

안면골 골절에 관한 임상적 연구

한림대학 의학부 치과학교실

조 병욱 · 이 용찬 · 남 종훈, 김 태영, 고 백진*

Abstract

The Clinical Study of Maxillofacial Bone Fracture

Byoung Ouck Cho, D.D.S., Yong Chan Lee, D.D.S., Jong Hun Nam, D.D.S.
Tae Young Kim, D.D.S., and Back Jin Koh, D.D.S.

Dept. of Dentistry, College of Medicine, Hallym University

This study is based on 247 patients(348 cases) with facial bone fracture who were admitted to the department of oral and maxillofacial surgery, Kangnam sacred heart Hospital during the period of Jan. 1983 through sep. 1988.

The patients with mandible fracture were analysed with the following items such as complications with treatment method undertaken : Bicortical osteosynthesis vs Monocortical osteosynthesis, Advantages and Disadvantages.

The results obtained are as follows :

- 1) The most common age groups for the facial bone fracture were 20 years
- 2) The ratio of Men to women was 5 : 1
- 3) The most frequent location of facial bone fractures was the Mandible(76.7%), Maxillae(10.6%), Zygoma(9.5%), Nasal bone(3.2%)
- 4) The ratio of Mandible to Maxillae was 7.2 : 1
- 5) In mandible fractures, the most frequent fracture site was Symphysis(48.7%)
- 6) In maxilla fractures, the most frequent case was Le fort III fracture(51.4%), followed by Le fort I fracture(29.7%), Le fort II fracture(18.9%)
- 7) The main contributing causes of facial bone fractures were Traffic Accident(37.7%), Fight (31.6%), Accident(27.5%)
- 8) In open reduction methods of mandible fracture, the frequency of postop. malocclusion was 15% in interosseous wiring, 7% in Bicortical osteosynthesis, 3% in Monocortical osteosynthesis. The miniplates show advantages over other forms of fixation, in that they are malleable and easy to insert, they achieve rigid fixation and stability.

목 차

- I. 서 론
- II. 연구대상 및 방법
- III. 연구성적
- IV. 총괄 및 고찰
- V. 결 론
- 참고 문헌

I. 서 론

현대사회는 급증하는 교통수단, 자동화, 기계화에 따르는 복잡한 문명생활로 악안면 외상환자의 수가 계속 증가되고 있으며 또한 스포츠 생활, 폭력등으로 인한 안면부 외상도 상당히 많은 발생빈도를 보이고 있다. 이에 대한 치료술식도 비약적인 발전을 보이고 있어서, 술식에 따른 합병증 및 경우에 따른 각 술식의 적용중에 대한 임상적인 연구가 요구되고 있다.

안면부에 발생하는 골절은 심미적, 그 위치적 중요도때문에 악안면 구강외과 영역에서 취급하는 외상성 질환중 가장 비중있는 질환으로서 분류되고 있다.^{1, 2, 5)} 그리하여 저자는 최근 6년 한림대학 부속 강남성심병원에 입원, 치료된 바 있는 안안면골절 환자 247명을 대상으로 악안면 외상의 연령별, 성별, 원인별, 발생부위별 분류와 치료방법등에 따른 결과등에 대해 연구 분석해본 결과 다소의 지견을 얻었기에 이에 보고하는 바이다.

II. 연구대상 및 방법

본 연구는 1983년 1월부터 1988년 9월말까지 한림대학부속 강남성심병원 구강 악안면외과에 입원, 치료된 바 있는 악안면 골절환자 247명(348중례)에 대해 임상적, 방사선학적으로 관찰 조사하였다.

연구방법으로는 환자의 임상기록지를 토대로 성별, 연령별, 발생원인별, 발생빈도 및 골절 분류, 손상내용, 처치내용 및 결과에 대해 조사하였으며 방사선학적으로는 skull series, mandible P-A, oblique lateral view, orthopantomogram, Water's view, zygomatic view, modified Townes' view, midface tomogram, nasal view 등을 참고하여 골절선과 골절

부위를 관찰하였다.

하악골의 골절은 편의상 "Dingman & Natvig"⁶⁾의 분류법에 의하였으며 단독으로 치조돌기만의 골절이 있는 경우는 제외하였다. 또한 상악골골절의 분류는 Le-Fort 氏 분류법에 의하여 분류하였다. (그림 1, 2)

III. 연구성적

1. 발생빈도

1) 년도별 발생빈도

총 247명의 년도별 발생빈도는 Table 1에서 보는 바와 같이 1983년이 36세 1984년이 43예, 1985년이 44예, 1986년이 35예, 1987년이 51예, 1988년이 38예였다. (Table 1)

2) 성별 발생빈도

성별 발생빈도를 보면 Table 2에서 보는 바와 같이 총 247명중 남자 205명, 여자 42명으로 남 : 여 비가 5 : 1로 남자에 호발하였으며, 특히 발생빈도가 높은 10대, 20대, 30대에서는 남녀비율이 8 : 1로 남자에서 현저하게 높게 나타남을 볼 수 있다. (Table 2)

3) 연령별 발생빈도

연령별로는 247명의 환자중 20대가 118명(47.8%)으로 가장 빈발하였고, 30대 39명(15.8%), 10대 38명(15.4%), 10세이하가 22명(8.9%), 40대 20명(8.1), 50대 6명(2.4%), 60대 4명(1.6%) 순이었다. 20대와 30대가 157명으로 전체의 63.6%를 차지하고 있다. (Table 2)

4) 원인별 발생빈도

원인별 발생빈도를 보면 Table 3에서 보는 바와 같이 총 247예중 교통사고가 93예(37.7%)로 가장 많았고, 폭력 78예(31.6%), 우발적 사고 68예(27.5%), 스포츠 4예(1.6%), 기타 3예(1.2%)순 이었다. (Table 3)

5) 부위별 발생빈도

부위별 발생빈도를 보면 Table 4에서 보는 바와 같이 총 247명 골절환자 골절부위 348부위중 하악골이 267예(76.7%)로 가장 많았고, 상악골 37예(10.6%) 관골 및 관골궁 33예(9.5%), 비골 11예(3.2%) 등의 순서였다. (Table 4)

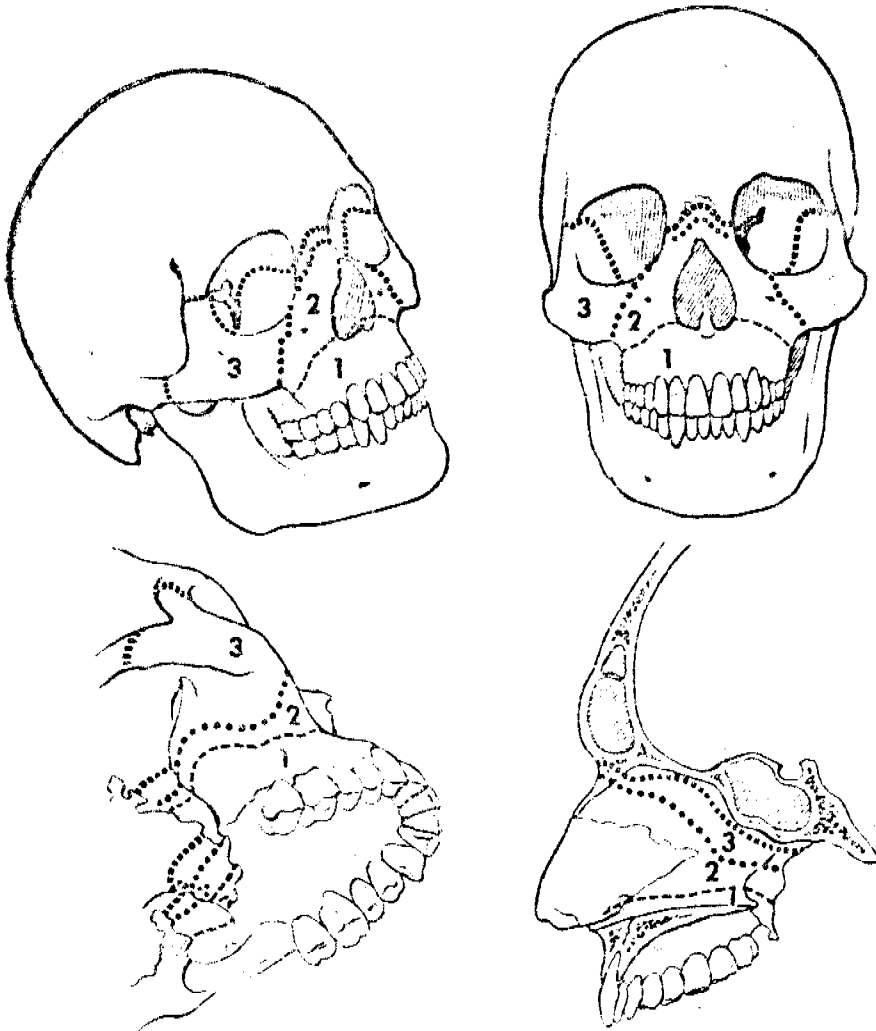


Figure 1. Fractures of the maxilla. 1. Le Fort I (transverse or Guerin fracture). 2. Le Fort II (pyramidal fracture). 3. Le Fort III (craniofacial disjunction)

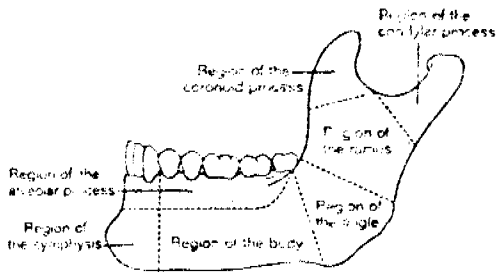


Figure 2. Areas of fracture location of mandible

Table 1

	year distribution of Fracture					
year	83	84	85	86	87	88
number	36	43	44	35	51	38

Table 2

Age and Sex distribution				
	Male	Female	Total	percent
0-10	15	7	22	8.9
11-20	34	4	38	15.4
21-30	104	14	118	47.8
31-40	29	10	39	15.8
41-50	15	5	20	8.1
51-60	6	0	6	2.4
61-70	3	1	4	1.6
	206	41	247	M : F = 5 : 1

Table 3

Causes of fracture		
TA	93	37.7
fistblow	78	31.6
accident	68	27.5
sports	4	1.6
ect	3	1.2
total	247	percentag

Table 4

Locations of fracture		
mandible	267	37.7
maxillae	37	10.6
zygoma	33	9.5
nasal bon	11	3.2
total	348	percentag

하악골 골절 : 상악골골절의 발생빈도는 7.2 : 1로 하악골에 호발하였다.

하악골 골절 267예 중 symphysis가 130예(48.7%)로 가장 많았으며, angle 61예(25.1%), condyle 49예(18.4%), body 23예(8.6%), ramus 4예(1.5%)순이었다. (Table 5)

상악골 골절 37예 중 Lefort III가 19예(51.4%)로 가장 많았고, Lefort II가 7예(18.9%), Lefort I이 11예(29.1%) 등의 순이었다. (Table 6)

Table 5.

Locations of mandibular fracture		
symphysis	130	48.7
body	23	8.6
angle	61	25.1
condyle	49	18.4
ramus	4	1.5
Total	267	percentag

Table 6.

Location of maxilla fracture		
Le Fort I	11	29.7
Le Fort II	7	18.9
Le Fort III	19	51.4
Total	37	percentag

2. 처치내용 및 결과

1) 하악골

하악골 골절 267예 중 비관혈적 정복술이 97예(36.3%)로 나타났고, 관혈적 정복술 170예(63.7%)였는데, 이중 외측 피질골 접합술에 의한 고정 97예(36.3%), 압박골 접합술에 의한 고정 70예(26.2%), 강선에 의한 고정 13예(4.8%)였다. (Table 7)

Table 7.

Tx. of mandible fx		
CR	86	32.2
Wire	13	4.9
Bicortical	70	26.2
Monocortical	97	36.3
Total		percentage

하악골 골절의 관혈적 정복방법중 압박골접합술과 외측피질골접합술 간의 치료결과를 비교하기 위하여 슬후부정교합, 봉합부파열, 창상감염, 개구 제한, 골수염발생, 누공형성, 감각이상, 골판 및 나사에 의한 치근손상 등의 complication이 발생한 예를 비교분석한 결과, 압박골 접합술에 의한 고정

70예중 5예(7.1%), 외측 피질골 접합술에 의한 고정 97예중 3예(3.1%)의 술후 부정교합발생률을 보였다.(Table 8)

Table 8. complications bicortical (n=70)
monocortical (n= 97)

malocclusion	5(7.1%)	3(3.1%)
dehiscence	6(8.5%)	3(3.1%)
inflammation	3(4.2%)	2(2.1%)
osteomyelitis	1(1.4%)	0(0.0%)
fistula	1(1.4%)	2(2.1%)
Loss of sensation	2(2.8%)	4(4.1%)
apical injury	0(0.0%)	0(0.0%)

2) 상악골 및 관골, 관골궁

55예중 관골궁만이 골절은 비관혈적 정복술로 치료하였으며, 상악골 및 관골 골절의 경우 관혈적 정복술중 강선에 의한 고정과 외측피질골접합술이 시행되었는데 87년 이후의 경우는 외측피질골 접합술이 주로 시행되었다.

3) 비골

비골 단독골절 및 타 골절과 병발한 총 11례는 부목을 이용한 비관혈적 정복술로 처치하였다.

IV. 총괄 및 고찰

악안면골은 그 형태가 외부로 돌출되어있고 여러골이 복합적으로 구성되어 있어 그 골절양상이 다양하고 또한 외력의 크기, 성질, 작용범위, 방향 및 종류에 따라 큰 차이를 보인다.^{21, 28)}

골절치료의 궁극적인 목적은 원형의 복귀와 기능회복이며 이를 위해 골절부위의 정확한 정복과 안정된 고정을 필요로 한다.⁴⁰⁾

본 연구에서 연도별 발생빈도를 살펴보면 골절 발생의 빈도가 점증하는 추이를 알 수 있었으며, 또한 연도에 따른 치료방법의 변화를 보였던 바, 83년이래로 악골골절시 압박골접합술과 외측피질골접합술로의 처치가 대부분을 이루어 치료방법의 문제점과 그 해결방안의 모색이라는 차원에서 변

화가 이루어지고 있음을 알 수 있다.

골절발생에 있어 Thoma³⁹⁾, Kruger²⁷⁾의 보고와 마찬가지로 연령이나 성별로 볼 때 20대와 30대에 가장 많이 발생하고, 남자가 여자에 비해 5배 정도 높게 발생함을 볼 수 있다. 이는 남자가 활동범위가 넓고 이에 따라 사고에 접할 가능성도 높는데 그 원인을 찾을 수 있으며, 특히 활동량이 많은 20대나 30대에 발생함도 타당성이 있는 귀결이라 하겠다.

하악골 골절중 부위별 발생빈도는 Thoma³⁹⁾, Kruger²⁷⁾의 경우 우각부부위가 가장 높은 빈도를 보인다고한 반면, Dingman & Natvig⁶⁾는 과두돌기부위가, Winter⁴¹⁾는 골체부부위가 가장 높은 빈도를 보인다고 하였으나, 본 연구의 결과는 정중부가 가장 높은 빈도를 보였다.

악안면 골절중 상악골골절의 발생빈도는 Rowe³⁶⁾의 경우 23.5%였는데, 본연구에서는 10.6%로 Archer¹⁾의 9.7%와 비슷하게 나타났다.

상악골과 하악골의 발생률에 있어 하악골이 약 7배의 높은 발생율을 보임은 상악골이 안면의 중심부에 있어 안면을 구성하는 다른 골과 주위조직에 의해 보호받는데 비해, 하악골은 단일골로 되어 있고 다른 골에 비해 형태적으로도 외상을 입기 쉽도록 되어 있는 특징이 있는 때문이라 사료된다.²⁶⁾

골절의 원인은 과거에는 구타가 주원인이었으나 근대에 이르러서는 교통사고나 사고가 원인중 큰 요인임을 알수있다.^{37, 38)}

하악골 골절편은 근력에 의한 상당한 생체역학적인 힘을 받으므로 특별히 안정된 고정을 필요로 하게된다.(사진 2)

골절의 치료시 기능을 하는 동안 안정된 고정을 획득할 수 있는 압박골절합술은 1949년 벨기에의 의사인 Danis³⁵⁾에 의해 axial compression의 원리가 보고된 이후 1960년대 ASIF(Association for the Study of Internal Fixation)의 많은 학자들에 의하여 발전되었으나 해부학적인 형태의 특성에 의해 사지(extremities)의 수술에서는 가능하나 하악골에서는 적용할 수가 없었다. 그러나 ASIF에서 안면골에 적용될 수 있는 새로운 A-O plate(Association for Osteosynthesis)가, 1968년 Luhr¹⁵⁾에 의해 self-tigh-

tening compression plate가 각각 개발되었고, 1971년 Spiessl과 Niederdellmann³⁸⁾, 1973년 Schilli¹⁶⁾ 및 1974년 Becker²²⁾ 등에 의하여 악안면 영역에 수술을 위한 특수방법 및 기구가 개발되어 현재에 이르고 있다. 이는 stainless steel wire를 이용한 transosseous wiring으로 고정하는 경우의 단점인 장기간에 걸친 악간고정의 부작용을 줄이고, 빠른 사회복귀를 가능하게 하였다.

압박골접합술을 이용한 관혈적 정복술의 단점은 구내접근법의 시행이 정중부 및 정중부 변연에 한정되며, 주로 구외접근법에 의해 시행되므로 상흔과 안면신경의 하악지에 손상위험 및 교합의 이상이 초래되는 경우가 발생한다.^{18, 24)}

1975년 Eschmann³⁾이 구외접근법에 의하여 치료된 환자 101예에서 상흔에 대한 연구를 보고하였던 바, 35%의 예에서는 심미적으로 좋았으며, 50%의 예에서는 양호한 상태였으며, 15%의 예에서는 불량하였고, 특히 하악 전치부에서 상흔이 넓게 형성되었다고 보고하였다. 외측피질골접합술은 주로 구내 접근법으로 시술하므로 상흔의 형성이 없는 것이 장점이다.

최근에는 생체역학적으로 보다 우수하며 bending이 용이한 외측피질골을 이용한 고정법이 1973년에 Michelet¹¹⁾에 의해 보고된 이래 1975년 Champy²⁶⁾에 의한 시술방법, 즉 하악골에서 저작근에 의하여 발생하는 tension site, 즉 ideal osteosynthesis line에 plate를 위치시킴으로써 압박골접합술시 하악골의 해부학적 형태로 인하여 pressure site에만 시술함으로써 발생할 수 있는 문제를 해결하고 아울러 확고한 고정도 얻을 수 있는 방법이 보고되었다. 이 방법은 1978년 Champy와 Lodde³⁰⁾ 및 1982년 Steinhäuser⁸⁾ 등 많은 학자들에 의해 악골골절 및 악교정 외과술에 널리 이용되고 있다.

본 연구에서 압박골접합술을 구내 및 구외접근법으로 시술한 70예중 교합이상 5예(3.1%), 국소적 농양형성이 3예(4.2%), 골수염발생이 1예(1.4%)로 나타났는데, 1975년 Gerber¹³⁾에 의하면 Michelet의 방법에 의해서 치료한 경우 13%에서 감염이 되었으며, 교합이상은 9% 이었다고 보고하였으며, 1983년 Gary-Bobo¹²⁾에 의하면 동일 방법으로

Champy plate를 사용한 결과 감염율이 7%로 감소하였다고 보고하였고, 1983년 Schmaker³³⁾ 등에 의하면 AO-principle에 의한 압박골판을 시술한 경우 감염율이 2.2%였으며, R.Drommer³⁴⁾와 같이 Luhr plate와 DCP-plate의 구내접근을 통한 시술이 가능하다고 시사하였다. 본 연구에서 감염율이 높은 것을 구내접근법을 구외접근법과 병용한 때문으로 사료된다.

1983년 Gerlack²²⁾ 등은 5년 동안 986명의 단순골절 571예, 복합골절 291예, 다발성 골절 62예를 외측 피질골판과 나사를 이용하여 치료한 결과 봉합부 파열이 3.9%, 국소적인 농양형성이 3.2%, 골수염이 0.7%, 2예의 위관절 형성 및 14예의 치근손상이 있었으나 이중 3예만이 치근절제술을 요하였으며 골절부위의 변형은 2.5%수술후 교합이상은 3.2%에서 야기되었으며, 약간의 교합이상은 치아삭제를 통한 교합조정이 필요하다고 보고하고있다. 1985년 J.I. Cawood¹⁷⁾에 의하면 구내접근법에 의한 외측피질골접합술에서 감염율이 3.8%로 감소하였으며, 교합이상은 6%이었다. 1983년 W.Wohlk⁴²⁾ 등은 구내, 구외접근법 시술시 후유증을 비교하였던 바, 교합이상은 동일하다고 보고 하였다. 그러나 본 연구에서 외측피질골접합술로 치료한 97예중 교합이상은 3예(3.1%), 국소적 농양형성 2예(2.1%)로 나타나고 골수염발생은 없었다.

본 연구에서 골절의 치료결과에 영향을 미치는 인자로 수상후 처치까지의 기간, 기존치료의 유무, 골절부위, 골절상태, 연령, 전신상태등이 문제가 되며, 본연구 결과와 외국문헌과의 단순비교는 곤란할 것으로 사료된다.

술후 후유증을 살펴보면 표8에서 보는 바와 같이 술후부정교합, 봉합부파열, 창상부감염에서는 압박골접합술이, 누공형성, 감각이상에서는 외측피질골접합술이 높은 발생율을 보였다. 이는 이론적으로는 가장 우수하나^{3, 4, 32, 33, 34, 38, 40)} 시술이 어려운 압박골접합술의 특성과 그에 대한 문제해결방안으로서의 외측피질골접합술의 특성^{11, 23, 26, 30, 31, 34)}을 명백하게 시사하고 있으며 특히 압박골접합술중에는 골절부위에 지속적으로 힘이 작용하므로 골절된 양상이 특이한 경우 술후 1주일 이내에 교합이상이 초래



사진 1-A 압박골접합술후 하악골 설측의 GAP을 보여주는 사진.



사진 1-B 새로운 압박골판의 시술 및 부가적인 LAG SCREW로 GAP을 해소한 사진.

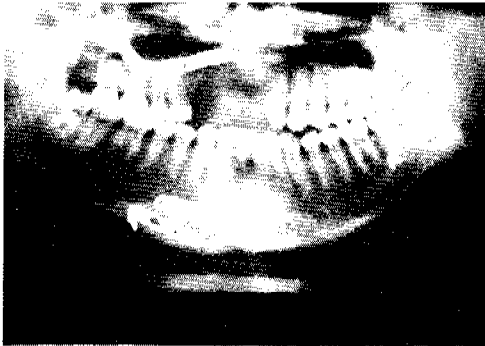


사진 2. 술후 6개월시 사진으로 하악골 하이공사이의 비틀림 작용에 의한 SCREW의 탈락양상을 보여주고 있다. 누공형성이 있었으며, 골수염등의 다른 후유증은 없었다. 골판제기술 시술로 처치되었다.

되며 (사진 1-A), 교합조정이 어려워 재수술을 시행해야하고(사진 1-B), 이는 압박골판의 나사삽입시 방향이 서로 다르게되어 힘의 전달이 고르지 못한 점과 압박골판이 골외면, 즉 압력을 받는 부위인 하악골 하연에 정확히 접합치 못하여 골절편의 전위가 생긴 것으로 사료되어, 술자의 고도의 숙련을 요한다.

외측피질골접합술의 후유증중 누공형성의 경우 우각부골절시 골판을 하악골 외사선(external obli-

que ridge)의 반곡도에 정확히 맞추기가 어려워 주위 연조직에 지속적인 자극을 주어 생기는 것으로 사료된다.

감각이상의 경우는 시야확보를 위한 과도한 연조직 retraction으로 이신경(mental nerve)에 손상을 줌에 기인한다고 생각되는데 이 경우 대개 약 2개월기간내에 감각회복을 보였다.

불합부 파열의 원인으로서는 trauma를 받은 시기로 부터 수술시간이 지체된 것과 골판삽입후 불합시 점막에 긴장이 발생했기 때문인 것으로 사료되며, 이것은 치아에 근접한 절개부에서 충분한 공간을 얻지 못하였기 때문이며 부착치은 하방 4, 5mm부위에 절개를 행하여 불합조작이 용이하고 긴장이 감소될 수 있었다. 불합부 파열시에는 15% hydrogenperoxide와 iodoform vaseline gauze를 이용하여 2차적인 불합없이 처치하였다.

이상과 같은 결과로서 시술이 용이하고 압박골 접합술의 단점을 보완하면서 확고한 고정을 얻을 수 있는 외측피질골접합술로의 치료빈도가 급증함은 당연한 귀결이라 하겠다.

V. 결 론

1983년 1월부터 1988년 9월말까지 강남성심병원 치과에 입원, 치료된 바 있는 악안면 골절환자 247명

(333증례)을 연구하고, 특히 하악골 골절환자에게서 외측 피질골 골접합술시술과 압박골 골접합술시술 간의 결과를 비교한 결과하기와 같은 결론을 얻었다.

1) 연령별 발생빈도는 20대가 가장 빈발하였고, 30대, 10대, 10세이하, 40대, 50대, 60대 순이었으며, 성별 발생빈도는 남자 대 여자의 비가 5:1로 남자에게서 월등히 많았고 부위별 발생빈도는 총 247명 골절환자 골절부위 348부위중 하악골이 가장 많았고, 상악골, 관골 및 관골궁, 비골의 순서였다.

2) 하악골골절: 상악골골절의 발생빈도는 7.2:1로 하악골에 호발하였으며, 하악골 골절 267예 중 정중부가 가장 많았으며, 우각부, 과두돌기, 골체부, 상악치순 이었다.

3) 원인별 발생빈도는 교통사고가 가장 많았고, 폭력, 우발적사고, 스포츠, 기타순이었다.

4) 하악골 골절 267예의 치료술식 중 술후 부정교합이 발생한 예는 강선에 의한 고정 13예 중 2예(15%), 압박골 접합술에 의한 고정 70예 중 5예(7%), 외측 피질골 접합술에 의한 고정 97예 중 3예(3%)로 나타났다.

5) 봉합부 파열, 국소적 농양형성에서는 압박골 접합술이 누공형성, 감각이상에서는 외측피질골접합술이 높은 발생율을 보였다.

6) 누공형성, 감각이상에서 외측피질골접합술의 열등함은 술식 자체의 열등함보다는 술자의 숙련도와 관련이 있다.

7) 외측 피질골 접합술을 사용하여 시술이 용이하고 Rigid한 고정을 얻어 술후 교합조정 및 재수술의 필요성이 감소하였다.

참 고 문 헌

1. Archer W.H. : Oral and Maxillofacial Surgery, 5th ed. Saunders, 1975, p.1031.
2. Atkin W.O., Johnson E.C. : Facial fracture incidence and diagnosis, J.Oral Surgery 28 : 316, 1970.
3. B.Spiessel : New concepts in Maxillofacial bone Surgery, p. 21, 1976.
4. B.spiessl, G.G.Schargus : Das Okklusionsproblem bei der funktionstabilen Osteosynthesedes bezah-

- nten Unterkiefers. Dtsch. Zahn-Mund-Juefercheildk. 57 : 293-301, 1971.
5. Converse J.M. : Reconstructive Plastic Surgery (Vol. 3), 2nd ed. Saunders, 1977, p. 1470.
6. Dingman R.O., Natvig P. : Surgery of facial fracture. Saunders, 1973.
7. E.Kruger, W.Schilli : Oral and Maxillofacial Traumatology, p. 391, 1982.
8. E.W.Steinhauser : Bone screws and plates in orthognathic surg. Int.J.Oral Surg. 11 : 209-216, 1982.
9. E.W.Steinhauser : Transorale Osteosynthese bei Unterkieferfracturen, Dtech. Zahnarzt.Z. 31 : 105-108, 1976.
10. F.Souryis, J.P.Lamarche : Treatment of mandibular factures by intraoral placement of bone, J.Oral Surgery 38 : 33-36, 1980.
11. F.X. Michelet, J.Deymes and B.Dessus : Osteosynthesis with miniaturized screwed plates in maxillofacial surgery, J.Max-Fac.Srug. 1 : 79-84, 1968.
12. Gary-Bobo Ch.Merlier : Osteosynthese faciale par plaques miniaturisee A propos de cent soixante du Pr. Champy poses en un an. Ann. Chir. Plast. Esthet 28 : 41, 1983.
13. Gerber : Les Osteosynthese mandibularies par la methode de Michelet, These Medicine, Strassburg, 1975.
14. G.Szabo, A. Kovacs, G.Pulay : Champy plates in mandibular surgery, Int. J. Oral Surg. 13 : 290-293, 1984.
15. H.G. Luhr : Zur stabliilen Osteosynthese bei Unterkeiferfracturen, Dtsch. Zahnarzt.Z. 23 : 754, 1968.
16. H.Niederdelmann, W.Schilli : Rigid internal fixation of mandibular fractures by means of compression plates, Dtsch. Zahnarzt. Z. 28 : 407, 1970.
17. J.I.Cawood : Small plate Osteosynthesis of mandibular fractures. British Journal of Oral Surgery 23 : 77-91.
18. 조병욱, 이형상, 김상천, 남종훈, 이영호 : 하악골 골절시 플판을 이용한 임상적 연구. 인간과학

- Vol. 11, No. 6, June 1987. p 383-390/
19. K.E.Kahnberg, A.Ridell : Bone plate fixation of mandibular fractures, *Int. J. Oral Surg.* 9 : 267-273, 1980.
 20. K.Ikemura, M.Miyake, K.Yano : Osteosynthesis by miniature screwed plates in mandibular fracture, *Jap. J.Oral Surgery* 28 : 111-116, 1982.
 21. 김문근 : 하악골 골절선에 대한 임상 및 X-선학적 연구, *최신치학*, 14 : 89-88 1971.
 22. K.L.Gerlark, M.Khoury, H.D. Pape and Champy : The Strssbourg Miniplates Synthesis : West-Berlin : VW International Congress of Oral Surgery 138-140, 1983.
 23. K.L.Gerlark, H.D.Pape : Funktionsanalytisch Untersuchungen nach der Miniplatten-osteosynthese von Unterkieferfracturen, *Dtsch. Z. Mund-Kiefer-Gesichts-Chr.* 6 : 57-60, 1982.
 24. 조병욱, 김태영, 남종훈 : 하악골 우각부골절시 구내접근법에 의한 외측피질골 접합술 대한구강악안면외과학회지 Vol. 13. No. 2, 1987. p. 67-73.
 25. K.L.Gerlark, M. Khoury, H.D. Pape : Die Ergebnisse der Miniplatten-osteosynthese bei 1000 38 : 363-366, 1983.
 26. Knight J.S., North J.F. : The fracture of an analysis of displacement as a guide to treatment *Brit. J.Plast. Surg.* 13 : 325, 1961.
 27. Kruger G.O. : *Textbook of Oral Surgery*, 6yh ed. Mosby Co., 1984, p. 364.
 28. Converce, J.W. : *Reconstructive Plastic Surgery*, Vol. 2,2nd ed., W.B.Saounder Co., pp. 694-747.
 29. M.Champy, A.Wilk, J.M.Schnebelen : Die Behandlung der Mandibularfracturen mmittels Osteosynthese ohne intramaxillare Ruhigstellung nach der Technik von F.X.Michelet, *Zahn Mund-und Kieferheik* 63 : 339-341, 1975.
 30. M.Champy, J.P. Lodde, R.Schmitt : Mandibular osteosynthesis by miniature screwed plates via a buccal approach, *J.Max-Fac.Surg.* 6 : 14-21, 1978.
 31. M.Y.Mammaerts und Engelke : Erfahrungen mit der Osteosynthese-Platte nach Champy Lodde bei Unterkiefer, *Dtsch. Z.Mund Kiefer-Gesccht Chirurgie* 10 : 94-101, 1986.
 32. R.Becker : Stable compression fixation of mandibular fractures, *Brit., J. Oral Surg.*, 12 : 13, 1974.
 33. R.Schmoker, G.Brown : Dis feurtiursstabile Versorgung der Unterkieferfracturen : Indication, Zugang, Osteosynthese mittel, Komplikationen, *Schweiz Mschr. Zahnheik* 93 : 513, 1983.
 34. R.Drommer : Dis anwendung des Kompression-splattensystems nach Luhr bei der Vversorgung von UNterkieferfracturen und UNterkiefer-Konstruktionen auf dem oralen Zugangswg. *Schweiz Mschr Zahnheik* 93 : 107, 1983.
 35. R.Danis : *Plinciples and technique of festosteosynthesis.* Paris, Masson & Cie, 1949.
 36. Rowe N.N. : Fracture of facial skeleton,*J.Oral Surg.* 26 : 605, 1943.
 37. Small E.N. : Surgery of maxillofacial fracture,*J. Oral Surg.* 3 : 27, 1976.
 38. Gilmer T.L. : A case of fracture for lower jaw. *Anes. Dent.* 4 : 223, 1887.
 39. Thoma K.L. : *Oral Surgery*, 5th ed. Mosby Co., 1969, p. 457.
 40. 조병욱, 이순관, 박준우, 안병석 : 압박골 접합술을 이용한 하악골의 치료, *대한구강악안면외과학회지* 10 : 139-151, 1984.
 41. Winter L. : Fracture of mandible : A study of 200 caes. *Dent. Comos.* 76 : 326, 1934
 42. W.Wohlk, K.Schwarz : Intra-und Extraorale Unterkieferfractur-versorgung durch Osteosyntheseplatten im Klinisesh Vergleich, 38 : 382-333, 1983.