

## 하악과두부 골절 치료시 다양한 외과적 접근법에 대한 임상적 고찰

김지혁 · 김성민 · 권광준 · 박영욱  
강릉대학교 치과대학 구강악안면외과학교실

### Abstract

#### CLINICAL REVIEW OF VARIOUS SURGICAL APPROACHES IN THE TREATMENT OF MANDIBULAR CONDYLE FRACTURE

Ji-Hyuck Kim, Soung-Min Kim, Gwang-Jun Kwon, Young-Wook Park  
*Department of Oral and Maxillofacial Surgery, College of Dentistry,  
Gangneung National University, Gangneung, Korea*

Various surgical approaches in the mandibular condyle fracture have been reported and many advantages of intraoral reduction were also introduced. But there are still controversies about surgical method of condylar fractures up to date.

To establish the surgical approach protocol of condylar fracture, from May 2001 to December 2004, total 65 patients with 74 fractures of the mandibular condyle were reviewed during 2 years, retrospectively. All cases were classified according to the treatment considering factors, such as the level of fracture, degree and direction of displacement of fractured segment, patient's age and gender, surgical approach methods, and their complications.

Especially, advantages and surgical limitations of extraoral surgical approach, such as direct reduction and fixation via submandibular approach, Nam's method, and endaural approach, were compared with those of intraoral surgical approach, such as direct intraoral reduction with transbuccal fixation or right angle driver system, and intraoral reinsertional approach after extraoral fixation of fractured fragment.

The guidelines of surgical approach of condylar fracture based on our clinical retrospective experiences and literature reviews can be suggested.

**Key words:** Intraoral reduction, Mandibular condyle fracture, Open reduction, Various surgical approaches

### I. 서 론

하악 과두골절의 빈도는 전체 하악골 골절의 15-52.4%를 차지할 정도로 빈도가 높으며, 근래들어 빈도는 더 높아지고 있다<sup>1-5)</sup>. 하지만 아직까지도 하악 과두골절에 대한 치

료 방법 및 외과적 접근법의 적용 기준에 대해서는 명확한 원칙이 정해져 있지 않고 여러 의견이 있어왔다<sup>6-12)</sup>.

하악 과두골절의 치료법으로는 일반적인 안면골 골절에서와 같이 크게 관혈적 정복술과 비관혈적 정복술로 나누어 볼 수 있으며, 손상의 정도 및 형태, 환자의 나이, 인접한 부

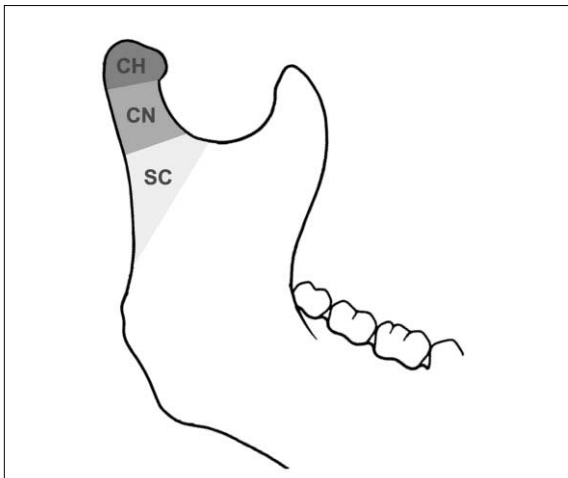
\*This work was accomplished with Research Fund provided by Kangnung National University Support for Academic Research Fund in 2003 (2003-0167), and was supported by Fisheries Research and Development Funds granted the Korean Ministry of Maritime affairs and Fisheries.

위의 동반 손상 여부 등을 고려하여 치료방법을 결정하게 된다<sup>13)</sup>. 비관혈적 접근법은 약간고정 (intermaxillary fixation)을 일정기간 시행한 후에 기능적 물리치료를 동반하는 비외과적인 치료 방법으로 약간고정술의 기간은 골절의 유형 및 과두부 탈구 정도에 따라 다르게 정해진다. 견고 내 고정술 (rigid internal fixation)의 비약적인 발전에도 불구하고 이러한 비관혈적 정복술을 선택하는 가장 주된 이유는 과두부의 복잡한 해부학적 구조 및 외과적 접근과 관련된 이 부위의 잠재적인 합병증 유발 가능성 때문이다<sup>9,14)</sup>. 반면에 관혈적 정복술은 다양한 외과적 접근을 통하여 병소부에 대한 직접적인 정복 및 견고고정을 통하여 해부학적으로 양호한 정복 및 즉각적인 기능적 악운동을 재현 할 수 있다는 점에서 선호되어 왔다<sup>9,13,15,16)</sup>. 특히 관혈적 수술법을 선택할 경우 과두부 손상 부위와 손상 정도가 중요한 고려사항이 되며 이러한 고려사항들에 의해 관혈적 수술법은 그 접근 방법이 달라지게 된다.

이에 본 교실에서는 하악 과두골절에서 여러 다른 외과적 접근법에 의한 관혈적 정복술을 시행해 왔으며, 이러한 각 술식에 따른 문제점 및 합병증 등의 임상적 경험을 바탕으로 정리하여 관혈적 정복술에서 요구되는 하악 과두골절 각각의 분류에 맞는 외과적인 치료 원칙을 제시하고자 하였다.

## II. 환자 및 연구방법

2001년 5월부터 2004년 12월까지 강릉대학교 치과병원 구강악안면외과에 내원한 하악과두부 골절 환자중에서 2년 이상 경과 추적이 가능하였던 65명을 대상으로 의무기록지



**Fig. 1.** Classifications of mandibular condyle fracture according to level of fracture (1977, Lindahl). CH, condylar head fracture area; CN, condylar neck fracture area; SC, subcondylar fracture area.

를 조사하여 연령, 성별, 과두부 골절양상, 과두부외의 안면 골절 유무, 초진시 개구량 및 이상교합 유무, 치료방법, 약간고정기간, 합병증 유무 등을 살펴보았다. 치료방법은 다시 비관혈적 정복술과 관혈적 정복술로 나누었으며, 각 술식에 대한 술전 임상양상, 약간고정기간 및 합병증 발생 빈도 등을 조사하였다.

술전 진단 및 술후1일, 1주일, 1개월, 6개월, 1년 및 2년 까지의 경과 기간 중에 파노라마 사진 (panoramic view) 과 변형타운사진 (modified Townes' view) 등을 채득하였으며, 이외 필요하다면 다른 추가적인 방사선 검사를 시행하였다. 술전 방사선 사진을 통해 골절 수준 (level of fracture), 근심 과두부 골절편과 원심측 골절부와의 위치 관계 및 근심 과두부 골절편과 관절외와의 관계 등으로 나누어 분류하였다. 과두부 골절 수준에 대해서는 Lindahl 분류<sup>17)</sup>에 기초하여 골절이 관절내 (intracapsular)에서 발생한 경우를 과두골절 (condylar head fracture)로 하고, 과두돌기 하부 이하의 수준에서 골절이 발생하였으나 관절내로는 연장되지 않는 경우를 과두경 골절 (condylar neck fracture)로 하였으며, 골절선이 과두돌기의 하부에서부터 하악 절흔과 하악 후연으로 발생한 경우를 과두하 골절 (subcondylar fracture)로 분류하였다. 근심 과두부와 원심측 골절부와의 위치 관계에 대해서는 변위 (displacement)가 있거나 없는 경우 및 편위 (deviation)를 보이는 경우로 나누었으며, 변위가 있는 경우는 다시 이탈된 방향에 따라 세분하여 조사하였다. 근심 과두부와 관절외와의 관계는 근심 과두 골절편이 관절외에서 완전히 벗어난 경우로 정의하였으며 방향에 따라 세분하였다 (Fig. 1).

## III. 연구결과

양측성 과두부 골절을 보인 9명의 환자를 포함하여 총 대상 환자는 65명으로 모두 74 부위의 골절된 하악 과두부를 수술하였고 관찰하였다.

과두부 골절환자의 평균 연령은 30.5세 (6-66)였고, 남성이 51명으로 평균 29세 (7-57) 및 여성이 14명으로 평균 33.5세 (6-66)로 여성보다 남성에서 약 3배 정도 호발하였다. 초진시 임상 소견으로 42명의 환자에 있어서 개교합 등의 부정교합 소견을 보였으며 60명의 환자에서 개구량 감소가 관찰되었다 (Table 1). 동반된 안면골 골절 양상에서는 전체 65명중 48명의 환자에서 다른 안면부 골절이 동반되었으며, 가장 높은 빈도를 보인 동반 골절 부위는 하악 정중부 (mandibular symphysis)였고 39명의 환자에서 나타났다. 그 외에 하악체 (mandibular body), 전안면 (panfacial) 골절이나 치조골 골절이 동반되어 나타났으며, 드물게 비골이나 하악 근돌기 (coronoid process) 골절이 동반되어 나타나기도 하였다 (Table 2).

**Table 1.** Clinical features of patients used in this clinical retrospective study

Type of Fracture	Mean age (year, range)	Male:Female	Presence of Malocclusion (No. of Pt)	MMO† (mm, mean)
CH*	31.2 (10-51)	12:3	5/15	22.3
CN**	31.6 (6-66)	14:4	6/18	27.6
SC***	28.6 (15-50)	25:7	9/32	24.5

† MMO : maximum mouth opening

\*CH : condylar head fracture, \*\* CN : condylar neck fracture, \*\*\*SC : subcondylar fracture

**Table 2.** Concomitant facial bone fractures

Other Fractures	Number of Patients (%)
Mandibular symphysis	39/65 (60.0%)
Mandibular body	3/65 (4.6%)
Panfacial	2/65 (3.1%)
Alveolar bone	2/65 (3.1%)
Nasal bone	1/65 (1.5%)
Coronoid process	1/65 (1.5%)
Total	48/65 (73.9%)

과두부 골절 분류상 과두골절은 24 부위, 과두경골절은 18 부위 및 과두하골절은 32 부위였다 (Table 3). 과두 골절의 경우 상대적으로 골절편의 변위가 많이 나타났으며, 과두경 골절의 경우 골절편의 변위와 탈구가 대부분 나타났고, 과두하 골절의 경우 상대적으로 비변위 양상을 보였다. 변위 양상은 과두 및 과두경 골절의 경우 거의 전적으로 전 내방 변위 또는 탈구 양상을 보였으며, 과두하 골절의 경우 비교적 다양한 변위 및 탈구 양상을 보였다 (Table 4).

관혈적 정복술 및 고정술을 시행받은 과두부는 61 부위였으며 13 부위에 대해서는 비관혈적 처치를 시행하였는데, 과두골절에서 비관혈적 정복술을 시행한 경우 악간고정 기간은 평균 1.67주 (0-4주)였고 관혈적 정복술을 시행한 경우 수술후 평균 1.7주 (1-4주)였다. 과두경골절의 경우 비관혈적 정복술을 시행한 1례의 경우 4주, 관혈적 정복술을 시행한 경우 수술후 평균 1.40주 (0-3주)를 시행하였으며, 과두하 골절의 경우 비관혈적 정복술을 시행한 경우는 없었으며 관혈적 정복술을 시행한 경우 수술후 평균 1.03주 (0-3주)를 시행하였다 (Table 5).

관혈적 정복 및 고정술시 사용된 외과적 접근법으로는 크게 5가지 접근법이 사용되었다. 구강외 접근 방법으로는 15례에서 악하절개를 통해 접근하는 방법을 통하여 골절편을 직접 정복하여 고정하는 방법 (direct reduction & fixation via submandibular approach)을 사용하였고, 10례에서 남씨 수술법 (Nam's method)이 사용되었으며, 3례

에서 이내 접근법을 통한 직접 정복 및 고정술 (direct reduction & fixation via endaural approach)을 시도하였다. 구강내 접근 방법으로는 구강내 절개를 통하여 정복 후 협부관통기구 (transbuccal set, Osteomed Co., USA)나 직각 드라이버 시스템 (right angled driver set, Martin Co., Germany)을 통해 직접 고정하는 방법으로 22례를 시행하였고, 구강내로 하악 시상지 분할골절단술을 시행하여 체외에서 골절편을 정복하고 고정하여 다시 재위치시키는 방법 (intraoral reinsertional approach after extraoral fixation of fractured fragment)으로 11례를 수술하였다 (Fig. 2, Table 6).

술후 합병증에 대해 살펴보면, 골절 수준에 따라 과두 골절의 경우 2례, 과두경골절의 경우 3례, 과두하골절의 경우 7례가 관혈적 정복술 및 고정술후 발생하였으며, 수술방법에 따라서는 악하절개를 통해 접근하는 방법을 통하여 골절편을 직접 정복하여 고정하는 방법에서는 3례, 남씨 수술법에서는 2례, 이내 접근법을 통한 직접 정복 및 고정술에서는 1례, 구강내 접근법에서는 3례 및 구강내로 하악 시상지 분할골절단술을 시행하여 체외에서 골절편을 정복하고 고정하여 다시 재위치시키는 방법에서는 3례가 각각 발생하였다. 이들 합병증의 양상은 관절 잡음 (TMJ click), 관절통 (TMJ pain), 안면신경의 일시적 마비나 하안면 지각이상과 같은 신경 관련 합병증 (neurologic symptoms), 개구제한 (mouth opening limitation), 정복된 과두 흡수 및 구강외 과각화 반흔 (extraoral hypertrophic scar) 형성 등이 발생하였다 (Table 7). 이러한 대부분의 증상은 일시적인 것이었고 기능적 악운동 훈련 및 창상 치유 기간 후 대부분 해소되었는데, 구강내로 하악 시상지 분할골절단술을 시행하여 체외에서 골절편을 정복하고 고정하여 다시 재위치시키는 방법을 시행했던 한쪽은 과두 골절, 반대편은 과두경 골절이었던 양측성 과두부 골절 환자 1례에서 과두경 수술부위에서 수술 후 8 주경부터 과두 흡수 소견이 발생하여, 수술 후 3 개월경 동측 하악상행지에서 골채취 (ramal bone graft)를 시행하여 과두경부위와 과두부위에 외형을 고려한 이식을 해주었으며, 재수술후 4년 간 추적 관찰한

**Table 3.** Number of condylar fractures according to the level of fracture

Type of Fracture	Number of Condyle		
	without displacement	with displacement	with dislocation
Condylar Head	4	16	4
Condylar Neck	1	9	8
Subcondyle	18	12	2
Total	23	37	14

**Table 4.** Displacement or dislocation direction of fractured condylar segment

	Non-displaced	Deviation	Displacement				Dislocation		
			AM <sup>†</sup>	A-P <sup>†</sup>	M <sup>‡</sup>	L <sup>§</sup>	AMI <sup>¶</sup>	M <sup>‡</sup>	L <sup>§</sup>
CH <sup>*</sup>	1	3	14	0	1	1	3	1	0
CN <sup>**</sup>	1	0	5	0	0	4	5	2	1
SC <sup>***</sup>	8	10	0	4	2	6	0	0	2
Total	10	13	19	4	3	11	8	3	3

\*CH : condylar head fracture, \*\* CN : condylar neck fracture, \*\*\*SC : subcondylar fracture

<sup>†</sup>AM : anteromedial, <sup>†</sup>A-P : anterior-posterior, <sup>‡</sup>M : medial, <sup>§</sup>L : lateral,

<sup>¶</sup>AMI : anteromedioinferior

**Table 5.** Intramaxillary fixation periods according to the treatment

Type of Fracture	Treatment	Closed Reduction		Open Reduction	
		Number	IMF Period (average)	Number	IMF Period (average)
Condylar head fracture		12	0~4 week (1.67)	12	1~4 week (1.70)
Condylar neck fracture		1	4 week	17	0~3 week (1.40)
Subcondylar fracture		0	—	32	0~3 week (1.03)
Total		13	—	61	—

**Table 6.** Surgical approaches according to the type of fracture

Type of Fracture	Surgical Technique	Number of Condyle				
		A	B	C	D	E
Condylar head fracture		0	7	1	0	4
Condylar neck fracture		3	3	2	2	7
Subcondylar fracture		12	0	0	20	0
Total		15	10	3	22	11

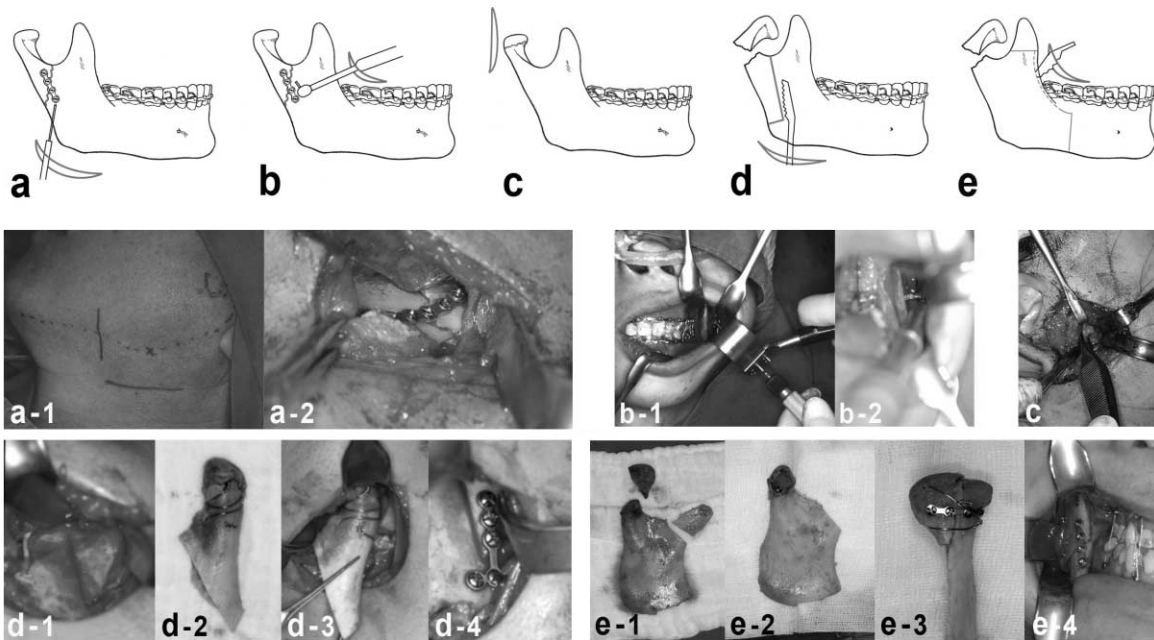
A : Direct reduction & fixation via submandibular approach,

B : Dr. Nam's method

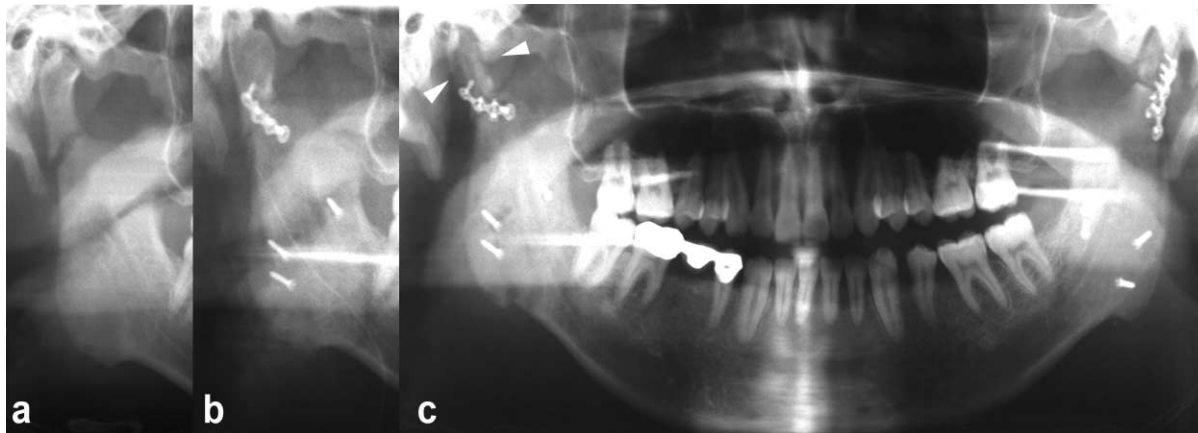
C : Direct reduction & fixation via endaural approach

D : Intraoral direct reduction & fixation

E : Intraoral reinsertional approach after extraoral fixation of fractured fragment



**Fig. 2.** Five surgical approach types of mandibular condylar fracture used in this clinical retrospective study. a, Direct reduction & fixation via submandibular approach; b, Intraoral direct reduction & fixation; c, Direct reduction & fixation via endaural approach; d, Dr. Nam's method; e, Intraoral reinsertional approach after extraoral fixation of fractured fragment.



**Fig. 3.** Serial panoramic views of condylar head resorption. a, preoperative; b, postoperative 1 day; c, postoperative 3 months. Arrow heads indicated condylar resorption in right condylar head.

**Table 7.** Types of postoperative complications

Complications	Number of Patient
TMJ click	3
TMJ pain	2
Neurologic symptoms	3
Mouth opening limitation	2
Condylar resorption	1
Hypertrophic scar formation	1
Total	12

결과 안정된 교합관계가 유지되었으며 특별한 임상증상 없이 양호한 결과를 얻을 수 있었다. 또한, 과도한 구강외 과각화 반흔 증례는 수술 후부터 병소내 스테로이드 주입 (intralesional injection, Triamcinolone, Dongkwang Pharm Co., Korea)을 시도하여 반흔을 크게 줄일 수 있었다.

#### Ⅳ. 총괄 및 고찰

하악골 골절치료시 치료목표는 첫째, 안정된 교합의 확보이며, 둘째, 최대개구의 회복 및 모든 하악 운동 능력 회복이며, 셋째, 개구시 최소한의 하악편위를 보여야 하며, 넷째, 동통이 없어야 하며, 다섯째, 악관절 내장증과 같은 관절 합병증이 없어야 하며, 마지막으로 성장의 장애가 없어야 한다. 이러한 치료 목표를 달성하기 위해 이제껏 다양한 수술기법이 소개되고 발전되어 왔으나 각각의 장단점이 존재하며 명확한 기준이 없이 보통 술자의 선호에 따라 수술법이 선택되어 온 것이 사실이다<sup>13)</sup>. 동통없이 40 mm 이상의 개구 능력 회복, 전체적으로 양호한 악골 운동성, 정상적인 교합, 안정된 측두-하악 관절 복합체의 관계, 정상적이고 대칭적인 안모, 정상적인 골유합, 정상적인 저작, 발음 및 연하 등<sup>18)</sup>과 같은 최종 목표를 이루기 위한 치료 방법의 결정은 악안면외상학 분야에 있어서 가장 논쟁의 대상이 되고 있는 주제로서, 1924년 Perthes<sup>19)</sup>가 최초로 과두골절에 대한 외과적 처치를 보고한 이래로 비관혈적 접근법과 관혈적 접근법의 적응증을 명확히 구분짓고 결정하는 것은 지금까지도 풀어야 할 과제로 남아있다. 보편적으로 골절편의 수, 환자의 나이, 성별, 과두부 골절의 수 (편측성 또는 양측성), 근심부 골절편과 원심부 골절편과의 위치적 관계, 근심부 골절편과 관절외와의 위치관계, 골절의 수준 (과두, 과두경, 또는 과두하), 다른 동반 골절의 유무나 관계, 환자의 임상 증상 (교합이나 악기능 재현의 정확성 등), 환자의 전신적 상태, 및 치료에 대한 환자의 이해와 동의 등이 치료 방법 결정에 중요한 요소들로 보통 고려되고 있다<sup>18,19)</sup>.

구강악안면영역의 외과적 처치에 있어 하악 과두부 골절에 대한 치료 전략의 결정은 아직까지도 주요한 논쟁의 대상이 되고 있다<sup>13,20,21)</sup>. 각각의 방법은 모두 골절의 수준이나 변위 정도에 따라 각 방법 자체의 장단점을 갖고 있다. 관혈적 정복술을 통한 과두부 골절 치료에 있어서 고려되는 단점으로는 안면신경 손상 위험성, 구강외 반흔 형성 가능성, 과두흡수, 골절부에 대한 제한된 접근으로 인한 부정확한 정복 및 고정 가능성 등이 제시되고 있으며, 반면에 장점으로는 변위나 탈구된 과두 골절부에 대한 해부학적 정복 및 악간고정 기간을 최소화하여 조기에 기능적 악운동을 할 수 있다는 점이 가장 큰 장점으로 제시되고 있다.

Neff 등<sup>22)</sup>은 변위(displacement)를 동반한 상위수준의 과두부 골절 환자에 대해 관혈적 정복술로 처치한 39명과 비관혈적 정복술로 처치한 16명의 환자를 비교한 결과, 비관혈적 정복술을 받은 환자군에서 증상이 완전히 없어진 환자 비율이 더 높았으나, 치료 이후에도 증등도 이상의 증상이 남은 환자 비율 역시 높았다고 보고하였다. Ellis 등<sup>23)</sup>은 과두돌기 골절 환자에 대해 비관혈적 정복술을 시행한 77명의 환자와 관혈적 정복술을 시행한 65명의 환자에 대해 3

년 후 교합 변화에 대한 결과를 비교한 결과, 관혈적 정복술을 받은 환자군에서는 교합이상 이 나타나지 않은 반면, 비관혈적 정복술을 받은 환자군에서는 약 25%에서 교합이상이 관찰되었다고 보고하였다. Palmieri 등<sup>24)</sup>은 편측 과두 골절환자 136명에 대해 후향적 연구를 한 결과, 비관혈적 정복술을 74명의 환자에게, 관혈적 정복술을 62명에 적용 후 3년까지의 추적관찰을 통하여 개구량을 비교분석한 결과, 관혈적 정복술을 적용한 환자군 보다 비관혈적 처치를 받은 환자군에서 심한 술전 골절부 변위와 교합이상을 보였으며, 3년 후 평균 개구량은 관혈적정복술을 받은 환자군에서 49.3 mm, 비관혈적 정복술을 받은 군에서 46.2 mm를 보여, 관혈적 정복술을 받은 군에서 보다 더 과두의 운동성 회복이 양호한 결과를 보였으며, 따라서 심하게 변위된 과두부 골절의 경우 관혈적 정복술이 보다 더 기능적 복원의 장점이 크다고 제안하였다. 반면에 Hlawitschka 등<sup>25)</sup>은 과두골절 환자에 대한 관혈적 처치와 비관혈적 처치를 시행한 후 그 결과에 있어 두 방법 모두 양호한 결과를 보였다고 보고하기도 하였다. 문헌 고찰에서 알 수 있듯, 절대적인 금기증이 아니라면 관혈적 정복술을 통한 처치가 좀 더 기능적으로 우수한 결과를 얻을 수 있다고 제시되는 경향이 있다.

각각의 적응증에 대해 살펴보면, Schon 등<sup>26)</sup>은 비변위 골절, 과두부의 관절내 골절 (intracapsular fracture), 기능적 장애가 없는 과두부 골절 등은 비관혈적 처치의 적응증이라고 제안하였다. Zachariades 등은 비관혈적 정복술의 절대적 적응증으로 관절내 과두 골절, 관절면을 포함하거나 근접한 높은 수준의 과두부 골절, 성장기 환자에서의 과두부 골절, 전신마취하 수술을 받을 수 없는 전신병력을 가진 환자 등을 제안하였으며<sup>18)</sup>, 골절부 근심골편이 관절외내 존재하며 원심골편과 접촉이 되어있는 상태 또는 정상적인 교합 양상을 보이고, 골편의 변위가 없거나 경미한 편측성 과두부 골절 등도 좋은 비관혈적 정복술의 적응증이라 제안하였다. 본 연구에서의 경우, 성장기 환자의 경우, 골절의 변위를 보이지 않는 과두 및 과두경 골절, 개구제한이나 심한 교합이상을 수반하지 않는 과두, 과두경 골절에 있어서 보존적인 비관혈적 치료 방법을 사용하였으며, 악간고정은 심한 교합 변화의 경우, 강선을 이용한 악간고정을 2주 가량 적용후 탄력 밴드를 이용한 기능적 하악운동을 지시하였고, 경미한 부정교합을 보이는 증례에서는 바로 탄력밴드를 이용한 기능적 하악운동을 지시하여 모두 만족할만한 결과를 얻을 수 있었다.

하악 과두 골절에 있어 관혈적 정복술을 위한 적응증을 살펴보면, 1983년 Zide와 Kent<sup>27)</sup>는 첫째, 과두부 골절편이 중두개와 (middle cranial fossa)로 탈구된 경우, 둘째, 과두부 골절편의 걸림 (locking)에 의해 비관혈적 정복술로는 적절한 교합을 회복할 수 없는 경우, 셋째, 과두부 골절편의 외측탈구 (lateral dislocation), 마지막으로, 총상과 같은

과두부 복합골절을 동반하거나 이물이 침습된 경우 등을 절대적 적응증이라 제시 하였다. 한편 상대적 적응증으로는, 무치악 환자에서의 양측성 과두부 골절, 진신질환의 이유로 악간고정이 추천되지 않는 경우, 중안면의 분쇄골절을 동반한 양측성 과두부 골절, 하악골 저성장 혹은 과성장, 개교합 등과 같은 악구강계 문제가 있는 경우에 있어서 양측성 과두부 골절 등을 제시하였다.

과두부 골절에 대한 처치로서 외과적 관혈적 정복술이 선택되었다면 골절부의 위치나 탈구의 정도를 파악하여 가장 우수한 접근로를 선택하여야 할 것이다<sup>19)</sup>. 관절부 골절에 대한 외과적 접근로는 크게 구강외 접근법과 구강내 접근법 두 가지로 대별할 수 있으며 선택된 외과적 접근로에 따라 적용 가능한 수술법이나 고정법이 결정된다. 따라서 효과적인 외과적 접근로를 선택하는 것은 과두부 골절 치료에 있어 중요한 요소이다. 접근법과 그에 따른 수술방법을 살펴보면, 첫째로 구강외 접근법 중 악하접근법은 하악골절 치료에 사용되어온 전통적인 접근법으로 Perthes에 의해 처음으로 과두부 골절 치료에 도입되었으며, 오늘날 가장 안전한 접근방법 중 하나로 자리 잡았다<sup>28)</sup>. 악하접근법은 하위 수준의 과두경부 및 과두하 골절에 직접적인 (direct) 관혈적 정복 및 고정을 하기에 적합한 접근법이다<sup>28)</sup>. 그러나 안면신경의 하악지의 손상 가능성이 있으며, 골절의 변위 양상에 따라서는 해부학적으로 정확한 정복이 어려우며, 악하부 반흔의 문제를 가지고 있다. 이러한 제한점을 개선하기 위하여 하악각 주위 (periangular) 접근법, 변형 악하접근법 (modified submandibular approach), 변형 Risdon 법, 변형 Blair법, 하악 후방 (posterior mandibular) 접근법, 후하악 (retromandibular) 접근법 등의 다양한 접근법이 문헌에 보고되고 있다<sup>28-30)</sup> 이러한 변법을 통하여, 술후 반흔에 대한 심미적 향상이나, 좀 더 직접적인 과두 골절부 노출 및 정복을 위한 조작 등이 일부 향상되어 질 수 있으나 모든 골절 양상을 다 효과적으로 다루기는 어렵다. 특히 과두 골절된 근심부 과두 골절편이 심한 전내방 변위 또는 탈구를 보이는 경우라면 직접적인 정복 및 고정은 어렵다. Nam<sup>31)</sup>은 과두 돌기를 포함한 하악지에 골절단술을 이용하여 체외로 꺼낸 후 체외에서 좀 더 정확하게 정복 및 고정하여 체내로 재위치시키는 방법을 최초로 개발하여 양호한 결과를 보였다고 보고하였으며, 1989년 Boyne<sup>32)</sup>과 Mikkonen 등<sup>33)</sup> 도 역시 이러한 방법을 사용함으로써 해부학적으로 정확한 정복 및 고정을 할 수 있으며 기존의 방법보다 더 상위수준의 과두부 골절도 정확한 외과적 정복 및 고정이 가능하다고 보고하였다. 그 이래로 악하부 절개를 통한 하악지 골절단술을 이용한 과두부 골절치치는 그 단점이나 제한점을 극복하고자 여러 변법이 제안되어 왔다<sup>34,35)</sup>.

둘째로, 역시 구강외 접근법 중 하나인 이개부 접근 (periauricular approach)을 통한 수술법을 살펴보면,

Sargent 등<sup>36)</sup>은 하위수준의 과두 골절은 후하악접근법 (retromandibular approach)이 가장 효과적인 접근법이며, 상위 수준의 골절에 있어서는 전이개접근법 (preauricular approach)이 가장 효과적인 접근법이라 제안 하였다. Vesnaver 등<sup>37)</sup>은 이개부를 통한 직접적인 정복 및 고정은 골절부를 바로 노출시킬 수 있어 정복이 손쉬우며, 또한 골편 고정의 기본 개념에 있어 중요한 골절선에 수직으로의 고정이 가능하고, 상위 수준의 과두 골절에 있어 다양한 형태의 골절편 변위에 모두 적용 가능하다고 제안하였다. 수술후 반흔 면에 있어서도 크게 눈에 띄이지 않으며, 여러 형태로 위장 (camouflage)이 가능하다고 보고되고 있다.

셋째로, 구강내 접근법 역시 악하부 접근법이나 후하악 접근법과 같이 골절부에 대한 제한된 노출밖에는 허용이 안되며, 심한 골절편의 변위나 탈구를 보이는 경우에 대해선 정확한 해부학적 정복 및 고정이 용이하지 않으며, 따라서 주로 하위 수준의 과두 골절에 대해 사용 가능한 방법으로 알려져 왔다<sup>38)</sup>. 그러나 근래 여러 임상 분야에서 시도되고 있는 내시경을 이용한 구강내 접근법을 통한 과두 골절에 대한 정복 및 고정을 시도하여 수술로 인한 과두부 자체에 대한 손상을 최소화하고 수술시야 확보의 어려움을 극복하고, 좀 더 정확한 골절부 정복을 달성함으로써 구강내 접근법의 제한점을 극복하려는 시도가 있어왔다<sup>39-41)</sup>. 그러나 이 역시도 제한된 범위의 골절 치료에만 유용하며, 특별한 기구 장비를 필요로 하며, 추가적인 훈련 및 학습시간이 필요로 된다<sup>37,42,43)</sup>. 따라서 근본적인 구강내 접근을 통한 정복 및 직접 고정에 있어서의 제한은 내제되어 있다고 할 수 있다. 이러한 구강내 접근법의 제한점을 극복하고자 하는 새로운 수술 기법이 Choung 등에 의해서 개발되기도 하였다<sup>44)</sup>. 이를 통해 극복하고자 하는 모든 유형의 과두 골절은 물론이고 심한 변위나 탈구를 보이는 경우까지도 구강내 접근을 통한 정복 및 고정이 가능하며 또한 환자의 술후 반흔에 대한 심미적 요구의 상승에도 부합한다 할 수 있다. 기타 그 외에도 여러 제한점이나 단점을 보완하기 위한 여러 접근법이 보고되고 있다<sup>45,46)</sup>.

본 교실에서의 경우, 접근 방법에 있어서 전이개 접근 방법은 수술부위에 대한 직접적인 노출 및 시야확보를 가능하게 하나, 안면부 반흔, 안면신경 손상 가능성 등의 문제가 있으며, 수직적 과두 골절로 과두의 내측편이 전내측으로 변위되었을 시 정확한 정복과 고정이 용이하지 않은 단점이 있었으며, 또한 하부 과두부골절 발생시에도 고정에 있어 유리하지 않았다. 그러므로 본 교실에서는 주로 수평적 과두 골절 및 과두경 골절시를 적응증으로 하였으며, 전이개 접근법 보다는 안면 반흔을 최소화 시킬 수 있는 이개내 (endaural) 접근법을 사용하였다. 반면에 후하악 접근법 및 악하 접근법의 경우 골절편의 변위가 심하지 않은 과두하 골절시 접근이 용이하며, 직접 고정까지도 가능한 장점

이 있으나, 역시 구강외 반흔의 문제가 있으며, 상부 과두부 골절시 정복 및 고정용이하지 않으며, 역시 안면신경 및 혈관 손상 가능성이 존재한다. 그러므로 본 교실에서는 적응증으로 과두하 골절시 직접 고정이 가능한 경우나, 골절편 변위가 심한 상부 과두부 골절이 있는 경우 남씨 접근법을 이용하였으며, 심미적 영향을 받을 수 있는 여성 환자나 젊은 남자환자에서는 반흔 형성의 문제를 고려해 가급적 사용하지 않았다. 한편 구강내 접근법은 수술후 반흔을 최소화 할 수 있으며, 안면신경 손상의 가능성이 없다. 반면에 과두부 골절편의 노출이 어려우며, 골절편의 정확한 정복 및 고정도 용이하지 않은 단점이 있다. 따라서 본 교실에서는 심미적 반흔 형성을 고려한 환자에 대해 상부 과두부 골절시 구강내 접근법을 통한 하악지 시상 절단을 이용하여 하악지와 골절편을 체외로 꺼내 고정후 다시 원위치시켜 고정하는 방법을 사용하였으며, 과두하골절의 경우 구강내를 통한 정복후 협측관통기구나 직각 스크류 시스템을 이용하여 직접 고정하는 방법을 사용하였다.

관혈적 정복술시 적용되는 고정법에 대해 살펴보면, 강선보다는 소형금속판 (miniplate)에 의한 고정이 더 강하고 안정된 결과를 얻을 수 있다는 면에서 선호되고 있으며<sup>47)</sup>, 소형금속판의 적용 개수는, 골절편의 비교적 변위가 적다면 한 개로도 충분하지만, 대개의 경우 과두부에 전달되는 정상적인 기능적 하중이 소형금속판의 강도를 초과하므로 두 개의 소형금속판을 적용하는 것이 추천되고 있다<sup>15)</sup>. 그 외에 2.4 mm plate나 2.0 mm compression plate 사용도 대안으로 제안되고 있다<sup>16,48,49)</sup>. 그러나 과두경부나 그 이상의 수준에서 골절이 발생했을 경우, 실제로 해부학적으로 견고하게 금속판을 적용시킬 수 있도록 나사고정을 위한 충분한 골의 양이 존재하는 경우는 극히 드물다는 것이 문제이다<sup>50)</sup>. 또한 근래에 두개안면면역역의 수술에서 다양하게 사용되고 있는 흡수성판과 흡수성나사도 고려해 볼 수 있겠으나 아직 충분한 임상적 결과나 시도가 이루어지지 않은 상태이다<sup>51-54)</sup>. 한 편 본 연구에서는 흡수성판의 적용은 없었으며 과두경 골절 및 과두하 골절에서는 두 개의 소형금속판을 적용하는 것을 원칙으로 하였으나 구강내로만 접근하는 방법을 사용하였을 때는 두 개의 소형금속판을 적용하기 어렵거나 충분한 나사고정을 하기 어려운 경우도 있었다. 이러한 경우 술후 추적 관찰 기간 중 나사의 풀림이나 경미한 골절편의 편위가 관찰되기도 하였으나 임상적인 합병증은 발생하지 않았다. 한편 과두 골절에 대해서는 골절편의 위치나 크기에 따라 미세금속판 (microplate)이나 강선을 이용한 고정을 시도하였다.

악간 고정술의 기간에 대해 살펴보면, Takenoshita 등<sup>55)</sup>은 관혈적 정복술후 적어도 2주간의 악간고정 기간이 추천된다고 보고하였으며, De Riu 등<sup>56)</sup>은 관혈적정복술을 시도한 20명의 환자에서 수술후 3-5일 간의 악간고정후 1-2달

간의 기능적 악운동 시행 후 양호한 결과를 얻었다고 보고하였다. Zachariades 등<sup>18)</sup>은 관혈적 정복술후 악간고정 기간을 최소화할 것을 주장하였다. 비관혈적 정복술시에는 즉시 개구운동을 할 수도 있고, 환자의 연령이나 골절의 정도에 따라 1-3주 정도의 악간 고정후 기능적 개구운동이 제시되고 있다<sup>57,58)</sup>. Marker 등<sup>3)</sup>은 다른 악안면부의 골절을 동반한 과두부 골절인 경우 6주간, 다른 골절을 동반하지 않은 경우 4주간의 악간고정 기간을 제안 하였으며, 이 교합 양상에 따라 elastic을 이용한 추가적인 악간고정 기간이 요구되기도 한다고 보고하였다. 또한 개구 감소나 부정교합 등의 임상증상이 없는 경우에는 악간고정 기간 없이 유동식만을 섭취하도록 지시하였다. De Riu 등<sup>56)</sup>은 비관혈적 정복술을 시도한 19명의 과두골절환자에 대해 5-7일 간의 악간고정 기간 후, 낮에는 하악의 측방운동력 회복을 위해 비이환측으로의 elastic을 적용하고, 밤에는 치아 정중선과 교합관계를 유지하기 위한 elastic 견인 (traction)을 40-60일간 적용하였다고 보고하였다. 이처럼 여러 문헌 고찰에서 알 수 있듯, 악간고정 기간은 증례에 따라 다양하게 제시되고 있음을 알 수 있다. 그러나 대부분의 문헌에서 공통적으로 지적하고 있는 점은 장기간의 선부자 (arch bar) 적용 및 개구제한으로 인한 환자의 불편감과 악간고정기간이 길어질수록 환자의 개구량 감소와는 관계가 있다는 점이다. 따라서 이러한 부정적인 결과를 최소화하기 위해서는 악간고정기간 자체는 최소화하고 기능적 악운동 훈련을 강조하고 있는 추세이며, 이런 면에 있어서는 충분히 관혈적 정복술이 잇점이 있다고 할 수 있겠다<sup>56,58)</sup>. 본 연구의 관혈적 정복술을 시행받은 환자들에 있어서는, 충분한 강성 고정 (rigid fixation)을 통한 고정술이 시행된 경우, 악간고정 기간 없이 술후 바로 기능적 개구운동 훈련을 지시하였으며, 만약 이때 개구의 편위 (deviation)을 보인다면, elastic 밴드로 가이드하여 개구운동을 훈련 시켰다. 만약 골편의 위치나 형태에 따라 충분한 금속판을 적용시키지 못하거나 강선 (wire)을 이용하는 등 강성 고정 (rigid fixation)이 충분하지 못한 경우, 와이어 박싱을 이용한 악간고정을 5-7일간 시행하여 골절부 및 교합의 안정화를 도모한 후, 환자의 상태를 확인하며 elastic 밴드를 이용한 악간고정을 시도하여 최종적인 교합의 안정화를 이룬 후, 강성고정시와 같은 악운동 훈련을 시행하였다.

강성 고정 (rigid internal fixation) 장치의 새로운 도입으로 과두부 골절에 대한 관혈적 정복술은 보다 정교해지고 뚜렷한 장점을 가진 술식으로 확립된 처치임에는 틀림없다. 그러나 정상 교합의 회복이나 만족할 만한 기능적 회복에도 불구하고 잠재적인 합병증 등에 대한 고려도 이루어져야 한다<sup>59)</sup>. 이러한 합병증은 출혈과 같은 술중 합병증과 감염, 안면신경 손상, Frey syndrome, 보기 흉한 구강외 반흔과 같은 술후 합병증으로 나뉘 볼 수 있다. 이러한 합병증의 발생



유형은 대개 외과적 접근 방법과 밀접한 관계를 갖고 있으며, 물론 비관혈적 정복술시에는 발생할 수 없는 합병증이다. 문헌고찰을 해보면 다행히도 이들 합병증의 발생 빈도는 비교적 낮은 것으로 보고되고 있으며, 대부분의 문헌에서 비중있게 다루고 있는 부분은 주로 안면신경 손상에 의한 안면마비였다<sup>47,60-63</sup>. 이 역시도 영구적인 안면마비 발생 빈도는 낮고 대부분 일시적인 마비로 수 주에서 수 개월 내에 회복 되었다고 보고하였다. 본 연구에서도 구강외 접근법을 통한 관혈적 접근법을 시행받은 28명중 1명의 환자에서 일시적인 안면신경 마비 증상이 술후 초기에 관찰되었으나, 4주 내에 정상 회복 소견을 보였다. 그 외에 아무리 교합이나 기능면에서 정확한 수술이 이루어졌다 할지라도 환자의 입장에서 받아들여지기 힘든 합병증 중 하나는 안면 및 경부에 발생하는 과형성 반흔 (hypertrophic scar)일 것이다. Silvennoinen 등은 7명의 과두돌기 골절 환자에 대해 악하접근법을 통한 관혈적 정복술 시행 후, 과형성 반흔의 합병증은 발생하지 않았으며, 대상 환자 모두가 통상적인 수술 반흔에 대해서 만족했다고 보고하였으며, Worsaae와 Thorn은 과두골절에 대한 악하접근을 통한 관혈적 처치는 대개 거의 눈에 띄지 않는다고 보고하였다<sup>64</sup>. 과두부골절에 대표적인 접근법 중 하나인 전이개 접근법 역시 반흔 형성면에 있어서 대부분 양호한 결과를 나타내는 것으로 보고 되고 있다<sup>61</sup>. 반면에 Tasanen과 Lamberg는 과두골절로 악하접근법을 통한 수술을 받은 27명의 환자중 2례에서 켈로이드 형성이 발생하였다고 보고하였다<sup>65</sup>. 이렇듯 그 발생 빈도는 높지 않다 할지라도 일단 발생한 경우 환자의 정신적 스트레스는 상당하다. 따라서 수술시 접근방법 결정에 있어 반흔 형성에 대한 요소는 충분히 고려되어야 할 요소임에 틀림없다. 본 연구에서는 구강외 접근법을 받은 28명의 환자중 과도한 반흔이 형성된 경우는 1례가 발생하였다. 강릉대학교 치과병원 구강악안면외과에서는 2001년부터 구강외 반흔 형성을 최소화하기 위한 여러 프로토콜을 마련하여 왔으며, 그 일환의 하나로 과도하게 형성된 반흔에 대해서 트리암씨놀론 (Triamcinolone, Dongkwang Pharm Co., Korea)을 병소내 주입하여 왔으며, 이 증례 역시 트리암씨놀론 병소내 주입을 통하여 만족할 만한 결과를 얻을 수 있었다.

## V. 결 론

이상과 같이 하악 과두부 골절 치료를 위한 다양한 외과적 접근법에 대한 임상경험과 관련된 문헌 고찰을 통해 본 과에서는 관혈적 정복술에 대한 외과적 접근 원칙 (protocol)을 아래와 같이 정할 수 있었다.

1. 변위 또는 비변위 과두하 골절의 경우에는 기본적으로 구강외 흉터 등 심미성을 고려하여 협부관통기구나 직

각 드릴 및 드라이버 기구를 이용한 구강내 접근법을 통한 직접 정복 및 고정을 시행하며, 변위가 심하여 구강내 정복이 용이하지 않은 경우 악하절개를 통한 직접 정복 및 고정을 시행한다.

2. 비변위 과두경부 골절에서는 술전 방사선사진을 이용하여 골절선의 양상이나 환자 개개인의 하악골의 형태를 정확히 평가하고 심미성을 고려하여 일단 협부관통기구나 직각 드릴 및 드라이버 기구를 이용한 구강내 접근법을 통한 직접 정복 및 고정을 시도하며, 만약 수술시 이러한 방법이 어려우면 전이개 절개법에 의한 직접 정복 및 고정을 시행한다. 여성 환자나 구강외 흉터에 대해 거부감을 가진 환자에 대해서는 구강내로 접근하여 상행지 시상골절단술을 이용한 체외 정복 및 고정술후 재위치술을 이용한다.
3. 변위 과두경부 골절의 경우에도 골절편의 술후 흡수 등을 최소로 하기위해 구강외 접근법을 통한 직접 정복 및 고정을 고려하여 전이개 접근법을 통한 직접 정복 및 고정을 시도하나 여성 환자나 구강외 흉터에 대해 거부감을 가진 환자에 대해서는 구강내로 접근하여 상행지 시상골절단술을 이용한 정복 및 고정술을 시행한다.
4. 변위 또는 비변위 과두두부 골절에서는 골절편의 술후 흡수 등을 최소로 하기 위해 구강외 접근법을 통한 직접 정복 및 고정을 고려하여 전이개 접근법을 통한 직접 정복 및 고정을 시도하나 여성 환자나 구강외 흉터에 대해 거부감을 가진 환자에 대해서는 구강내로 접근하여 상행지 시상골절단술을 이용한 정복 및 고정술을 시행한다.
5. 술후 관리로는 견고 고정을 하였을 경우 술후 압박 드레싱 제거시부터 즉각적인 개구운동을 지도하며, 개구시 편위가 보인다면 유도고무줄을 장착하여 편위 경향을 보상하여 개구운동을 하도록 한다. 비견고 고정시에는 교합의 안정화를 위해 수술직후부터 강력 고무줄을 이용한 악간고정을 2-3일간 시행하여 안정된 교합을 확인한 후, 강선을 이용한 악간고정 (wire boxing)을 5일간 시행한다. 악간고정 기간이 지나면 곧 바로 개구운동을 시행하며, 역시 개구운동시 하악골의 편위를 보인다면 유도 고무줄을 장착한다.

## 참고문헌

1. Fridrich KL, Pena-Velasco G, Olson RA : Changing trends with mandibular fractures : a review of 1,067 cases. J Oral Maxillofac Surg 50 : 586, 1992.
2. Silvennoinen U, Iizuka T, Lindqvist C et al : Different patterns of condylar fractures: an analysis of 382 patients in a 3-year period. J Oral Maxillofac Surg 50 : 1032, 1992.

3. Marker P, Nielsen A, Bastian HL : Fractures of the mandibular condyle. Part 1 : patterns of distribution of types and causes of fractures in 348 patients. *Br J Oral Maxillofac Surg* 38 : 417, 2000.
4. Motamedi MH : An assessment of maxillofacial fractures : a 5-year study of 237 patients. *J Oral Maxillofac Surg* 61 : 61, 2003.
5. Ferreira PC, Amarante JM, Silva AC et al : Etiology and patterns of pediatric mandibular fractures in Portugal: a retrospective study of 10 years. *J Craniofac Surg* 15 : 384, 2004.
6. Hyde N, Manisali M, Aghabeigi B et al : The role of open reduction and internal fixation in unilateral fractures of the mandibular condyle : a prospective study. *Br J Oral Maxillofac Surg* 40 : 19, 2002.
7. Yang WG, Chen CT, Tsay PK et al : Functional results of unilateral mandibular condylar process fractures after open and closed treatment. *J Trauma* 52 : 498, 2002.
8. Assael LA : Open versus closed reduction of adult mandibular condyle fractures : an alternative interpretation of the evidence. *J Oral Maxillofac Surg* 61 : 1333, 2003.
9. Brandt MT, Haug RH : Open versus closed reduction of adult mandibular condyle fractures : a review of the literature regarding the evolution of current thoughts on management. *J Oral Maxillofac Surg* 61 : 1324, 2003.
10. Defabianis P : TMJ fractures in children and adolescents: treatment guidelines. *J Clin Pediatr Dent* 27 : 191, 2003.
11. Smets LM, Van Damme PA, Stoelinga PJ : Non-surgical treatment of condylar fractures in adults : a retrospective analysis. *J Craniomaxillofac Surg* 31 : 162, 2003.
12. Villarreal PM, Monje F, Junquera LM et al : Mandibular condyle fractures : determinants of treatment and outcome. *J Oral Maxillofac Surg* 62 : 155, 2004.
13. Baker AW, McMahon J, Moos KF : Current consensus on the management of fractures of the mandibular condyle. A method by questionnaire. *Int J Oral Maxillofac Surg* 27 : 258, 1998.
14. Iizuka T, Ladrach K, Geering AH et al : Open reduction without fixation of dislocated condylar process fractures: long-term clinical and radiologic analysis. *J Oral Maxillofac Surg* 56 : 553, 1998.
15. Undt G, Kermer C, Rasse M et al : Transoral miniplate osteosynthesis of condylar neck fractures. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 88 : 534, 1999.
16. Rallis G, Mourouzis C, Ainaizoglou M et al : Plate osteosynthesis of condylar fractures: a retrospective study of 45 patients. *Quintessence Int* 34 : 45, 2003.
17. Lindahl L : Condylar fractures of the mandible. I. Classification and relation to age, occlusion, and concomitant injuries of teeth and teeth-supporting structures, and fractures of the mandibular body. *Int J Oral Surg* 6 : 12, 1977.
18. Zachariades N, Mezitis M, Mourouzis C et al : Fractures of the mandibular condyle : a review of 466 cases. Literature review, reflections on treatment and proposals. *J Craniomaxillofac Surg* 34 : 421, 2006.
19. Eckelt U : Commentary regarding the publication "Fractures of the mandibular condyle—a review of 466 cases. Literature review, reflections on treatment and proposals" by N. Zachariades et al. *J Craniomaxillofac Surg* 34 : 433, 2006.
20. Prigent A, Cosgriff P, Gates GF et al : Consensus Conference on Open or Closed Management of Condylar Fractures. 12th ICOMS. Budapest, 1995. *Int J Oral Maxillofac Surg* 27 : 243, 1998.
21. Bos RR, Ward Booth RP, de Bont LG : Mandibular condyle fractures: a consensus. *Br J Oral Maxillofac Surg* 37 : 87, 1999.
22. Neff A, Kolk A, Neff F et al : [Surgical vs. conservative therapy of diacapitular and high condylar fractures with dislocation. A comparison between MRI and axiography]. *Mund Kiefer Gesichtschir* 6 : 66, 2002.
23. Ellis E, Simon P, Throckmorton GS : Occlusal results after open or closed treatment of fractures of the mandibular condylar process. *J Oral Maxillofac Surg* 58 : 260, 2000.
24. Palmieri C, Ellis E, 3rd, Throckmorton G : Mandibular motion after closed and open treatment of unilateral mandibular condylar process fractures. *J Oral Maxillofac Surg* 57 : 764, 1999.
25. Hlawitschka M, Loukota R, Eckelt U : Functional and radiological results of open and closed treatment of intra-capsular (diacapitular) condylar fractures of the mandible. *Int J Oral Maxillofac Surg* 34 : 597, 2005.
26. Schon R, Fakler O, Gellrich NC et al : Five-year experience with the transoral endoscopically assisted treatment of displaced condylar mandible fractures. *Plast Reconstr Surg* 116 : 44, 2005.
27. Zide MF, Kent JN : Indications for open reduction of mandibular condyle fractures. *J Oral Maxillofac Surg* 41 : 89, 1983.
28. Eckelt U : [Fractures of the mandibular condyle]. *Mund Kiefer Gesichtschir*. 4 Suppl 1 : S110, 2000.
29. Devlin MF, Hislop WS, Carton AT : Open reduction and internal fixation of fractured mandibular condyles by a retromandibular approach: surgical morbidity and informed consent. *Br J Oral Maxillofac Surg* 40 : 23, 2002.
30. Manisali M, Amin M, Aghabeigi B et al : Retromandibular approach to the mandibular condyle: a clinical and cadaveric study. *Int J Oral Maxillofac Surg* 32 : 253, 2003.
31. Nam IW : The condylar head and upper neck fractures treated by oblique osteotomies in the ascending ramus. *J Dental College of Seoul National University* 3 : 11, 1978.
32. Boyne PJ : Free grafting of traumatically displaced or resected mandibular condyles. *J Oral Maxillofac Surg* 47 : 228, 1989.
33. Mikkonen P, Lindqvist C, Pihakari A et al : Osteotomy-osteosynthesis in displaced condylar fractures. *Int J Oral Maxillofac Surg* 18 : 267, 1989.
34. Hillerup S : Internal fixation of severely displaced mandibular condylar neck fracture with the aid of ramus osteotomy. A revised technique. *Int J Oral Maxillofac Surg* 26 : 272, 1997.
35. Sasaki K, Tamura H, Watahiki R et al : A surgical technique using vertical ramus osteotomy without detaching lateral pterygoid muscle for high condylar fractures. *J Oral Maxillofac Surg* 60 : 709, 2002.
36. Sargent LA, Green JF : Plate and screw fixation of selected condylar fractures of the mandible. *Ann Plast Surg* 28 : 235, 1992.
37. Vesnaver A, Gorjanc M, Eberlinc A et al : The periauricular transparotid approach for open reduction and internal fixation of condylar fractures. *J Craniomaxillofac Surg* 33 : 169, 2005.
38. Lachner J, Clanton JT, Waite PD : Open reduction and internal rigid fixation of subcondylar fractures via an intraoral approach. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 71 : 257, 1991.
39. Chen CT, Lai JP, Tung TC et al : Endoscopically assisted

mandibular subcondylar fracture repair. *Plast Reconstr Surg* 103 : 60, 1999.

40. Sandler NA : Endoscopic-assisted reduction and fixation of a mandibular subcondylar fracture : report of a case. *J Oral Maxillofac Surg* 59 : 1479, 2001.
41. Schon R, Gellrich NC, Schmelzeisen R : Frontiers in maxillofacial endoscopic surgery. *Atlas Oral Maxillofac Surg Clin North Am* 11 : 209, 2003.
42. Lo J, Cheung LK : Endoscopic-assisted rigid fixation of condylar fracture: a technical note. *J Oral Maxillofac Surg* 64 : 1443, 2006.
43. Loukota RA : Endoscopically assisted reduction and fixation of condylar neck/base fractures-The learning curve. *Br J Oral Maxillofac Surg* 44 : 480, 2006.
44. Choung PH, Nam IW : An intraoral approach to treatment of condylar hyperplasia or high condylar process fractures using the intraoral vertico-sagittal ramus osteotomy. *J Oral Maxillofac Surg* 56 : 563, 1998.
45. Dunaway DJ, Trott JA : Open reduction and internal fixation of condylar fractures via an extended bicoronal approach with a masseteric myotomy. *Br J Plast Surg* 49 : 79, 1996.
46. Wilson AW, Ethunandan M, Brennan PA : Transmasseteric antero-parotid approach for open reduction and internal fixation of condylar fractures. *Br J Oral Maxillofac Surg* 43 : 57, 2005.
47. Iizuka T, Lindqvist C, Hallikainen D et al : Severe bone resorption and osteoarthritis after miniplate fixation of high condylar fractures. A clinical and radiologic study of thirteen patients. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 72 : 400, 1991.
48. Choi BH, Yi CK, Yoo JH : Clinical evaluation of 3 types of plate osteosynthesis for fixation of condylar neck fractures. *J Oral Maxillofac Surg* 59 : 734, 2001.
49. Wagner A, Krach W, Schicho K et al : A 3-dimensional finite-element analysis investigating the biomechanical behavior of the mandible and plate osteosynthesis in cases of fractures of the condylar process. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Radiol Endod* 94 : 678, 2002.
50. Haug RH, Assael LA : Outcomes of open versus closed treatment of mandibular subcondylar fractures. *J Oral Maxillofac Surg* 59 : 370, 2001.
51. Kitagawa Y, Sano K, Nakamura M et al : Transoral osteosynthesis at the mandibular ramus and subcondyle using angular screwing instrument and biodegradable miniplate system. *J Oral Maxillofac Surg* 62 : 1041, 2004.
52. Suzuki T, Kawamura H, Kasahara T et al : Resorbable poly-L-lactide plates and screws for the treatment of mandibular condylar process fractures: a clinical and radiologic follow-up study. *J Oral Maxillofac Surg* 62 : 919, 2004.
53. Landes CA, Lipphardt R : Prospective evaluation of a pragmatic treatment rationale: open reduction and internal fixation of displaced and dislocated condyle and condylar head fractures and closed reduction of non-displaced, non-dislocated fractures Part II: high condylar and condylar head fractures. *Int J Oral Maxillofac Surg* 35 : 115, 2006.
54. Oki K, Hyakusoku H, Aoki R et al : Fixation of intracapsular fractures of the condylar head with bioabsorbable screws. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg* 40 : 244, 2006.
55. Takenoshita Y, Ishibashi H, Oka M : Comparison of functional recovery after nonsurgical and surgical treatment of condylar fractures. *J Oral Maxillofac Surg* 48 : 1191, 1990.
56. De Riu G, Gamba U, Anghinoni M et al : A comparison of open and closed treatment of condylar fractures: a change in philosophy. *Int J Oral Maxillofac Surg* 30 : 384, 2001.
57. Norholt SE, Krishnan V, Sindet-Pedersen S et al : Pediatric condylar fractures: a long-term follow-up study of 55 patients. *J Oral Maxillofac Surg* 51 : 1302, 1993.
58. Hovinga J, Boering G, Stegenga B : Long-term results of nonsurgical management of condylar fractures in children. *Int J Oral Maxillofac Surg* 28 : 429, 1999.
59. Ellis E, 3rd, McFadden D, Simon P et al : Surgical complications with open treatment of mandibular condylar process fractures. *J Oral Maxillofac Surg* 58 : 950, 2000.
60. Kallela I, Soderholm AL, Paukku P et al : Lag-screw osteosynthesis of mandibular condyle fractures: a clinical and radiological study. *J Oral Maxillofac Surg* 53 : 1397, 1995.
61. Pereira MD, Marques A, Ishizuka M et al : Surgical treatment of the fractured and dislocated condylar process of the mandible. *J Craniomaxillofac Surg* 23 : 369, 1995.
62. Hammer B, Schier P, Prein J : Osteosynthesis of condylar neck fractures: a review of 30 patients. *Br J Oral Maxillofac Surg* 35 : 288, 1997.
63. Rodriguez ED, Adamo AK, Anastassov GE : Open reduction of subcondylar fractures via an anterior parotid approach. *J Craniomaxillofac Trauma* 3 : 28, 1997.
64. Worsaae N, Thorn JJ : Surgical versus nonsurgical treatment of unilateral dislocated low subcondylar fractures: a clinical study of 52 cases. *J Oral Maxillofac Surg* 52 : 353, 1994.
65. Tasanen A, Lamberg MA : Transosseous wiring in the treatment of condylar fractures of the mandible. *J Maxillofac Surg* 4 : 200, 1976.

저자 연락처

우편번호 210-702  
 강원 강릉시 강릉대학교 120  
 강릉대학교 치과대학 구강악안면외과학교실  
 김성민

원고 접수일 2007년 11월 26일  
 게재 확정일 2008년 1월 11일

Reprint Requests

**Soung Min Kim**  
 Dept. of OMFS, College of Dentistry, Kangnung National Univ.  
 120 Gangneung Daehangno, Gangneung, Gangwon-do, 210-702, Korea  
 Tel: +82-33-640-2468 Fax: +82-33-642-6410  
 E-mail: smin\_kim@kangnung.ac.kr

Paper received 26 November 2007  
 Paper accepted 11 January 2008