

논문제목 ;

성장기 아동 하악 과두 골절의 예후에 관한 장기  
추적 조사

The Long-Term Result of Condyle Fracture in  
Children

저자 ;

최진호, 류승현, 류문광, 김재우, 김일규

Jinho Choi, Seung-Hyun Ryu, Mun-Gwang Ryu, Jae-Woo Kim,  
Il-Kyu Kim

소속기관 ;

인하대학교 의과대학 치과학교실 구강악안면외과

Department of Oral & Maxillofacial Surgery, College of Medicine,  
Inha University

공지사항 ;

이 논문은 2003년도 인하대학교의 지원에 의하여 연구되었음. (INHA-30174)

<별책부수>40부

## **Abstract**

# **The Long-Term Result of Condyle Fracture in Children**

**Jinho Choi, Seung-Hyun Ryu, Mun-Gwang Ryu, Jae-Woo Kim, Il-Kyu Kim**

**Dept. of Oral & Maxillofacial Surgery, College of Medicine, Inha University**

The purpose of this study was the long-term clinical and radiological evaluation of conservatively treated condylar fractures in children. This study was therefore undertaken to analyze the long-term effects of treating condylar fractures in children with conservative therapy in order to resolve the controversial question of whether complete remodeling occurs in this age or, if not, whether it is more likely to be associated with certain types of fracture or with other factors.

This study was based on a series of 11 consecutive children and adolescents, aged between 3 and 15 years, with fractures of the condylar process who had been treated with conservative therapy at the Department of Oral & Maxillofacial surgery, Inha University Hospital, Incheon, Korea.

All patients underwent a clinical investigation with special emphasis on Temporomandibular joint function and facial asymmetry. The patients also underwent a radiologic investigation, focusing on fracture remodeling and symmetry of mandible. It consists of panoramic radiograph, PA & lateral cephalogram and 3-D CT.

No patient described impaired temporomandibular joint(TMJ) function or pain on the affected side. 2 of 8 (25%) unilateral and 1 bilateral fractures show slight facial asymmetry. Despite apparently excellent recovery of function, there were marked remodeling changes evident on the CT scan. Such changes are not usually evident on panoramic radiograph. Radiologic investigation showed incomplete remodelling(54.5%) and asymmetry of the mandible (27.3%) in some patients.

Conservative treatment of condyle fracture in children results in satisfactory long-term outcome of jaw function despite a relative high frequency of radiologically noted aberrations.

**Key words;** condyle fracture, conservative treatment

## 성장기 아동 하악 과두 골절의 예후에 관한 장기 추적 조사

### 서론

하악 과두는 안면골에 손상이 발생할 때 비교적 흔하게 발생하는 부위 중 하나이지만 또한 간과하기 쉽고 진단이 어려운 부위이기도 하다.<sup>1)</sup> 특히 소아에 있어 하악골 골절은 미성숙된 치열과 하악골의 성장 때문에 성인의 하악골 골절과는 다른 양상을 보인다.<sup>2)</sup>

소아에서 하악 과두골절의 치료는 계속 많은 논쟁거리가 되어 왔으며 적절히 치료되지 않은 경우 손상부위의 안면 성장장애로 인한 안면기형 혹은 손상 측 뿐 아니라 비 손상 측에의 악관절 장애 같은 심각한 합병증을 일으킬 수 있다고 알려져 있다. 일반적으로 소아의 하악 과두 골절의 치료에는 보존적인 치료방법이 추천되고 있는데 그 방법은 약간 고정여부나 기타 여러 가지 물리요법의 사용여부 등에 따라 다양하게 보고되고 있다.<sup>3)</sup> 보존적인 치료법에서 기능의 재활은 악관절의 개조(Remodelling) 능력에 의존하고 있는데, 1989년 Dahlstrom<sup>4)</sup>은 골절 후 보존적 치료법의 치유기전에 대해 소아에서는 하악 과두가 성장 및 개조(Remodelling)의 중심이 되는 부위이므로 성장하는 동안 주위 구조들과의 관계가 변화하게 되고 이에 적응하게 되면서 결국 관절의 정상적인 기능과 형태를 유지한다고 하였다.

소아에서 하악 과두골절의 치료 결과에 대해 많은 연구가 있어 왔으며 대개 만족스러운 치료 결과가 보고되어 왔다.<sup>5,6,7)</sup> 그러나 몇몇 연구에서 하악골의 변형된 성장이 보고된 바 있는데 Proffit 등<sup>8)</sup>은 121명의 심한 안면 비대칭 환자에서 5 내지 10% 정도의 환자가 하악 과두 골절이 원인이라고 보고하였고, 또 1964년 Topazian<sup>9)</sup>은 44예의 악관절 강직 환자를 분석한 논문에서 38%가 이전에 있었던 관절 부위의 외상과 관련이 있는 것으로 조사되었다고 보고하며 악관절 강직이 하악 과두골절의 심각한 합병증 중 하나라고 하였다.

따라서 이 연구의 목적은 보존적으로 치료된 소아 하악 과두골절에 대한 장기간의 임상 및 방사선학적 검사를 통해 몇 가지 논란이 되어 왔던 문제, 즉 이 연령대의 과두골절에 완벽한 개조(Remodelling)가 일어나는가 여부와 그것이 골절의 형태나 환자의 연령 같은 다른 요인과 연관되어 있는지의 여부 등을 알아보고 시행되었던 치료의 결과가 임상적, 기능적으로 그리고 형태학적으로 만족스러운지 여부 등을 평가하고자 하는 것이다.

## 연구대상 및 방법

본 연구는 인하대병원 치과, 구강악안면외과에서 하악 과두 골절에 대한 보존적인 치료 방법이 시행되었던 3 - 15세의 성장기 아동 11명을 대상으로 시행되었다.(Table 1)

하악 과두골절 만 가진 환자 뿐 아니라 하악골 다른 부위에 골절이 동반되었던 환자들도 이 연구에 포함되었으며 추적조사기간은 1년에서 6년으로 평균 3.27년이었다.

모든 환자들은 과두골절에 대해 보존적인 방법으로 치료되었는데 심한 동통이 있거나 부정교합을 보이는 경우 약간 고정(Intermaxillary fixation)이 약 1주일 간 시행되었으며, 과두부 이외의 골절에 대해서는 환자의 연령이나 골편의 변위 정도에 따라 아크릴 부목(Acrylic Splint) 혹은 견고 골내 고정(Rigid Internal Fixation)이 시행되었다.

골절은 편측 혹은 양측으로 구분되었으며 골절선의 위치에 따라 과두부 골절 혹은 관절막내골절(Intracapsular Fracture), 상부 과두 경부 골절(High Condylar Neck Fracture), 하부 과두 경부 골절(Low Condylar Neck Fracture)로 분류하였다.

### 임상검사

임상검사는 주로 악관절 장애와 안면부 성장장애를 검사할 수 있도록 시행되었다. 양측 악관절의 동통, 관절잡음, 과두걸림 유무 등이 검사되었으며 최대 개구량과 개구 시 하악골의 편위 여부가 기록되었다. 또 수평면에서 하악의 측방 운동량이 측정되었다.

편측 하악 과두 골절의 경우에 안면부 비대칭과 치아의 정중선의 변위 여부가 기록되었고 양측 골절의 경우 하악골의 전후방 위치와 비대칭 여부, 그리고 시상면과 수직면에서 개교합 여부가 기록되었다.

### 방사선검사

파노라마 방사선 사진이 수상 후 4, 12, 24, 48 주에 시행되었으며 본 연구를 위해 각각의 환자들은 파노라마 방사선 검사, 측면 및 정면 두부 규격 방사선 사진 검사와 3차원 CT(3-Dimensional Computerized Tomogram)를 시행 받았다.

파노라마 방사선 사진에서 과두의 모양이 비 이환 측의 과두 모양과 비교되었고 양측 하악 과두 골절의 경우에 정상적인 과두의 형태인지 혹은 이전 골절의 증상이 남아있는지 여부를 평가하였다. 그리고 파노라마 방사선 사진 상에서 하악지의 길이가 Gonion으로부터 하악 과두의 최 정점까지 Fig. 1.과 같이 측정되었다.

두부규격 방사선 사진검사에서는 측모 두부 규격 방사선 사진이 하악골의 성장 발달을 평가하기 위해 시행되었고 SNA, SNB, ANB angle이 측정되었으며 정모 두부 방사선 사진이 안모 비대칭 유무의 평가를 위해 사용되었다.(Fig. 2.)

과두부위에 대한 CT 검사는 인하대병원 진단방사선과에서 High-Speed Advantage 기종으로 시행되었다. 환자는 양와위 상태에서 두부위치는 고정된 채로 치아를 평소 교합위치로 다문 상태에서 CT가 촬영되었다. CT는 170mA와 3mm 두께로 시행되었고 3차원 영상 재구성(3-D reconstruction)은 Virtual Work 4.0(3-D Analysis Software)을 이용하여 얻었다.

3-D CT를 통해 얻은 악관절 구조 영상에 악관절 형태 계측(크기, 과두각도, 과두의 위치)이 선 계측 및 각도 계측에 의해 시행되었다.(Figure 3)

## 결과

### 편측 하악 과두골절

8명의 환자가 편측 하악 과두골절이었는데, 5명이 남아, 3명이 여아였으며 평균연령은 8.1세(3세 - 15세)였다.

5명은 좌측, 3명은 우측 하악 과두골절 이었다. 5예의 과두 경부골절 중 3예는 상부, 2예는 하부 과두 경부 골절로 분류되었으며 나머지 3예는 관절막내 골절로 진단되었다.

### 1. 임상검사

평균 추적조사 기간은 2년 11개월(1.5년 - 5.8년)이었으며 추적조사 당시 평균 연령은 11세였다.

8명 중 아무도 개구 시 동통이나 개구 제한 같은 증상을 호소하지 않았다. 관절잡음은 1명의 환자에게서 기록되어졌으며 관절 부위의 촉진 시 동통을 나타낸 환자는 없었다. 평균 최대 개구량은 48.62mm(33 - 58mm)이었으며 2명의 환자에서 개구 시 이환 측으로 약간의 하악골 편위가 관찰되었다. 평균 최대 측방 운동량은 이환 측과 비 이환 측이 각각 7.80mm(5.3 - 12mm)와 8.32mm(5.9 - 11mm)로 나타났다(Table 2) 3 가지 형태의 골절 사이에 하악 운동량에 있어서 특기할 만 한 차이는 없었다. 중심교합위에서 이환 측으로 이부의 변위가 1환자에게서 보였고 역시 1명의 환자에서 비 이환 측으로 변위가 관찰되었다. 치열에서 중심선의 변위도 이환 측으로 1명, 비 이환 측으로도 1명의 환자에서 관찰되었으며 이런 임상증상들이 골절의 형태와 관련은 없었다.(Table 3)

완전한 임상적, 기능적 회복이 모든 환자에서 관찰되었지만 2명의 환자는 약간의 안면비대칭의 양상을 보이고 있었으며 2명의 환자는 부정교합을 보였고 다른 1명의 환자는 교정 치료를 받고 있었다.

## 2. 방사선 검사

파노라마 방사선 사진에서 골절된 하악 과두는 비관혈적 치료 결과 치유과정에서 정상적인 과두 및 과두 경부의 형태를 점차 보여 주었다. 이런 바람직한 치유 과정은 5명(63%)의 환자에서 보여졌으며(Fig. 4.) 37%의 환자에서는 하악 과두의 재건이 불완전하게 일어난 것으로 나타났다.(Fig. 5,6) 그렇지만 이것이 기능적 혹은 심미적 장애를 일으키지는 않았다. 이환 측과 비 이환 측의 하악지 길이의 차이는 5명(63%)의 환자에서 존재하였다.(Table 4)

3-D CT 분석에서 골절되었던 과두의 형태는 다양하였는데; 3예(25.0%)는 타원형(ellipsoid), 7예(58.3%)는 concavo-convex, 1예(8.3%)는 구형(ovoid)이었으며 나머지 1예는 불규칙적인 모양을 보였다. 이환 측 과두와 비 이환 측 과두 사이의 과두 각도에서의 차이는 4명의 환자에서 나타났는데 3명(37.5%)의 환자에서 하악 과두가 비 이환 측 과두에 비해 전방으로 변위되어 있었다. 관절와의 편평화(Flattening) 현상도 4개(50%)의 관절에서 발견되었다.(Fig. 5,6.)(Table 5)

## 3. 성장장애

8명의 환자 중 6명(75%)이 안면 비대칭을 보이지 않았으나 2명(25%)에서 약간의 안면 비대칭 양상을 보였지만 환자 및 보호자가 증상을 호소하지는 않았다.

### 양측 하악 과두골절

단지 3명의 환자가 양측 하악 과두 골절을 보였는데 2명의 여아와 1명의 남아였으며 평균연령은 10.86세(6.9 - 14.7세)였다. 한 환자는 양측의 상부 과두 경부골절을 가지고 있었으며 다른 환자는 한 쪽의 관절막내 골절과 반대측에 상부 과두 경부골절을, 또 다른 환자는 양측에 관절막내 골절을 가지고 있었다.

## 1. 임상검사

평균 추적조사 기간은 4.17년(3.9 - 4.5년)이었고 추적조사 시 평균연령은 14.69세(10.8 - 18.2세)였다. 개구 시 동통 이나 개구 제한의 증상을 보이는 환자는 없었으나 관절잡음이 있는 환자가 1명, 관절부위 촉진 시 동통을 호소하는 환자가 1명 있었다.(Table 3) 평균 최대 개구량은 45mm이었고 정중선의 변위는 1명의 환자에서 나타났다. 하악골의 최대 전방 운동량은 6.83mm이었고 최대 측방 운동량은 각각 우측이 9.67 좌측이 8.0mm이었

다.(Table 2)

완전한 임상적인 기능회복이 모든 양측 과두골절 환자에서 관찰되었다. 하지만 안면 비대칭이 1명의 환자에서 나타났고 2명의 환자가 약간의 Class II의 하악골 후퇴 교합 양상을 보였으나 개교합의 소견을 보이는 환자는 없었다. 1명의 환자에서 작은 양의 치열 중심선의 변위가 존재하였다.(Table 3)

## 2. 방사선 검사

2명의 환자에서 정상적인 형태로의 과두의 재형성이 관찰되었으나(Fig. 7.) 1명에서는 우측 하악지의 길이가 3mm 정도 짧았으며 변형되고 불완전하게 형성된 과두의 형태를 보였다. 그 환자에서 하악지의 길이는 3mm 정도 반대측 보다 짧았고 관절와와 관절융기는 편평화 되어 있었다. 그리고 3-D CT 상에서는 과두가 내 측으로 돌출 된 골 융기 양상을 보이고 있었으며 재형성된 우측 과두가 반대측에 비해 보다 전방부에 위치하였고 비대칭 양상을 보였다.(Fig. 8.)

나머지 두 증례는 약간의 관절와 편평화 소견을 제외하고는 거의 정상적인 관절 구조를 보였고 양측이 대칭적인 모양을 보였다.(Fig. 7.)

## 총괄 및 고찰

그 동안 소아의 하악 과두골절을 보존적인 방법으로 치료한 후 만족스러운 결과들이 보고되어 왔다. 하지만 2001년 Thoren 등<sup>10)</sup>은 연구 결과 보고에서 상당히 높은 빈도의 하악 악관절 장애를 보고하면서 그들의 환자 중 절반 이상이 주관적인 증상을 호소하였고 대략 2/3의 환자들이 임상적인 장애를 보였다고 보고한 바 있다. 그러나 본 연구의 결과에서는 하악 운동의 기능적인 평가에서 편측 골절이나 양측 골절 모두 만족스러운 결과를 보였다.

Guyen과 Keskin<sup>11)</sup>은 최대 개구량이 악관절 기능의 평가에 있어 가장 좋은 기준이 되며 개구 시 장애가 있을 경우 하악의 측방 및 전방운동에도 장애가 동반되게 된다고 하였다. 그들은 최소 34mm에서 최대 43mm의 개구량과 평균 7.8mm의 측방 운동량을 보고하였는데 이는 본 연구에서 편측 골절에서의 최대 개구량 평균 48.62mm, 양측 골절에서 평균 44.3mm 보다는 비교적 적은 양이었다. 하지만 본 연구의 결과는 Cascone<sup>7)</sup>의 44.3mm, Hovinga<sup>5)</sup>의 49.3mm와는 대체로 비슷한 결과를 보였다.

측방 운동량에 있어서도 Cascone<sup>7)</sup>은 우측 9.3mm, 좌측 9.2mm의 결과를, Guven과 Keskin<sup>11)</sup>은 이환 측 8.4mm, 비 이환 측 7.8mm의 측방 운동량을 보고하였는데 본 연구의

결과도 이와 유사한 양호한 측방 운동량을 보였다.

1987년 McGuirt<sup>12)</sup>는 28명의 환자 중 46%의 환자에서 관절잡음을 보였고 13명 중 5명이 하품할 때나 입을 크게 벌릴 때 불편감을 호소하였다고 하였으나 1999년 Hovinga<sup>5)</sup>는 그의 모든 환자에서 관절잡음이나 촉진 시 동통 같은 관절 기능 장애가 발견되지 않았다고 보고하였고 Strobl 등<sup>6)</sup>, Guven과 Keskin<sup>11)</sup>, Thompson 등<sup>13)</sup>이 비교적 미미한 악관절 증상의 빈도를 보고한 바 있다. 본 연구에서도 관절잡음이 편측 골절 군에서 1예 그리고 촉진 시 동통을 호소한 환자가 양측 골절 환자 중 1예로 전체 환자에 대한 비율로 볼 때 비교적 낮은 악관절 증상의 빈도를 보여 다른 연구의 결과와 일치하는 결과를 보였다.

개구 시 편위에 있어서도 Guven과 Koskin<sup>11)</sup>은 4명의 환자에서만 개구 시 2mm 내의 편위가 관찰되었다고 하였으나 1964년 Thompson 등<sup>13)</sup>은 23예 중 15명의 비교적 높은 빈도의 개구 시 하악 편위를 보고한 바 있다. 본 연구의 결과도 양측 골절 환자에서는 모두 하악골의 개구 시 편위를 보이지 않았지만 편측 골절 환자의 경우에는 8명의 환자 중 25%인 2명에서 하악골의 개구 시 편위가 관찰되어 편측 골절 환자를 치료할 때 특히 이 점에 유의하여 환자를 관찰 및 검사해야 할 것으로 생각되었다.

하악 과두 골절 후의 하악 성장에 관해 대개 만족스러운 결과들이 보고되어 왔지만 Lund<sup>14)</sup>는 27명의 환자 중 22%인 6명의 환자에서 성장 지연을 관찰하였고 Gilhuus-Moe<sup>15)</sup>는 43명의 환자 중 33%인 14명의 환자에서 하악골이 이환 측으로 변위되어 성장하였고 그의 증례 중 일부는 이환 측 과두의 과 성장을 보인 예도 있다고 보고한 바 있으며 Hovinga 등<sup>5)</sup>은 2명의 환자에서 심각한 성장장애를 보였다고 보고하였다. 그리고 Thompson<sup>13)</sup>은 23예 중 7예에서 Class II 부정교합을, 1예에서는 개교합을 보였다고 하였다. 본 연구에서도 편측 골절 환자 중 2예에서 부정교합과 적은 양이지만 안면비대칭의 양상을 보였고 양측 골절의 경우에는 3명의 환자 중 2명에서는 약간의 부정교합, 1명에서는 안면비대칭 양상을 보여 양측 골절에서 성장 장애가 높은 빈도로 발생한다고 추측할 수 있었다. 이는 하악 과두 골절의 성장 장애가 양측 골절 그리고 골절의 형태 중에는 복잡 탈구 골절과 자주 관련되어 있다는 Thompson<sup>13)</sup>의 주장과 일치하는 것으로 본 연구의 양측 골절 예 중 한 예(Fig. 8.)의 양측 관절의 개조(Remodelling) 정도를 3-D CT로 비교하여 볼 때 외상을 당했을 때 골편의 변위 정도나 외상의 정도가 더 심했던 쪽이 과두의 변형을 초래하여 과두 형태에 이상을 나타내었다. 그러나 Hovinga 등<sup>5)</sup>은 그들의 연구에서 편측 골절의 54.5%와 양측 골절의 83.3%가 어떤 성장 장애도 나타내지 않았다고 보고하며 골절의 형태 중 과두 경부골절과 관절강 내 골절에서 가장 많은 안면 비대칭을 보였다고 하였다. 하지만 본 연구에서는 하악 과두 골절의 특정한 형태와 성장 장애와의 관련성을 찾을 수는 없었으며 이 부분에 있어서는 보다 많은 수의 환자를 통한 보다 장기간의 추적조사가 필요하리라 생각된다.



악관절 강직은 과두 골절의 드물지만 가장 심각한 합병증으로 본 연구에서는 한 예의 악관절 강직의 예도 발견되지 않았다.

한편, 환자의 연령과 과두 골절 후의 치유와의 관계에 대해 Dahlstrom 등<sup>16)</sup>은 연령이 낮은 군에 비해 연령이 높은 군에서 약 2배정도 많은 장애의 빈도를 보였다고 하였으며, 1997년 Dimitroulis<sup>1)</sup>는 개조(Remodeling) 능력이 가장 큰 10세 이하의 환자에서 성공적인 결과가 발생하였으나 사춘기 이후의 청소년에서는 성장 능력과 개조 능력의 감소 때문에 안면 비대칭이 초래 될 수 있다고 하였다. 반면 Rowe<sup>17)</sup>는 3세 이전에 발생한 손상이 심각한 변형을 초래하며 6세 이후에 발생한 경우 중등도의 장애를 청소년기의 경우에는 단지 정도의 장애만을 일으킨다고 하였다. 그러나 Lindahl과 Hollander<sup>18)</sup>는 어린이와 성인의 골절 후 과두의 개조 과정을 비교하여 3세에서 11세 사이의 연령에서 과두의 풍부한 개조 능력이 일반적으로 정상적인 해부학적 관계를 만들어 주지만 청소년에서는 보다 적은 개조 능력을 가지며 성인에서는 가장 적은 개조 능력을 가진다고 하였다. Nohlt 등<sup>3)</sup>도 역시 연령이 어릴수록 연령이 높은 경우에 비해 장기간의 문제가 덜 발생된다고 한 바 있다. 본 연구에서도 충분한 증거가 확보되지 못하여 통계학적 유의성은 판단할 수는 없었으나 대체로 과두 골절 당시의 연령이 높을수록 과두의 개조 능력이 떨어져 과두의 변형을 초래할 가능성이 높은 것으로 생각되었다.

일반적으로 과두의 형태학적 평가는 주로 파노라마 방사선 사진이 사용되어 왔는데 본 연구에서도 파노라마 방사선 사진을 이용하여 편측 골절의 경우에 이환 측과 비 이환 측의 과두 모양을 비교하고 양측 하악지의 길이를 측정, 비교하여 과두 골절 후의 치유 상태를 판단하였으며 양측 골절의 경우에도 파노라마 방사선 사진을 통해 과두의 모양이 정상적인지, 과거의 골절의 흔적이 계속 존재하고 있는지 양측 과두 사이에 치유과정에서 어떤 변형이 초래되었는지 여부를 판단하고자 하였다. 2001년 Guven과 Keskin<sup>11)</sup>은 21명의 편측 골절 환자 중 17명에서 만족스러운 결과를 보였으나 4명의 환자에서는 중등도 정도의 과두 개조를 보였다고 파노라마 방사선 사진 추적 조사 결과 보고하였으나 본 연구에서는 총 8명의 편측 골절 환자 중 3명의 환자에서는 하악지 길이의 차이를 보이지 않은 반면, 5명의 환자에서 4mm 이내의 중등도 정도의 길이의 차이를 보였고 4mm 이상의 심한 비대칭을 보인 경우는 1예도 발견되지 않았다.

그 동안 성장기 아동의 하악 과두골절에 대한 추적조사가 많이 시행되어 왔으나 대부분이 파노라마 방사선 사진이나 전후방 두부방사선 사진으로 수행되어 왔다. 그러나 최근에 3-D CT가 개발되어 주변 구조물의 간섭 없는 악관절 영상을 얻는 것이 가능해짐에 따라 CT가 과두의 형태와 위치를 판단하는데 중요한 역할은 담당하게 되었다. Kahl-Nieke 등<sup>19)</sup>은 파노라마 방사선 사진이나 전후방 두부방사선 사진에서 발견되지 않는 변화들이 CT에서 나타날 수 있다며 CT의 사용을 권장하고 악관절 장애의 진단 과두 골절의 진단 그

리고 골절 후의 추적조사 시에 CT의 사용을 권하였다. 또, 1998년 Schweinfurth와 Koltai<sup>20)</sup>는 소아 하악 골절의 진단에는 파노라마 방사선 사진이 가장 유용한 진단 방법이지만 환자의 협조가 필요한 방법이기 때문에 항상 사용할 수 있는 방법이 아니어서 CT가 사용될 수 있다고 하였다. 본 연구에서도 3-D CT를 사용하여 과두의 크기, 형태, 골 개조 여부, 과두의 위치 뿐 아니라 관절와의 적응 변화 여부도 관찰하였다.

1995년 Kahl 등<sup>21)</sup>은 총 19명의 환자 중 11명 환자의 13 골절에서 바람직한 개조와 함께 정상적인 기능의 회복을 보였지만 나머지 8명의 환자에서 기능에는 문제가 없었지만 변형된 과두, 과두각의 비대칭, 과두경부 길이의 차이를 보였다고 보고하면서 이것을 근거로 통상적인 방사선학적 검사 방법으로 인지하지 못했던 심한 형태학적 변화가 생긴 과두 골절의 예를 들며 3-D CT가 효과적인 진단 도구라고 주장하였다. 그는 또 3-D CT가 과두골절 후 추적 조사에서 2차원과 3차원의 악관절 형태에 대한 정보를 제공하기 때문에 치료 효과의 질적, 양적 평가를 가능하게 하는 유용한 진단방법이라고 하였다. 본 연구의 결과에도 25%의 예에서 하악 과두 위치 이상, 50%인 4예에서 이환 측과 비 이환 측 사이의 과두 각도에서 차이를 보였고 과두의 모양에 있어서도 8개의 과두에서 변형이 관찰되었다.

1974년 Lund<sup>14)</sup>가 Bifid condyle 혹은 Double headed condyle이라는 용어를 처음 사용하 이래로 몇몇 증례가 보고<sup>18)</sup>되어 왔는데 Lund<sup>14)</sup>는 이것이 불충분한 개조능력 때문에 초래된다고 믿었다. 또한, 1995년 Kahl 등<sup>21)</sup>은 4예의 골융기 혹은 Bifid condyle 예를 보고 하였다. 본 예에서도 양측성 과두골절을 보였던 1예에서 과두의 내측 골융기를 관찰할 수 있었다.(Fig 8)

과두골절 후 개조 과정은 과두에만 국한되는 것이 아니라 관절와의 편평화까지 포함하게 된다. 이것은 Gilhuus-Moe<sup>15)</sup>의 동물 실험에 의해 증명된 바 있는데 1964년 Thompson<sup>13)</sup>, 1977년 Lindah과 Hollender<sup>18)</sup>, 1989년 Sahm과 Witt<sup>22)</sup>에 의해 증례가 보고된 바 있다. 본 연구에서도 4예의 관절와 편평화 현상이 발견되어 이런 현상이 상대적으로 높은 빈도를 보이는 하악지 길이의 차이를 보상하여 낮은 빈도의 안면비대칭 및 악관절 기능장애를 보이는 원인이라고 생각할 수 있었다.

## 결론

1. 편측 혹은 양측 하악 과두 골절 모두에서 비 외과적 보존적인 치료가 가장 훌륭한 치료법으로 심각한 성장 장애는 없었다.
2. 다양한 형태의 하악 과두 골절을 가진 11명의 환자를 추적 조사한 결과 만족할 만한 기능회복은 얻었으나 상당한 정도의 과두와 관절와의 변형을 발견할 수 있었다.
3. 하악 과두 골절의 특정한 형태와 치료 후 합병증과의 관련성을 찾을 수는 없었으나 이 부분에 있어서 보다 많은 수의 환자를 통한 보다 장기간의 추적조사가 필요하리라 생각된다.

## 참고문헌

1. Dimitroulis G: Condylar injuries in growing patients. Australian Dental J 1997; 42(6):367-71.
2. Hardt N, Gottsauner A: The treatment of mandibular fractures in children. J Cranio Maxillofac Surg 1993;21:214-219.
3. Norholt SE, Krishnan V, Sindet-Pedersen S, Jensen IB: Pediatric condylar fractures: A long-term follow-up study of 55 patients. J Oral Maxillofac Surg 1993;51:1302-1310.
4. Dahlstrom L, Kahnberg KE, Lindahl L: 15 years follow-up on condylar fractures. Int. J. Oral Maxillofac Surg 1989;18:18-23.
5. Hovinga J, Boering B, Stegenga B: Long-term results of nonsurgical management of condylar fractures in children. Int. J. Oral Maxillofac Surg 1999;28:429-440.
6. Strobl H, Emshoff R, Rothler G: Conservative treatment of unilateral condylar fractures in children: a long-term clinical and radiologic follow up of 55 patients. Int. J. Oral Maxillofac Surg 1999;28:95-98.
7. Cascone P, Sassano P, Spallaccia F, Rivaroli A, Paolo CD: Condylar fractures during growth; Follow-up of 16 patients. J Cranio Fac Surg 1999;10(1):87-92.
8. Proffit WR, Katherine WL, Turvey TA: Early fractures of the mandibular condyles: Frequently an suspected cause of growth disturbances. Am J Orthod 1980;78(1):1-24.
9. Topazian RG: Etiology of ankylosis of temporomandibular joint: Analysis of 44 cases. J Oral Surg 1964;22:227-233.
10. Thoren H, Iizuka T, Nurminen M, Lindqvist C: An epidemiologic study of patterns of condylar fractures in children. British Journal of Oral and Maxillofacial surgery 1997;35:306-311.

11. Guven O, Keskin A: Remodelling following condylar fractures in children. *J Craniomaxillofac Surg* 2001;29(4):232-237.
12. McGuirt WF, Salisbury PL III : Mandibular fractures: Their effect on growth and dentition. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1987;113(3):257-261.
13. Thompson HG, Farmer AW, Lindsay WK: Condylar neck fractures of the mandible in children. *Plast Reconstr Surg* 1964;34:452-463.
14. Lund K: Mandibular growth and remodelling processes after condylar fracture: A longitudinal roentgen cephalometric study. *Acta Odontol Scand* 1974;32(suppl 64):64-71.
15. Gilhuus-Moe O: Fractures of the mandibular condyle in the growth period. Histologic and autoradiographic observations in the contralateral, nontraumatized condyle. *Acta Odontol Scand.* 1971;29(1):53-63.
16. Dahlstrom L, Kahnberg KE, Lindahl L: 15 years follow-up on condylar fractures. *Int. J. Oral Maxillofac Surg* 1989;18:18-23.
17. Rowe NL: Fractures of the jaws in children. *J Oral Surg* 1969;27:497-507.
18. Lindahl L, Hollender L: Condylar fractures of the mandible: A radiographic study of remodelling processes in the temporomandibular joint. *Int J Oral Surg* 1977;6:153-165.
19. Kahl-Nieke B, Fischbach R, Gerlach KL: CT analysis of temporomandibular joint state in children 5 years after functional treatment of condylar fractures. *Int. J. Oral Maxillofac Surg* 1994;23:332-337.
20. Schweinfurth JM, Koltai PJ: Pediatric mandibular fractures. *Fac Plast Surg* 1998;14(1):31-44.

21. Kahl B, Fischbach R, Gerlach KL: Temporomandibular joint morphology in children after treatment of condylar fractures with functional appliance therapy: a follow-up study using spiral computed tomography. *Dentomaxillofac. Radiol.* 1995;24(1):37-45.
  
22. Sahm G, Witt E: Long-term results after childhood condylar fractures. A computer-tomographic study. *European Journal of Orthodontics* 1989;11:154-160.