

## Benoist씨 장치를 이용한 소아의 하악 과두 골절의 치험례

박상욱 · 최형준 · 차인호\* · 김성오 · 최병재

연세대학교 치과대학 소아치과학교실, 구강과학연구소, 구강악안면외과학교실\*

### 국문초록

소아에서의 하악 골절은 성인에서보다 드물다. 그러나, 어릴수록 강직과 성장장애의 가능성이 크며 성인만큼 약간고정을 잘 견디내지 못한다. 반면에, 골절은 소아에 있어 더 빨리 치유되고 합병증도 적다.

소아에서 하악 골절은 종종 하악의 acrylic splint therapy 단독 또는 eyelet wire 와 약간 고정을 같이 사용하여 성공적으로 치료될 수 있다.

발생할 수 있는 심각한 합병증으로는 유착과 성장장애가 있다. 이러한 합병증의 빈도와 심각성은 좀더 짧은 기간의 약간고정과 긴밀한 술 후 관리에 의해 감소될 수 있다. 특히 소아 환자가 약간고정을 잘 견디지 못하는 경우, 약간고정의 기간이 길어지는 경우, 환자의 자발적인 운동요법이 어려운 경우, 약간고정이 불필요하고 개구장애 만을 일으킨 미약한 증상의 경우에는 동기부여에 의한 물리적 하악 운동요법이 사용될 수 있다.

본 증례에서는 하악 정중부의 외상으로 인하여 양측성 과두 골절이 일어난 6세 여자 환아를 대상으로 상, 하악에 elastic을 이용하여 하악의 개구, 측방, 전방운동에 대해 훈련을 가능하게 하는 Benoist씨 장치를 이용한 능동적 하악 운동 요법으로 7개월 간의 정기 검진을 통하여 하악 운동량의 증진, 과두 유착의 방지, 골개조의 치료효과를 보였다.

**주요어** : Benoist씨 장치, 물리적 하악 운동요법, 하악 과두 골절, 골개조

### I. 서 론

하악골 과두 돌기의 골절은 전체 하악 과두 골절의 약 35.6%를 차지하며, 유소아에서는 50% 이상으로 더 흔하다<sup>1,2)</sup>. 이러한 과두돌기의 골절은 특히 성장 중인 소아에 있어서는 심각한 안모 비대칭, 하악 왜소증, 악관절 강직, 개교증, 부정교합 및 연관된 심리적인 문제 등을 야기할 수 있으므로 그 치료방법에 대해 많은 관심이 기울어져 왔다<sup>3)</sup>.

소아에서 하악 과두 골절이 발생하였을 경우 성인에서와 유사한 임상증상을 보이지만 환자의 표현 부족과 협조도 부족 등으로 더욱 세심한 검사 및 진단이 요구된다.

치료방법을 선택 할 때는 그 해부학적 위치나 환자의 연령 등

을 고려해야 하는데, 치료방법은 크게 보존적 치료와 골절편의 외과적 정복으로 나눌수 있다<sup>4)</sup>.

소아의 하악 과두 골절의 치료목표는 손상 후 동통 없이 악기능을 정상적으로 회복시키고 정상적인 교합관계를 유지하여 하악골의 성장발육을 정상적으로 유도하는 것으로 해부학적 구조의 재건보다는 기능적인 회복이 일차적 목표이다. 소아에서 관혈적 방법을 시행할 경우 안면신경 손상가능성, 반흔 형성, 과두돌기의 성장점 손상위험이 예상되고, 골형성 능력 및 조직치유능력이 어른에 비해 뛰어나므로 관혈적 방법보다는 비관혈적 방법이 추천된다.

외과적 정복은 골절 면이 중두개와 내로 이동된 경우, 비관혈적 정복술 만으로는 적절한 교합을 얻기 어려운 경우, 과두가 측방으로 심하게 변위된 경우 시행하는데<sup>5,2,6)</sup>, 변위된 과두를 정상 위치로 재배열하여 교합과 기능을 되찾을 수 있는 반면 외과적 시술 자체의 위험 부담, 피부반흔, 안면 신경마비, 이하선 손상 외에 악관절 강직과 위관절증을 일으킬 수 있는 단점이 있다<sup>7,8)</sup>.

보존적 처치는 특히 성장기의 아동이나 변위가 심하지 않은 과두 돌기 골절에 적용된다. 이 보존적 처치는 비관혈적 정복술을 시행하여 약간고정을 시키는 방법과 가능한 한 악골을 조기

교신저자 : 최 형 준

서울시 서대문구 신촌동 134

연세대학교 치과대학 소아치과학교실

Tel : 02-361-8812

E-mail : choihj88@yumc.yonsei.ac.kr

에 운동시키는 비외과적 방법의 두 가지가 있다. 보존적 치료로 성장 중심인 과두돌기를 보존할 수 있으며 외과기술로 야기될 수 있는 단점들을 피할 수 있으나, 측방변위, 전치부개교증 약 관절강직 등이 야기될 수도 있다<sup>4,9-11)</sup>.

보존적 치료의 일종으로 기능적 치료가 있는데 mechano therapy 라고도 호칭되는 이 기능적 치료는 통상의 개구운동 및 측방, 전돌 운동이 강화된 운동으로 이에 관련된 저작근들을 능동적으로 훈련시켜 골절된 과두의 기능을 정상적으로 회복시켜 주며 그에 따른 연조직의 요구에 의해 이차적으로 골절된 과두의 functional matrix theory에 근거한 transformative growth를 유도하는 것이다<sup>13)</sup>. 장점으로서는 저작근들을 능동적으로 훈련시킬 수 있고 가철성인 장치를 사용함으로써 구강위생 청결 및 환자자신이 조절이 용이 하며, 개폐 및 전방, 측방의 효과를 부여해 줄 수 있는 점 등이다.

본 증례에서는 하악골 양측 과두돌기 골절상을 입은 6세 여자환아 에서 이 Benoist씨 장치를 이용한 기능적 치료를 시행하여 악기능의 회복과 골절편의 골개조에 있어 좋은 결과를 얻었기에 보고하고자 한다.

## Ⅱ. 증 례

- 환자 : 정 ○ ○
- 나이/성별 : 7세/여
- 주소 : 턱을 다친 이후로 입을 못 벌려요
- 병력 : 전신소견에서 특기할 사항은 없었으며, 집밖에서 키보드 타다가 넘어져서 턱을 부딪쳐 동네 병원에서 턱부위 봉합 후에 계속 입을 못 벌려 외상 2주경과시 본원 소아치과 내원 후 구강외과로 대진 의뢰됨
- 현증 : 좌우측 하악 측두관절부위에 촉진시 동통 - 우측 관절부위가 더 심함  
 개구 시 동통  
 최대 개구량 20mm  
 측방 운동량 4mm  
 전방 운동량 2mm  
 chin 부위의 scar (Fig. 1, 2)
- 방사선 사진 소견 : Reverse Towne's view, 파노라마 방사선 사진, 전산화 단층촬영 사진상에서 양측성 과두 돌기



Fig. 1. Extraoral photograph of pretreatment

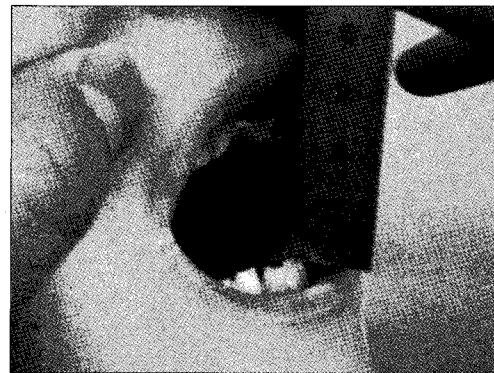


Fig. 2. Maximum mouth opening of pretreatment

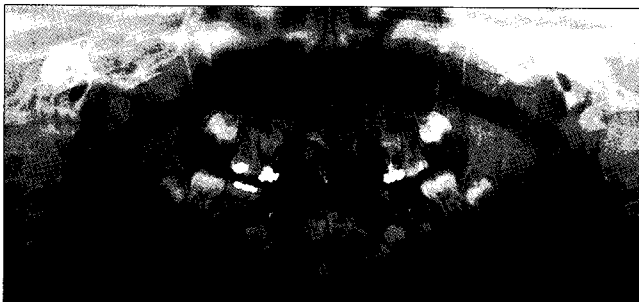


Fig. 3. Panoramic view of pretreatment

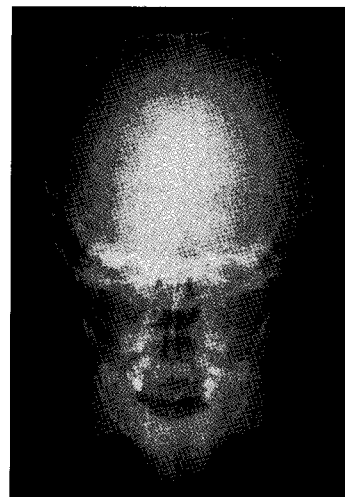


Fig. 4. Reverse Towne's view of pretreatment

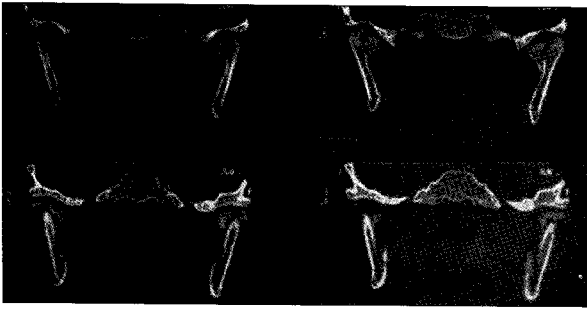


Fig. 5. Coronal CT scan of pretreatment

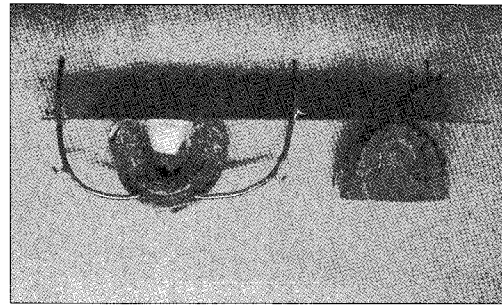


Fig. 6. Benoist's appliance

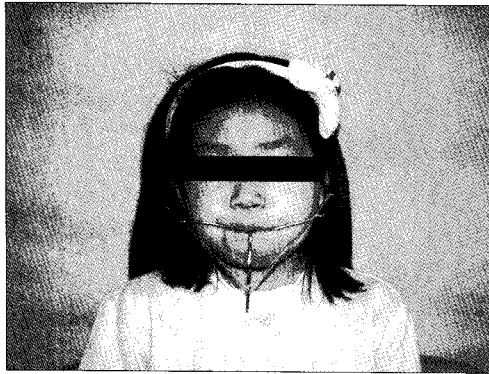


Fig. 7. Benoist's appliance application (frontal view)



Fig. 8. Benoist's appliance application (lateral view)

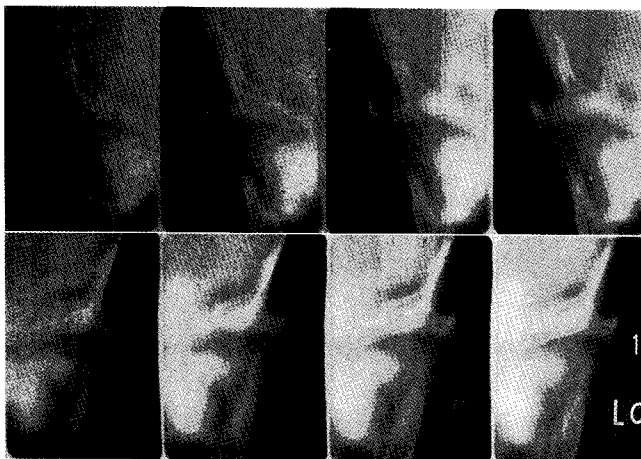


Fig. 9. Tomography after 7 months



Fig. 10. Panoramic view after 7 months

골절을 보였고 파두 돌기 골편의 내측 편위를 관찰 할 수 있었다(Fig. 3, 4, 5).

· 처치 및 경과 : 환아는 자발통은 없었으며 개구시의 통증은 심하지 않은 편이었고, 개구량의 제한과 하악 운동량의 제한이 주된 주소였으며 하악골의 잠재적인 골개조 능력이 우수할 것으로 예상되는 시기로 판단되어 관혈적인 치료보다는 비관혈적인 치료가 선택되었고, 약간 고정이 용이

하지 않은 유치열기이면서 타부위의 골절이 동반되지 않아 Benoist씨 장치를 이용한 능동적 하악 운동 요법을 계획하였다.

인상을 채득하여 제작한 상하악 acrylic resin splint에 vertical bar와 2개의 horizontal bar를 부착하고 구강내 장착하여 rubber elastic band를 이용하여 extraoral mechanotherapy를 시행하였다. 주의할 점은 악골 변위의

위험성을 방지하기 위해 환자가 하악 운동 시 거울에 수직 선을 그어 놓고 수직선과 vertical bar를 일치시킨 상태에서 운동을 해야한다. Elastic force는 100~200g 정도로 하고, 첫 3주 동안은 하루에 20~30분 간격으로 4~6회 실시하였고 그 후 3개월 간은 기능적인 면, 방사선 사진 상을 고려하여 하루에 20분씩 3회 실시하였다(Fig. 7, 8).

처음에 환자는 개구 시 동통과 장치의 불편함으로 인해 장치장착을 힘겨워 하였지만 보호자와 환자에게 교육을 철저히 시키고 동기부여를 통하여 익숙해지도록 했다. 일주일 후 환자는 장치에 상당히 적응되어 있었고 장치에 대한 불편함을 호소하지 않았다. 물리치료를 시작하고 2개월후 최대 개구량 27mm, 전방 운동량 4mm, 우측 측방 운동량 6mm, 좌측 측방 운동량 6mm로 하악의 운동량이 모두 개선되었고, 개구 시 동통도 많이 감소되었다.

물리치료 4개월 후에는 최대 개구량 36mm, 전방 운동량 9mm, 우측 측방운동량 8mm, 좌측 측방 운동량 8mm로 개선되었고, 물리치료 7개월 후에는 최대 개구량 40mm, 전방 운동량 11mm, 우측 측방 운동량 8mm, 좌측 측방 운동량 9mm로 정상의 기능을 회복하였다.

치료 후 7개월 경과시 파노라마 방사선 사진에서 좌우측 과두는 정상 범주의 과두형태를 띠고 있고, 유착 양상이나 flattening은 나타나고 있지 않다. Tomography 에서도 과두돌기의 골절선이 거의 보이지 않는다(Fig. 9, 10).

7개월 후 현재 통증과 개구 시 불편함은 없고 교합은 안정적이며 정상적인 저작 활동을 하는데 무리가 없고, 환자의 안모 또한 양호한 상태이다. 파노라마 방사선 사진과 tomography상에서 골절과 함께 편위된 좌우측 하악과두가 정상적인 위치로 정복되어 가고 있음을 확인할 수 있었고, 특별한 자각증상은 보이지 않고 있다(Fig. 9, 10).

### Ⅲ. 총괄 및 고찰

하악골 골절 중 과두 골절의 빈도는 전체 하악 골절의 25~35% 이지만 소아에서는 과두 골절의 위험성이 높다<sup>14)</sup>. 하악 과두 골절의 진단시 소아에서는 통증이나 악관절 기능이상이나 종종 관찰되지 않아 진단이 어렵지만 일반적으로 나타나는 증상은 전치부 개교, 비대칭적 부정교합, 개폐구시 변위, 귀 앞쪽의 통증, 턱의 부종, 하악운동의 제한, 외이도에서의 출혈, 이부의 열창 등이다. 성장 중인 소아에서는 하악과두 골절시 안모 비대칭, 하악왜소증, 악관절강직, 개교증, 부정교합과 같은 문제를 일으킬 수 있으므로 신중한 치료가 요구된다.

과두돌기 골절 후 조기에 진단, 치료되지 않고 방치된 경우 골유착에 의한 악관절 강직, 안면기형, 부정교합, 하악골의 성장지연, 하악골의 과성장 등을 유발하게 되고 이는 하악골의 성장이 완성되지 않은 소아에게 더욱 그러하다.

치료 방법은 크게 보존적 치료와 외과적 정복으로 나눌수 있고, 보존적 치료는 악간고정과 조기운동에 의한 치료로 구분된다.

보존적인 치료방법은 일정기간동안 악간 고정을 유지하여 골절의 치유를 도모한 후 elastic band를 이용하여 하악운동을 정상적으로 유도하여 치료하는 방법이다<sup>15)</sup>. 관절적 정복술은 해부학적 재위치를 통해 보존적인 치료 후에 발생 가능한 합병증을 피할 수 있으며 골절후에 발생 가능한 수직고경의 감소를 정상적으로 회복하여 적절한 교합을 얻을 수 있는 장점이 있으나 접근시 안면신경손상의 위험, 안면반흔의 형성, 관절원판과 관절낭 손상에 의한 관절 강직증, 과두돌기의 성장점 손상의 위험 등의 단점이 있어 소아에게는 골절편이 중두개와 내로 이동되었거나, 과두가 관절강 외로 측방편위된 경우같이 심각한 골절편의 변위를 동반하는 경우가 아니라면 별로 추천되지 않는다<sup>6)</sup>.

소아에서 비관절적 방법을 이용한 치료 후의 예후에 대한 몇몇의 보고가 있었는데, Hollender와 Lindahl<sup>16)</sup>은 골절편이 전위된 상태로 치유되었음에도 불구하고 골조직의 functional remodeling에 의해 본래의 적절한 기능을 회복하였다고 하였고, 10세 이하에서는 완전한 형태와 기능으로 회복이 가능하나 10세 이상에서는 불완전한 형태로 회복되고 기능의 회복은 물리적 요법에 따라 달라질 수 있다고 하였다.

조기치료의 중요성 및 시기에 대해서는 Fonseca와 Walker<sup>17)</sup>에 의하면 과두골절후 6개월이 경과하면 appositional remodeling이 일어나지 않으므로 조기치료가 중요하다고 하였다.

1974년 Grosfeld<sup>18)</sup>은 개구근인 외측익돌근의 기능상실을 보상하기 위해, 이환측의 측두근, 교근, 설골상근 등을 훈련시켜야 한다고 보고한바 있다. 이 기능적 치료의 원리도 같은 성격을 띠고 있는데, 일차적으로는 골절된 과두돌기를 전방, 측방, 전돌 운동을 능동적으로 시켜 저작근들을 정상적인 기능으로 회복시켜주며, 이차적으로 연조직의 요구에 따라 functional matrix theory에 근거하여 transformative growth를 유도하는 것이다<sup>13)</sup>.

기능적 치료에 대해서는 Delaire 등<sup>12)</sup>이 early mobilization method를 제시하면서 골절초기에 하악운동을 증진시키고, 정상적인 식습관을 유도하여 안면부종의 감소, 정상교합관계의 회복 과 운동범위를 증진시키는 효과적인 치료방법임을 보고하였다.

본 증례에서는 extraoral elastic traction을 위한 장치로 Benoist씨 장치<sup>18)</sup>를 이용했다. 이 장치는 상하악을 인상채득하여 얻은 cast로부터 Acrylic resin splint를 만들어 상악장치의 정중선에는 vertical bar를 부착하고 하악장치에는 양쪽견치에서 시작하여 2개의 Horizontal bar를 부착한다(Fig. 6). 장치에 부착된 bar에 elastic rubber band를 걸어 전방, 측방 및 개구운동을 시켜 주로 외측익돌근을 훈련시킨다. 골절된 과두는 훈련에 의해 비교적 정상적인 개구운동을 하게 되며 그에 따라 transformative growth에 의해 골절된 과두의 remodeling이 일어나게 된다(Fig. 7, 8).

운동시키는 방법으로는 첫 3주 동안은 하루에 20~30분 간격으로 4~6회를, 그 다음 3개월간은 기능적인 면, 방사선사진

상을 고려한 후 하루에 20분씩 3회 실시하게 된다. 운동을 위해 장착하는 시간외에 지속적으로 장착하는 것은 아니다. 이 운동의 주안점은 자주 실시하는데 있으며, 편측성과 양측성 과두돌기 골절에 따라 방법에 약간의 차이가 있다. 이때 elastic traction의 중요성은 근육의 상태에 따라서 조정된다. 개폐구근에 무리를 줄 정도의 강한 힘을 주어서는 안된다. 대략적인 elastic force는 100~200g 정도이다. 너무 센 traction을 해서도 안되며, 장치는 하제근의 수축을 도와야하며 하제근을 대신해서는 안된다. 더불어 거상근을 운동시키기 위해 resistance elastic을 구성하게 된다. 운동은 짧게 규칙적으로 반복하는데, 좋은 방법으로는 25분씩 1일 4회 실시하는 것이 추천되고 있다.

본 증례에서는 중두개와 내로의 과두절편의 변위 혹은 측방 관절낭의 전위와 같이 심각한 골편의 변위가 없었고, 비관혈적 방법으로 적절한 교합을 얻을 수 있었으며 심각한 개구장애가 발견되지 않았으므로 Benoist씨 장치를 이용한 기능적 방법으로 악골의 기능적 재형성을 유도하여 그 경과를 관찰해 본 결과 환자의 동통 감소 및 개구량의 향상, 정상적 교합관계의 개선을 보이고 있으며, 특이할만한 자가증상은 보이지 않고 있다. 향후 악관절 내장증, 악관절 강직증, 하악골의 비대칭 등의 합병증 발생가능성을 배제할 수 없으므로 이의 조기발견 및 치료를 위해 주기적인 검사가 필요하리라 사료된다.

IV. 요 약

1. 소아의 악관절 골절시 관혈적 치료방법은 추천되지 않으며, 기존의 악간 고정술은 관절의 유착을 초래할 위험성이 있다. 그러므로, 악관절의 유착을 방지하고 바람직한 성장을 유도하기 위해서는 악골운동을 조절해줄 수 있는 장치가 필요하다.
2. 골절편의 이동이 심하지 않고, 다른 부위의 골절이 동반되지 않은 양측 하악과두 골절이 있는 환아에서 Benoist씨 장치를 이용하여 초기에 저작근의 운동을 통해 과두의 유착을 방지하고 악골의 기능적 재형성을 유도하여 정상 기능을 회복하는 결과를 얻었다. 향후 합병증의 가능성을 배제할 수 없으므로 장기적인 관찰이 필요할 것으로 사료된다.

참고문헌

1. Cook RM, MacFarlane WI: Subcondylar fracture of mandible. A clinical and radiographic review. Oral Surg, 27:297-304, 1969.
2. Rowe NL, Williams JLI: Maxillofacial injuries. Churchill Livingstone, Edinburgh, 1:337-361, 1985.
3. Beekler DM, Walker RV: Condyle fractures. J Oral Surg, 27:563-564, 1969.
4. Kruger GO: Textbook of Oral Surgery. 6th ed. The C.V. Mosby Co., St. Louis, p410-417, 1984.
5. Brady FA, Leake DL: Remodeling of the fractured

- mandibular condyle in a child. Review of the literature and report of a case. J of Oral Medicine, 33:57-58, 1978.
6. Zide MF, Kent JN: Indications for open reduction of mandibular condyle fractures. J Oral Maxillofac Surg, 41:89-98, 1983.
7. Kaplan SI, Mark HI: Bilateral fractures of the mandibular condyles and fracture of the symphysis menti in an 18-month-old child. Two year preliminary Report with a plan for conservative Treatment. Oral Surg, 15:136-147, 1962.
8. 이의웅 외 3인: 하악골 양측성 과두 돌기 및 정중부 골절상을 입은 4세 남자환자의 치험에. 대한악안면성형외과학회지, vol.4:27-31, 1982.
9. Leake D et al.: Long-term follow up of fractures of the mandibular condyle in children. Plastic & Reconstructive Surgery, 47:127-130, 1971.
10. Rakower W et al.: Treatment of displaced condylar fractures in children.: report of cases. J Oral Surg, 19:517-521, 1961.
11. Rowe NL: Fractures of the jaws in children. J Oral Surg, 27:497-507, 1969.
12. Delaire J, Le Roux, Tulsane JF: Le traitement fonctionnel des fractures condyle mandibulaire et de son col. Rev. Stomatol, 4:331-350, 1975.
13. Freedus MS, Ziter WD, Doyle PK: Principles of treatment for temporomandibular joint ankylosis. J Oral Surg, 33:757-765, 1975.
14. 이희철, 강신익, 고영규: 하악골 관절 과두 돌기 골절의 임상적 연구. 대한악안면성형재건외과학회지, 11(1):287-296, 1989.
15. Joos U, Kleinheinz J: Therapy of condylar neck fracture. Int J Oral Maxillofac Surg, 27:247-254, 1998.
16. Hollender L, Lindahl L: Radiographic study of articular remodelling in the temporo mandibular joint after condylar fractures. Scand J Dent Res, 82:462-465, 1974.
17. Fonseca RJ, Walker R: Oral and maxillofacial trauma. W.B Saunders, Philadelphia, p418-434, p739-753, 1991.
18. Benoist M: Réhabilitation et Prothèse Maxillo-Faciales. Julien Prélat, Paris, p 392-401, 1978.
19. Grosfeld O: Functional compensation of muscles after postoperative rehabilitation in refernce to electromyographic analysis. Oral Surg, 38:829-838, 1974.

Abstract

MECHANO THERAPY OF PEDIATRIC CONDYLAR FRACTURES  
USING BENOIST' S APPLIANCE : A CASE REPORT

Sang-Wook Park, Hyung-Jun Choi, In-Ho Cha\*, Seong-Oh Kim, Byung-Jai Choi

*Department of Pediatric Dentistry, College of Dentistry and Oral science Research Center,  
Department of Oral Maxillofacial Surgery\*, Yonsei University*

Mandibular fracture is less common in children than in adults. However, children are more susceptible to ankylosis and developmental disorders, and don't respond as well to intermaxillary fixation compared to adults.

On the other hand, bone fracture is healed more quickly in children and complications are scarce.

Mandibular fracture in children is usually treated successfully with acrylic splint therapy with or without the use of eyelet wires and intermaxillary fixation.

Severe complications that include ankylosis and developmental disorders may occur. The frequency and severity of such complications can be mitigated with a shorter duration of intermaxillary fixation and good post-operative care. Encouraging mandibular physical therapy by increasing patient motivation may be necessary in such cases where the patient's response is poor and the duration of intermaxillary fixation increases; when the patient is unable to undergo physical therapy, or when intermaxillary fixation is not necessary with the patient showing only minor symptoms such as trismus.

In this case report, a 6 year-old girl with bilateral condylar fracture was treated with elastic in both the upper and lower jaws to allow mandibular physical therapy using a Benoist's appliance, which allows opening, lateral, and protrusive retrusive movements of the mandible. A 7-month follow-up showed beneficial therapeutic effects such as increased mandibular movement and prevention of condylar ankylosis.

**Key words** : Benoist's appliance, Physical therapy, Condylar fracture, Bone remodeling