

하악 과두 골절에 관한 장기추적조사연구

민승기 · 박상규 · 오승환 · 권경환 · 최문기 · 채영원

원광대학교 치과대학 구강악안면외과학교실

Abstract

LONG-TERM EVALUATION OF MANDIBULAR CONDYLE FRACTURES

Seung-Ki Min, Sang-Kyu Park, Seung-Hwan Oh, Kyung-Hwan Kwon, Mun-Ki Choi, Young-Won Chae

Department of Oral & Maxillofacial Surgery, School of Dentistry, Wonkwang University

The management of mandibular condyle fractures continues to be a subject of much debate. It is suggested that, if not properly managed, these fractures may give rise to serious problems, such as malocclusion, mouth opening limitation, temporomandibular joint disorders. Treatment planing of mandibular condyle fractures is very important.

The aim of this present study was to evaluate the long-term results according to treatment methods in condylar fractures. Also, it was to evaluate results of treatment according to condylar fracture level.

We conducted a retrospective analysis of 43 mandibular condyle fractures. 43 patients followed for average period of 9.00 years(mini. 7yr, max. 12yr). All patients underwent a clinical and radiologic evaluation focusing on mouth opening, mandibular movements, TMJ function, change of ramal height, condylar remodelling.

If the level of fracture was positioned in high, especially in level II, mandibular movement disability and ramus length loss was more prominent. This results were similar to the cases of treatment of fragment removal. In high level fracture and fragment removal cases, It is thought that more intensive and long term management are needed than other treatment cases using different operation methods. Also, direct fixation by each approach showed good results in mandibular movement, ramal height change and condylar shape. Through this results, accurate reduction of the mandibular condyle fractures was a very important factor in postoperative prognosis.

Key words : Mandibular condylar fracture, TMJ function, Condylar remodelling

I. 서 론

하악 과두의 골절은 안면 손상 중 빈번하며, 악안면 영역의 골절중 29%~40%¹⁾, 모든 하악골 골절중 20%~62%²⁾ 정도를 차지한다. 과두 골절은 구강 악안면 영역의 골절 중에서 진단 및 치료 방법에 있어 토론과 논쟁이 있어 왔고 현재에도 계속되고 있는 분야이다. 다양한 골절 분류에 따른 치료방법들, 악간고정의 기간, 소아 환자의 치료 방법, 물리 치료의 방법과 그 시기들에 대하여 많은 연구 보고들이 있

어왔다³⁻⁵⁾.

하악 과두 골절의 치료방법은 크게 비관혈적 정복술(보존적 방법)과 관혈적 정복술로 나눌 수 있다⁶⁾. 비관혈적 정복술은 관절낭내 골절이나 과두 골절의 수준이 낮은 경우 많이 이용되며, 특히 소아 과두 골절 치료에 있어 성장장애, 이로 인한 하악의 비대칭 등 슬후 합병증을 줄일 수 있다. 대부분의 하악 과두 골절은 관혈적 정복술을 이용하여 치료하며, 이를 위한 외과적 접근법이 다양하다. Koberg와 Momma⁶⁾가 후하악 접근법(retromandibular approach)

※ 본 연구는 2005년도 원광대학교 교내연구비 지원에 의해서 이루어짐.

을 소개하였으며, Pezel 등⁷⁾은 악하 접근법(submandibular approach)을 통하여 lag screw를 이용한 관혈적 정복술을 시행하는 방법을 소개하였다. 또한 Silverman⁸⁾은 구강내 접근을 통한 과두골절(low subcondylar fracture)의 관혈적 정복술을 소개하였고, Kitayama⁹⁾는 구강내로의 lag screw 고정법을 소개하였다. Hoopes 등¹⁰⁾은 구강내 접근법이 과도한 흉터의 형성과 안면신경의 손상을 피할 수 있는 장점이 있지만 매우 제한적으로 사용되며, 단지 거의 변위가 없는 골절선이 낮은 경우에 사용된다고 하였다. 또한 이외에도 트로카(trocar)를 이용한 고정방법과 최근에는 아주 적은 절개를 통해서도 좋은 시야를 확보하고, 흉터(scar)의 형성을 최소화하고, 안면신경의 손상을 줄일 수 있는 Endoscopy를 이용한 과두 골절의 정복방법도 소개되고 있다¹¹⁾. 하악 과두 골절의 고정 방법은 강선(wire), lag 스크류, 소강판(miniplate, microplate), K-wire (Kirschner wire), 흡수성 소강판(biodegradable plate) 그리고 구강 외 고정 장치(external fixator) 등을 이용할 수 있다¹²⁾. 이중 miniplates와 screws는 과두골절의 고정술에 있어 가장 많이 쓰이고 있는데, 이는 골절편의 보다 정확한 고정과 훌륭한 안정성을 제공한다^{13,14)}.

하악 과두 골절의 치료에서 골절의 수준이 술후 예후에 미치는 영향은 매우 크다. Haug 등¹⁵⁾은 과두 골절중 골절 수준이 낮은 경우, 보존적 치료나 관혈적 시술에 있어서 예후에 큰 차이를 보이지 않았다고 하였다. 하악 과두 경부의 골절은 고정 방법이 술후 예후에 많은 영향을 미친다. Choi와 Yi¹⁶⁾는 하악 과두 경부의 골절 40개를 대상으로 1개의 miniplate, miniplate & minidynamic compression plate, 2개의 miniplate로 관혈적 정복술을 시행한 경우에 있어서 각각의 예후를 비교하였다. 결과적으로, 2개의 miniplate를 사용하여 고정하는 방법이 가장 안정성이 있고 예후가 좋다고 하였다. 이는 하악 과두의 전방면에서 가장 큰 인장력(tensile force)를 받고, 하악 과두의 후방면에서 가장 큰 압축력(compressive force)을 받으므로, 2개의 miniplate로 고정하는 것이 바람직하다고 하였다. 또한, Arne Wagner 등¹⁷⁾은 과두부위에 가해지는 하중에 대한 삼차원적인 실험 분석을 통하여 과두 경부의 골절은 반드시 2개의 miniplate를 이용하여 고정하는 것이 안정성 및 술후 합병증을 줄일 수 있다고 하였다. 반면, Haug¹⁸⁾는 과두경부하부의 골절을 monocortical 형태 중에서, zygomatic dynamic compression plate, locking adaptation plate, adaptation plate, mini-dynamic compression plate를 각각 1개씩 사용하여 정복한 경우들을 비교하였는데, 결과적으로 mini-dynamic compression plate가 외부 스트레스에 가장 잘 견디는 것으로 나타났다고 발표하였다.

하악 과두 골절의 치료 방법에 있어 술후 악간고정기간에 대해서도 많은 저자들의 의견들이 있어 왔다. Worsaae와

Thorn 등¹⁹⁾은 변위가 심한 낮은 수준의 과두 골절에 있어서는 4~6주 정도의 기간동안 악간고정을 해야 한다고 하였고, Fordyce 등²⁰⁾은 어떠한 하악 과두 골절이든지 상관없이 악간고정기간을 2주 이상 넘기지 말아야 한다고 하였다.

요약하면, 치료를 결정하는데 많은 요소들이 있지만 특히 결정적인 요인은 과두 골절의 수준, 변위된 정도이며, 과두 골절 중 관절낭내 골절(intracapsular fractures)은 보존적인 치료가 매우 중요하지만, 과두 경부나 과두 경부하부 골절의 경우에는 다양한 요인들이 작용한다는 것이다.

이에 본 연구의 목적은 원광대학교 치과병원 구강악안면외과에서 치료한 하악 과두 골절 환자들의 장기 추적조사를 통하여 각 치료방법들의 예후를 비교하고, 이에 영향을 미치는 중요한 요소들을 파악하고자 함이다.

II. 연구대상 및 방법

1. 연구대상

본 연구는 1993년부터 1996년까지 원광대학교 치과대학 구강악안면외과에서 치료 받은 43명의 편측 하악 과두 골절 환자, 43개의 편측 과두 골절을 대상으로 하였다. 또한, 환자는 성장이 완료되었다고 생각되는 만 16세 이상의 환자만을 선택하였다.

2. 연구방법

본 연구는 전체 환자 43명, 43개의 하악 과두 골절 환자를 대상으로 하였으며, 환자의 성별 및 연령 분류, 수상 유형별 분류, 과두 골절의 형태에 따른 분류, 치료방법에 따른 분류 등으로 구분하여 평가하였다. 대상자의 평균 추적기간은 9.00년(최고 12년, 최소 7년)이었다. 과두 골절의 형태 분류는 Zide & Kent²³⁾의 분류를 이용하였다(Fig. 1 & Table 1). 치료 방법으로는 크게 보존적 치료법과 관혈적 수술법 2가지로 분류하였으며, 관혈적 수술법에는 각 접근법을 통한 직접 고정, 골절편 제거술, 남씨 방법(Dr. Nam's method)을 이용한 관혈적 정복술등으로 분류하였다.

예후에 관한 평가로는 골절 수준 및 치료 방법에 따라 분류하고, 각각 개구량, 하악의 전방운동량, 이환측으로의 측방운동 및 비이환측으로의 측방운동량을 평가하였다. 또한, 하악지 길이 변화의 측정은 파노라마 방사선 사진 상에서 Silvennoinen 등²¹⁾이 서술한 방법을 이용하여 기준치는 비이환측의 하악지 길이로 측정하였고, 하악 평면(Mandibular plane)과 하악 과두의 최상방점의 접선까지 하악지를 따라 이은 선의 길이를 측정하여 술후 하악지 길이의 변화를 측정하였다(Fig. 2). 합병증은 개구장애, 개구시 변위 정도, 부정교합, 안면비대칭, 관절부위의 장애(sound,

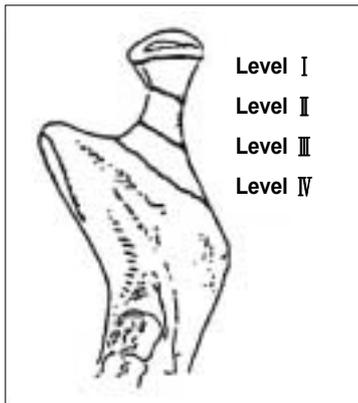


Fig. 1. Classification of condylar fracture (by Kent and Zide).

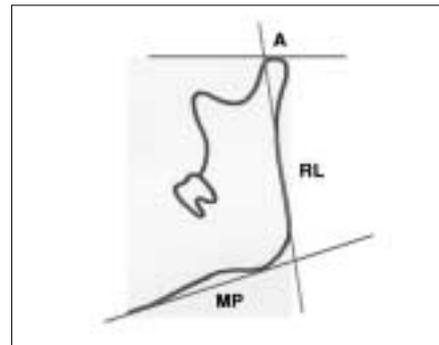


Fig. 2. Ramal height analysis.
A : Superior point of condyle
RL : Ramal line
MP : Mandibular plane

Table 1. Classification of Mandibular Condyle Fractures (by Kent and Zide)

Type I	: Within condylar head
Type II	: Junction of condylar head and neck
Type III	: Sigmoid notch~neck of condyle
Type IV	: Sigmoid notch~Ramus

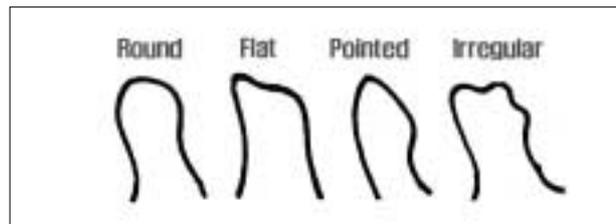


Fig. 3. Classification of change of the condylar shape.

pain, lock), 감각이상(paresthesia)등에 대하여 평가하였다. 또한, 과두 형태는 둥근 형태(round), 편평한 형태(flat), 뾰족한 형태(pointed), 불규칙한 형태(irregular) 등으로 분류하여 평가하였다(Fig. 3).

이러한 개구량, 전방운동량, 이환·비이환측 측방운동량, 하악지 길이의 변화, 합병증 유무 등을 one way ANOVA(Minitab Inc., USA)를 이용하여 신뢰수준 95% (P<0.05)에서 각각의 결과를 비교하여 각 군들 간의 유의성을 평가하였다.

III. 연구결과

1. 하악 과두 골절 환자의 성별, 연령, 수상원인, 약간 고정기간 및 타부위 골절유무

하악 과두 골절 환자 43명 중 남자는 36명 여자 7명, 평균 연령은 30.15세(17~67세)였다. 수상 원인으로서는 대부분이 낙상이 21증례였으며, 교통사고는 15증례, 구타 7증례였다. 기타 구강악안면영역의 골절과 연관된 하악 과두 골절은 총 29증례로써, 하악 정중부 골절이 20증례로 가장 많았으며, 하악 골체부 골절 2증례, 하악 우각부 골절 2증례, 관골-상악 복합체 골절 3증례, 기타 2증례였다. 평균 약간고정 기간은 1.71주였다(Table 2).

2. 하악 과두 골절의 골절 수준 및 치료 방법에 따른 분류

하악 과두 골절의 골절 수준에 따른 분류에서 Level I, II, III, IV는 각각 4개, 16개, 9개, 14개였다. 또한, 하악 과두 골절의 치료 방법은 보존적인 방법으로 치료한 증례가 6개, 골절편 제거술은 8개, 남씨 방법을 이용한 정복술은 9개, 직접 고정을 한 증례가 20개였다. Level II에서는 골절편 제거술과 남씨 방법을 이용한 정복술이 많이 시행되었으며, Level III에서는 남씨 방법과 직접 고정술을 많이 시행하였다. 또한, Level IV에서는 모든 증례가 직접 고정을 이용하여 정복을 하였다(Table 3).

3. 하악 과두 골절의 골절 수준 및 치료 방법에 따른 하악 운동량 (개구량, 전방 운동량 및 측방운동량)

각 골절 수준에 따라 최종 추적일에서 각각의 개구량, 전방운동량, 측방운동량(이환측과 비이환측)을 측정한 결과, 개구량에 있어서는 Level II(41.75±7.00mm)에서 가장 적었으며, Level III(48.89±3.22mm)와 Level IV(46.57±4.80mm)간에 통계학적 유의성을 보였다 (P<.05). 전방운동량, 측방운동량(이환측 및 비이환측)은 Level I에서 각각 4.75±2.87mm, 3.25±4.50mm, 5.25±2.99mm로

Table 2. Classifications of Sex, Age, Etiology, Fracture Site, Boxing Period, Arch-Bar Removal Time and Associated Fractures

	Sex (M/F)	Age (yr)	Etiology			IMF** period (week)	Arch bar removal (week)	No. of Associated fractures
			TA*	Fall down	Human trouble			
Conservative Tx.	4-2	20.17	2	2	2	1.17	2.67	4
Fragment removal	7-1	43.75	2	6		1.25	10	4
Direct fixation	3-17	25.30	6	11	3	2.00	5.55	16
Dr. Nam's method	8-1	37.00	5	2	2	1.86	4.43	5
Total	Jul-35	30.15	15	21	7	1.71	5.8	29

* : TA = Traffic accident

** : IMF = Intermaxillary fixation

Table 3. Treatment of Condyle Fractures According to Fracture Level

Method of treatment		Level of Fracture*				Total
		I	II	III	IV	
Fixation						
Conservative treatment		2	2	2		6
Fragment removal		2	6			8
Direct fixation	miniplate(1)		1	1	9	20
	miniplate(2)			1	4	
	Lag screw			1	1	
	Wiring		1	1		
Dr. Nam's technique	miniplate(1)			1		9
	Lag screw		1	2		
	Wiring		3			
	microplate		2			
Total		4	16	9	14	43

* : Level of condylar fractures according to classification of Kent and Zide

가장 적은 수치를 보였다. 또한, 골절 수준이 낮은 경우에 비하여 골절 수준이 높을수록 하악 운동량이 적은 수치를 보였다 (Table 4).

각 치료 방법에 따라 최종 추적일에서 각각의 개구량, 전방운동량, 측방운동량(이환측 및 비이환측)을 측정한 결과, 개구량, 전방운동량 및 측방운동(이환측 및 비이환측)에 있어서 모두 골절편 제거술이 각 40.13±8.71mm, 5.25±1.67mm, 6.25±3.01mm, 4.88±2.03mm로 가장 낮은 수치를 보였으며, 개구량에 있어 직접고정을 한 군과 통계학적 유의성을 보였다(P<.05)(Table 5).

4. 하악 과두 골절의 골절 수준 및 치료 방법에 따른 하악지 길이 및 과두 형태의 변화

각 골절 수준에 따라 최종 추적일에서 하악지 길이는 Level II(4.25±3.10mm)에서 가장 많은 변화를 보였으

며, Level IV군과 통계학적 유의성을 보였다(P=.014). 또한, 치료 방법에 있어 하악지 길이의 변화는 골절편 제거술을 한 증례들에서 6.00±4.25mm로 가장 많은 변화를 보였다(Table 6, 7).

골절 수준에 따른 과두 형태의 장기간의 추적 결과, Level I에서는 편평하고, 뾰족한 (50%, 50%) 형태가 많았으며, Level II, III, IV에서는 둥근 형태가 각각 43.8%, 44.8%, 57.1%로 가장 많았다. 치료 방법에 따라서는, 보존적인 치료법에서는 과두의 형태가 다양하게 관찰되었으며, 골절편 제거술의 경우 편평한 형태가 50%, 남씨 방법으로 수술한 경우와 직접 고정을 시행한 경우에는 둥근 형태가 각각 44.4%, 55%로 가장 많았다(Table 8, 9)

5. 골절 수준 및 치료 방법에 따른 합병증

골절 수준 및 치료 방법에 따른 합병증으로 가장 빈번한

Table 4. Mouth Opening, Protrusion, Lateral Excursion Movement According to Condylar Fracture Level

	M/O (mm)	Protrusion (mm)	Lat. excursion (mm)	
			Injury side	Non-injury side
I	44.50±11.73	4.75±2.87	3.25±4.50*	5.25±2.99
II	41.75±7.00*	5.86±1.37	6.56±2.10*	5.44±3.25
III	48.89±3.22*	6.89±2.42	7.78±1.30*	7.11±2.97
IV	46.57±4.80*	5.93±2.20	6.36±2.17	6.64±2.50

* : P<0.0

Table 5. Mouth Opening, Protrusion, Lateral Excursion Movement According to Treatment Method

	M/O (mm)	Protrusion (mm)	Lat. excursion (mm)	
			Injury side	Non-injury side
Conservative Tx.	46.33±9.52	5.50±2.35	7.00±3.29	7.17±4.49
Fragment removal	40.13±8.71*	5.25±1.67*	6.25±3.01	4.88±2.03
Dr. Nam's method	45.89±5.90	7.44±1.59*	7.78±1.48	6.44±2.74
Direct fixation	46.30±4.40*	5.80±2.09*	6.50±1.88	6.25±2.81

* : P<0.05

Table 6. Change of the Ramal Height According to Fracture Level

Level of fracture	Loss of ramal height(mm)
I	4.17±7.21
II	4.25±3.10*
III	1.93±1.55
IV	1.57±2.07*

* : P<0.05

Table 7. Change of the Ramal Height According to Treatment Method

Treatment method	Loss of ramal height(mm)
Conservative Tx.	1.56±2.51*
Fragment removal	6.00±4.25*
Dr. Nam's method	3.41±3.32
Direct fixation	1.80±2.33*

* : P<0.05

Table 8. Change of the Condylar Shape According to Fracture Level

	Round	Flat	Pointed	Irregular
I	0	2	2	0
II	7	5	1	3
III	4	1	3	1
IV	8	2	4	0
Total	19	10	10	4

Table 9. Change of the Condylar Shape According to Treatment Method

	Round	Flat	Pointed	Irregular
Conserv Tx.	2	2	2	0
Fragment removal	2	4	1	1
Dr. Nam's method	4	2	2	1
Direct fixation	11	2	5	2
Total	19	10	10	4

Table 10. Postoperative Complications of Condylar Fractures According to Fracture Level

	I	II	III	IV
M/O limitation	1			1
M/O deviation*		6	3	
Malocclusion**		3		
Sound	2	4	2	4
Pain	1			1
Stiffness fo jaw			2	
Paresthesia***		1	2	1
Facial asymmetry			1	
Total	4	14	10	7

Table 11. Postoperative Complications of Condylar Fractures According to Treatment Methods

	Conserv.	Fragment Tx.	Nam's method removal	Direct fixation
M/O limitation	1			
M/O deviation*		3	4	4
Malocclusion**			3	
Sound	2	2	1	7
Pain	1			1
Stiffness fo jaw	1			1
Paresthesia***		1	2	1
Facial asymmetry			1	
Total	5	6	11	14

* : M/O deviation = > 2mm

** : Malocclusion = anterior open bite

*** : Paresthesia = lower lip paresthesia

증상은 개구시 변위(>2mm)와 TMJ부위의 관절음(sound)였다. 장기간의 시간이 지났음에도 여전히 잔존하는 하순부위의 이상감각(lower lip paresthesia)이 4증례에서 발생하였다(Table 10, 11).

Ⅳ. 총괄 및 고찰

하악 과두 골절 치료에 있어, 비관혈적 정복술(보존적인 치료)과 관혈적 정복술의 치료 방법의 선택에는 많은 요소들이 작용한다. 이러한 요소들에는 골절의 수준, 골절편의 변위된 정도와 방향, 나이, 내과적 병력, 동반된 안면골절의 유무, 치열의 상태 등이 있다¹²⁾. 대부분의 하악 과두 골절을 비관혈적 방법으로 치료한 후에도 기능적으로 만족할 만한 결과를 얻어 왔으며, 비관혈적 방법(보존적 치료법)은 매우 간단하며, 수행하기가 쉽고, 대부분의 경우에 있어 잠재적 합병증이 최소한이어서 보다 효과적이다²¹⁾. 과두 골절에 대하여 관혈적 정복술 및 강성고정을 행하는 이유는 정복되지 않거나, 불안정한 골절을 일차적으로 치유하고자 하거나 악간고정(IMF)을 피하거나 줄일 수 있는데 있다²²⁾. 관혈적 정복술의 절대 적응증은 드물다. 상대적 적응증으로는 잔존하는 부정교합이 있거나 과두가 하악와를 벗어나 변위된 성인의 경우를 포함한다²³⁾.

Ellis III²⁴⁾는 하악 과두 골절을 비관혈적, 보존적 방법으로 치료한 환자에 있어 과두의 위치가 정확히 고정되어 있지 않다고 말하였다. 하악 과두는 Arch-bar를 적용함에 따라 보다 더 내측으로 경사질 수 있으며, 술후 물리치료를 함에 따라 더 경사질 수 있다. 그렇지만, 어떤 경우는 보다 내측으로 경사질 수 있어 매우 변이가 심하다. 이러한 결과는 술전 방사선 사진 상에서 매우 신중한 평가를 통해 치료방법을 결정해야 한다는 것을 말한다. 본원에서는 대부분의 하악 과두

골절 환자는 수상 후 Arch-bar wiring으로 비관혈적 정복을 시행하였다. 이는 변위된 골절편을 어느 정도까지 정복하고, 술전·술후 교합의 안정을 꾀하고, 술후 교합과 하악 운동의 개선을 위한 elastic guide시 이용될 수 있기 때문이다. 본원에서 시행한 평균 술후 악간고정 기간은 1.17주였으며, 보존적 치료 및 골절편 제거술을 제외한 대부분의 수술로 골절편을 정복한 경우에는 거의 2주 정도 악간고정을 시행하였다.

성인 환자에 있어서는 골절 수준 및 골절의 양태에 따라 치료 방법에 차이가 있다. Level I의 골절에 대하여 비관혈적 정복술을 시행한 경우 예후에 대하여 많은 문헌 보고가 있어왔다. Matthias Hlawitschka²⁵⁾는 40명의 환자, 50개의 관절낭내 하악 과두 골절에 대한 보존적 치료를 시행하였고 각 골절 형태에 대한 22주후의 예후에 대하여 발표하였는데, 결과적으로 보존적인 치료는 내측극(mesial pole)이 떨어져 나간 골절형태에서 시행하는 것이 외측극(lateral pole)의 골절이나 혹은 분쇄골절형태에서 시행하는 것보다는 추후 하악의 운동, 하악지의 높이의 유지 등에서 좋은 예후를 보인다고 하였다. 또한, 외측극의 골절이나 분쇄골절에서는 관절원판(articular disc)의 변위가 심하기 때문에 추후 개구운동 및 편측 운동시 많은 장애를 일으킨다고 덧붙였다. 또한, Pedro²⁶⁾는 대부분의 관절낭내 과두 골절은 통상 비관혈적이고 보존적인 치료로 시행하였는데, 과두경부하 골절 및 경부의 골절에 대한 관혈적 그리고 비관혈적 치료법 모두의 결과에 비하여 좋은 예후를 보였다고 발표하였다.

과두 경부 골절(Level II)에 대하여, Choi와 Yi¹⁶⁾ 그리고 Arne Wagner¹⁷⁾가 2개의 miniplate를 사용하여 고정하는 방법이 가장 안정성이 있고 예후가 좋다고 하였다. Tsutomu sugiura²⁷⁾은 하악 과두 경부 골절을 각각 lag screw, miniplate, K-wire(kirschner wire)를 이용하여

고정한 후, 수술 후 6개월 그리고 1년에 그 예후를 비교하여 보았을 때, 하악지의 높이가 약 5mm 이상 감소한 경우가 miniplate를 이용하여 고정한 경우에서 많이 발생하여, lag screw를 이용한 경우가 좋은 예후를 보였다고 하였다. Level III, Level IV 골절에 관하여, L. Newman²⁸⁾은 61명의 양측성 과두골절환자의 장기추적연구결과에서 보존적 치료 보다는 관혈적 정복술이 초기 개구운동량을 증가시키는데 더 좋은 결과를 보였다고 하였다. Nils worsaee 등²⁹⁾은 101명의 변위된 편측성 과두경부하 골절(unilateral dislocated low subcondylar fractures) 환자를 대상으로 비관혈적 정복술(약간고정기간 4주)과 관혈적 정복술(약간 고정기간 6주)을 시행할 경우 발생하는 합병증에 대하여, 수술 후 약 2년까지의 결과를 기준으로 비교했을 때 비관혈적 정복술로 치료 받은 환자에서 부정교합, 비대칭적인 하악 골, 관절부위의 통증 및 저작장애 등의 합병증 발생률이 더 높았다고 하였다.

본 연구에서는 각 과두 골절 수준에 따른 개구량, 전방운동량 및 측방운동량(이환측 및 비이환측) 등에 대하여 장기간 추적 하였는데, 개구량은 Level II($41.75 \pm 7.00\text{mm}$)에서 가장 적었으며, Level III($48.89 \pm 3.22\text{mm}$)와 Level IV($46.57 \pm 4.80\text{mm}$)간에 통계학적 유의성을 보였다. ($P < .05$) 전방운동량, 측방운동량(이환측 및 비이환측)은 Level I에서 각각 $4.75 \pm 2.87\text{mm}$, $3.25 \pm 4.50\text{mm}$, $5.25 \pm 2.99\text{mm}$ 로 가장 적은 수치를 보였다. 이 결과는 Level II 과두 골절의 경우 여러 치료 방법 중 골절편 제거술이 많이 시행되었으며, 이는 수상 당시 손상당한 과두-관절원판 복합체의 수술을 하면서 다시 손상을 가하게 되고, 해부학적인 구조의 파괴가 다른 치료 방법들 보다 많이 발생하기 때문인 것으로 생각된다. 또한, 골절 수준이 낮은 경우에 비하여 골절 수준이 높을수록 하악 운동량이 적은 수치를 보였다. 하악 과두 골절의 치료 방법에 따라서는, 골절편 제거술이 각각 $40.13 \pm 8.71\text{mm}$, $5.25 \pm 1.67\text{mm}$, $6.25 \pm 3.01\text{mm}$, $4.88 \pm 2.03\text{mm}$ 로 가장 낮은 수치를 보였으며, 개구량에 있어 직접고정을 한 군과 통계학적 유의성을 보였다($P < .05$). 또한, 각 접근법을 통한 직접 고정술과 남씨 방법을 이용한 정복술이 좋은 예후를 보였다. 특히, 남씨 방법을 통한 정복술은 골절편 제거술만큼 과두-관절원판 복합체 및 주위 구조물의 파괴되고, 그리고 수술방법상 가해지는 하악의 수직골절단술로 인해 골절편이 상대적으로 많아지며, 이로 인해 혈류 공급의 감소되어 추후 합병증이 발생할 확률이 높고, 수술 IMF기간 또한 다른 술식보다 길다는 단점을 가지고 있음에도 불구하고, 본 연구 조사 결과에서는 좋은 예후를 보인 이유는 다른 치료 방법보다 이 방법을 통한 하악 과두의 보다 정확한 정복이 예후에 영향을 미친 것으로 생각된다. 또한 장기적인 예후 측면에서, Level I, II에서는 하악 과두의 모양이나 하악지 길이의 감소를 줄이기

위해서는 골절편의 제거보다는 수술적인 방법으로 정복해주는 것이 보다 좋은 방법이라 생각된다.

하악 과두 골절에 있어 그 정복 방법은 매우 중요한 문제이지만, 수술 관리 또한 술전의 교합의 회복과 정상적인 개구운동, 통증이 없는 관절을 얻는데 매우 중요한 요소로 작용한다. 만약 과두 골절시 부정교합을 비관혈적 정복술로 치료하려 한다면, 교합을 조절하기 위한 intermaxillary guiding elastics와 함께 기능적 치료가 rigid IMF보다 좋은데, 이는 추후 관절의 기능에 부정적 영향을 미치기 때문이다¹³⁾. 환자의 수술 관리에 있어 IMF의 사용 그리고 기간 뿐만 아니라 능동적 개구운동(active jaw physiotherapy)의 시행 및 기간이 추후 하악 운동 장애 및 악관절 강직등과 같은 합병증을 줄이는데 매우 중요한 요소로 작용한다^{30,31)}.

Choi와 Yi³²⁾는 20명의 환자, 편측성 과두 골절 환자를 대상으로 관혈적 정복술 시행 후에 MRI를 이용하여 관절원판에 대하여, 4중례(20%)에서 관절원판의 전방변위 소견이 보였으며, 술중에 관절원판의 재위치에 각별한 주의를 기울여야 한다고 강조하였다. 또한, 관절 원판이 재위치된 증례와 변위된 증례의 초기 개구량의 회복시기에 있어 차이가 보이나(재위치 증례: 1~2개월, 변위된 증례: 3~4개월), 이러한 현상이 초기 회복에만 영향을 줄 뿐 추후 하악 운동에는 장애를 주지 않는다고 덧붙였다. 또한, Lundh³³⁾, Sato 등³⁴⁾은 비정복성 관절원판변위를 가진 환자는 비록 관절원판의 위치가 변하지는 않는다 하더라도 그 증상이나 징후가 점차적으로 해소된다고 하였다.

과두 변위의 개선정도는 비관혈적 정복술 보다는 관혈적 정복술을 통해 보다 더 개선될 수 있으며, 관혈적 정복술은 성인 환자, 변위가 심한 경우, 부정교합의 존재, 정상적인 과두위를 재현할 수 없거나 불안정한 골절의 경우에서 적용할 수 있다. 관혈적 정복술이 적응증이 될 과두변위의 정도에 대한 정확한 원칙은 아직 없으며, 약간 단성 고무줄(intermaxillary elastic guiding)의 사용은 보다 좋은 예후를 얻을 수 있게 한다.

하악 과두 골절의 각 골절 수준과 그 치료 방법에 따른 장기간 과두부위의 흡수정도는 다양하다. 하악지 길이의 유지는 추후 교합의 유지에 중요하며, 과두의 과도한 흡수로 인한 하악지 길이의 감소로 하악이 후 하방으로 위치하거나 전방부 개교합이 발생할 수 있다⁵⁾. 술전의 하악지 길이의 변화가 수술 예후에 미치는 영향에 대하여 Silvennoinen 등²¹⁾은 술전 하악지의 길이가 약 8mm 이상 감소한 경우 추후 TMJ의 기능이상을 초래한다고 하였다. 또한 Smets 등³⁵⁾은 60명의 환자, 71개의 과두 골절에 대한 보존적 치료의 예후에서 다음과 같은 결과를 발표하였다. 수술 하악지 길이의 변화에 대하여 Pedro 등³²⁾은 84명의 환자, 104개의 과두 골절을 대상으로 한 연구에서, 평균 $4.25 \pm 3.22\text{mm}$ 감소하였으며, 보존적 치료를 한 경우 4.24mm , 관혈적 치

료를 한 경우 4.27mm 감소하였다고 하였다. 또한 골절 수준에 따라서는 과두 두부의 골절시 5.19mm, 과두 경부의 골절시 4.46mm, 과두 경부 하부 골절시 3.08mm였으며, 이는 통계학적으로 유의하였다. Zhang과 Obeid³⁶⁾은 편측 과두 경부하 골절 환자의 연구에서 관혈적 정복술을 시행한 경우가 보존적 치료를 한 경우보다 하악지 길이의 변화가 적었다고 하였다. 단, 혈류 공급을 가급적 보존하도록 수술을 하고 정확한 해부학적 구조의 정복이 이루어 졌을 때 이와 같은 좋은 예후를 보인다고 하였다.

본 연구에서도 장기간의 추적 조사 결과를 토대로 골절 수준 및 치료 방법에 따른 하악지 길이의 감소량을 비교하였다. 골절 수준에 따라서는 Level II가 가장 많은 변화를 보였으며(4.25±3.31mm), Level I에서 4.17±7.21mm, Level III에서 1.93±1.55mm, Level IV에서 1.57±2.07mm였다. 또한 Level II와 Level IV에 있어 통계학적으로 유의한 차이가 있었다(P<.05). 이러한 통계학적인 차이는 골절 수준이 Level II인 경우에는 골절편의 변위가 심하였고, 이를 정복하기 위하여 골절편 제거술을 가장 많이 시행하였으며, 또한 남씨방법(Dr. Nam's method)을 통하여 정복하는 증례가 많았다. 이에 반해 Level IV의 경우는 상대적으로 외상을 최소화 하면서 수술을 시행하였기 때문으로 생각된다. 치료 방법에 따른 하악지 길이의 변화에서는 골절편 제거술을 시행한 경우가 가장 많은 변화를 보였으며(6.00±4.25mm), 이는 보존적인 치료를 한 경우(1.56±2.51mm)와 직접 고정을 한 경우(1.80±2.33)와 각각 통계학적인 유의한 차이를 보였다(P<.05). 이는 골절편 제거술 후 하악 과두의 개조과정(remodelling)중 많은 변화가 있었으며, 수술중 발생하는 하악-과두 복합체 및 그 주위 구조의 외상으로 인하여 많은 흡수를 보이는 것으로 생각된다.

골절 수준이 따른 과두 형태에 미치는 영향에 관하여 Level I에서는 flat, pointed(50%, 50%) 형태가 많았으며, Level II, III, IV에서는 round한 형태가 각각 43.8%, 44.8%, 57.1%로 가장 많았다. 치료 방법에서는, 보존적인 치료법에서는 과두의 형태가 다양하게 관찰되었으며, 골절편 제거술의 경우 편평한 형태가 50%, Dr. Nam's method로 수술한 경우와 직접 고정을 시행한 경우에는 둥근 형태가 각각 44.4%, 55%로 가장 많았다. 아직까지 과두 형태와 악관절부위의 증상과의 연관성은 밝혀지지 않았으며, 본 연구에서도 이의 상관관계를 얻지는 못하였다.

여러 저자들의 연구에서 비관혈적 정복술의 합병증 발생율은 평균 7%(0~30%)³⁷⁻⁴⁰⁾였으며, 관혈적 정복술의 경우에는 약 0~88%^{23,30,41)}정도로 광범위하였으며, 다양한 정도의 합병증 발생율을 보였다. 하악 과두 골절의 치료 방법에 따라 발생 가능한 합병증으로는 개구제한, 개구시 편위, 부정교합, 관절부위의 동통 및 관절염, 과두 걸림, 탈구 그리

고 감각이상, 안면신경 마비, 성장장애로 인한 하악의 비대칭 등이 있다. 이중 본 연구 대상들 중 술후 발행한 합병증으로는 대부분 개구시 편위, 하악 관절 부위의 관절염였으며, 술후 장시간이 지났음에도 불구하고 여전히 잔존하는 하순부위의 이상감각도 4증례에서 관찰 되었다. 하지만, 환자들이 큰 불편감을 느끼지 못하였으며, 임상적으로 문제가 되지 않았다.

수상후 교합의 회복 정도에 대하여 Ellis 등⁴²⁾은 수상후 교합의 회복은 약 6주에서 6개월 사이에 가장 많이 회복이 되며, 그 후의 변화는 그리 많지 않다고 하였다. 이러한 현상은 치아-치조골의 "안정화(settling)"에 기인하는 것이라고 하였다.

본 연구에서 술전 교합 및 치열의 상태가 예후에 미치는 영향에 대하여는 고려하지 않았다. 하지만, Pedro 등²⁶⁾은 그의 연구에서 술전의 교합 및 치열이 예후에 크게 관여한다는 결론을 내렸으며, 부분 무치악 환자는 좋은 치열을 가진 환자, 완전 무치악 환자, 그리고 혼합치열기 환자에 비하여 예후가 매우 좋지 않았다고 발표하였다.

V. 결 론

본 연구에서는 원광대학교 치과병원에 내원한 편측성 하악 과두 골절 환자 43명을 대상으로 후향적인 장기간의 추적 조사를 시행하였다. 환자의 성별 및 연령 분류, 수상 유형별 분류, 과두 골절의 형태에 따른 분류, 치료방법에 따른 분류 등으로 구분하여 평가하였으며, 골절 수준과 치료 방법에 따라 각각 개구량, 전방운동량, 측방운동량(이환측 및 비이환측), 하악지 길이의 변화 그리고 과두 형태 및 합병증 등을 평가하였으며, 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 하악 과두 골절 환자 43명(남자 36명, 여자 7명)의 평균 연령은 30.15세(17~67세)였다. 골절 수준에 따른 분류에서 Level II와 IV가 각각 16개, 14개로 많았으며, 과두 골절의 치료 방법으로는 직접 고정을 한 증례가 20개로 가장 많았다.
2. 개구량은 Level II에서 약간 제한적이었으며, 정상적인 개구량을 보인 Level III와 Level IV간에 통계학적 유의성을 보였다. 전방운동량, 측방운동량(이환측 및 비이환측)은 Level I에서 가장 적은 범위를 보였다.
3. 골절편 제거술시 개구량, 전방운동량 및 측방운동(이환측 및 비이환측)에 있어서 제한적이었으며, 개구량은 직접 고정을 한 경우에 가장 좋은 결과를 보였으며 통계학적 유의성을 보였다.
4. 하악 과두의 골절 수준 및 치료 방법에 따른 하악지 길이의 변화에서 Level II와 골절편 제거술에서 가장 많은 변화를 보였다. 치료 방법에 따라서는 골절편 제거술의 경우 flat한 형태가 대부분이었으며, 남씨 방법으로 수술한

경우와 직접 고정을 시행한 경우에는 round한 형태가 많았다.

5. 골절 수준 및 치료 방법에 따른 합병증으로 개구 시 변위 (>2mm)와 악관절부위의 관절염이었다.

참고문헌

1. Olson RA, Fonseca RJ, Zeitler DL, et al : Fractures of the mandible: A review of 580 cases. J Oral Maxillofac Surg 40 : 23, 1993.
2. Buchbinder D : Treatment of fractures of the edentulous mandible, 1943 to 1993: A review of the literature. J Oral Maxillofac Surg 51 : 1174, 1993.
3. Yamaoka M, Furusawa K, Iguchi K, et al : The assessment of fracture of the mandibular condyle by use of computerized tomography. Incidence of sagittal split fracture. Br J Oral Maxillofac Surg 32 : 77, 1994.
4. Spiessl B : Internal fixation of the mandible: Rigid internal fixation of fractures of the lower jaw. Reconstr Surg Traumatol 13 : 124, 1972.
5. Choi BH : Magnetic resonance imaging of the temporomandibular joint after functional treatment of bilateral condylar fractures in adults. Int J Oral Maxillofac Surg 26 : 344, 1997.
6. Koberg WRI, Momma W : Treatment of fractures of the articular process by functional stable osteosynthesis using miniaturised dynamic compression plates. Int J Oral Surg 7 : 256, 1978.
7. Petzel JR : Instrumentation and technique for screw-pin osteosynthesis of condylar fractures. J Maxillofac Surg 10 : 8, 1982.
8. Silverman SL : A new operation for displaced fractures at the neck of the mandibular condyle. Dental Cosmos 67 : 876, 1925.
9. Kitayama S : A new method of intra-oral open reduction using a serene applied through the crest of condylar fractures. J Cranio Maxillofac Surg 17 : 16, 1989.
10. Hoopes JE, Wolfort FG, Jabaley ME : Operative treatment of fractures of the mandibular fractures of the mandibular condyle in children. Using the postauricular approach. Plast Reconstr Surg 46 : 357, 1970.
11. Lauer G, Schmelzeisen R : Endoscope-Assited Fixation of Mandibular Condylar Process Fractures. J Oral Maxillofac Surg 57 : 36, 1999.
12. Hayward JR, Scott RF : Fractures of the mandibular condyle. J Oral Maxillofac Surg 51 : 57, 1933.
13. Bos RRM, Ward RP, de Bont LGM : Mandibular condyle fractures: A consensus. Br J Oral Maxillofac Surg 337 : 87, 1999, editorial.
14. Choi BH : Clinical evaluation of 3 types of plate osteosynthesis for fixation of condylar neck fractures. J Oral Maxillofac Surg 59 : 734, 2001.
15. Richard H. Haug, Leon A. assael : Outcomes of open versus closed treatment of mandibular subcondylar fractures. J Oral Maxillofac Surg 59 : 370, 2001.
16. Byung-Ho Choi, Choong-Kook Yi : Clinical evaluation of 3 type of Plate Osteosynthesis for fixation of condylar neck fractures. J Oral Maxillofac Surg 59 : 734, 2001.
17. Arne Wagner, Gerhard Undt, rolf Ewers : 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 Oral Radiol Endod 94 : 678, 2002.
18. Richard H. haug, Gilman P. Peterson, Michele Goltz : A Biomechanical Evaluation of Mandibular Condyle Fracture Plating Techniques. J Oral Maxillofac Surg 60 : 73, 2002.
19. 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.
20. Fordyce AM, Lalani Z, Songra AK, Hildreth AJ, Carton AT, Hawkesford JE : Intermaxillary fixation is not usually necessary to reduce mandibular fractures. Br J Oral Maxillofac Surg 37 : 52, 1999.
21. Silvennoinen U, Iizuka T, Oikarinen K, Lindqvist C : Analysis of possible factors leading to problems after non-surgical treatment of condylar fractures. J Oral Maxillofac Surg 52 : 793, 1994.
22. Sorel B : Open versus closed reduction of mandible fractures. Oral Maxillofac Surg Clin North Am 10 : 541, 1988.
23. Zide MF, Kent JN : Indications for open reduction of mandibular condyle fractures. J Oral Maxillofac Surg 41 : 89, 1983.
24. Ellis E III, Throckmorton G, Palmieri C : Open treatment of condylar process fractures: Assessment of adequacy of repositioning and maintenance of stability. J Oral Maxillofac Surg 58 : 27, 2000.
25. Matthias Hlawitschka, Uwe Eckelt : Assessment of patients treated for intracapsular fractures of the mandibular condyle by closed techniques. J Oral Maxillofac Surg 60 : 784, 2002.
26. Pedro M. Villarreal. Mandibular Condyle Fracture : Determinants of Treatment and Outcome. J Oral Maxillofac Surg 62 : 155, 2004.
27. Tsutomu sugiura : A Comparative Evaluation of Osteosynthesis With Lag screws, Miniplates, or Kirschner Wires for Mandibular Condylar Process Fractures. J Oral Maxillofac Surg 59 : 1161, 2001.
28. L. Newman : A clinical evaluation of the long-term outcome of patients treated for bilateral fracture of the mandibular condyle. British J Oral Maxillofac Surg 36 : 176, 1988.
29. Nils worsaae, Jens J. thorn : Surgical versus nonsurgical treatment of unilateral dislocated low subcondylar fractures. J Oral Maxillofac Surg 52 : 353, 1994.
30. Raveh J, Vuillemin T : Open reduction of the dislocated, fractured condylar process: Indications and surgical procedures. J Oral Maxillofac Surg 47 : 120, 1987.
31. Takenoshita Y, Ishibashi H, Oka M : Comparison of functional recovery after non-surgical treatment of condylar fractures. J Oral Maxillofac Surg 48 : 1195, 1990.
32. B-H. Choi, C-K. Yi, J-H. Yoo : MRI examination of the TMJ after surgical treatment of condylar fractures. Int J Oral Maxillofac Surg 30 : 296, 2001.
33. Lundh T, Westesson PL, Eriksson L, Brooks SL : Temporomandibular joint disk displacement without reduction: Treatment with flat occlusal split versus no treatment. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 73 : 655, 1992.
34. Sato S, Kawamura H, Motegi K : Management of nonreducing temporomandibular joint disk displacement: Evaluation of three treatments. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 80 : 384, 1995.
35. Luc M.H. Smets, Philip A. Van Damme, Paul J. W. Stoelinga : Non-surgical treatment of condylar fractures in adults: a retrospective analysis. J of Cranio-Maxillofac Surg 31 : 162, 2003.

36. Zhang X, Obeid G : A comparative study of the treatment of unilateral fractured and dislocated mandibular condyles in the rabbit. *J Oral Maxillofac Surg* 49 : 1181, 1991.
37. Larsen PE : Traumatic injuries of the condyle, in Peterson LJ(ed):*Oral and Maxillofacial Surgery*. Philadelphia, PA, Lippincott, 1992, chapter 19.
38. Amaratunga NA de S : A study of condylar fractures in Sri Lankan patients with special reference to the recent views on treatment, healing and sequelae. *Br J Oral Maxillofac Surg* 25 : 391, 1987.
39. Zou Z-J, Wu W-T, Sun G-X et al: Remodelling of the temporomandibular joint after conservative treatment of condylar fractures. *Dentomaxillofac Radiol* 16 : 91, 1987.
40. Oikarinen KS, Raustia AM, Lathi J : Signs and symptoms of TMJ dysfunction in patients with mandibular condyle fractures. *J Craniomandib Pract* 9 : 58, 1991.
41. Tasanen A, Lamberg MA : Transosseous wiring in the treatment of condylar fractures of the mandible. *J Maxillofac Surg* 4 : 200, 1976.
42. Ellis E 3rd, Simon P, Throckmorton G : Occlusal results after open or closed treatment of fractures of the mandibular condylar process. *J Oral Maxillofac Surg* 58 : 260, 2000a.

저자 연락처

우편번호 570-711
전라북도 익산시 신룡동 344-2
원광대학교 치과대학 구강악안면외과학교실
민 승 기

원고 접수일 2005년 5월 11일
게재 확정일 2005년 8월 23일

Reprint Requests

Seung-Ki Min
Dept. of OMFS, College of Dentistry, Wonkwang University
344-2 Shinyong-Dong, Iksan City, Chunbuk, 570-711, Korea
Tel: 82-63-850-1921 Fax: 82-63-857-4939
E-mail: omsmin@wonkwang.ac.kr

Paper received 11 May 2005
Paper accepted 23 August 2005