이것이 bone plate의 시초로 보인다. 최근에는 miniplate, 역동압박판(dynamic compression plate : DCP), 유도나사(lag screw)가 주로 이용되는데 과거로부터의 모든 방법들이 공통적으로 효과적인 고정에 의한 교합의 회복에 역점을 두었다고 하겠다.

하악 골절의 치유 과정은<sup>11)</sup> 알려진 바와 같이 골절부 주위에 혈종이 형성되어 염증성 반응이 진행되면서 모세혈관의 내방성장과 더불어 혈종이 육아조직으로 바뀌고, 이 육아조직이 성숙되어 섬유조직을 거쳐 섬유연골이 만들어진다. 여기에서 연골아세포가 연골세포로 되고 골강을 형성하며 이곳으로 골아세포가 들어가 골유기기질이 만들어지고 골이 형성되는 과정이 secondary bone healing 또는 indirect bone healing이며, 골절 주위의 특징적인 방사선적 음영을 갖는 섬유연골과 골을 골막가골(perioosteal callus)이라 부른다. 이와같이 가골이 골절부 틈사이의 다리로서 내고정물로 작용하며 후에 remodeling과정을 거쳐 치유과정이 완성된다. 이와는 대조적으로 결합조직의 내방성장이 없이 골절부의 양끝에서 Haversian canal의 증식으로 골절편이 서로 연결되면서 active remodeling이 진행되는 과정을 primary bone healing 또는 direct bone healing이라 하는데, 이때는 반드시 강성고정(rigid fixation)이 필요하겠<sup>다</sup>. 이 과정에서는 파골세포들이 치밀질 속으로 터널을 만들고(이것을 cutter cone이라 함), 이 터널사이로 혈관이 자라들어가며 골아세포에 의하여 새로운 골이 형성된다. 또한 하악골절에서 골절부의 양끝에서 혈관과 골아세포가 자라면서 골유기기질이 쌓이면서 골단위가 만들어지는 과정을 gap healing이라 하는데, 역시 direct bone healing의 한 형태로 보인다. Luhr 등은 하악에서의 모든 primary bone healing은 gap healing이라고 하였다.

하악골절의 치료목적은 무엇보다 기존 교합의 회복에 중점을 두고 있으며, 그 방법으로는 첫째, 능동적 치료없이 관찰하는 경우 둘째, 약간고정만 하는 경우 셋째, 관혈적 정복 및 내고정하는 경우 넷째, Gunning type 부목 등

장치를 사용하는 경우로 나눌 수 있으며, 저자들의 예는 세번째에 해당한다. 관혈적 정복술의 접근 방법도 크게 외부 접근방법과 구강내 접근방법으로 나눌 수 있는데, 저자들이 사용한 구강내 접근방법은 1933년 Kazanjian<sup>7)</sup>이 기술한 바 있으며, 장점으로 외부 반흔이 없고, 수술시간이 짧고, 치아나 골절편의 제거가 용이하다. 이와 더불어 non-compression miniplate를 사용한 경우, 강성고정이 가능하고, 약간고정을 생략할 수 있으며, 정상적인 하악운동의 조기회복이 가능하다고 하겠다. Non-compression miniplate를 사용한 구강내 관혈적 정복술의 단점으로는 특별한 기구와 술기가 필요하고, 이신경의 손상 가능성이 있다. 저자들은 구강내 접근법에 의한 우각부 골절의 치료시 1례에서는 miniplate 1개를, 1례에서는 2개를 사용하였다. Levy 등<sup>12)</sup>은 63례의 우각부 골절에서 non-compression monocortical miniplate를 사용하여 구강내 관혈적 정복술로 치료하였으며, miniplate 1개를 사용한 경우와 2개를 사용한 경우로 나누어 비교하여 우각부에서는 2개의 miniplate를 사용하는 것이 치료에 더욱 효과적이라 하였으며, 우각부에서 sagittal osteotomy incision을 통하여 miniplate를 사용한 경우 외부 반흔이 없고, 안면신경의 하악연 지나 하치조신경의 손상이 없으며, 골절선과 교합의 관계를 한눈에 볼 수 있는 장점이 있다고 하였다.

골절부의 치아의 처리에 있어서 과거에는 감염의 문제 등으로 제거하는 것이 좋다고 하였으나, 저자들의 경우 가능한 한 보존하는 것을 원칙으로 하였으며, Amaratunga 등<sup>2)</sup>의 보고에서도 치아를 제거한 경우와 안한 경우 합병증의 유의한 차이를 보이지 않았다. 또한 Randal<sup>10)</sup>의 보고에서도 판정기준에 들지 않는 경우 보존하였으며, 발치의 판정기준으로서, 4+의 가동성, 치근골절, 치근침의 병변이 있는 경우와 골절편이 고정에 방해되는 경우를 제시하였다. 또한, Shetty와 Freymiller<sup>15)</sup>는 과거의 논문을 검토하여 골절부 치아의 처리에는 많은 논란이 있으나, 그 지표로서 치아의 보존을 결정하는 데는 치료시기가 한 요인으로 작

용되며, 치아가 골절의 정복을 방해하는 경우, 치주조직의 손상이 크면서 치조골절이 동반된 경우, 치근골절의 경우는 치아를 제거하는 것이 좋으며, 치관골절이 있어도 응급 근관치료가 가능하면 치아를 보존하고, 골절부의 정상 치아나 완전히 매몰된 대구치의 경우도 특별한 문제가 없는 한 보존하며, 손상당시 회복불능으로 보이는 경우라도 회복가능성이 남아 있으므로 일단 보존적 요법으로 치료할 것을 주장하였다.

하악 골절의 내고정의 방법<sup>12)</sup>으로는 강선, miniplate, DCP와 유도나사를 사용할 수 있으며, 이 중에서 miniplate, DCP와 유도나사는 강성고정이 가능하다. 각각의 특성을 살펴보면, DCP의 경우 양쪽 피질에 나사가 작용하기 때문에 완벽한 압박과 강성고정이 가능하다고 하였으나, Worthington 등은 압박이 골형성을 촉진시킨다는 증거가 없으며, DCP는 너무 단단하기 때문에 stress shielding effect에 의하여 도움이 되지 않으므로 monocortical miniplate의 사용을 주장하였다. 또한, 압박판을 주장하는 사람들은 나사가 양쪽 피질에 작용하지 않고는 강성고정이 될 수 없다고 하였으나, Champy 등은 생체역학적 연구에서 비압박적 방법으로도 강성고정에 의한 치유가 가능하다고 하였고, 특히 하악의 모든 점에서 염전력, 장력, 압박을 견딜 수 있는 골절합의 ideal line을 제시하여, 이를 Champy's ideal line이라 하였다. Worthington과 Champy 등은 생리적 긴장은 압전효과(piezoelectric effect)나 기계화학적 효과(mechanochemical effect)에 의해 골형성 세포를 자극하며, 반대로 생리적 자극이 적은 경우, 골의 손실을 초래하므로 plate가 너무 rigid하면 stress shielding effect를 가져올 수 있다고 하였다. miniplate는 대개 60~100daN/mm<sup>2</sup>의 힘까지 견디며, 탄성한계는 70~80daN/mm<sup>2</sup>, 파열점은 110daN/mm<sup>2</sup>로 알려져 있다<sup>12)</sup>. 유도나사는 각도와 countersinking만 적절히 맞추어 주면 어느 정도 강성고정이 가능하고, 조작이 쉽고 과두부에서도 구강내 관혈적 정복술이 가능한 장점이 있다. 이 유도나사<sup>8)</sup>는 일반적인 나사와 다른 모양을 갖는데, 유

도나사는 그 끝에만 나사선을 갖고 있어서, 가까운 쪽 피질에는 나사머리가 작용되며, 먼 쪽 피질에는 나사선이 작용하여, 이를 조임으로써 압박에 의한 어느 정도의 강성고정이 가능하다. 과거 강선 고정의 경우 4 내지 6주 정도의 약간고정이 필수적이었으나 DCP, miniplate, 유도나사의 경우 약간고정을 생략하거나 짧게 또는 tension band로서 arch bar만 사용할 수 있다. 저자들의 경우에서도 miniplate를 사용한 14례중 2례에서는 약간고정을 하지 않았으며 나머지 12례에서도 평균 2주 이내의 약간고정을 시행하였다. 또한 seizure disorder, poor nutrition, respiratory disease가 있는 경우 약간고정이 금기로 되어 있으며, Glineburg 등은 8주간 약간고정을 하여 고정 후 악관절 관절 연골의 현저한 변화가 관찰되며, 8개월 후에도 기능의 완전 회복이 보이지 않는다고 하였다<sup>16)</sup>.

무치 환자의 하악 골절 치료에 있어서 Marciani와 Hill<sup>13)</sup>은 53명의 무치 하악 골절의 치료를 분석하여, 영향을 미치는 주요 인자로서 골절부위, 치조골의 높이, 환자의 전신 상태에 의해 치료방법이 결정된다고 하였으며, Bruce와 Strachen<sup>9)</sup>은 위축성 무치 하악골절 146례를 여러 방법으로 치료한 결과, 약 20%에서 불유합이 발생하였다고 하였다. 무치 상태에서는 치조골의 흡수가 일어나고<sup>11)</sup>, 특히 노인 환자에서는 하치조동맥이 제 기능을 못하므로 대부분 골막 혈관총이 하악의 주된 혈류 공급원이 되는데<sup>4)</sup>, 관혈적 정복시 골막을 박리하면 혈류 공급에 지장을 주어 불유합을 초래하는 원인이 될 수 있다. 따라서 체부의 높이가 20mm가 안 되는 경우에는 비관혈적 방법으로 치료하여야 한다고 하였다<sup>13)</sup>. 또한 치아가 있는 경우 충격을 흡수하여 방어 작용을 할 수 있는데 그렇지 못한 무치 하악의 경우 충격이 그대로 하악의 다른 부위에 전달되는데, 이때 특히 과두부가 손상 받기 쉽다고 하였다<sup>11)</sup>. 보존적 치료 방법으로는 환자의 의치를 이용하거나 아크릴 부목 등을 이용할 수 있고, miniplate로써 약간고정을 대신하는 방법도 있겠다<sup>17)</sup>. 무치 하악의 경우 도 체부의 높이가 20mm를 넘으면서 전위가 있으면, 구강내 관혈적 정복술이 가능한데, 저

자들의 경우 60세 이상에서 무치 하악골절이 좌측 체부와 우측 과두정부에 발생한 경우가 1례 있었으며, 체부는 구강내 접근법으로 miniplate 2개를 사용하여 고정하였으며, 과두 정부는 parotidectomy incision을 통하여 체외 접근으로 miniplate 2개를 사용하여 고정하였고, arch bar와 약간고정은 시행치 않았다. 이 환자의 경우 8개월 이상 추적 검사하였으나 별 다른 합병증 없이 좋은 결과를 얻을 수 있었다.

## 결 론

저자들은 최근 구강내 접근법을 이용하여 하악 골절의 치료를 경험하였으며 만족할 만한 결과를 얻었기에 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

## References

1. Amaratunga NA : A comparative study of the clinical aspect of edentulous and dentulous mandibular fractures. J Oral Maxillofac Surg 46 : 3~5, 1988
2. Amaratunga NA : The effect of teeth in the line of mandibular fractures on healing. J Oral Maxillofac Surg 45 : 312~314, 1987
3. Bochlogyros PN : A retrospective study of 1,521 mandibular fractures. J Oral Maxillofac Surg 43 : 597~599, 1985
4. Bradley JC : A radiological investigation into the age changes of the inferior dental artery. Br J Oral Surg 13(1) : 82~90, 1975
5. Bruce R and Fonseca RJ : Mandible fractures, In Oral and Maxillofacial Trauma (ed. Fonseca RJ and Walker RV), Philadelphia, Saunders, pp359~417, 1991
6. Bruce RA and Strachen DS : Fractures of the edentulous mandible : Chalmer J.

- Lyon Academy study. J Oral Surg 34(11) : 937~979, 1976
7. Dierks EJ : Transoral approach to fractures of the mandible. Laryngoscope 97 : 4~6, 1987
  8. Ellis III E and Ghali GE : Lag screw fixation of anterior mandibular fractures. J Oral Maxillofac surg 49 : 13~21, 1991
  9. Ellis III E, Moos KF and El-Attar A : Ten years of mandibular fractures : An analysis of 2,137 cases. Oral Surg 59(2) : 120~129, 1985
  10. James RB, Fredrickson C and Kent JN : Prospective study of mandibular fractures. J Oral Surg 39 : 275~281, 1981
  11. Kellman RM : Methods of rigid fixation for facial fractures, In Otolaryngology-Head and Neck Surgery(ed. Cummings CW et al) Update I, St. Louis, Mosby, pp 166~191, 1989
  12. Levy FE, Smith RW, Odland RM et al : Monocortical miniplate fixation of mandibular angle fractures. Arch Otolaryngol Head Neck Surg 117 : 149~154, 1991
  13. Marciani RD and Hill OJ : Treatment of the fractured edentulous mandible. J Oral Surg 37 : 569~577, 1979
  14. Oikarinen K, Altonen M, Kauppi H et al : Treatment of mandibular fractures. J Cranio-Max-Fac Surg 17 : 24~30, 1989
  15. Shetty V and Freymiller E : Teeth in the line of fracture : A review. J Oral Maxillofac Surg 47 : 1303~1306, 1989
  16. Wald RM, Abemayor E, Zemplyenyi J et al : The transoral treatment of mandibular fractures using noncompression miniplates : A prospective study. Ann Plast Surg 20(5) : 409~413, 1988
  17. Wolfe SA, Lovaas M, McCafferty LR : Use of a miniplate to provide inter-maxillary fixation in the edentulous patient. J Cranio-Max-Fac Surg 17 : 31~33, 1989