

Compression Osteosynthesis로 하악골골절을 치료한 경우 골절선상의 치아가 감염에 미치는 영향

최병호, 유재하, 윤중호

연세대학교 치과대학 구강악안면외과학교실
(원주기독병원)

I. 서론

하악골골절의 치료는 골절편의 해부학적인 위치 회복과 정확한 교합 및 하악기능의 회복을 목적으로 한다. 치료방법으로서는 악간고정만 시행하는 비관혈적 방법이나 악간고정과 함께 강선을 이용한 골내고정을 시행하는 관혈적 방법이 오랫동안 사용되어 왔다. 그러나 악간고정을 이용한 치료방법은 구강위생불량, 음식물섭취의 곤란, 언어장애 그리고 술후 장기간에 걸친 개구장애 등 환자에게 많은 지장을 주었다. 그리하여 악간고정을 시행하지 않고 즉각적인 하악운동을 허용하면서 일차성 골유합을 유도하는 compression osteosynthesis방법이 지난 15년동안 많이 사용되어 왔는데, 이 방법 사용시 골절선상에 있는 치아의 치료에 관하여는 논란이 되어왔다. Schwenger²³, Nasteff¹⁶, Trauner²⁷, Krüger¹¹, Iizuka⁸ 등은 골절선상의 치아를 발치하지 않아야 한다고 주장하였고, Zachariades²⁹, Converse³ 등은 골절선상의 치아가 감염의 근원이 됨으로 발치해야 한다고 주장하였다. 그러나 일반적인 경향은 골절선상의 치아를 보존하는 쪽이며 이 경우 치아를 보존하는 것이 골절편의 고정과 골절편의 변위방지에 도움이 된다.

그래서 저자들은 골절선상의 치아를 발치하지 않고 Compression Osteosynthesis방법을 사용하여 하악골골절을 치료한 51명의 환자를 분석하여 수술후 감염이 발생한 빈도와 그 원인을 조사하였다.

II. 연구대상 및 방법

1992년 3월부터 1993년 5월까지 원주기독병원 구강악안면외과에서 하악골골절로 인하여 compression osteosynthesis방법으로 치료받은 환자 중 골절선상에 있는 치아를 보존시킨 환자를 대상으로 하였다. 심한 치조골골절이나 제3대구치 주변에 심한 치관주위염으로 발치한 환자나 골절선방향이 협설축으로 심하게 비스듬한 골절 또는 골절편이 여러개 있는 분쇄골절로 reconstruction plate를 사용하여 치료한 환자는 포함시키지 않았다. 총 환자수는 51명(남자 44명, 여자 7명) 이었고 환자의 평균나이는 31세(나이 범위는 18세 - 80세) 였다.

수술방법은 골절선상에 있는 치아를 남겨둔 상태에서 골절편에 대한 고정을 Spiessl에 의해 기술된 AO/ASIF원칙에²⁵ 따라 4-6개의 나사홈을 가진 AO-EDCP(Eccentric Dynamic Compression Plate)를 하악골의 기저부 협축면과 같은 형태로 구부린 다음 하악골기저부 하악관 아래 위치시키고 나사홈의 경사도로 인하여 생기는 압박을 이용하면서 bicortical screw로 골절편을 고정하였다 (그림1, 사진1,2,3). 압박금속판(Compression plate) 이외의 다른 고정방법이나 악간고정은 시행하지 않았다. 혈종을 방지하기 위하여 하악우각부위에는 Hemovac을 넣고 하악골정중부와 하악골체부위는 Elatex(탄력 반창고의 일종)로 압박드레싱을 하였다. 항생제는 입원하면 혈관으로 penicillin G(Crystal pen-

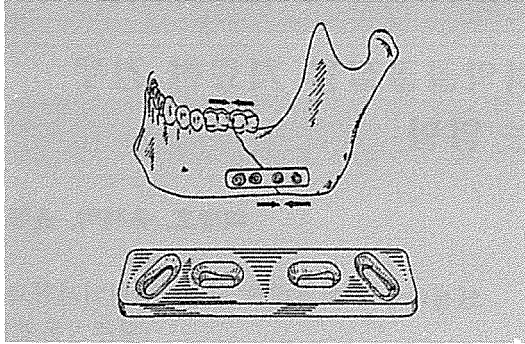


그림 1: EDCP의 형태와 기능

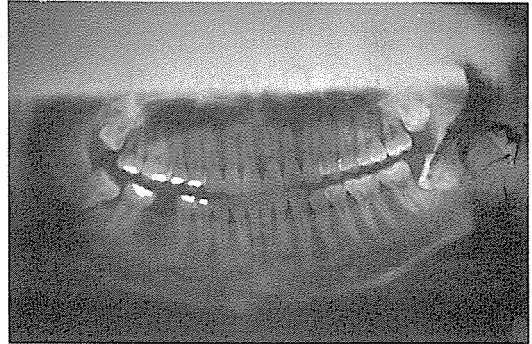


사진 1: 수술전 파노라마사진



사진 2: EDCP로 골절편을 고정시킨 모습

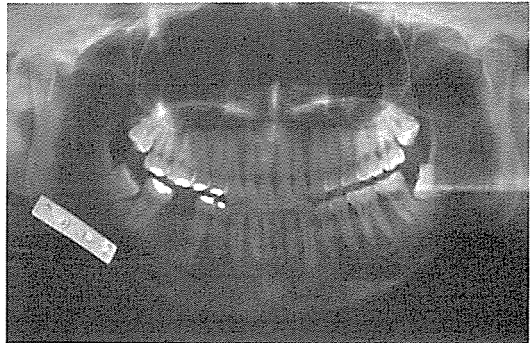


사진 3: 수술후 파노라마사진

icillin G 1000만 단위/일) 혹은 clindamycin (penicillin allergy 환자에서 600mg/8시간)을 투여하였고 수술후 5일간 사용하였다. 골절부위에 있는 치아가 외상으로 nonvital하게 되어 치근단병소를 만들거나 변색이 되면 근관치료를 시행하였다. 감염여부는 임상적 증상과 방사선사진으로 관찰하였다. 감염으로 진단내린 기준은 수술부위에 종창이나 농양이 형성되었거나 구강내 점막으로 혹은 구강의 피부로 누공이 형성되었거나 수술후 방사선사진에서 골수염의 양상이 나타나는 경우로 하였다. 감염에 영향을 미칠 수 있는 요소들을 알아보기 위하여 골절의 위치, 골절의 형태, 수술접근방법, 사고후 수술받기까지 경과한 시간 등을 각 환자마다 자세히 기록하였다. 골절형태의 분류는 수술시 골절부위의 검사에서 크기가 1cm²이상의 골절편이 1개 이상 있는 경우 분쇄골절로 진단내렸다.

III. 연구결과

하악골 골절선상에 치아를 가진 51명의 환자에서 치아를 발치하지 않고서 56개의 EDCP 압박금속판을 사용하여 골절편의 고정을 시행하였다. 골절의 위치, 골절의 형태, 수술접근방법, 이에 따른 감염환자의 수는 도표1에 나타나 있다. 51명의 환자중 2명에서 수술후 감염이 발생했다. 즉 감염발생율은 3.9%였다. 감염이 발생한 환자는 모두 남자였고 나이는 23세와 39세였다. 감염이 발생한 2명의 환자는 골절부위가 각각 하악골정중부와 우각부였고, 골절형태는 단순골절이었고, 수술접근방법은 정중부에서는 구내접근법, 우각부에서는 구외접근법이었다.

사고후 수술받기까지 경과한 시간과 이에따른 환자수와 감염환자수는 표2에 나타나 있다. 사고후 수술받기까지 경과한 시간은 10시간부터 21

도표1. 골절선상의 치아를 발치하지 않고 EDCP로 하악골절을 치료한 51명의 환자에서 골절의 위치, 골절의 형태, 수술접근방법, 감염환자수.

골절의 위치	골절의 형태		수술접근방법		감염환자수
	단순	분쇄	구내	구의	
symphysis	23	4	27	0	1
parasymph	4	3	7	0	0
body	3	1	3	1	0
angle	15	3	0	18	1

도표2. 사고후 수술받기까지 경과한 시간과 감염환자수

경과한 시간	환자수	감염환자수
10-15시간	5	0
1일	1	0
2일	2	0
3일	1	0
4일	9	0
5일	7	0
6일	4	0
7일	8	0
8일	2	0
9일	7	1
11일	1	1
12일	1	0
14일	1	0
15일	1	0
21일	1	0

일까지 다양하였으며 평균 경과한 시간은 6일이었다. 감염이 발생한 2명의 환자에서 사고후 수술받기까지 경과한 시간이 9일과 11일이었다.

감염이 발생한 1명의 환자는 수술후 8일째 수술부위에 급성감염이 생겨 구강외로 절개 및 배농을 실시하고 항생제를 투여하여 치료하였다. 감염이 발생한 다른 1명의 환자는 수술후 4주째 구강내 수술부위에 누공이 형성되어 수술후 12주째 국소마취하에 금속판을 제거하였으며, 이때 골절부위는 골유합이 잘 이루어져 있어서 다른 고정장치나 악간고정이 필요없었다. 금속판 제거후 항생제를 3일간 투여하였으며 합병증없이 잘 치유되었다.

IV. 총괄 및 고찰

과거에는 일반적으로 골절선상의 치아를 발치했다. 왜냐하면 외상으로 인하여 치아로 가는 혈관이 절단되거나 이 혈관에 혈전이 형성되어 골절선상의 치아가 실활(devitalization)이 되고 또한 치근막강을 통해 골절부위가 구강내와 연결되어 골절부위로 세균이 들어가서 감염이 쉽게 일어날 수 있다고 믿었기 때문이다.^{7,15,21,26} 이와 같은 개념은 대부분 악간고정이나 강선고정으로 하는 치료방법과 연관되어 있었고, 악간고정이나 강선고정(interosseous wire fixation)으로 골절편을 고정하는 방법은 근육운동에 의하여 약간의 골절편동요가 일어나며 이 골절편 동요시 세균을 가진 타액이 골절사이로 펌핑되어 들어가게 되기 때문이다.^{13,20,22,24}

최근 15년 전부터는 골절편의 동요도를 줄이기 위하여 골절편을 강성고정(rigid fixation)으로 고정하는 치료법이 많이 사용되어 왔다. 이 방법중 compression osteosynthesis는 경사진 나사홈에 나사를 넣을 때 생기는 압력을 이용하여 골절편을 골절선 쪽으로 압박하여 서로 근접시키면서 고정함으로써 일차성 골유합을 유도하는 방법이다. 이 방법은 압박금속판을 하악골의 기저부에 위치시켜 compression trajectory를 회복시키고 또한 치아 쪽으로 만든 나사홈의 방향과 나사홈의 경사도에 의하여 생기는 편심성 압박으로 tension trajectory역할까지 담당하도록 만들어 하악골 운동시에도 안정성을 유지하여 조기에 하악운동을 할 수 있게 한다. 이와같은 강성고정으로 골절편을 고정한 경우가 강선고정

으로 고정된 경우보다 수술후 감염발생율이 낮다고 일반적으로 보고되었다.^{2,10,13,19,25} 강성고정 방법 사용시 골절선상에 있는 치아의 치료에 관하여는 저자에 따라 견해차이가 있는데 Zachariades는²⁹ 강성고정방법으로 하악골골절을 치료한 환자에서 수술후 감염이 대부분 골절선상의 치아와 관련이 있었다고 보고한 반면, 일반적인 경향은 골절선상에 있는 치아를 보존하는 쪽이다. Iizuka의 보고에 의하면⁸ 하악골절을 AO-Plate로 치료한 214명 환자중 수술후 감염이 발생한 환자는 13명(6.1%)이었는데 이중 9명에서 골절선상의 치아를 발치한 경우여서 그는 골절선상의 치아를 발치하지 않도록 권했고, Neal¹⁷, Götte⁶, de Amaratunga⁴, Wagner²⁸ 등도 발치한 경우 합병증이 더 많이 발생했다고 보고하였다. 본 연구에서도 골절선상의 치아를 남겨두고서 EDCP로 치료한 결과 감염발생율이 3.9%로 미약하였다. 또한 매복 또는 반매복 제3대구치주위에 약간의 치관주위염이 있는 상태에서 남겨두어도 수술후 감염이 생기지 않았다. 일반적으로 compression plate를 사용하는 경우 골절선상의 치아를 유지하는 것이 오히려 골절편의 정복과 고정에 도움이 되며, tension trajectory의 회복을 위한 치아쪽으로의 편심성 압박을 효과적으로 할 수 있고, 골절편의 변위를 방지하는데도 도움이 된다.^{4,17,24} 따라서 발치하는 경우에는 개방성 골절로 만들어 세균오염이 증가되고 골절편의 안정성도 떨어져 감염가능성이 오히려 더 높아질 수 있다.^{1,9,12,24} 그러므로 compression osteosynthesis방법으로 골절치료시 골절편의 정복과 고정을 확실히 이루고 안정성을 유지한다면 감염에 대한 골절부위의 저항력이 높아지기 때문에^{19,25} 골절선상의 치아로 인한 감염가능성이 낮아진다.

골절편의 동요도 이외에 저자에 따라서는 골절부위, 사고후 치료받기까지 경과한 시간, 골절의 형태, 수술접근방법 등이 수술후 감염을 유발시킬 수 있는 요소가 된다고 한다. 골절부위에 관하여서는 Ellis⁵, Wagner²⁸, Zachariades에²⁹ 의하면 하악우각부위가 다른 부위보다 골의 두께가 얇고, 강한 저작근이 힘을 하악골체부로 전달하는 곳이어서 강직유지를 위해 고정에 대한 요

구도가 큰 부위이기 때문에 골절시 수술후 감염율이 가장 높다고 한다. 그러나 본 연구에서는 감염이 하악골정중부와 우각부 각각 한 곳에서 발생하여 이것으로는 감염과 골절부위간의 관계를 규정하기가 어렵다. 사고후 치료받기까지 경과한 시간에 관하여는 많은 저자들이 지연될수록 감염발생율이 증가한다고 하였다. Zachariades는²⁹ 12시간내에 치료한 경우 수술후 감염발생이 없었다고 하였고, Maloney는¹⁴ 분쇄골절의 경우 72시간내에 골절편이 고정되지 않으면 골절부위에 염증이 생겨 급성골수염으로 진행될 수 있고, 만약 1주내에 골절편의 고정과 항생제 치료가 이루어지지 않으면 골내 혈관이 손상되어 만성골수염으로 진행될 위험이 높아진다고 하였다. 본 연구에서는 치료받기까지 지연된 시간이 평균 6일(범위는 10시간에서 20일)이었다. 원주기독병원이 강원도에서 유일한 대학병원인어서 대부분의 환자들이 먼 곳에서 의뢰되어 와서 치료받기까지 시간이 많이 지연되는 경향이 있었다. 그러나 이러한 시간지연이 수술후 감염에 별 영향을 미치지 않았다. 수술접근방법은 하악골정중부나 골체부의 골절은 구내접근법으로, 하악우각부의 골절은 구외접근법으로 하였고, 감염은 구내접근법으로 수술한 환자 1명, 구외접근법으로 수술한 환자 1명에서 발생했다. 그러므로 수술접근방법도 수술후 감염에 별 영향을 미치지 않는 것으로 여겨진다. 골절의 형태에 관하여는 단순골절을 가진 환자 2명에서 감염이 발생했다. 이것으로 보아 골절의 형태도 수술후 감염에 별 영향을 미치지 않는 것으로 여겨진다.

결론적으로 골절선상의 치아를 발치하지 않고 compression osteosynthesis방법을 사용하여 하악골골절을 치료한 51명의 환자에서 수술후 감염발생율이 3.9%로 미약함과 우리의 경험으로 보아 compression osteosynthesis로 골절치료후 감염발생은 골절선상에 있는 치아, 골절부위, 골절형태, 수술접근방법, 사고후 치료받기까지 경과한 시간 등에 의하여 결정되는 것이 아니라 수술시 얼마나 정확하게 골절편의 정복을 이루고 골절편의 고정과 안정을 얼마나 확실히 이루느냐에 따라 결정되는 것으로 사료된다. 또한 hemovac이나 압박드레싱으로 혈종형성을 방지하

는 것이 감염발생을 최소화하는데 도움을 주는 것으로 사료된다.

참고문헌

1. Ardary,W.C.: Prospective clinical evaluation of the use of compression plates and screws in the management of mandible fractures. *J.Oral Maxillofac.Surg.* 47:1150, 1989.
2. Cawood,J.I.: Small plate osteosynthesis of mandibular fractures. *Br.J.Oral Maxillofac.Surg.* 23:77, 1985.
3. Converse,J.M.: Complications in treatment of fractures, in Kazanjian VH, Converse JM (eds): *Surgical treatment of facial injuries.* Baltimore, MD, William & Williams, 1974, p235.
4. de Amartunga,N.A.: The effect of teeth in the line of mandibular fractures on healing. *J.Oral Maxillofac.Surg.* 45:312, 1987.
5. Ellis,E.: Treatment of mandibular angle fractures using the AO reconstruction plate. *J.Oral Maxillofac.Surg.* 51:250, 1993.
6. Götte,H.: Die Belassung von Zähnen im Bruchspalt in Abhängigkeit von der Art des Kieferbruchverbandes. *Fortschr.Kiefer Gesichtschir.* 5:333, 1959.
7. Hamil,J.P., et al.: The treatment of fractures of the mandible. *Calif.Med.* 101:184, 1964.
8. Iizuka,T., et al.: Infection after rigid internal fixation of mandibular fractures: a clinical and radiologic study. *J.Oral Maxillofac.Surg.* 49:585, 1991.
9. James,R.B., Fredrickson,C. and Kent,J.N.: Prospective study of mandibular fractures. *J.Oral Surg.* 39:275, 1981.
10. Klotch,D.W. and Gilliland,R.: Internal fixation vs conventional therapy in midface fractures. *J.Trauma.* 27:1136, 1987.
11. Krüger,E.: *Lehrbuch der Chirurgischen Zahn-Mund- Kieferheilkunde, Vol 2.* Berlin, Quintessence Verlag, 1974.
12. Lindqvist,C., et al.: Rigid internal fixation of mandibular fractures. An analysis of 45 patients treated according to the ASIF method. *Int.J.Oral Maxillofac.Surg.* 15:657, 1986.
13. Luhr,H-G: Compression plate osteosynthesis through the Luhr system, in Krüger,E., Schilli, W.(eds): *Oral and Maxillofacial Traumatology, Vol 1,* Chicago, IL, Quintessence, 1982, p332.
14. Maloney,P.L., Welch,T.B. and Doku,H.C.: Early immobilization of mandibular fractures: a retrospective study. *J.Oral Maxillofac.Surg.* 49:698, 1991.
15. Müller,W.: Zur Frage des Versuchs der Erhaltung der im Bruchspalt stehenden Zähne unter antibiotischem Schutz. *Dtsch.Zahn Mund Kieferheilk.* 41:360, 1964.
16. Nasteff,D.: *Operationslehre der Mund- Kiefer-Gesichtschirurgie.* Berlin, VEB Volk und Gesundheit, 1971.
17. Neal,D.C., Wagner,W.F. and Alpert.B.: Morbidity associated with teeth in the line of mandibular fractures. *J.Oral Surg.* 36:859, 1978.
18. Niederdellmann,H. and Shetty,V.: Solitary lag screw osteosynthesis in the treatment of fractures of the angle of the mandible: A retrospective study. *Plast.Reconstr.Surg.* 80:68, 1987.
19. Prein,J. and Kellman,R.M.: Rigid internal fixation of mandibular fractures. *Basics of AO technique. Otol.Rhinol.Laryngol.Clin.North Am.* 20:441, 1987.
20. Rahn,B.A.: Morphology of fracture healing and its relationships to biomechanics, in Krüger,E., Schilli,W. (eds): *Oral and Maxillofacial Traumatology, Vol 1.* Chicago, IL, Quintessence, 1982, p139.
21. Rowe,N.L. and Killey,H.C.: *Fractures of the facial skeleton (ed.2).* Edinburgh, Scotland, Livingstone, 1968, p181.
22. Schenk,R.K. and Willenegger,H.: *Histologie der primären Knochenheilung.* Langenbecks Arch Klin Chir. 308:440, 1964.
23. Schwenger,N.: *Zur Osteosynthese bei Frakturen des Gesichtsskeletts.* Stuttgart, New York, NY, Thieme, 1967.
24. Shetty,V. and Freymiller,E.: Teeth in the line of fracture: a review. *J.Oral Maxillofac.Surg.* 47:1303, 1989.
25. Spiessl,B.: *Internal fixation of mandible. A manual of AO/ASIF principles.* Berlin, Springer-Verlag, 1989.
26. Thoma,K.H.: *Oral Surgery (ed.4).* St.Louis, Mosby, 1966, p437.
27. Trauner,R.: *Kiefer- und Gesichtschirurgie, Vol 2 (ed.2),* Baltimore, M.D., Urban and Schwarzenberg, 1973.
28. Wagner,W.F., Neal,D.C. and Alpert,B.: Morbidity associated with extraoral open reduction of mandibular fractures. *J.Oral Surg.* 37:97, 1979.
29. Zachariades,N., Papademetriou,I. and Rallis,G.: Complications associated with rigid internal fixation of facial bone fractures. *J.Oral Maxillofac. Surg.* 51:275, 1993.

- ABSTRACT -

**EFFECT OF TEETH IN THE LINE OF THE MANDIBULAR FRACTURE ON
INFECTION TREATED WITH COMPRESSION OSTEOSYNTHESIS**

Byung-Ho Choi, Jae-Ha Yoo, Jung-Ho Yoon

Dept. of Oral and Maxillofacial Surgery, College of Dentistry, Yonsei University

Fifty-one patients with fracture of mandible were treated by rigid internal fixation using AO Eccentric Dynamic Compression Plate. All teeth in the fracture line were left in all patients. None of patients were placed into maxillomandibular fixation. Two patients postoperatively developed infection (3.9%). The use of the AO EDCP for the fracture of mandible was found to be useful to prevent the infection, even permitting maintenance of the teeth in the line of fracture.