

하악골 골절에 관한 방사선학적 연구

전북대학교 치의학전문대학원 구강악안면방사선학교실 및 구강생체과학연구소
김주원 · 김경아 · 고광준

Radiological study of the mandibular fractures

Ju-Won Kim, Kyoung-A Kim, Kim, Kwang-Joon Koh

Department of Oral and Maxillofacial Radiology, School of Dentistry, and Institute of Oral Bio Science,
Chonbuk National University

ABSTRACT

Purpose : To classify and evaluate the mandibular fractures.

Materials and Methods : The author classified the mandibular fractures of 284 patients who were referred to the Chonbuk National University Dental Hospital during the period from March 2004 to June 2007. This study was based on the conventional radiographs as well as computed tomographs which were pertained to the 284 patients who have had the mandibular fractures including the facial bone fractures. And mandibular fractures were classified with respect to gender, age, site and type of the fractures.

Results : More frequently affected gender with mandibular fracture was male with the ratio of 3.3 : 1. The most frequently affected age with mandibular fracture was third decade (38%), followed by fourth decade (16%), second decade (15%), fifth decade (11%), sixth decade (7%), seventh decade (5%), eighth decade (4%), first decade (4%), and ninth decade (0.3%). The most frequent type of mandibular fracture was single fracture (58%), followed by double fracture (39%), triple fracture (3%). The most common site of mandibular fracture was mandibular condyle as 113 cases (27.7%) and the next was mandibular symphysis as 109 cases (26.7%), mandibular angle as 103 cases (25.3%), mandibular body as 83 cases (20.3%) in order. The sum of fracture sites were 408 sites and there were 1.4 fracture sites per one patient. The number of mandible fractures accompanied with facial bone fractures were 41 cases (14.4%).

Conclusion : The results showed the most frequent type and common site of mandibular fracture was single fracture and mandibular condyle respectively. (*Korean J Oral Maxillofac Radiol* 2009; 39 : 93-8)

KEY WORDS : Mandible; Fracture

서 론

사회구조가 복잡해짐에 따라 산업재해, 교통사고 등에 의한 외상 환자의 수가 증가되고 있다. 또한 경제적 여유로 인한 스포츠 인구의 증가, 청소년 범죄 증가에 따른 물리적 폭력 등에 의해 악안면 부위의 외상 가능성이 높아지고 있다.¹⁻⁵

악안면 부위는 상악골, 하악골, 관골, 비골로 구성되어 있으며, 골격 구조가 복잡하고 신체 타 부위의 골과 달리 심

미, 호흡, 발음 및 저작 등의 기능에 관련된 중요한 부위이다. 손상이 직접적으로 생명에 영향을 주지 않더라도 골절 양상에 따라 저작, 언어 등의 기능적 장애나 심미적 장애를 일으켜 사회 활동에 심각한 영향을 줄 수 있다. 특히 상악골은 인접 부위에 중요한 기관들이 위치하고 있기 때문에 상악골에 손상을 받을 경우 부비동, 안와, 뇌 등에 손상을 입을 수 있으며, 손상이 심한 경우에는 생명에 위협을 줄 수도 있다.⁶⁻⁹ 또한 악안면 부위는 항상 외부에 노출되어 있는 부분으로써, 이 부위에 손상을 받은 환자는 심미적인 문제를 남기지 않고 치료되어야 만족감을 얻을 수 있는 부위이다.

악안면부 손상은 그 발생률이 점차 증가되고 있으며, 그 양상이 복잡화되는 추세이고, 특히 하악골 골절은 악안면

접수일 (2009년 3월 27일), 수정일 (2009년 4월 17일), 채택일 (2009년 4월 24일)
Correspondence to : Prof. Kwang-Joon Koh
Department of Oral and Maxillofacial Radiology, School of Dentistry, 634-18, Keum-am-dong, Duckjin-gu, Jeonju, Jeonbuk 561-712, Korea
Tel) 82-63-250-2023, Fax) 82-63-250-2081, E-mail) kkj1512@chonbuk.ac.kr

부 골절에서 여전히 높은 비중을 차지하고 있다.^{10,11} 하악골은 환대 모양으로 양측 측두하악관절에 의해 두개골과 결합하고 있으며 안면부에서 돌출되어 있는 해부학적 형태로 인하여 외력에 의한 손상 가능성이 큰 것으로 보고되고 있다.^{12,13}

악안면부 손상을 방사선학적으로 관찰하기 위해서는 파노라마 방사선영상, 후전방 두부방사선영상, 역Towne 방사선영상, 이하두정 방사선영상, Waters 방사선영상, 전산화단층영상 등이 이용되고 있으며 경우에 따라 보조적으로 교합 방사선영상도 이용되고 있다. 파노라마 방사선영상은 하악골을 전체적으로 검사하는 데 유용하며, 후전방 두부방사선영상은 하악각과 하악지의 골절 관찰에 유용하다. 역Towne 방사선영상은 하악과두 경부의 골절이나 하악과두의 변위를 관찰하는 데 주로 이용되며, 전산화단층영상은 악안면부 골절의 양상을 명확히 관찰하는 데 이용될 수 있다. 또한 이하두정 방사선영상과 교합 방사선영상은 하악결합부와 하악체의 골절을 관찰하는 데 유용하다.

본 연구는 일반 방사선영상과 전산화단층영상에서 하악골 골절 및 악안면골 골절을 수반한 하악골 골절의 양상을 평가해 봄으로써 악안면부 골절의 진단 및 치료계획에 유용한 정보를 제공하고자 하였다.

재료 및 방법

1. 연구재료

본 연구는 2004년 3월부터 2007년 6월까지 전북대학교 치과병원에 내원하여 하악골 골절 및 악안면부 골절을 수반한 하악골 골절로 진단받은 284명의 환자를 대상으로 하였다.

2. 연구방법

284명의 하악골 골절 및 악안면부 골절을 수반한 하악골 골절 환자로부터 얻은 284매의 파노라마 방사선영상을 PGL 21 LCD 모니터((주)와이드, 한국)를 이용하여 판독하였으며, 파노라마 방사선영상 이외에 후전방 두부방사선영상, 역Towne 방사선영상, 전산화단층영상, 이하두정 방사선영상, Waters 방사선영상 등을 참고하였다.

하악골 골절은 Dingman과 Natvig⁷의 분류를 기준으로 골절선의 부위에 따라 하악 정중부, 하악체, 하악각, 하악과두 골절로 분류하였다. 하악 정중부의 경우 하악 정중부 주위골절의 경우까지 포함하였으며, 하악과두의 경우에는 과두 두부, 과두 경부, 과두 기저부 부위까지 포함하였다. 악안면골 골절은 Schultz의 분류에 따라 하악골, 상악골, 관골 및 관골궁, 비골, 기타로 구분하였다.

또한 환자의 방사선학적 진단자료를 기준으로 성별, 연령별, 부위별로 비교 분석하였다.

Table 1. Distribution of age and gender in mandibular fracture patients

Age (y)	Gender		Subtotal (%)
	M	F	
0-9	7	3	10 (4)
10-19	37	5	42 (15)
20-29	88	22	110 (38)
30-39	32	13	45 (16)
40-49	21	10	31 (11)
50-59	15	6	21 (7)
60-69	10	4	14 (5)
70-79	6	4	10 (4)
80-	0	1	1
Total	216	68	284 (100)

Table 2. Distribution of fracture sites of the mandibular fractures

Site	Number (%)
Symphysis	109 (26.7)
Body	83 (20.3)
Angle	103 (25.3)
Condyle	113 (27.7)
Total	408 (100)

결 과

1. 하악골 골절의 성별, 연령별 분류

2004년 3월부터 2007년 6월까지 전북대학교 치과병원에 하악골 골절 및 악안면부 골절을 수반한 하악골 골절로 진단된 환자의 수는 284명이었으며, 남자 216명(76%), 여자 68명(24%)으로 남녀비가 3.3:1이었다.

하악골 골절은 연령별로 10대 미만에서 10명(4%), 10대 42명(15%), 20대 110명(38%), 30대 45명(16%), 40대 31명(11%), 50대 21명(7%), 60대 14명(5%), 70대 10명(4%), 80대 1명으로 20대에서 가장 높은 발생 빈도를 보였다 (Table 1).

2. 하악골 골절의 부위별 분류

총 284명의 환자에서 하악골 골절 부위는 총 408 부위로서 1인당 평균 1.4 부위였고, 위치별로는 하악과두가 113중례(27.7%)로 가장 많았으며, 하악 정중부가 109중례(26.7%), 하악각이 103중례(25.3%), 하악체가 83중례(20.3%) 순으로 나타났다 (Table 2, Figs. 1-3).

3. 하악골 골절의 형태

하악골 골절의 형태는 1부위에서 골절을 보인 환자가 164명(58%), 2부위에서 골절을 보인 환자가 111명(39%),

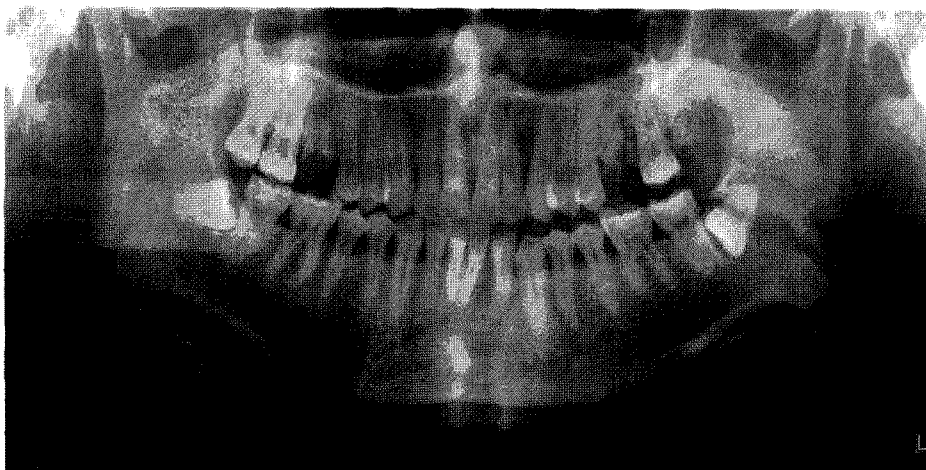


Fig. 1. Panoramic image showing the fracture of mandibular symphysis and mandibular angle.

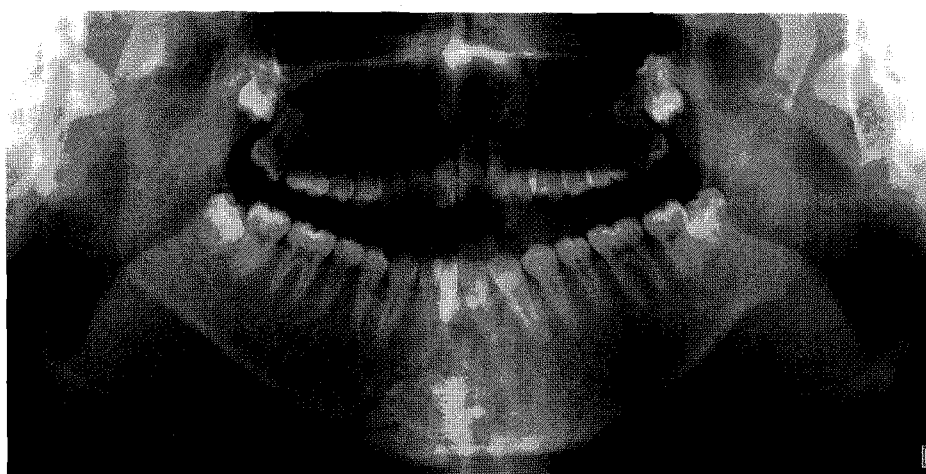


Fig. 2. Panoramic image showing the fracture of mandibular symphysis and both mandibular condyles.

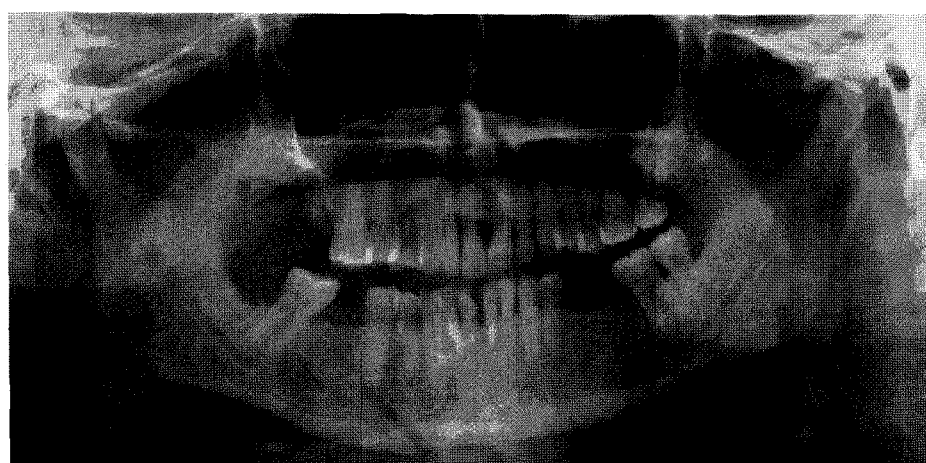


Fig. 3. Panoramic image showing the fracture of mandibular body.

3부위에서 골절을 보인 환자가 9명(3%)으로 나타났다.

2부위에서 골절이 발생한 경우에는 하악 정중부와 하악체 골절이 7명(6.3%), 하악 정중부와 하악각 골절이 32명(28.9%), 하악 정중부와 하악과두 골절이 24명(21.6%), 하

악체와 하악각 골절이 11명(9.9%), 하악체와 하악과두 골절이 34명(30.6%), 하악각과 하악과두 골절이 3명(2.7%)이었다.

3부위에서 골절이 발생한 경우에는 하악 정중부, 하악체,

Table 3. Distribution of patients according to type of the fractures

Type	Site	No. of patients (%)
Single fracture	Symphysis	37 (22.6)
	Body	27 (16.4)
	Angle	53 (32.3)
	Condyle	47 (28.7)
Subtotal		164 (100)
Double fracture	Symphysis+Body	7 (6.3)
	Symphysis+Angle	32 (28.9)
	Symphysis+Condyle	24 (21.6)
	Body+Angle	11 (9.9)
	Body+Condyle	34 (30.6)
	Angle+Condyle	3 (2.7)
Subtotal		111 (100)
Triple fracture	Symphysis+Body+Angle	3 (33.3)
	Symphysis+Body+Condyle	5 (55.6)
	Symphysis+Angle+Condyle	1 (11.1)
Subtotal		9 (100)

Table 4. Distribution of mandibular fracture sites according to gender

Gender	Site				Subtotal
	Symphysis	Body	Angle	Condyle	
M	80	64	86	77	307
F	29	19	17	36	101
Total	109	83	103	113	408

하악각 골절이 3명 (33.3%)이었고, 하악 정중부, 하악체, 하악과두 골절이 5명 (55.6%)이었으며, 하악 정중부, 하악각, 하악과두 골절이 1명 (11.1%)이었다 (Table 3).

4. 하악골 골절의 성별에 따른 호발 부위

남성에서는 하악각 28%, 하악 정중부 26%, 하악과두 25.1%, 하악체 20.9%를 나타내었으며, 여성의 경우 하악과두 35.6%, 하악 정중부 28.7%, 하악체 18.8%, 하악각 16.9%를 나타내었다 (Table 4).

5. 하악골 골절의 연령대별 호발 부위

하악골 골절의 호발 부위는 10대와 20대에서 하악각, 30대에서는 하악 정중부였다 (Table 5).

6. 안면부 골절을 수반한 하악골 골절

안면부 골절은 총 284명의 하악골 골절 환자 중 41명 (14.4%)에서 관찰되었다. 41명의 환자 중 하악골 골절을 동반한 상악골 골절이 6명 (15%), 관골 및 관골궁 골절이 2

Table 5. Distribution of mandibular fracture sites according to age

Age (y)	Site				Subtotal
	Symphysis	Body	Angle	Condyle	
0-9	2	5	0	6	13
10-19	13	15	21	13	62
20-29	45	27	50	35	157
30-39	20	8	18	16	62
40-49	14	7	5	14	40
50-59	6	12	6	10	34
60-69	6	6	2	9	23
70-79	3	3	1	9	16
80-	0	0	0	1	1
Total	109	83	103	113	408

Table 6. Distribution of mandibular fracture sites accompanied with the facial bone fractures

Site	Number
M	6
Z	2
N	3
O	3
M+Z	2
M+N	2
M+O	4
Z+O	1
M+Z+O	8
M+N+O	6
M+Z+N+O	4
Total	41

M: Maxillary bone; Z: Zygomatic bone and zygomatic arch; N: Nasal bone; O: Other

명 (5%), 비골 골절이 3명 (7%), 기타 부위 골절이 3명 (7%)이었다. 또한 상악골과 관골 및 관골궁 골절이 2명 (5%), 상악골과 비골 골절이 2명 (5%), 상악골과 기타 골절이 4명 (10%)이었으며 상악골, 관골 및 관골궁, 기타 골절이 8명 (19%), 상악골, 비골, 기타 골절이 6명 (15%), 상악골, 관골 및 관골궁, 비골, 기타 골절이 4명 (10%)이었다. 기타 골절에는 측두골, 안와 등이 포함되었다 (Table 6).

고 찰

악안면부 골절은 과학 문명과 교통수단이 발달함에 따라 발생빈도가 증가되고 있다.^{14,15} 골절 등에 의한 손상은 외력에 의한 것으로 외력의 종류, 성질, 크기, 방향 및 작용 부위 등에 따라 그 양상이 매우 다양하다.¹⁶ 특히 악안면부는 해부학적 형태가 돌출되어 있고 여러 골에 의해 복잡한 구조로 이루어져 있기 때문에 악안면부 손상 시에는 골절의 양상이 매우 다양하게 관찰된다.^{6,7,17-20} 이러한 두부 및 악안면부 손상으로 인한 사망률은 34세 이하 연령층에

서 일어나는 사망원인 중 가장 많이 차지한다고 보고된 바 있다.²¹ 사체를 이용한 악안면부 골절에 관한 연구에서 인위적으로 골절을 일으켰을 경우 가장 약한 부위는 비골, 그 다음 약한 부위는 관골공, 관골체, 상악골 하부의 순이었고 하악골이 가장 강한 부위였다. 그러나 Oikarinen과 Lindqvist,²² Schultz,²³ Schultz와 Carbonell²⁴은 생체 내에서는 비골, 하악골, 관골의 순으로 골절 빈도가 높다고 보고하였다. 하악골은 악관절에 의해 움직이며 해부학적으로 돌출되어 있어 외상을 받기 쉽기 때문에 골절이 잘 일어나는 것으로 보인다.²⁵

하악골 골절의 성별 분포에서는 Nakamura 등²⁶과 Turvey²⁷는 75%, Kruger²⁸는 73%, Schultz²³는 57%, Hagan과 Huelke²⁹는 73%, Ellis 등³⁰은 76%로 남자에서 호발한다고 보고하였다. 본 연구에서는 남성에서 76%로써 선학들의 보고와 유사한 결과를 나타내었다. 이는 여성보다는 남성이 활동성이 강하고, 사회 활동에서 골절 등의 외상에 노출될 가능성이 높은 환경에 노출되어 있기 때문인 것으로 생각된다.

하악골 골절의 연령별 발생 빈도는 Melmed와 Koonin³¹은 30%, James 등³²은 43%가 20대, Berggren 등³³은 6-74세의 환자 중 50% 이상이 20-40대, Lew 등³⁴은 15-56세의 환자 중 77%가 20-30대, May 등³⁵은 9-84세의 환자 중 84%가 20-40대에서 호발한다고 보고하였다. 본 연구에서는 10대 42명 (15%), 20대 110명 (38%), 30대 45명 (16%)으로서 10대에서 30대가 전체 환자의 69%를 차지하였다.

하악골 골절 형태별로는 Hagan 등²⁹과 김¹⁶의 연구에서 1개소, 2개소, 3개소, 4개소 순으로 호발하였으며 본 연구에서는 1개소인 환자가 164명 (58%), 2개소인 환자가 111명 (39%), 3개소인 환자가 9명 (3%)으로 선학들의 연구 결과와 유사한 결과를 나타내었다.

하악골 골절 부위별로는 James 등³²은 253명에서 442개의 하악골 골절부위가 나타나 1인당 평균 1.8개, Hagan과 Huelke²⁹는 319명에서 576개로 1인당 평균 1.6개, Ellis 등³⁰의 연구에서는 1인당 평균 1.6개로 보고하였다. 본 연구에서는 총 284명의 환자에서 408개의 하악골 골절이 발생하여 1인당 평균 1.4개의 골절수를 나타내었다.

하악골의 부위별 골절 빈도에 관해서는 Ellis 등,³⁰ Melmed 등,³¹ Mallett,³⁶ Goldberg 등³⁷은 하악체, Dingman¹²과 Hagan과 Huelke²⁹는 하악과두, Nakamura 등²⁶과 James 등³²은 하악각, 이와 변³⁸은 하악정중부에 가장 호발한다고 하여 다양하게 보고되었는데, 본 연구에서는 하악과두가 113중례 (27.7%)로 가장 많았으며, 하악 정중부가 109중례 (26.7%), 하악각이 103중례 (25.3%), 하악체가 83중례 (20.3%)순으로 나타나 하악골 골절의 부위에 따른 부위별 골절 빈도는 큰 차이를 보이지 않았다. 하악골의 해부학적 구조를 살펴볼 때 하악각은 하악 지치의 매복이 흔하므로 골의 두께가 감소되어 있으며 하악지와 하악체의 연결 부위이기 때

문에 외력에 약하고, 하악과두는 과두 경부가 좁고 하악체에 직각으로 연결되며 협소한 관절외에 접촉되어 있으므로 외력에 가장 약한 부위로 알려져 있다. 하악 정중부는 견치 원심 부위까지를 범위로 하여 하악골이 굴곡되어 있고 전방 만곡부의 원점으로 돌출된 구조적 특성으로 인하여 골절이 호발되는 것으로 보여진다. 김¹⁶은 골절원인이 교통사고일 경우에 하악 정중부와 하악과두 부위에 골절이 호발되며, 구타일 경우에는 하악체와 하악각에 호발된다고 하였다. James 등³²도 골절 원인이 교통사고일 경우에는 하악체 (30%)와 하악과두 (27%), 폭력에 의한 경우에는 하악각 (37%)과 하악체 (26%) 부위에 호발된다고 보고하였다.

본 연구에서는 일반 방사선영상과 전산화단층영상을 이용하여 하악골 골절을 분류하고 이를 평가해 보았으나 향후 각 환자의 다양한 임상정보를 추가함으로써 외력의 종류, 방향, 작용 부위 등에 의한 하악골 골절의 양상도 자세히 평가할 수 있을 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

1. Park HS, Lee EW. The clinical study on facial bone fractures of the industrial injured. J Korean Assoc Maxillofac Plast Reconstr Surg 1986; 8 : 175-87.
2. Jang HS, Nam IW. Clinical studies on jaw and facial bone fractures. J Kor Dent Assoc 1987; 25 : 963-81.
3. Lee SC, Huh WS. A statistical study of mandibular fractures. J Korean Assoc Maxillofac Plast Reconstr Surg 1987; 9 : 183-95.
4. Ahn BK, Lee KJ, Min BK, Han HJ, Jang KY. A retrospective study of facial bone fracture for ten years. J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg 1988; 14 : 44-50.
5. Kim SL, Kim OH, Jin WJ, Shin HK. A clinical and statistical study on maxillofacial fractures. J Korean Assoc Maxillofac Plast Reconstr Surg 1989; 11 : 1-11.
6. Atkin WO, Johnson EC. Facial fractures: incidence and diagnosis. J Oral Surg 1970; 28 : 36.
7. Dingman RO, Natvig P. Surgery of facial fracture. Philadelphia: Saunders; 1973. p. 245-310.
8. Irby WB. Current advances in Oral Surgery. Vol. 1, St. Louis: Mosby; 1979. p. 399-407.
9. Peterson LJ. Principles of Oral and Maxillofacial Surgery. Vol 1, Philadelphia : Lippincott; 1992. p. 269-622.
10. Han IJ, Yoon JH. The clinical study on maxillofacial fractures of Korean. J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg 1985; 11 : 283-97.
11. Zachariades N, Papavassiliou D, Papademetriou I, Koundouris I. Fractures of the facial skeleton in Greece. A retrospective study covering 1791 cases in 10 years. J Maxillofac Surg 1983; 11 : 142-4.
12. Dingman RO, Natvig P. Surgery of facial fracture. Philadelphia: Saunders; 1973. p. 133-91.
13. Kruger GO. Textbook of Oral and Maxillofacial Surgery. 6th ed. St. Louis: Mosby; 1984. p. 364-435.
14. Kazanjian VH. Treatment of automobile injuries of the face and jaws. J Am Dent Assoc 1933; 20 : 757.
15. Lamberg MA. Maxillo-facial fractures: an epidemiological and clinical study on hospitalized patients. Proc Finn Dent Soc. 1978; 74 Suppl

- 5-7 : 1-35.
16. Kim MG. Clinico-roentgenographic studies on fracture lines of the mandible. *New Med J* 1971; 14 : 89-98.
 17. Converse JW. *Reconstructive plastic surgery*. Vol. 2, 2nd ed, Philadelphia: W.B. Saunders; 1977. p. 694-747.
 18. Irby WB. *Current advances in Oral Surgery*. Vol. 1. St. Louis: Mosby; 1974. p. 230-41.
 19. Rowe NL. Fractures of the facial skeleton. In: Rowe NL, Williams JL. *Maxillofacial injuries*. Edinburgh, New York: Churchill Livingstone; 1970.
 20. Schultz RC. One thousand consecutive cases of major facial injury. *Rev Surg* 1970; 27 : 394-410.
 21. Bell WH. Revascularization and bone healing after anterior maxillary osteotomy: a study using adult rhesus monkeys. *J Oral Surg* 1969; 27 : 249-55.
 22. Oikarinn VJ, Lindqvist C. The frequency of facial bone fractures in patients with multiple injuries sustained in traffic accidents. *Proc Finn Dent Soc* 1975; 71 : 53-7.
 23. Schultz RC. Facial injuries from automobile accidents: a study of 400 consecutive cases. *Plast Reconstr Surg* 1967; 40 : 415-25.
 24. Schultz RC, Carbonell AM. Midfacial fractures from vehicular accidents. *Clinic Plast Surg* 1975; 2 : 173-89.
 25. Lee EW, Park HS. A clinical study on facial bone fractures of Koreans. *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg* 1983; 9 : 99-114.
 26. Nakamura T, Gross CW. Facial fractures. Analysis of five years of experience. *Arch Otolaryngol* 1973; 97 : 288-90.
 27. Turvey TA. Midfacial fractures: a retrospective analysis of 593 cases. *J Oral Surg* 1977; 35 : 887-91.
 28. Kruger GO. *Textbook of Oral and Maxillofacial Surgery*. 6th ed. St. Louis: Mosby; 1984. p. 399-407.
 29. Hagan EH, Huelke DF. An analysis of 319 case reports of mandibular fractures. *J Oral Surg Anesth Hosp Dent Serv* 1961; 19 : 93-104.
 30. Ellis E 3rd, Moos KF, el-Attar A. Ten years of mandibular fractures: an analysis of 2,137 cases. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1985; 59 : 120-9.
 31. Melmed EP, Koonin AJ. Fractures of the mandible: a review of 909 cases. *Plast Reconstr Surg* 1975; 56 : 323-7.
 32. James RB, Fredrickson C, Kent JN. Prospective study of mandibular fractures. *J Oral Surg* 1981; 39 : 275-81.
 33. Berggren RB, Lehr HB. Mandibular fractures: a review of 185 fractures in 111 patients. *J Trauma* 1967; 7 : 357-66.
 34. Lew JM, Koh EW, Kim DS. A clinical study of the facial injuries. *J Korean Soc Plast Reconstr Surg* 1976; 3 : 25-32.
 35. May M, Tucker HM, Ogura JH. Closed management of mandibular fractures. *Arch Otolaryngol* 1972; 95 : 53-7.
 36. Mallett SP. Fractures of the jaw: a survey of 2,124 cases. *J Am Dent Assoc* 1950; 41 : 657-73.
 37. Goldberg MG, Williams AC. The location and occurrence of mandibular fractures: An analysis of 202 cases. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1969; 28 : 336-41.
 38. 이태영, 변중수. 경북지방의 하악골 골절 환자의 골절양상. *치학* 1983; 30 : 9-23.