

악기능 장치를 이용한 하악 과두 골절의 치험례 : 1증례에 대한 임상적, 방사선학적 분석

영남대학교 의과대학 치과학교실
천상득 · 노재환 · 송재철 · 진병로

Non-Surgical Treatment of Mandibular Condylar Fracture with Functional
Appliance : Clinical and Radiographic Analysis of 1 Case

Sang Deuk Chun, Jae Hwan Rho, Jae Chul Song, Byung Rho Chin

Department of Dentistry
College of Medicine, Yeungnam University, Daegu, Korea

—Abstract—

Mandibular condylar fracture is common in mandibular fractures. Unlike other facial, skeletal fractures, most of mandibular condylar neck or head fractures are treated with closed reduction and subsequent functional therapy is essential for preventing complications including ankylosis, arthrosis and growth disturbance. From January, 2000 to September, 2002, we have treated 15 cases of mandibular condylar fractures with closed reduction by using functional appliance with bite block. Among these cases, we report a case of 14-year-old female with mandibular condylar neck fracture, resulted in good clinical and radiographic progress.

Key Words: Mandibular condylar fracture, Functional appliance, Closed reduction

서 론

하악 과두 골절은 현재까지 보고된 문헌에 기술된 바에 의하면, 전체 하악골 골절의 25~50% 비율로 흔한 골절이다(Lund, 1974; Lindahl, 1977; Miller와 McDonald, 1986; Teenier

등, 1991). 하악 과두 골절은 그 골절 부위에 따라 과두 두부, 과두 경부, 그리고 과두하 골절로 분류된다. 이들은 파노라마 방사선 사진(panoramic view) 및 변형된 타운스 방사선 사진(modified Towne's view)으로 골절 여부 및 그 양상을 쉽게 판별할 수 있으며, 그 치료

책임저자 : 천상득, 대구시 남구 대명동 317-1, 영남대학교 의과대학 치과학교실 TEL.(053) 620-3282 FAX.(053) 629-1772

법은 하악 과두 골절의 위치, 변위 정도, 환자의 전신상태 등을 고려하여 결정한다.

하악 과두 골절의 치료는 관혈적 정복술과 비관혈적 정복술로 나눌 수 있다. 관혈적 정복술은 구내 및 구외 접근으로 골절된 하악 과두를 재위치 시키는 것이고, 비관혈적 정복술은 보존적인 처치로서 주로 악기능 장치를 사용하여 기능치료를 시행하며 하악의 기능 및 교합의 회복에 초점을 둔 것이다.

본 교실에서는 악기능 장치를 이용한 비관혈적 정복술로 양호한 결과를 얻은 14세 여자 환자에 대한 임상적, 방사선학적 분석을 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

증 례

14세 여자 환자가 2002년 1월 8일 교통사고로 인해 타 병원에서 응급조치를 실시한 후 하악 좌측 과두 경부 골절을 치료 받기 위해 본원으로 전원되었다. 내원 당시 의식은 명료하였으며, 혈압, 체온 등 활력징후는 정상범위였다. 우측 관골부 및 하악각 부위의 찰과상이 있었으며, 하악의 좌측 편위를 보이는 부정교합이 관찰되었고, 좌측 제2소구치, 하악 좌측 중절치 및 견치의 치관 파절(crown fracture)이 있었으나 다른 치아들은 그 수와 위치에 있어 교합에 안정을 주는 범위였다. 당일 선부자(arch bar)를 적용한 이후 탄력고무(elastic rubber)를 이용한 약간 고정을 시행하였다. 방사선 사진 및 임상검사 결과와 잠재적인 성장기 환자임을 고려하여 악기능 장치를 이용한 비관혈적 정복술을 시행하기로 결정하였다. 2002년 1월 10일 상하악 인상을 채득하여 2002년 1월 11일 악기능 장치를 구강내에 적용하였으나 환

자의 협조도 부족으로 이를 제거하였고, 2002년 1월 20일 환자의 협조도가 개선되어 다시 적용하였다. 이후 환자는 효과적인 치료를 위해 개구 운동 및 악기능 장치의 구강내 탈착을 지시대로 수행하였다. 2002년 1월 21일 퇴원한 이후 치과 외래로 주기적인 경과관찰이 행해졌다. 경과 관찰은 초진시, 악기능 장치 적용 2주 후, 3주 후, 1개월 후, 2개월 후, 3개월 후, 6개월 후, 9개월 후에 이루어졌다(표 1).

파노라마 방사선 사진을 이용하여 골절부에서의 뼈의 재형성을 평가하기 위한 과두 골절면-하악각간 거리(condyle-gonion distance)와 골절에 의해 손실된 수직 고경을 평가하기 위한 관절융기-하악각간 거리(articular eminence-gonion distance)를 비이환측과 함께 측정하여 그 측정치의 상대적 비율을 계산하였다. 과두 골절면-하악각간 거리는 좌우측 하악각을 연결한 선(reference line)과 골절면의 최상방점과의 최단거리(a,a')로 측정하였으며, 관절융기-하악각간 거리는 좌우측 하악각을 연결한 선과 관절 융기 최하방점과의 최단거리(b,b')로 측정하였다(그림 1). 임상검사에는 최대 개구량 및 교합 회복의 여부를 조사하였는데, 최대 개구량은 상하악 중절치의 절치연간의 거리로 측정하였고, 교합의 회복에 관한 평가는 수상 전과 동일한 상하악 구치부 교합상태로 간주하여 기록하였다. 수상 전 교합과 다를 경우 부정교합 양성(malocclusion, +)으로, 수상전 교합으로 회복된 경우 부정교합 음성(malocclusion, -)으로 평가하였다.

초진시 골절측의 과두 골절면-하악각간 거리 및 관절융기-하악각간 거리는 비이환측에 비해 각각 66.4%, 89.5%였으며, 최대 개구량은 25 mm이었고, 하악이 좌측 편위된 부정교합이

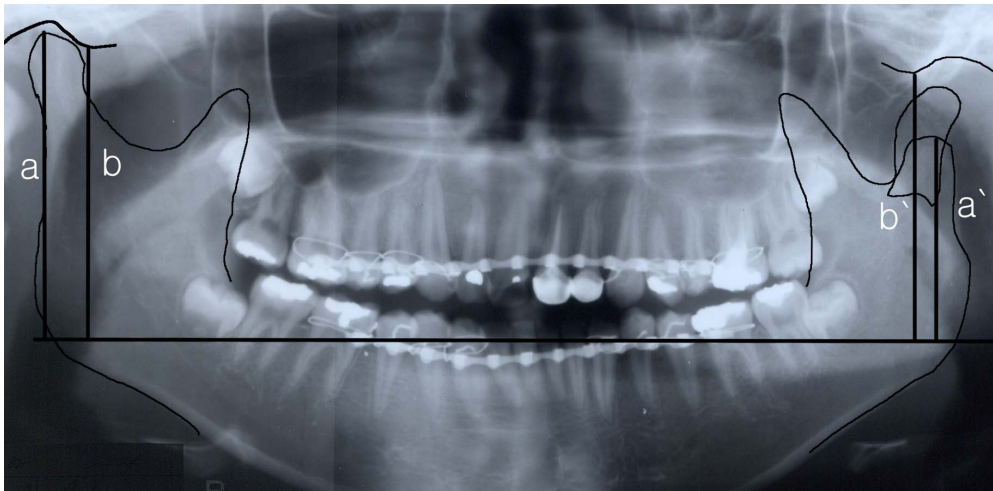


Fig. 1. Illustration showing the method by which remodeling of fractured condylar process and reduction of vertical dimension are quantified on the panoramic radiograph. A reference line was drawn through both gonial angles, others were drawn between the lowest point of articular eminence and reference line and between the highest point of fractured condylar process and reference line; a(a') is the shortest distance from the highest point of condylar process to reference line and b(b') is the shortest distance from the lowest point of articular eminence to reference line.

Table 1. Periodic evaluations of panoramic and clinical findings.

	Adm.	W2	W3	M1	M2	M3	M6	M9
Rate(%) of a,a'	66.4	69.9	72.9	74.2	80.8	83.5	87.4	96.4
Rate(%) of b,b'	85.5	85.7	91.5	92.3	92.8	93.9	95.5	97.0
Mouth opening(mm)	25	30	30	36	40	>40	>40	>40
Malocclusion	+	+	+	+	-	-	-	-

Adm. : Admission date

W_ : _ weeks after replacement of functional appliance

M_ : _ months after replacement of functional appliance

a,a' : condylar process - reference line distance

b,b' : articular eminence - reference line distance

존재하였다. 악기능 장치 적용 2개월후에 교합 물을 제거하였고 과두 골절면-하악각간 거리의 회복 및 최대 개구량이 40 mm를 보여 장치 및 관절용기-하악각간 거리는 80.8%, 91.8%였

다. 이후 계속적으로 경과를 관찰한 결과, 회복된 교합 및 최대 개구량이 유지되는 것을 확인할 수 있었고, 장치 적용 9월후에는 과두 골절면-하악각간 거리 및 관절융기-하악각간 거리는 비이환측에 비해 각각 96.4%, 97.0%로 대부분의 수직적인 골재형성 및 수직 고경의 회복을 보였다(표 1).

고 찰

하악 과두 골절은 골절 부위에 따라 다음과 같이 분류된다. 하악 과두의 두부와 경부사이의 골절로서 관절낭 내에서 발생하는 골절은 하악 과두 두부 골절, 과두 두부 하방에 위치하면서 하악 절흔 수준의 상방에 위치하는 골절은 과두 경부 골절로 분류된다. 그리고 하악 절흔의 최하방점 하방에서 발생하는 골절은 과두하 골절로 분류된다(그림 2).

하악 과두 골절은 관혈적 또는 비관혈적으

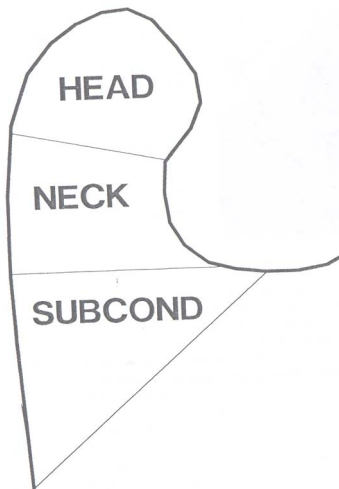


Fig. 2. Illustration showing the way condylar process fractures were categorized into head, neck, and subcondylar.

로 치료하는데 각 환자의 상태에 따라 고려될 수 있다. Klotch와 Lumdy 등(1991)과 Widmark 등(1996)이 보고한 것처럼 과두 골절편의 심한 변위가 있을 경우 관혈적 정복술을 시행할 수 있으나, 환자의 연령 및 전신상태, 외과적 술식의 선호도, 다른 안면골절의 여부, 그리고 교합의 안정성 등 다른 요소들을 고려할 때 비관혈적 정복술이 시행될 수 있다.

또한 골절부위에 따라서도 그 치료 방법이 고려될 수 있는데, 하악 과두하 골절은 관혈적 술식이나 비관혈적 술식상에서 교합상태, 하악 운동 등에는 통계적으로 유의한 수준의 합병증이 발생하지 않는다고 보고 되어 있지만(Haug와 Assael, 2001), 과두 두부 및 경부 골절의 경우 Ellis 등(2000)이 보고한 바와 같이 관혈적 정복술을 실시한 경우, 술중 출혈 및 술후 감염, 안면신경의 마비, 이개측두신경의 기능장애, 흉터, 과두 성장의 장애 등의 합병증을 동반할 수 있기 때문에 관혈적 정복술보다는 비관혈적 정복술이 선호된다. 이외에 전신마취가 불가능한 경우, 골절된 과두부의 변위가 심하지 않은 경우, 특히 성장기의 과두골절의 경우에 비관혈적 정복술이 시행되어야 한다.

하악 과두 골절의 치료 목표는 일차적으로 손실된 하악의 운동량 및 교합을 회복하는데 있다. 물론 최적의 하악 운동은 골절된 과두부가 원래의 해부학적 형태 및 위치로 재건되었을 경우 얻을 수 있으나, 최적의 해부학적 형태 및 위치로 재건되었다 하더라도 관절 주위의 손상된 인대의 치유 및 골의 재형성이 동반되지 않는다면, 최적의 하악운동을 기대할 수 없다. 따라서, 관혈적 정복술과 비관혈적 정복술에서 하악 과두 골절의 치료는 초기 해부학적 재건으로 달성되는 것이 아니라, 초기부터

지속적인 환자의 능동적인 개구 운동 및 물리 치료를 통해 완성된다고 알려져 왔다(Kruger와 Schilli, 1986; Silvennoinen 등, 1994).

악기능 장치(activator)는 Andriensen과 Haupl이 창안하였으며, 주로 혼합치열기의 2급 및 3급 부정교합을 치료하기 위해 사용되어 왔다(Graber와 Neumann, 1984). 악기능 장치는 구강내에서 구성교합으로 적용되어 새로운 악골 관계를 형성하여 근육의 기능이 치아 또는 악골에 전달되게 하며 이러한 근육의 기능력은 주로 과두나 관절와 내면에 작용하여 골흡수 및 골침가가 일어나게 한다. 그러나 하악 과두 골절에서의 악기능 장치는 그 의미가 조금 다르다. 골절측 최후방 구치부에 레진 블록을 형성하여 수축된 근육에 의해 감소된 수직 고경을 회복시켜 주고, 관절내의 압력을 해소하여 염증반응에 의한 통증을 줄이며, 장치내면의 유도면에 의해 교합시 하악의 변위를 방지하는 작용을 한다. 그리고 장치물 착탈시 최대 개구를 유도할수 있으며 수축된 외측두근은 악기능 장치에 의해 신장될 뿐 아니라 근육의 활성도가 증가되어 과두의 혈관과 영양 공급을 촉진하여 연골대사에 기여하므로 결국 과두 성장을 촉진하게 된다. 하악 과두는 2차연골에 의해 성장하므로 골단(epiphysis), 골간(diaphysis), 두개저 연골, 비중격 등에서 나타나는 1차연골에 비해서 호르몬 보다는 주위 근육의 활성도, 치근막 수용체에서 보내지는 지속적인 정보, 관절내에서의 환경 등과 같은 국소적 요소에 영향을 많이 받으므로(Petrovic, 1972) 하악 과두의 효과적인 치료를 위해서는 단순히 악간 고정을 통한 비관혈적 정복술 보다는 초기부터의 하악운동이 필요하며, 악기능 장치를 이용할 경우 그 효과가 증대됨은 자명하다. 그리고

Basdra 등(1998)이 보고한 증례보고에서 언급한 바와 같이, 단순히 악기능 장치만 사용한 경우 보다 탄력고무를 함께 적용하여 손실된 수직 고경의 회복을 효과적으로 달성할 수 있다.

Ellis 등(1999)은 과두의 위치가 비관혈적 정복술로 치료하는 동안 그 위치가 계속 변하였으며, 특히 과두 두부 골절의 경우 술후 6주 경까지는 더욱 변위가 심해진다고 지적하였고, Proffit(2000)는 하악 경부 골절의 경우 골절된 하악 과두 조각들은 대개 외측익돌근에 의해 이전의 위치보다 상당히 끌려가며 시간이 지남에 따라 흡수된다고 하였다. Lund(1974)는 성장기 환자의 하악 과두 파절후, 하악 과두 돌기가 다시 재생된 것을 보여 주었으며, Proffit(2000)는 동물 실험에서 골절 후 원래의 골과 연골이 모두 흡수되고 새로운 과두가 골절 부위의 골막에서 직접 재생되며 결국 골절부에서 새로운 연골층이 재생된 것을 미루어 볼 때 성장 중심이라고 알려진 과두 연골층의 여부와 재형성된 과두의 성장은 직접적인 상관관계가 없는 것 같다고 지적하였다. 그리고 성장기 환자의 과두 골절 후 연골층이 직접 재생된다는 직접적인 증거는 없지만 사람에서도 일어날 수 있을 것 같다고 제시하였다.

본 교실은 이러한 이론적, 임상적 배경을 통해 하악 과두 골절을 치료하였다. 이러한 증례들 중 하악 과두 경부 골절을 입은 14세 여자 환자의 치료 경과를 분석한 결과, 파노라마 방사선 사진상에서 소실된 골절측의 수직 고경의 회복이 보이며(표 1) 여기서 측정된 수직 고경은 Palmieri 등(1999)이 제시한 골절된 하악 과두의 수직 증첩양을 이용하여 측정할 수 있으나 측두 하악관절의 경조직, 연조직 그리고 주위 조직의 상태가 상하악의 교합에 큰 영향을

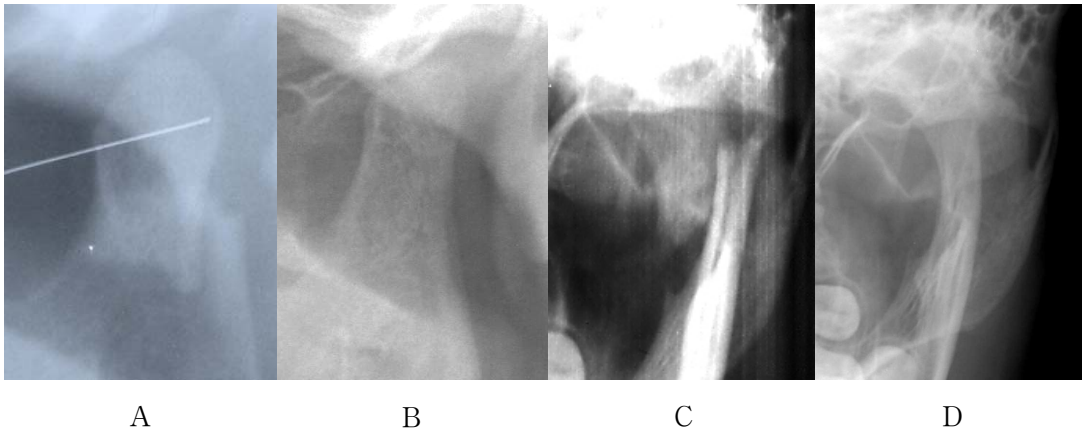


Fig. 3. Sagittal(A, B) and coronal(C, D) views show remodeling of fractured mandibular condylar process before treatment(A, C) and 9-months after placement of functional appliances(B, D). Coronal views show remodeling of mandibular condylar process curved medially.

끼치기에 그 측정방법을 변형하여 적용한 것이다. 그리고 초진시와 비교시, 장치 적용 9개월 후 파노라마 사진과 변형된 타운스 방사선 사진에서 골절된 과두부의 주목할 만한 성장을 볼 수 있었으며, 변형된 타운스 방사선 사진에서는 성장한 과두의 내측 기울임이 관찰되었는데, 이는 외측익돌근의 지속적인 운동에 의해 발생되며 촉진된 것이라 사료된다(그림 3). 임상적으로 부정교합의 해소, 최대 개구량의 정상치 달성, 양호한 하악 운동의 회복을 보였으므로 악기능 장치를 이용한 비관혈적 정복술은 하악 과두부 골절의 치료, 특히 성장기 환자의 경우 우선 고려되어야 할 것으로 사료된다.

상기 증례를 제외한 최근 3년간의 14증례에 대해서도 조사하였지만, 상기 증례의 분석에 기초한 자료의 부족으로 오직 1례에 대한 분석을 시행하여 본 결과를 얻었는 바, 추후 본 증례의 자료에 근거한 다수 증례를 통해 환자의 성장시기 여부에 따른 골절부에서의 골 재형

성, 관절외와 하악각까지의 수직 거리 회복, 하악의 운동량 및 교합의 안정성 등 상호관련성에 대한 연구가 가치 있을 것으로 사료된다.

요 약

영남대학교 의과대학 부속병원 치과학교실에서는 악기능 장치를 이용하여 비관혈적 정복술을 시행한 하악 과두 골절 1례에서 양호한 치료 경과를 보였기에 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다. 추후 본 증례에 기초한 다수 증례의 연구가 필요할 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

Basdra EK, Stellzig A, Komposch G: Functional treatment of condylar fractures in adult patients. Am J Orthod Dentofacial Orthop 113(6): 641-646, 1998.

- Ellis E 3d, Palmieri C, Throckmorton G: Further displacement of condylar process fractures after closed treatment. *J Oral Maxillofac Surg* 57(11): 1307-1316, 1999.
- Ellis E 3d, McFadden D, Simon P, Throckmorton G: Surgical complications with open treatment of mandibular condylar process fractures. *J Oral Maxillofac Surg* 58(9): 950-958, 2000.
- Graber TM, Neumann B: Removable orthodontic appliances. 2nd ed, W. B. Saunders Co., Philadelphia, 1984, pp 198-243.
- Haug RH, Assael LA: Outcomes of open versus closed treatment of mandibular subcondylar fractures. *J Oral Maxillofac Surg* 59(4): 370-375, 2001.
- Lindahl L: Condylar fractures of the mandible. IV. Function of the masticatory system. *Int J Oral Surg* 6(4): 195-203, 1977.
- Lund K: Mandibular growth and remodelling processes after condylar fracture: a longitudinal roentgencephalometric study. *Acta Odontol Scand Suppl* 32(64): 3-117, 1974.
- Klotch DW, Lundy LB: Condylar neck fractures of the mandible. *Otolaryngol Clin North Am* 24: 181-194, 1991.
- Kruger E, Schilli W: Oral and Maxillofacial Traumatology, vol 2, Quintessence Publishing Co. Inc., Chicago, Illinois, 1986, pp 45-89.
- Miller RI, McDonald DK: Remodelling of bilateral condylar fractures in a child. *J Oral Maxillofac Surg* 44(12): 1008-1010, 1986.
- Palmieri C, Ellis E 3d, Throckmorton G: Mandibular motion after closed and open treatment of unilateral mandibular condylar process fractures. *J oral Maxillofac Surg* 57(7): 764-775, 1999.
- Petrovic AG: Mechanisms and regulation of mandibular condylar growth. *Acta Morphol Neerl Scand* 10(1): 25-34, 1972.
- Proffit WR: Contemporary orthodontics. 3rd ed, Mosby, Missouri, 2000: 남동석, 장영일, 백형선, 박영철역: 최신 치과 교정학, 3판, 나래출판사, 서울, 2000, pp 27-64.
- Silvennoinen U, Iizuka T, Oikarinen K, Lindqvist C: Analysis of possible factors leading to problems after nonsurgical treatment of condylar fractures. *J Oral Maxillofac Surg* 52(8): 793-799, 1994.
- Teenier TJ, Throckmorton GS, Ellis E 3d: Effects of local anesthesia on bite force generation and electromyographic activity. *J Oral Maxillofac Surg* 49(4): 360-365, 1991.
- Widmark G, Bagenholm T, Kahnberg KE, Lindahl L: Open reduction of subcondylar fractures. a study of functional rehabilitation. *Int J Oral Maxillofac Surg* 25: 107-111, 1996.