[UCI]I804:24011-200000264501

2014년 2월
석사학위논문

# 하악 제3대구치의 유무에 따른 하악 우각부 골절과 과두 골절 발생의 상관관계

조선대학교 대학원

치 의 학 과

마 득 현

2014년 2월 석사학위논문 하악 제3대구치의 유무에 따른 하악 우각부 골절과 과두 골절 발생의 상관관계 마 득 현

# 하악 제3대구치의 유무에 따른 하악 우각부 골절과 과두 골절 발생의 상관관계

Relationship between the fractures of the mandibular condyle and angle in presence of mandibular third molars

2013년 2월 25일

조선대학교 대학원

치 의 학 과

마 득 현

# 하악 제3대구치의 유무에 따른 하악 우각부 골절과 과두 골절 발생의 상관관계

지도교수 김 수 관

이 논문을 치의학 석사학위신청 논문으로 제출함.

2013년 10월

조선대학교 대학원

치 의 학 과

마 득 현

마득현의 석사학위 논문을 인준함.

위원장 조선대학교 교 수 김 진 수 (인)

위 원 조선대학교 교 수 김 수 관 (인)

위 원 조선대학교 교 수 오 지 수 (인)

2013년 11월

조선대학교 대학원

# 목 차

ABSTRACT ····· iv

Ⅰ. 서 론 ····· 1

Ⅱ. 연구 대상 및 방법 ····· 3

1. 연구 대상 ····· 3

2. 연구 방법 ····· 3

Ⅲ. 연구 결과 ····· 5

Ⅳ. 고 찰 ····· 8

Ⅴ. 결 론 ····· 12

참고문헌 ····· 13

# 표 목 차

Table 1. Distribution of the mandibular fracture by mandibular fracture sites. ····· 17

Table 2. Distribution of the angle fracture by age and gender. ····· 18

Table 3. Distribution of the condyle fracture by age and gender. . ····· 19

Table 4. Distribution of the angle and condyle fracture by etiology. ····· 20

Table 5. Distribution of mandibular third molar presence/absent, angle fracture and condyle fracture by age ····· 21

Table 6. Relationship between mandibular third molars and angle and condyle fracture. ····· 22

Table 7. Relationship between ramus position of mandibular third molar and angle and condyle fracture. ····· 23

Table 8. Relationship between impaction depth of mandibular third molar and angle and condyle fracture. ····· 24

Table 9. Angle fracture associated with ramus position and impaction depth of mandibular third molar. ····· 25

Table 10. Condyle fracture associated with ramus position and impaction depth of mandibular third molar ····· 26

Table 11. Relationship between type of angulation of mandibular third molar by Shiller's method and angle and condyle fracture. ····· 27

Table 12. Relationship between root development of mandibular third molar and angle and condyle fracture. ····· 28

# 도 목 차

Figure 1. Pell and Gregory classification ····· 29
Figure 2. Classification of mandibular third molar angulation by Shiller's method.. ····· 30

# ABSTRACT

## Relationship between the fractures of the mandibular condyle and angle in presence of mandibular third molars

Mah Deuk-Hyun
Advisor : Prof. Kim Su-Gwan, D.D.S., Ph.D
Department of Dentistry,
Graduate School of Chosun University

Purpose : The objective of this study is to evaluate retrospectively the impact of mandibular third molar on the occurrence of angle and condyle fractures.

Methods : This study was a retrospective investigation that used patients' records and radiographs as data sources. The sample consisted of 440 consecutive patients with mandibular fractures at the department of oral and maxillofacial surgery of Chosun dental hospital between January 2008 and June 2012. Eruption space and depth of a third molar was measured by using the method of Pell and Gregory. Angulation of a third molar was measured by using the method of Shiller.

Results : Of the 144 angle fracture patients, 130 were present the third molar and 14 were not. The ratio of angle fracture when a third molar was present (1.26:1) was found to be greater than when a third molar was not present (0.19:1) (Odds ratio : 6.58) ($p<0.001$). Of the 141 condyle fracture patients, 84 were present the third molar and 57 were not. The ratio of

condyle fracture when a third molar was present (0.56:1) was found to be lower than when a third molar was not present (1.90:1) (Odds ratio : 0.30) ($p<0.001$). Based on the classification using the eruption space and depth, the ratio of angle fracture was the highest at Class II (1.61:1) and Level B(1.73:1). The ratio of condyle fracture was the highest (1.15:1) when third molar's root development is not complete. ($p<0.05$)

Conclusion : In conclusion, increasing the ratio of angle fracture with third molar and the ratio condyle fracture without third molar was considered to be statistically significant. The occurrence of angle and condyle fractures was more affected by the continuity of cortical bone at angle than the depth of a third molar. The results of this study demonstrate that a third molar can be a determining factor of angle and condyle fractures.

Key words : mandibular third molar, angle fracture, condyle fracture

# Ⅰ. 서 론

하악골은 안면골에서 가장 강하고 견고하지만, 다른 안면골에 비해 가장 돌출되어 있기 때문에 외상의 여러 위험 요소에 의한 골절의 발생 빈도가 높다[1]. 안면골 골절 중 하악골의 골절은 Gassner 등의 연구에서는 24.3%를 차지한다고 보고하였으며[2], Tanaka 등의 연구에서는 68.6%에 이른다고 보고하였다[3].

하악골은 하악 우각부(mandibular angle), 하악 과두(mandibular condyle) 및 정중부(symphysis)를 비롯한 기계적으로 약한 부위가 존재한다[4]. 하악골 골절은 하악골의 최고 강도를 넘는 국소적인 스트레스가 작용했을 때 일어나는데, 하악골 골절의 위치는 골 자체의 특성 뿐만 아니라 외력이 작용하는 위치와 방향 및 강도에 영향을 받는다[5]. 일반적으로 하악골 이부에 수평적으로 가해지는 힘에 의해 하악 과두돌기의 하부가 골절되고, 수직적으로 가해지는 힘에 의해서 정중부나 하악 과두가 골절된다[6, 7]. 또한 하악 우각부는 해부학적으로 골질이 취약하거나 정중부나 과두 하부에 힘이 가해진 경우에도 응력이 쉽게 전달되고 집중되어 골절 가능성이 높다[8]. 임상적인 하악골 골절의 부위별 호발 양상은 다양하게 조사되었는데, Olson 등의 연구에서는 하악 과두, 하악 우각부, 정중부 순으로 보고하였고[9], Ogundare 등은 우각부 골절이 하악골 골절의 36%로 가장 흔히 발생한 한다고 보고 하였다[10].

하악 제3대구치의 존재가 하악 우각부 골절과 직접적으로 연관이 있고, 골절 가능성을 증가시킬 수 있다는 많은 연구들이 발표되었다. Safdar 등의 연구에서는 매복된 제3대구치가 하악우각부의 골질을 떨어뜨리고 골양을 감소시켜 골절의 위험성을 높인다고 하였고[11], Tevepaugh 등의 연구에서는 하악 제3대구치가 존재하는 환자는 그렇지 않은 환자보다 하악 우각부 골절이 3.8배 많이 일어난다고 보고하였으며[12], Lee 등의 연구에서도 하악 제3대구치의 존재가 하악 우각부 골절을 1.9배 높인다고 하였다[13]. 이러한 근거로 일부 학자들은 하악 우각부의 골절을 예방하기 위해서 증상없는 미맹출 제3대구치의 이른 발거를 주장하였다[14-16].

반면 최근의 연구에서는 매복 하악 제3대구치의 부재와 과두 골절과의 높은 연관성을 보고하였으며, 매복 하악 제3대구치의 부재가 하악 과두 골절의 위험성을 증가시키고, 하악 우각부의 골절 유발율을 감소시킨다고 보고하였다[17-20].

이에 본 연구에서는 매복 하악 제3대구치의 유무와 그 매복 양상 및 위치가 하악 우각부 골절과 하악 과두 골절의 발생에 미치는 연관성을 후향적으로 연구해 보고자 한다.

# Ⅱ. 연구 대상 및 방법

## 1. 연구 대상

2008년 1월부터 2012년 6월까지 하악골 골절을 주소로 조선대학교 치과병원 구강악안면외과에 내원한 440명의 환자들을 대상으로 후향적 연구를 시행하였다. 년

## 2. 연구 방법

### 1) 성별, 연령 및 골절 원인별 분류

연구를 위한 자료는 환자들의 전자 의무 기록 및 파노라마 방사선 사진을 기초로 하여 수집하였다. 연구 대상자를 성별, 연령 및 골절 원인, 하악 제3대구치 유무 및 매복양상, 하악골의 골절부위 등으로 분류하였다. 상해의 원인은 낙상(fall down), 미끄러짐(slip down), 교통사고(traffic accident), 구타(assault) 및 기타(Others)로 구분하였다.

### 2) 하악골 골절의 분류

하악골 골절의 분류는 Kelly & Harrian의 분류[21]에 따라 과두돌기(condylar process), 근돌기(coronoid process), 하악지(ramus), 우각부(angle), 하악체(body), 정중부(symphysis)로 분류하였다. 하악 우각부 골절은 하악 제2대구치의 후방부위에서 하악지 연결부에 있는 곡선 상의 어느 한 부분에서 시작되어 하악 하연과 하악의 후연이 이루는 곡선상의 어느 점까지 연결된 골절로 정의하였다. 하악 과두 골절은 하악 절흔으로부터 하악지 후방경계를 이은 선의 상방 부위의 골절로 정의 하였으며, 하악 과두 골절은 과두두부(condyle head), 과두경부(condyle neck) 및 과두기저부(subcondyle)의 골절을 포함하였다.

### 3) 하악 제3대구치의 위치 양상과 경사도 분류 (Fig. 1, 2)

환자의 파노라마 방사선 사진을 이용하여 하악 제3대구치의 발치 여부를 고려

하지 않고, 골절 당시의 하악 제3대구치의 존재 유무를 평가하였다. 하악 제3대구치가 존재하는 경우는 Pell과 Gregory[22]에 따라 맹출 공간과 매복 깊이에 대해 분류하였다(Fig. 1). 또한 Shiller[23]에 따라 하악 제3대구치의 경사도에 따라 분류를 시행하였다(Fig. 2).

맹출 공간에 따른 하악 제3대구치의 수평적인 위치 평가는 하악 제2대구치 후방에서 하악지 전연과의 관계에 따라 결정하였다. 제3대구치의 치관(crown)의 폭경(width)을 측정 하여 제2대구치의 후방부터 하악지 전연 사이에 맹출 공간이 충분할 때를 Class I, 공간이 불충분하여 완전 맹출이 어려울 때를 Class Ⅱ, 제3대구치의 대부분이 상행지 내에 들어가 있어 맹출 할 수 없을 때를 Class Ⅲ로 분류하였다.

매복 깊이에 따른 수직적인 하악 제3대구치의 위치 평가는 하악 제3대구치의 최상방점이 하악 제2대구치의 교합평면(occlusal plane)과 같은 위치 또는 그 이상일 때를 Level A, 하악 제2대구치의 교합평면과 백악법랑경계(cementoenamel junction)사이에 있을 때를 Level B, 백악법랑경계 하방에 있을 때를 Level C로 분류하였다.

하악 제3대구치의 경사도(angulation)에 대한 분류는 하악 제2대구치 교합평면과 제3대구치의 교합면이 이루는 각으로 근원심 측으로 10도 이내를 수직경사(vertical angulation), 근심측으로 11~70°의 경사를 가지는 경우 근심경사(mesial angulation), 원심측으로 11~70°의 경사를 가지는 경우 원심 경사(distal angulation), 71°이상의 경사를 가지거나 평행한 경우 수평경사(horizontal angulation)로 하였다. 하악 제3대구치가 존재하지만 치근 발육이 이루어지지 않은 경우는 치배로 분류하였다.

### 4) 통계학적 분석

앞서 설명한 분류에 따라 모든 데이터를 통계적 분석은 SPSS statistics, version 17.0 program을 사용 하였다. Chi-square 및 Fisher's exact test로 통계적 유의성을 검증하였다.

# Ⅲ. 연구 결과

## 1) 하악골 골절의 발생 성별, 연령 및 부위별 분포 (Table 1)

하악골 골절이 발생한 총 환자는 440명(645부위)이었으며, 이 중에서 남자가 328명(79.1%) 여자가 92명(20.9%)이었다. 연령별로는 10대에서 109명(27.8%), 20대에서 88명(20.0%), 30대에서 54명(12.3%)으로 호발하였다. 부위별로는 정중부 235부위(34.8%), 과두 217부위(31.1%), 우각부 158부위(23.4%) 순으로 하악골 골절이 많이 발생했다(Table 1). 부위별로는 정중부 235부위(34.8%), 과두 217부위(31.1%), 우각부 158부위(23.4%) 순으로 하악골 골절이 많이 발생했다(Table 1).

## 2) 하악 우각부 골절 및 하악 과두 골절의 성별, 연령 및 원인별 분포 (Table 2-4)

전체 하악골 골절 환자 중 하악 우각부 골절 환자는 156명(158부위)이었다. 그 중 남자는 139명(88.5%), 여자는 17명(11.5%)이었으며, 10대(58명), 20대(52명), 30대(24명), 40대(13명) 순으로 호발하였다(Table 2).

하악 과두 골절 환자는 190명(217부위)이었다. 그 중 남자는 133명(70.0%), 여자는 57명(30.0%)이었으며, 10대(46명), 30대(41명), 20대(36명), 40대(32명) 순으로 호발하였다(Table 3).

골절 원인별 분포를 살펴보면, 우각부 골절에서는 구타(assault) 36명(23.1%), 사물에 부딪힘(struck by object) 32명(20.5%), 낙상(fall down) 30명(19.2%), 미끄러짐(slip down) 30명(19.2%) 순으로 나타났으며, 과두 골절에서는 낙상 53명(27.9%), 교통사고 46명(24.2%), 미끄러짐 37명(19.5%), 구타 21명(11.0%)순으로 나타났다(Table 4).

## 3) 하악 제3대구치의 유무에 따른 하악 우각부 및 하악 과두 골절의 발생 양상 (Table 5, 6)

전체 하악골 골절 환자들 중에서 하악 제3대구치와 하악 우각부 골절 및 하악 과두 골절의 연관성을 밝히기 위해서, 하악골 골절이 측방력에 의해 편측으로만 일어난 환자 320명을 연령별로 하악 제3대구치의 유무, 우각부 골절, 과두

골절로 분류하였다. 즉 정중부 골절만 발생한 환자들, 양측 과두골절 환자들 등 측방력이 아닌 힘에 의해 골절된 환자들을 제외하였고, 우각부 골절과 과두 골절이 함께 발생한 환자들 또한 제외하였다(Table 5).

우각부 골절 환자는 144명이었으며, 그 중 하악 제3대구치를 가진 환자는 130명, 그렇지 않은 환자는 14명으로, 제3대구치를 가진 환자에서 우각부 골절의 비(1.26:1)가 제3대구치가 존재하지 않는 환자의 우각부 골절의 비(0.19:1)보다 통계적으로 유의하게 더 높았다(Odds ratio : 6.58, $P<0.001$).

과두 골절 환자는 141명이었으며, 그 중 하악 제3대구치를 가진 환자가 84명, 그렇지 않은 환자가 57명으로, 제3대구치를 가진 환자의 과두 골절의 비(0.56:1)보다 제3대구치가 없는 환자에서 과두 골절의 비(1.90:1)보다 통계적으로 유의하게 낮았다(Odds ratio : 0.30, $P<0.001$)(Table6).

### 4) 하악 제3대구치의 위치 양상에 따른 하악 우각부 및 하악 과두 골절의 양상(Table 7-10)

하악 제3대구치를 맹출 공간 및 매복 깊이에 따라 각각 분류했을 때 우각부 골절의 비는 Class II (1.61:1)와 Level B(1.73:1)에서 가장 높은 빈도를 보였고, 통계적으로 Class에서만 유의성을 나타냈다($P<0.05$). 과두 골절은 Class 0(1.90:1), Level 0(1.90:1)에서 가장 높은 빈도를 보였고 통계적으로 Class에서만 유의적이었다($P<0.05$). 그 다음으로 Class I, Level A에서 높은 빈도를 보였다.

하악 제3대구치의 맹출 공간 및 매복 깊이를 동시에 고려했을 때는 우각부 골절은 Class II/Level B(1.92:1)가 가장 높은 빈도를 보였고(n이 작은 Class III/Level A 제외) 통계적으로 유의성을 나타냈다($p<0.05$). 과두 골절은 Class I/Level A(1.32:1)가 가장 높은 비로 나타났으나(n이 작은 Class III/Level A 제외) 통계적으로 유의성을 보이지는 않았다($p>0.05$).

### 5) 하악 제3대구치의 경사도에 따른 하악 우각부 및 하악 과두 골절의 양상(Table 11)

하악 제3대구치의 경사도를 고려했을 때 우악부 골절은 수평경사(2.3:1)에서 가장 높고 그 다음으로 근심경사(1.79:1)가 높은 빈도를 보였으며 통계적으로 유의성을 나타냈고($p<0.001$), 과두 골절은 치배(1.15:1)에서 가장 높고 수직경사

(0.79:1)로 높은 빈도를 보였으며, 통계적으로 유의성을 나타냈다($p<0.05$).

### 6) 하악 제3대구치의 치근 발육 정도에 따른 하악 우각부 및 하악 과두 골절의 양상(Table 12)

하악 제3대구치의 치근 발육 정도를 고려했을 때 우각부 골절은 치근 발육이 이루어진 제3대구치를 가진 경우(1.50:1)가 높은 빈도를 보였으며($p<0.001$), 과두 골절은 제3대구치가 없는 경우 다음으로 치근 발육이 이루어지지 않은 제3대구치를 가진 경우(1.15:1)가 높은 빈도를 나타냈다($p<0.05$).

# Ⅳ. 고 찰

하악골의 골절은 여러가지 원인에 의해서 다양한 호발 빈도를 나타낼 수 있다. 구타에 의한 하악골의 골절은 하악체에서 가장 많이 발생하며, 낙상에 의해서는 하악 과두가 가장 많이 발생할 수 있다[24, 25]. 하악 제3대구치의 존재는 하악 우각부의 골절 빈도를 높일 수 있고 이에 대해서는 많은 연구에서 의견 일치를 보이고 있다. Rietzik 등은 매복 하악 제3대구치를 가진 원숭이에서 하악 우각부의 파절 실험 결과, 파절 강도가 정상 하악골의 약 60%로 쉽게 골절될 수 있음을 발표하였고[6], Tevepaugh 등은 하악 제3대구치가 존재하는 경우에는 그렇지 않은 경우 보다 하악 우각부 골절 발생 가능성이 3.8배 이상 높다고 하였지만 하악 제3대 구치의 맹출 상태와는 상관성이 없다고 하였다[12]. 하지만, Safdar 등은 매복 하악 제3대구치를 가진 환자에서 하악 우각부 골절 유발률이 높아 이것이 결정적인 요인으로 작용할 수 있고, 하악 우각부에서 하악 제3대구치가 차지 하는 부피가 클수록 하악 우각부 골 절단면적의 크기가 작아져 쉽게 하악 우각부 골절이 발생된다고 하였다[11].

Cho 등의 연구에서는 턱관절을 포함한 하악골 3차원 유한요소모델을 제작하고 특정 위치에 동적하중을 부여하여 하악골의 응력에 대한 반응양상을 관찰하였는데, 하악골의 모든 하중 조건하에서 하악 우각부와 하악 과두 돌기경부에 응력이 집중되어 골절 위험성이 가장 큰 것으로 나타났다. 하악 우각부는 골질이 취약하며 매복된 제3대구치 치근이 골절의 발생에 영향을 주슨 것으로 판단되었고, 하악 과두부는 해부학적 특성상 이 부위가 상부 두개골과 연결되는 역할을 하며 치아를 제외한 하악골의 고정부위가 되기 때문이라고 하였다[8]. 또한 최근의 Bezerra 등의 연구에서는 3차원 유한모델분석을 통해 하악 제3대구치가 존재하는 악골에서는 우각부에서 가장 큰 응력이 발생하고, 그렇지 않을 경우에는 하악 과두 돌기의 경부에 가장 큰 응력이 집중된다는 것을 밝혔다[26]. 이렇게 우각부와 과두가 골절의 빈도가 높은 이유는 해부학적 이유와 구조적인 이유로 1차적으로 응력이 가해진 경우 뿐 만 아니라, 다른 부위에 가해진 응력이 2차적으로 전달되어 골절의 빈도가 더욱 높아진다.

또한 하악 제3대구치의 존재 유무 뿐만 아니라 매복양상 또한 하악골의 골절

에 영향을 줄 수 있다는 연구들도 있다. 많은 하악 우각부 골절에 관한 연구들 중, Cho 등의 연구에 의하면 하악 제3대구치를 가진 하악 우각부 골절 환자 중 하악 제3대구치의 수평위치는 Class I이 가장 많았고 발현 빈도로 분석해 본 상대적인 위험도는 Class II군이 가장 많았다[27]. Iida 등은 Class I이 가장 많았으며 Class Ⅲ가 우각부위의 골절 확률이 높다고 하였다[28]. Tevepaugh 등은 제3대구치의 매복이 깊을수록 골절 발생률이 높다는 가정을 증명하지 못했지만[12], Safdar 등은 제3대구치의 매복정도가 깊을수록 우각부 골절의 위험이 증가한다고 보고하였다[11]. 반면 Lee 등은 가장 깊이 매복되어 있을 때는 오히려 완전히 맹출 했을 때보다 위험률이 50% 줄었다고 하였는데, 하악 제3대구치가 하악 우각부내에 가장 깊이 매복되어 있을 때, 하악 우각부 골절이 가장 많이 발생하지 않은 것으로 보아 하악 우각부 피질골의 연속성도 하악 우각부 골절에서 중요한 역할을 할 것이라고 보고한 바 있다[13]. Fuselier 등의 연구에서 제3대구치의 경사도, 매복 정도와 골절 발생률 사이에 관계가 있다고 하였고[29], Cho 등의 연구에서는 하악 제3대구치를 가진 하악 우각부 골절 환자 중 근심 매복된 경우가 가장 많은 수를 차지하였고, 발현 빈도로 분석해 본 상대적인 위험도도 근심 매복된 경우에 가장 높았다고 보고하였다[27].

이전의 많은 연구들에서는 하악 제3대구치와 하악 우각부의 골절의 연관성에 대해서 조사하였지만, 최근의 하악 제3대구치의 존재와 하악 우각부 및 과두 골절에 관한 연구에서 Zhu 등은 매복 하악 제3대구치가 존재하지 않는 환자에서 존재하는 환자보다 3.2배 하악 과두 골절이 많이 일어난다고 보고하였다[17]. Duan 등의 연구에서는 하악 제3대구치가 존재하지 않는 환자는 상대적으로 하악 과두의 골절의 위험도가 높다고 하였고, Class II, Level B에서 가장 많은 우각부 골절이 일어났으며, Class 0, Level 0 즉 제3대구치가 존재하지 않은 경우 가장 많이 과두 골절이 발생하고 다른 매복 양상에 따라서 큰 차이가 없다고 보고하였다. 또한 약한 외력에 의한 단순 골절에서는 제 3대구치가 골절의 양상에 영향을 주지 않지만, 중등도에 외력에 의한 2부위의 다발성 골절에서 하악 제3대구치가 우각부와 과두 골절에 영향을 준다고 하였다[18]. Leal 등의 연구에서는 제3대구치가 존재하지 않는 것은 과두 골절의 위험을 높이고, 우각부 골절의 유병율을 낮춘다고 하였다[19]. Thangavelu 등은 2부위의 다발성 골절을 일으키는 중등도 외력을 받은 환자에서 하악 제3대구치의 유무가 하악 우각부 혹은 과두 골절을 일으키는 중요한 역할을 한다고 하였다. 하악 제3대구치가 존재하

는 경우가 존재하지 않는 경우보다 하악 우각부 골절을 3배 더 많이 일으키고, 과두 골절은 덜 일으킨다고 보고하였다. 하악 3대구치의 매복 양상에 따라서 하악 우각부 골절의 위험은 Class II, Level B, 근심경사일 때 높아진다고 하였으며, 하악 과두 골절의 위험은 제3대구치가 존재하지 않을 때 그 다음으로는 Class III , Level C, 원심경사 일 때 높다고 하였다[20]. 이러한 보고들은 만약에 미맹출된 하악 제3대구치가 우각부를 약화시키면, 우각부를 통해 외력이 분산되기 때문에 하악 과두 골절이 줄어들고, 만약 우각부가 온전하다면 외력이 과두부에 전달되어 과두 골절을 일으킨다는 Kober 등이 제안한 생역학적 모델과 일치한다[30].

이 연구에서는 하악골의 골절은 젊은 남성에서 발생 비율이 높았지만, 우각부 골절 보다 과두 골절의 연령비가 상대적으로 높았다. 또한 하악 우각부 골절이 과두 골절 보다 구타와 사물에 부딪힘 등 직접적인 외력에 의한 경우가 상대적으로 높았고, 제3대구치가 존재하는 비율이 10대와 20대에서 30대와 40대보다 높았다. 이러한 요인들인 10대와 20대에서 우각부 골절이 많고 30대와 40대에서 과두 골절이 많은 것을 설명할 수 작용하는 것으로 생각된다. 우각부 골절이 존재하는 환자 중에서 제3대구치를 가진 환자에서 우각부 골절의 비가(1.26:1) 제3대구치를 가지지 않은 환자의 우각부 골절의 비(0.19:1)보다 더 높았으며(Odds ratio : 6.58) 통계적으로 유의성을 나타냈다($P<0.001$). 즉 우각부 골절이 발생한 환자들 중에서 제3대구치가 존재하는 경우는 그렇지 않은 경우 보다 6.58배 높은 경향을 나타냈다. 또한 제3대구치가 있는 환자의 과두 골절의 비(0.56:1)가 제3대구치가 없는 환자에서 과두 골절의 비(1.90:1)보다 더 낮았으며(Odds ratio : 0.30) 통계적으로 유의성을 나타냈다($P<0.001$).즉 과두 골절이 발생한 환자들 중에서 제3대구치가 존재하지 않는 경우는 존재하지 않는 경우보다 3.37배 높은 경향을 나타냈다. 하악 제3대구치의 위치 양상에 따라서는 우각부 골절이 Class II / Level B일 때 골절의 비가 높게 나타났으나, 과두 골절에서는 유의성이 나타나지 않았다. 또한 우각부 골절은 제3대구치가 치근 발육이 진행되어 수평경사를 나타날 때 가장 높은 비를 나타냈으며, 과두 골절은 제3대구치가 치배일 때 가장 높은 비를 보였다. 위의 결과들을 고려할 때 하악 우각부 혹은 과두의 골절은 제3대구치의 유무 및 우각부 피질골의 연속성이 중요하게 작용하는 것으로 판단된다.

하악 우각부 골절의 치료는 접근이 쉽고, 골절편의 정복이 잘 이루어질 수 있

다. 반면 하악골 골절 치료 후 나타나는 가장 많이 발생하는 합병증은 감염인데, 부위별로 분류하면 하악 우각부 골절 치료에서 감염의 합병증이 가장 많이 발생한다. 하지만 우각부의 합병증에 대한 처치는 국소마취에 의한 금속판의 제거나 부골의 적출 등으로 쉽게 해결되는 경우가 많다[31, 32]. 대조적으로 많은 구강외과의사들은 하악 과두 골절이 접근의 어려움 때문에 파절편의 정복과 소형 금속판 및 나사의 정확한 적용이 어려워 가장 치료하기 힘든 부분이며, 그와 연관되어 많은 합병증들이 나타날 수 있다는 것에 의견을 같이 하고 있다[33, 34]. 하악 과두 골절과 치료에 의한 합병증으로는 부정교합, 하악운동의 제한(mandibular hypomobility), 안모의 비대칭(asymmetry), 기능장애 혹은 기능약화(dysfunction or degeneration), 안면신경 손상 등이 나타날 수 있다[35]. 하악 과두 골절은 하악각 골절 보다 더 심각하고, 더 치료하기 어려우며, 더 오래 지속되는 합병증을 나타낸다. 이러한 점은 하악 우각부의 골절을 줄이기 위한 제3대구치의 예방적 발치를 합리화하지 못한다.

앞으로 하악골의 골질, 하악 제3대구치의 유무 및 맹출 양상, 하악골에 가해지는 외력의 방향과 크기 및 그에 따른 하악 우각부의 골절 및 하악 과두의 골절 양상이 더 복합적으로 조사되는 연구가 필요할 것이다.

# Ⅴ. 결 론

이 연구에서는 하악 제3대구치가 존재할 경우 우각부 골절 비의 증가 및 하악 제3대구치가 존재하지 않을 경우 과두 골절 비의 증가가 통계적으로 유의성 있게 관찰되었다. 또한 하악 제3대구치의 매복 깊이 보다는 우각부 피질골의 연속성이 우각부 골절 및 과두 골절의 발현 양상에 영향을 주는 것으로 보인다. 따라서 하악 제3대구치의 존재는 하악 우각부 골절과 하악 과두부 골절의 결정 인자가 될 수 있다.

하악 우각부 및 과두골절의 발생에는 하악 제3대구치 이외에도 여러 요인들이 존재하므로, 다양한 복합적인 연구를 통해 하악 제3대구치가 하악골 골절에 끼치는 영향이 명확하게 밝혀져야 할 것이다. 또한 증상이 없는 하악 제3대구치의 발치를 판단하는데 하악골 골절 치료에 대한 예후 또한 여러 가지 요인들과 함께 고려하여 합리적으로 판단하여야 할 것이다.

# 참고문헌


1. Ellis E, Fonseca RJ. Oral and maxillofacial trauma 4th edition. 2013:186.
2. Gassner R, Tuli T, Hächl O, Rudisch A, Ulmer H. Cranio-maxillofacial trauma: a 10 year review of 9543 cases with 21067 injuries. Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery 2003;31:51-61.
3. Tanaka N, Tomitsuka K, Shionoya K, et al. Aetiology of maxillofacial fracture. British Journal of oral and maxillofacial surgery 1994;32:19-23.
4. Frodel J, Papel ID. Facial plastic and reconstructive surgery. New York: Thieme; 2002: 769-790.
5. Rudderman R, Mullen R. Biomechanics of the facial skeleton. Clinics in plastic surgery 1992;19:11.
6. Reitzik M, Schmidt E, Butters R. Yield point of monkey mandible. Journal of Dental Research 1981;60:1993-1995.
7. Huelke D, Patrick L. Mechanics in the production of mandibular fractures: Strain-gauge measurements of impacts to the chin. Journal of Dental Research 1964;43:437-446.
8. Cho SJ, Kim YG. The study on mandibular fracture mechanism using dynamic 3-dimensional finite analysis. Journal of Korean Association of Maxillofacial Plastic and Reconstructive Surgeons 2002;24:470-481.
9. Olson RA, Fonseca RJ, Zeitler DL, Osbon DB. Fractures of the mandible: a review of 580 cases. Journal of Oral and Maxillofacial Surgery 1982;40:23-28.
10. Ogundare BO, Bonnick A, Bayley N. Pattern of mandibular fractures in an urban major trauma center. Journal of oral and maxillofacial surgery 2003;61:713-718.
11. Safdar N, Meechan J. Relationship between fractures of the mandibular angle and the presence and state of eruption of the lower third molar. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology 1995;79:680-684.

12. Tevepaugh DB, Dodson TB. Are mandibular third molars a risk factor for angle fractures?: A retrospective cohort study. Journal of oral and maxillofacial surgery 1995;53:646-649.
13. Lee JT, Dodson TB. The effect of mandibular third molar presence and position on the risk of an angle fracture. Journal of oral and maxillofacial surgery 2000;58:394-398.
14. Schwimmer A, Stern R, Kritchman D. Impacted third molars: A contributing factor in mandibular fractures in contact sports. The American Journal of Sports Medicine 1983;11:262-266.
15. Yamada T, Sawaki Y, Tohnai I, Takeuchi M, Ueda M. A study of sports related mandibular angle fracture: relation to the position of the third molars. Scandinavian journal of medicine & science in sports 1998;8:116-119.
16. Meisami T, Sojat A, Sandor G, Lawrence H, Clokie C. Impacted third molars and risk of angle fracture. International journal of oral and maxillofacial surgery 2002;31:140-144.
17. Zhu S-J, Choi B-H, Kim H-J, et al. Relationship between the presence of unerupted mandibular third molars and fractures of the mandibular condyle. International journal of oral and maxillofacial surgery 2005;34:382-385.
18. Duan D, Zhang Y. Does the presence of mandibular third molars increase the risk of angle fracture and simultaneously decrease the risk of condylar fracture? International journal of oral and maxillofacial surgery 2008;37:25-28.
19. Leal J, Porto G-G. Relationship between mandibular fracture and impacted lower third molar. Med Oral Patol Oral Cir Bucal 2009;14:E349-354.
20. Thangavelu A, Yoganandha R, Vaidhyanathan A. Impact of impacted mandibular third molars in mandibular angle and condylar fractures. International journal of oral and maxillofacial surgery 2010;39:136-139.
21. Kelly D, Harridan W. A survey of facial fractures related to teeth and

edentulous regions. J Oral Surg 1975;33:146-149.
22. Pell G, Gregory B. Impacted mandibular third molars: classification and modified techniques for removal. Dent Dig 1933;39:330.
23. Shiller W. Positional changes in mesio-angular impacted mandibular third molars during a year. The Journal of the American Dental Association 1979;99:460-464.
24. Ellis E, Moos KF, El-Attar A. Ten years of mandibular fractures: an analysis of 2,137 cases. Oral surgery, oral medicine, oral pathology 1985;59:120-129.
25. Chidzonga M. Mandibular fractures, analysis of 541 cases. The Central African journal of medicine 1990;36:97.
26. Bezerra T, Silva Junior F, Scarparo H, Costa F, Studart-Soares E. Do erupted third molars weaken the mandibular angle after trauma to the chin region? A 3D finite element study. International journal of oral and maxillofacial surgery 2012.
27. Cho SP, Lee JH, Kim CH. The influence of mandibular third molar on mandibular angle fracture. Journal of Korean Association of Maxillofacial Plastic and Reconstructive Surgeons 2006;28:49-57.
28. Iida S, Hassfeld S, Reuther T, Nomura K, Mühling J. Relationship between the risk of mandibular angle fractures and the status of incompletely erupted mandibular third molars. Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery 2005;33:158-163.
29. Fuselier JC, Ellis III EE, Dodson TB. Do mandibular third molars alter the risk of angle fracture? Journal of oral and maxillofacial surgery 2002;60:514-518.
30. Kober C, Sader R, Thiele H, et al. Stress analysis of the human mandible in standard trauma situations with numerical simulation. Mund-, Kiefer-und Gesichtschirurgie: MKG 2001;5:114.
31. Lamphier J, Ziccardi V, Ruvo A, Janel M. Complications of mandibular fractures in an urban teaching center. Journal of oral and maxillofacial surgery 2003;61:745-749.

32. Feller K-U, Schneider M, Hlawitschka M, Pfeifer G, Lauer G, Eckelt U. Analysis of complications in fractures of the mandibular angle－a study with finite element computation and evaluation of data of 277 patients. Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery 2003;31:290-295.
33. Zide MF, Kent JN. Indications for open reduction of mandibular condyle fractures. Journal of Oral and Maxillofacial Surgery 1983;41:89-98.
34. Haug RH, Peterson GP, Goltz M. A biomechanical evaluation of mandibular condyle fracture plating techniques. Journal of oral and maxillofacial surgery 2002;60:73-80.
35. Ellis E. Complications of mandibular condyle fractures. International journal of oral and maxillofacial surgery 1998;27:255-257.

**Table 1. Distribution of mandibular fracture sites.**

| Mandibular fracture sites | |
|---|---|
| **Site** | **Frequency(%)** |
| **Symphysis** | **235(34.8%)** |
| **Condyle** | **217(32.1%)** |
| **Angle** | **158(23.4%)** |
| **Body** | **49(7.3%)** |
| **Ramus** | **15(2.2%)** |
| **Coronoid** | **1(0.2%)** |
| **Total** | **675(100%)** |

**Table 2. Disribution of angle fracture by age and gender.**

| | <10's | 10's | 20's | 30's | 40's | 50's | 60's | 70's | Total(%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Male | 0 | 54 | 45 | 21 | 10 | 7 | 2 | 0 | 139(88.5%) |
| Female | 0 | 4 | 7 | 3 | 3 | 0 | 0 | 0 | 17(11.5%) |
| Total | 0 | 58 | 52 | 24 | 13 | 7 | 2 | 0 | 156(100%) |

**Table 3. Disribution of condyle fracture by age and gender.**

| | <10's | 10's | 20's | 30's | 40's | 50's | 60's | 70's | Total(%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Male | 8 | 38 | 26 | 28 | 19 | 12 | 2 | 0 | 133(70.0%) |
| Female | 2 | 8 | 10 | 13 | 13 | 7 | 2 | 2 | 57(30.0%) |
| Total | 10 | 46 | 36 | 41 | 32 | 19 | 4 | 2 | 190(100%) |

Table 4. Cause of angle and condyle fracture.

| Cause | Patients of Angle fracture | Patients of Condyle fracture |
|---|---|---|
| Fall down | 30 (19.2%) | 53 (27.9%) |
| Slip down | 30 (19.2%) | 37 (19.5%) |
| Traffic accident | 20 (12.8%) | 46 (24.2%) |
| Assault | 36 (23.1%) | 21 (11.0%) |
| Struck by object | 32 (20.5%) | 18 (9.5%) |
| Others | 8 (5.2%) | 15 (7.9%) |
| Total | 156(100%) | 190(100%) |

**Table 5. Disribution of mandibular third molar presence/absent, angle fracture and condyle fracture by age.**

| | <10's | 10's | 20's | 30's | 40's | 50's | 60's> | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Patients | 7 | 102 | 89 | 57 | 38 | 23 | 4 | 320 |
| Present M3 | 2 | 97 | 72 | 33 | 17 | 11 | 1 | 233 |
| Absent M3 | 5 | 5 | 17 | 24 | 21 | 12 | 3 | 87 |
| Angle fracture | 0 | 53 | 50 | 21 | 12 | 7 | 1 | 144 |
| Condyle fracture | 6 | 38 | 29 | 31 | 22 | 12 | 3 | 141 |

Table 6. Relationship between mandibular third molars and angle and condylar fracture.

| No. of Patients with M3 | Angle fracture (*P*<0.001) | | | Condyle fracture (*P*<0.001) | | | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Present | Absent | Ratio | Present | Absent | Ratio | |
| Present | 130 | 103 | 1.26 : 1 | 84 | 149 | 0.56 : 1 | 233 |
| Absent | 14 | 73 | 0.19 : 1 | 57 | 30 | 1.90 : 1 | 87 |
| Total | 144 | 176 | 0.82 : 1 | 141 | 179 | 0.79 : 1 | 320 |

Table 7. Relationship between ramus position of mandibular third molar and angle and condyle fracture.

| Ramus position | Angle fracture ($P$<0.05) | | | Condyle fracture ($P$<0.05) | | | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Present | Absent | Ratio | Present | Absent | Ratio | |
| Class 0 | 14 | 73 | 0.19 : 1 | 57 | 30 | 1.90 : 1 | 87 |
| Class I | 19 | 29 | 0.66 : 1 | 25 | 23 | 1.09 : 1 | 48 |
| Class II | 87 | 54 | 1.61 : 1 | 43 | 98 | 0.44 : 1 | 141 |
| Class III | 24 | 20 | 1.20 : 1 | 16 | 28 | 0.57 : 1 | 44 |
| Total | 144 | 176 | 0.82 : 1 | 141 | 179 | 0.79 : 1 | 320 |

* Class 0 ; missing of mandibular third molar, Class I ; adequate space for eruption,

Class II ; inadequate space for eruption, Class III ; located partially or completely in ramus

Table 8. Relationship between impaction depth of mandibular third molar and angle and condyle fracture.

| Impaction depth | Angle fracture ($P$>0.05,NS) | | | Condyle fracture ($P$>0.05,NS) | | | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Present | Absent | Ratio | Present | Absent | Ratio | |
| Level 0 | 14 | 73 | 0.19 : 1 | 57 | 30 | 1.90 : 1 | 87 |
| Level A | 52 | 48 | 1.08 : 1 | 40 | 60 | 0.67 : 1 | 100 |
| Level B | 57 | 33 | 1.73 : 1 | 29 | 61 | 0.48 : 1 | 90 |
| Level C | 21 | 22 | 0.95 : 1 | 15 | 28 | 0.54 : 1 | 43 |
| Total | 144 | 176 | 0.82 : 1 | 141 | 179 | 0.79 : 1 | 320 |

* Level 0 ; missing of mandibular third molar, Level I ; Level at occlusal plane,

Level II ; Between the cemento-enamel junction of the second molar and occlusal plane

Level III ; Below the cemento-enamel junction of the second molar

Table 9. Angle fracture associated with ramus position and impaction depth of mandibular third molar.

| M3s position | Angle fracture ($P$<0.05) | | | |
|---|---|---|---|---|
| Class / Level | Present | Absent | Ratio | Total |
| I / A | 15 | 29 | 0.52 : 1 | 44 |
| II / A | 31 | 18 | 1.72 : 1 | 49 |
| III / A | 6 | 1 | 6 : 1 | 7 |
| I / B | 1 | 0 | 0 | 1 |
| II / B | 46 | 24 | 1.92 : 1 | 70 |
| III / B | 10 | 9 | 1.11 : 1 | 19 |
| I / C | 3 | 0 | 0 | 3 |
| II / C | 10 | 12 | 0.83 : 1 | 22 |
| III / C | 8 | 10 | 0.80 : 1 | 18 |
| Total | 130 | 103 | 1.26 : 1 | 233 |

Table 10. Condyle fracture associated with ramus position and impaction depth of mandibular third molar.

| M3s position | Condyle fracture ($P$>0.05, NS) | | | |
|---|---|---|---|---|
| Class / Level | Present | Absent | Ratio | Total |
| Ⅰ / A | 25 | 19 | 1.32 : 1 | 44 |
| Ⅱ / A | 14 | 35 | 0.40 : 1 | 49 |
| Ⅲ / A | 1 | 6 | 1.67 : 1 | 7 |
| Ⅰ / B | 0 | 1 | 0 | 1 |
| Ⅱ / B | 21 | 49 | 0.43 : 1 | 70 |
| Ⅲ / B | 8 | 11 | 0.73 : 1 | 19 |
| Ⅰ / C | 0 | 3 | 0 | 3 |
| Ⅱ / C | 8 | 14 | 0.57 : 1 | 22 |
| Ⅲ / C | 7 | 11 | 0.64 : 1 | 18 |
| Total | 84 | 149 | 0.56 : 1 | 233 |

Table 11. Relationship between type of angulation of mandibular third molar by Shiller's method and angle and condyle fracture.

| Type of Angulation | Angle fracture ($P$<0.001) | | | Condyle fracture ($P$<0.05) | | | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Present | Absent | Ratio | Present | Absent | Ratio | |
| Mesioangular | 59 | 33 | 1.79 : 1 | 28 | 64 | 0.44 : 1 | 92 |
| Vertical | 36 | 39 | 0.92 : 1 | 33 | 42 | 0.79 : 1 | 75 |
| Distoangular | 7 | 1 | 7 : 1 | 1 | 7 | 0.14 : 1 | 8 |
| Horizontal | 21 | 9 | 2.3 : 1 | 7 | 23 | 0.3 : 1 | 30 |
| Germ | 7 | 21 | 0.33 : 1 | 15 | 13 | 1.15 : 1 | 28 |
| Total | 130 | 103 | 1.26 : 1 | 84 | 149 | 0.56 : 1 | 233 |

Table 12. Relationship between root development of mandibular third molar and angle and condyle fracture.

| No. of sites with M3s | Angle fracture ($P$<0.001) | | | Condyle fracture ($P$<0.05) | | | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Present | Absent | Ratio | Present | Absent | Ratio | |
| Present (not germ) | 123 | 82 | 1.50 : 1 | 69 | 136 | 0.51 : 1 | 205 |
| Present (as germ) | 7 | 21 | 0.33 : 1 | 15 | 13 | 1.15 : 1 | 28 |
| Absent | 14 | 73 | 0.19 : 1 | 57 | 30 | 1.90 : 1 | 87 |
| Total | 144 | 176 | 0.82 : 1 | 141 | 179 | 0.79 : 1 | 320 |

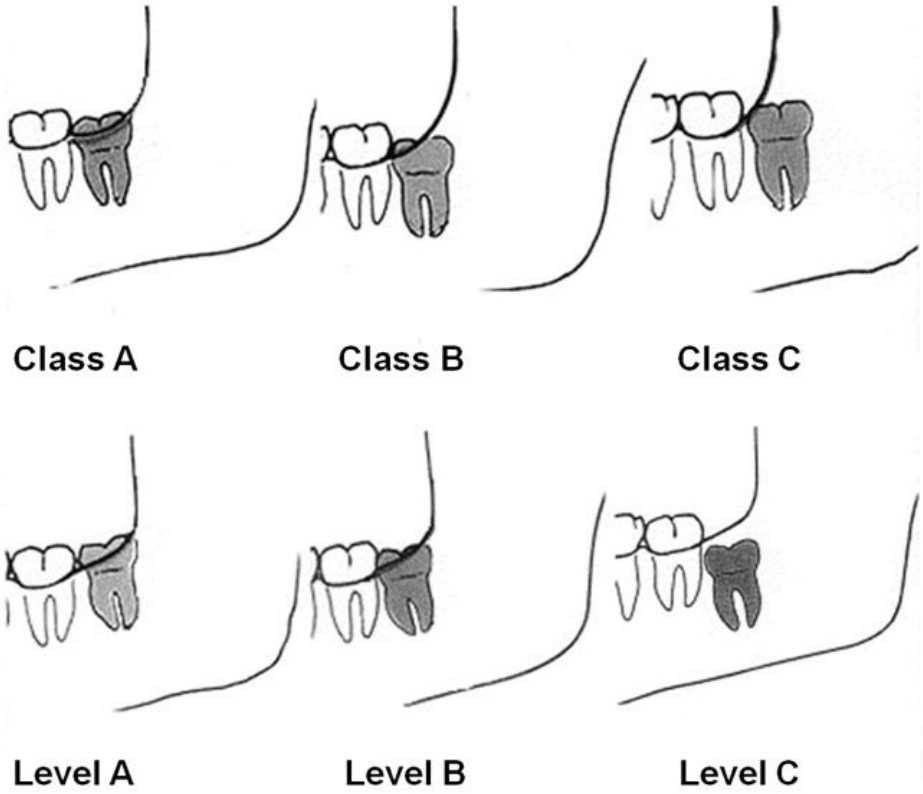


figure 1. Pell and Gregory classification.

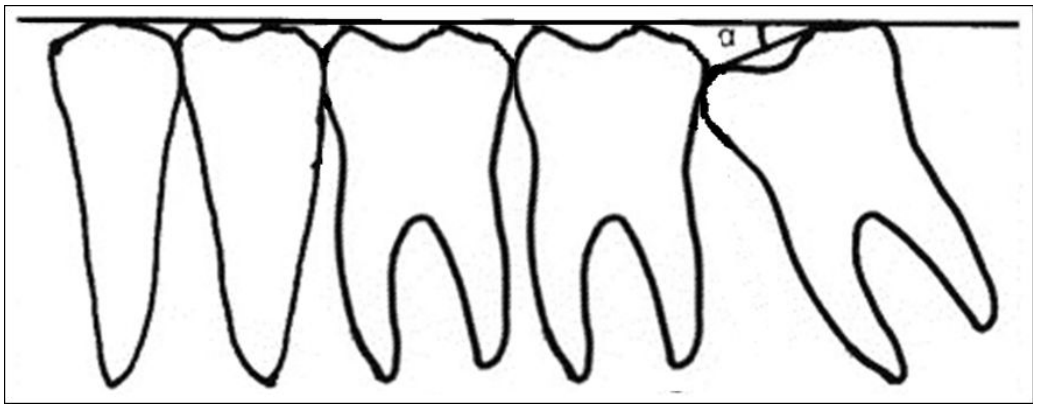


figure 2. Classification of mandibular third molar angulation by Shiller's method.