

## 악교정 수술후 발생한 감염 4증례

영남대학교 의과대학 부속병원 치과 구강악안면 외과

김종섭\* · 박진호 · 박희대 · 이창곤 · 이희경 · 진병로

### POST-OPERATIVE INFECTIONS FOLLOWING THE ORTHOGNATHIC SURGERY : CASE REPORTS

Jong-Sup Kim\*, Chin-Ho Park, Hee-Dae Park, Chang-Kon Lee  
Hee-Keung Lee, Byung-Rho Chin

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

*Postoperative infection following orthognathic surgery is rare. When postoperative infections occur, the initial treatment consists of incision and drainage of the affected area, culturing to identify bacterial stains and verify antibiotic sensitivity, and the institution of the appropriate antibiotic regimen. Some plates and screws may eventually require removal, the initial therapy should be attempted to retain the plates and screws until adequate healing has taken place.*

*In orthoganthic surgery, intra-operative complications as a lesion of inferior alveolar nerve, fracture of osteomised segments, incomplete sectioning, malposition of segments, haemorrhage may occur. The surgeon should be familiar with possible complications to be caused and how to manage them.*

*Prevention of postoperative infection following the orthognathic surgery consists of minimal periosteal reflection, aseptic management of operation field, proper surgical technique, rigid fixation, prophylactic antibiotics.*

#### I. 서 론

악교정수술후의 합병증은 과거부터 수 년간에 걸쳐 지속적으로 언급되어 왔다.

특히 상악 수평골절단술과 하악시상지 분할 골절단술은 악안면 기형 환자의 교정 목적으로

가장 빈번이 시행되고 있지만 하치조신경 손상에 의한 하순 지각이상, 잘못된 골절단술에 의한 악골 골절, 하치조혈관을 포함한 혈관 손상등에 의한 심한 출혈 및 부종, 술후 감염, 과두의 위치변화, 재발 등 합병증의 발생 가능성이 항상 내재되어 있다. 그리고 그러한

악교정수술후 합병증은 수 년간에 걸쳐 보고 되어 왔으며 합병증을 최소화하기 위한 여러 예방법과 수술법이 개발되어 왔다.

그러나 악교정수술 후 발생하는 감염은 드물게 나타나지만 악골의 부정유합(malunion) 및 불유합(nonunion)을 포함하는 심각한 후유증을 가져오고 장기간의 치료를 요하게 된다. 이에 저자들은 악교정 수술 후 발생한 감염 환자 4증례의 원인과 처치를 비교 분석하여 다소의 지견을 얻었기에 이에 보고하는 바이다.

## II. 증례보고

### 증례 1

- \* 환자: 김 ○○, 21세, 여자
- \* 주소: 하악골 전돌를 포함한 심미적 기능적 장애.
- \* 기왕력: 특기할 사항이 없음.
- \* 현증: 전신 소견은 양호한 상태였으며 구강 내 소견은 개교교합과 Angle씨 3급 부정교합을 보였다.
- \* 처치 및 경과: 술전 교정 후 1차로 상악 수평골절단술을 시행하고 2차로 하악지 시상골절단술과 이부성형술을 시행하였다. 그러나 술후 다음날 개구장애를 호소하여 panoramic view 촬영 결과 오른쪽 과두의 전방전이가 발견되어 이를 후 과두를 재위치 시켰다(사진 1, 2).

술후 1주일째 체온이 상승하고 우측 절개부위에 골노출을 보이며 동통과 부종을 호소하였고 혈액 검사시 증가된 다형중성백혈구 수를 보였다(사진 3). 지속적인 세척과 온열 요법을 시행하였으나 다음날 화농성 삼출액이 관찰되었다. 세균 배양에는 원내 감염을 일으키는 klebsiella oxytoca가 분리 되었고 거의 모든 항생제에 내성을 지녔으나 단지 3세대 cephalosporin에 감수성을 나타내었다. 반복되는 세척과 항생제에도 불구하고 배농이 계속되어 오른쪽 절개부위의 감염된 골조직과 나사를 제거하였고, 배농관을 구강내와 하악골 하연에 위치시켰다. 그 후 악간교정 상태에서 며칠간의 세척과 배농 후 감염이 서서히 사라졌다.



사진 1. 과두들기의 전방전이를 보여주는 panoramic view.



사진 2. 과두들기를 재위치시킨후 panoramic view.



사진 3. 골노출을 보이는 우측 절개부위.

### 증례 2

- \* 환자: 최 ○○, 23세, 남자.
- \* 주소: 하악골 전돌로 인한 저작 및 심미적 장애.
- \* 기왕력: 특기할 사항이 없음.
- \* 현증: 전신 소견은 양호한 상태였으며, 구

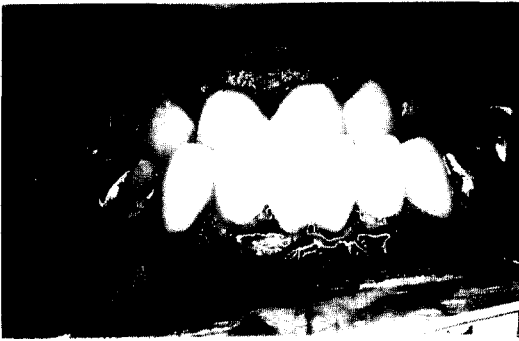


사진 4. 불량한 구강위생과 대부분의 치아가 보철치료된 구내사진.

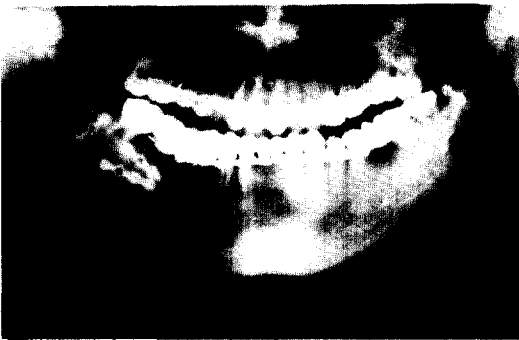


사진 5. 골절된 근심골편을 고정한 사진.



사진 6. 골노출을 보이는 좌측 절개부위.

강내 소견은 불량한 구강위생과 전치아에 보철적 처치가 되어있는 상태였다(사진 4).

\* 처치 및 경과 : 술전 교정없이 하악 시상지 골절단술을 시행하였으나 분할골절단술 도중 좌측 근심골편의 원하지 않는 부위의 골절이 발생하여 골판(bone plate)을 이용하여 부가적인 고정을 실시하였다(사진 5).



사진 7. 치주인대 손상후 발생한 치은열개.

그러나 술후 10일째 골절이 일어난 좌측 절개부위에 골노출과 화농성 삼출액을 보이고 세균 배양시 그람양성구균이 발견되었다(사진 6).

혈액검사시 증가된 다형중성백혈구와 감소된 임파구 수를 보였다. 계속적인 세척과 온열요법으로 삼출액이 줄어들었고 술후 17일째 염증 조직과 부골 및 골판을 제거하였다.

제거 두달 후 골유합의 소견을 관찰할 수 있었고 그의 다른 병발증의 소견은 없었다.

### 증례 3

\* 환자 : 김 ○○, 25세, 여자.

\* 주소 : 하악골 전돌과 개교교합을 포함하는 심미적 기능적 장애.

\* 기왕력 : 특기할 사항이 없음.

\* 현증 : 전신 소견은 양호한 상태였다.

\* 처치 및 경과 : 술전 교정 후 상악에는 수평 골절단술과 하악에는 분절골절단술을 시행하였다. 그러나 수술 도중 골절단 기구에 의해 하악 좌측 견치의 치근과 치주인대가 손상을 입었다. 술후 10일 후 하악 좌측 견치의 순측 절개부위에 부종과 화농성 삼출액이 관찰되어 즉시 절개 및 배농을 시행하고 계속적인 세척과 항생제 투여로 감염은 제거되었으나 견치 순측 부위에 골 소실을 동반한 치은 열개를 보였다. (사진 7).

### 증례 4

\* 환자 : 김 ○○, 23세, 여자.

표 1. 증례별 치료계획과 수술 합병증

	치료계획	Complication
Case 1	Le-fort I osteotomy BSSRO, genioplasty	condyle malposition
Case 2	BSSRO	proximal segment fracture
Case 3	Le-fort I osteotomy segmental osteotomy	periodontal ligament injury
Case 4	Le-fort I osteotomy genioplasty	vessel injury

\* 주소 : 상악전돌로 인한 심미적 장애.  
 \* 기왕력 : 특기할 사항이 없음.  
 \* 현증 : 전신 소견은 양호한 상태였다.  
 \* 처치 및 경과 : 술전 교정 후 상악에는 수평 골절단술과 하악 이부성형술을 실시하였다. 그러나 수평골절단술 도중 down fracture시 하행 대구개 동맥이 파열되어 결찰하였다. 술후 15일째 상악 순측절개 부위에 파동성의 부종이 발견되어 항생제 요법을 포함한 절개 및 배농을 실시하였으며 단단히 고정된 골판은 제거하지 않았다. 술후 이틀째 부종이 감소하였고, 일주일 후 감염은 사라졌다(표 1).

### III. 총괄 및 고찰

악교정수술후에 발생하는 감염은 드물게 나타나지만 악골의 부정유합, 불유합, 연조직 손상 등을 가져올 수 있어 환자와 의사간의 신뢰를 떨어뜨리는 원인이 된다. 일반적으로 악교정수술과 관련된 합병증을 보면 초기 합병증으로는 arch bar 장착후 일과성 균혈증이 있었고, 수술중 합병증으로는 출혈, 골편의 골절, 협부 지방 조직의 함입(herniation), 하악 파두의 변위, 하치조신경혈관속의 손상이 있고, 초기 술후 합병증으로는 다양한 지각이상 및 안면신경의 이상, 구순 및 협부종창, 무기폐(atelectasis)등의 호흡기 합병증등이 있고, 지연된 술후 합병증은 감염, 지연 골유합, 동통 관절 잡음, 개구 및 측방운동제한을 보이는 악관절 이상, 상악 중절치의 정출, 이동된 골편의 회귀(relapse)등이 있다<sup>3)</sup>.

일반적으로 감염에 영향을 주는 요소로는 술전 술후의 수술부위의 오염, 환자의 나이, 수술시간, 허혈피사, 감염된 치아나 상악동, 적절히 고정되지 못한 골편등이 있다<sup>4)</sup>.

이러한 술후 감염의 초기치료로는 해당부위의 절개 및 배농, 피사 조직의 제거 및 세균 배양, 감수성 검사, 전신적 항생제 투여 그리고 무엇보다 중요한 원인요소의 제거이다. 악교정수술후 발생한 감염의 두가지 치료목표는 감염의 해결과 새로운 위치로 이동된 골편간의 결합에 있다. 이러한 관점에서 감염된 부위의 골판이나 나사(screw)등 고정장치의 제거가 논란이 되고 있는데 아직도 많은 외과의들은 금속(metal)은 감염된 부위에 사용되어서는 안되고 또 일단 감염이 발생하면 금속은 반드시 제거되어야 한다고 믿고 있다<sup>5-7)</sup>.

그러나 이와는 반대로 감염부위에 단단히 고정을 하고 있으면 굳이 제거할 필요가 없다고 믿는 이들은 감염의 제거에 견고고정(rigid immobilization)이 가장 좋은 방법이라고 강조하고 그렇게 함으로써 골결합과 재생은 감염이 존재해도 상관없이 일어난다고 주장하고 있다<sup>8-11)</sup>.

이러한 이분법적인 논란에 대해 Koury와 Ellis<sup>12)</sup>의 주장을 요약해 보면 골유합과 재생 및 감염의 해결에 견고고정(rigid fixation)이 우수한 치료로 인정 받고 있고, 견고고정후 감염이 지속되더라도 골유합은 계속 일어날 수 있으며, 감염의 해결이 지연되더라도 골이 유합될 때까지 8~10주 정도 유지시켜야 한다. 만약 골편이 움직이고, 기능을 하지 못하는 고정되지

못한 골판이나 나사가 노출되면 다른 고정 방법, 즉 약간고정이나 구강외고정(external fixation)을 고려해야 한다고 하였다.

견고고정과 골편사이의 간격(gap)을 감소시키는 것이 초기 골유합을 증가시키고, 감염의 가능성을 감소시키고, 치유기간을 감소시켰다. 치유기간동안 감염의 해결과 골유합이 평가되어야 하고, 배농간(drain) 제거후에도 계속 농(pus)이 배출되면 수술적 접근 방법이 요구된다.

일반적으로 화농성 농양이 계속 배출되는 원인으로는 치성 감염과 부골 그리고 느슨한 고정(loose fixation)때문이다. 부골이 확인되면 부골의 제거와 처치가 동반되어야하고 이러한 상태를 해결하고 나면 대개 감염은 사라지고 약간의 삼출액은 남을 수 있다. 골편의 유합이 확인되면 골판이나 나사를 제거할 수 있으며 제거후 남아 있는 감염은 빨리 해결되게 된다. Friedrich와 Klaue<sup>13)</sup>는 견고(rigid) 또는 비견고(nonrigid)부위에 staphylococcus aureus를 주입시켜 토끼의 장골 골절시 견고성(rigidity)의 부족과 골염과의 연관성에 대해 보고하였다.

악교정 수술에서 견고고정에 대해 Sickel(1985)<sup>14)</sup>, Souyris(1978)<sup>15)</sup>, Paulus와 Steinhauer(1982)<sup>16)</sup>등은 약간고정기간의 감소, 더욱 빠른 골치유, 회귀빈도의 감소를 가져오는 장점이 있으며, 조기기능에 의해 하악 개구운동의 감소를 막아 주고, 구강청결 및 조기영양 섭취를 가능케한다고 하였다. Reitzik<sup>17)</sup>, School<sup>18)</sup>등은 견고 및 비견고 고정에 있어 골간간격을 비교했을때 수술 6주째 견고고정 부위는 비견고 고정부위보다 2배정도 강했으며 밀착접촉을 한 골편에 있어서는 가골의 형성없이 일차적인 골형성을 보여주며, 완전히 회복하기까지는 25주 정도 걸려 이 기간 동안까지 견고고정을 하는 것이 필요하다고 하였다.

악교정수술과 관련된 합병증 중 회귀(relapse)나 감각이상(paresthesia)에 대한 연구와 발표는 많이 이루어져 왔다. 그러나 수술 합병증과 수술 감염에 대해 보고된 것이 많지 않다.

문헌에 따르면 하악 시상지골절단술 도중에

발생하는 근심골편의 골절 빈도는 다양하게 보고되고 있는데 Martis<sup>19)</sup>, Turvey<sup>20)</sup>, Macintosh<sup>21)</sup> 등은 각각 1.6% (patient), 3.1% (site), 3.3% (site)로 보고하였고 Jonssone<sup>22)</sup>등은 다소 높은 8.9% (site)로 보고하였다. 이와는 달리 원심골편의 골절도 Guerney와 Dechalplain등<sup>19, 21)</sup>이 보고한 적이 있다.

과두들기의 전이에 대해서 Martis<sup>19)</sup>는 0.77% (patient)의 빈도를 보인다고 하였고, 이러한 전이는 근심골편의 측방에 붙어있는 골막을 완전히 박리함으로써 발생한다고 하였으며 Macintosh<sup>21)</sup>와 Merkesteyn<sup>24)</sup> 등은 각각 2.5%, 0.8%의 발생율을 보고 하였다.

증례 1은 과두들기의 전방전이로 인해 다시 재위치시키는 과정에서 허혈과 오염으로 인해 감염된 것으로 생각된다. 이러한 과두들기의 전이에 원인으로는 과도한 골막 박리와 잘못된 위치로 과두를 고정시킴으로써 주로 발생한다. 이를 방지하는 방법으로는 몇가지 과두 고정 방법이 보고되어 왔다<sup>25, 26)</sup>.

Epker<sup>27, 28)</sup>, Schendel<sup>29)</sup>등은 견고고정시 근심골편의 제어가 수술후 악골의 위치적 안정성을 유지하는데 가장 영향을 미치는 중요한 요소라고 하였고, Leonard<sup>30)</sup>, Zecha<sup>31)</sup> 등은 근심골편 위치고정기구(proximal segment orienting device)를 사용하여 근심골편을 상악 치아에 대해 일정한 위치에 고정 시켜 술후 악골의 위치적 안정성을 가져올 수 있다고 하였다.

증례 2와 연관된 수술 부작용은 근심골편의 원하지 않는 부위의 골절이다. 이러한 근심골절의 골편은 치유기간 동안의 근원심 골편 사이의 관계나 수술 중 골편을 적절히 고정하는데 어려움을 준다<sup>32)</sup>.

이러한 골절은 골편의 불유합을 가져올 수 있으므로 견고고정 방법을 사용하여야 하며 주된 원인은 잘못된 골절단기구의 방향과 사용, 골의 두께 그리고 해부학적 구조물의 이상(anatomic irregularity)때문이다. 술전에 미리 submentovertex view를 보고 골의 두께나 방향및 특이한 해부학적 구조물을 미리 숙지하고 있어야 한다. 증례의 환자는 정상인에 비해 하악골이 협설축으로 얇기 때문에 이같은 골절이

발생한 것으로 생각된다. 원심 골편의 원하지 않는 골절이 일단 발생하게 되면 나사를 이용한 고정방법이 과도한 골막 박리없이 골편의 안정성을 증가시키고 빠른 슬후 기능회복에 도움을 준다. 일단 근심골편의 골절이 발생하면 우선 원심골편과의 분리를 완전히 한 다음 중첩되는 부위에 나사로 고정하고 근원심골편은 여러가지 골편이나 나사로 고정하게 된다. 중례에서는 골편을 이용하여 고정하였으나 골절된 골편의 크기가 작고 하악골 하연에 위치하여 고정하는데 어려움이 있었다. 그래서 이러한 골편의 허혈과 부적절한 고정으로 인해 부골화가 되었을 것으로 생각된다.

중례 3의 경우 분절골절단술 도중에 발생한 하악 좌측 견치의 치주인대 및 치근의 손상으로 인한 연조직 및 골조직의 손상에 의한 국소 감염으로 생각된다.

치간골절단술을 시행할 때에는 미리 술전 교정으로 인접치근을 충분히 이개시키도록 하는 것이 중요하다. 이개도(divergent)가 충분치 못할 때에는 위에서 언급한 것과 같이 합병증이 발생할 수 있다. 이러한 치주조직의 손상을 피하기 위해서는 충분한 치근을 이개시키고, 치아사이에 절단술을 시행할만한 공간을 만들어야 하고, 골절단술중에 최대한의 주위를 기울여야 하며, thin fissure burr로 치간골절술을 시작하고, saw나 burr보다는 spatular osteotome을 사용하고, 연조직 손상을 막기 위해 부가적인 수평 혹은 수직절개를 하고, bony collar를 유지하도록 해야 한다<sup>36)</sup>. 치근의 손상은 주로 끝부분에서 발생하며 이러한 경우 치아의 변색, 치근흡수, 치근유착과 같은 부작용이 발생할 수 있다.

일반적으로 분절 골절단술은 치주적인 문제를 야기하지는 않는다. Kwon 등<sup>36)</sup>은 골절단부위 근처 치근의 부착치온과 골지지가 감소한다고 하였고, Shepherd 등<sup>36)</sup>은 치주조직의 장기에 후로 골절단부위의 치아의 치주낭이나 동요도의 발생율이 매우 낮은 것으로 보고하였다.

상악 수평골절단술 도중 상악을 감입(impaction) 시킬때 주로 부딪치는 제약은 하행구개 동맥(descending palatine artery) 주위의 골간

결림현상(osseous mechanical obstruction)이다. 하행구개동맥부위는 여러 골이 접하는 부위로 down fracture시 상부골절(high fracture)이 주로 발생하게 된다. 상악을 후방 감입시킬때 이지역의 결림(obstruction)으로 인해 상방으로 재위치시키는 것이 어렵게 된다. 하행구개동맥주위의 골을 직접 제거하려하면 구개동맥의 손상을 가져올 수 있다. 이러한 골결림을 제거하지않을 경우, 하악과두를 후하방으로 당기게 되어 고정후 개교교합을 초래하게 된다. Johnson 등<sup>36)</sup>은 구개동맥의 손상없이 혈관 후방에 있는 결림을 제거할 수 있는 수술방법을 제안하였다.

악교정수술후 발생한 감염의 특성과 구강내의 특수성으로 인해 적절한 항생제의 선택이 중요한데 효과적인 항생제의 선택은 주로 세균 배양, 항생제 감수성 검사와 임상적 경험에 의하게 된다. 특히 혐기성 세균의 배양과 분리에는 검체의 적절한 채취와 운반, 충분한 혐기적 조건, 적절히 선택된 배지의 사용이 필수적이다.

구강내 감염에 있어서 무시해서는 안되는 중요한 인자가 있다면, 바로 타액인데 타액은 구강내 미생물군의 중요한 조절인자이다. 타액은 하나의 환경으로써 구강 미생물을 위한 배지의 역할을 한다. 그 결과 구강 미생물을 조절하게 된다. 항생제 투여시 구강내 정상 세균총의 파괴와 2차 감염 및 원내감염에 주의하여 결정하여야 한다.

악교정수술시 구강내 수술에서 슬후감염의 예방에 antibiotic prophylaxis가 논란이 되었는데 Chodack<sup>37)</sup>은 인두부가 노출되는 두경부수술에서 antibiotic prophylaxis가 도움이 된다고 하였고, 몇몇 저자들은 구내절근법으로 행해지는 하악 악교정수술에서 통상적인 antibiotic prophylaxis가 도움이 된다고 주장하는 반면 이와는 반대로 도움이 되지 않으므로 악교정 수술에서 antibiotic prophylaxis를 반대하는 이들도 있다<sup>38-41)</sup>.

구강내에는 그람양성, 그람음성균 및 호기성, 혐기성균등 복잡한 미생물군들로 가득차 있다. Mopsil<sup>42)</sup>은 penicillin이 구강 감염의 최

우선적으로 선택되는 항생제라고 하였다. Burke<sup>43)</sup>는 실험동물에게 술전 Penicillin의 투여로 절개부위에 포두상구균 감염을 예방할 수 있었다고 하였고 Alexander와 Altermeier<sup>44)</sup>도 이와 비슷한 주장을 하고 Penicillin이 술전 술후 감염에 효과적이라고 하였다. 특히 구내접근법으로 행해지는 악교정수술후에 발생하는 감염의 경우, Galagher와 Epker<sup>45)</sup>는 Penicillin의 술전 투여로 감소될 수 있다고 하였고 일반적으로 술후 감염의 예방은 수술시간을 짧게하고 환자를 입원환자수가 적은 병동에 입원시키며 철저한 무균적 처치로 대변될 수 있다고 하였다.

#### IV. 결 론

악교정수술후 나타나는 감염의 예방은 최소한의 골막 박리, 견고고정, antibiotic prophylaxis가 중요하며, 증례와 관련된 것과 같은 슬중 합병증을 방지하는 것 등을 고려해야할 것이다.

본 교실에서는 악교정수술후 발생한 감염 4 증례의 원인을 증례별로 살펴보고 처치 및 예방에 대해 다소의 의견을 얻었기에 이에 보고하는 바이다.

#### 참고문헌

1. Martis CH : Complication after mandibular sagittal split osteotomy. J Oral Maxillofac Surg 42 : 101, 1984.
2. Epker BN, et al : Mechanism of early skeletal relapse following surgical advancement of the mandible. Br J Oral Surg 31 : 212, 1982.
3. Guernsey L. et al : Sequelae and complication of the intraoral sagittal osteotomy in the mandibular rami. Oral Surg 32 : 176, 1971.
4. Davidson A, Clark C, Smith G : Post operative wound infection : a computer analysis. Br J Surg 58 : 333-337, 1971.
5. Dahl-Iversen E : On the frequency and

the duration of osteitis after osteosynthesis illustrated by 274 cases and re-examination of 66 cases of operatively treated fractures. Acta Chir Scand 63 : 41, 1928.

6. Reynold FC, Zaepfel F : Management of chronic osteomyelitis secondary to compound fracture. J Bone Joint Surg[Am] 30 : 331, 1948.
7. Gustilo RB, Simpson L, Nixon R, et al : Analysis of 511 open fractures. Clin Orthop 6 : 148, 1969.
8. Rowe CR, Sakellarides HT : Recent advances in the treatment of osteomyelitis following fracture of the long bones. Surg Clin North Am 41 : 1593, 1961.
9. Rittman WW, Perren SM : Cortical bone healing after internal fixation and infection. New York, NY, Splinger Verlag, 1974.
10. Schilli W : Compression osteosynthesis. J Oral Surg 35 : 802, 1977.
11. Friedrich B, Kaue P : Mechanical stability and post-traumatic osteitis : An experimental evaluation of the relation between infection of bone and internal fixation. Injury 9 : 23, 1977.
12. Koury M, Ellis III E : Rigid internal fixation for the treatment of infected mandibular fractures. J Oral Maxillofac Surg 50 : 434-443, 1992.
13. Friedrich B, Klaue P : Mechanical Stability and post-traumatic osteitis : An experimental evaluation of the relation between infection of bone and internal fixation. InJury 9 : 23, 1977.
14. Sickels JE, et al : Stability associated with mandibular advancement treated by rigid osseous fixation. J Oral Maxillofac Surg 43 : 338, 1985.
15. Souyris F : Sagittal splitting and bicortical screw fixation of the ascending ramus. J Maxillofac Surg 6 : 198, 1978.

16. Paulus GW, et al : A comparative study of wire osteosynthesis versus bone screw in the treatment of mandibular prognathism. *Oral Surg* 43 : 338, 1985.
17. Reitzik M : The biometry of mandible osteotomy repair. *J Oral Surg* 40 : 214, 1982.
18. Reitzik M : Cortex to cortex healing after mandibular osteotomy. *J Oral Maxillofac Surg* 41 : L215, 1983.
19. Martis CS : Complication after mandibular sagittal split osteotomy. *J Oral Maxillofac Surg* 42 : 102–107, 1984.
20. Turvey TA : Intraoperative complications of sagittal osteotomy of the mandibular ramus : Incidence of management. *J Oral Maxillofac Surg* 43 : 504–509, 1985.
21. Macintosh RB : Experience with the sagittal osteotomy of the mandibular ramus : a 13 year review. *J Maxillofac Surg* 8 : 151–165, 1981.
22. Jonsson E, Svartz K, Welander U : Sagittal split technique. Immediate post-operative conditions : A radiographic follow up study. *Int J Oral Surg* 8 : 75–81, 1979.
23. Guernsey LH, Dechamplain RW : Sequelae and complications of the intraoral sagittal osteotomy in the mandibular ramus. *Oral Surg* 32 : 176–192, 1971.
24. Merkesteyn JPR, et al : Intra-operative complications in sagittal and vertical ramus osteotomies. *Int J Oral Maxillofac Surg* 16 : 665–670, 1987.
25. Reitzik M, et al : Bone repair in the mandible : a histologic and biometric comparison between rigid and semirigid fixation. *J Oral Maxillofac Surg* 41 : 215, 1983.
26. Leonard MS : Maintenance of condylar position after mandibular advancement. *J Oral Maxillofac Surg* 43 : 391–392, 1985.
27. Epker BN, Wylie GA : Control of the condyle/proximal mandible segments after split osteotomies to advance the mandible. *Oral Surg* 62 : 613–617, 1968.
28. Epker BN, et al : Mechanism of early skeletal relapse following surgical advancement of the mandible. *Br J Oral Surg* 20 : 175, 1982.
29. Schendel SA, et al : Results after mandibular advancement surgery : an analysis of 87 cases. *J Oral Surg* 38 : 165, 1980.
30. Leonard M : Preventing rotation of the proximal fragment in the sagittal ramus split operation. *J Oral Surg* 34 : 942, 1976.
31. Zecha JJ, et al : Adjustable retainer in the sagittal ramus-split osteotomy. *Int J Oral Surg* 7 : 36, 1978.
32. Tucker MR, Ochs MW : Use of rigid and internal fixation for management of intraoperative complications of mandible sagittal split osteotomy. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg* 3 : 71–80, 1988.
33. Deeb ME, et al : Complication of Orthognathic surgery. *Clin Plast Surg* 16 : 825, 1989.
34. Kwon HJ, Pihlsrom B, White DE : Effects on the periostium of vertical bone cutting for segmental osteotomy. *J Oral Maxillofac Surg* 43 : 952, 1985.
35. Shepherd JP : Long effects of segmental osteotomy. *J Oral Surg* 8 : 327, 1979.
36. Johnosn LM, Arnett GW : Pyramidal osseous release around the descending palatine artery : A surgical technique. *J Oral Maxillofac Surg* 49 : 1356–1357, 1991.
37. Chodak GW, Plaut ME : Use of systemic antibiotics for prophylaxis in surgery : a clinical review. *Arch Surg* 112(3) : 326–334, 1977.
38. Guernsey LH, Dechamplain RW : Sequelae and complication of the intraoral sagittal osteotomy in the mandibular rami.



- Oral Surg 3 : 176-192, 1971.
39. Hall HD, Chase DC, Payor : Evaluation and refinement of the intraoral vertical subcondylar osteotomy. J Oral Surg 33 : 333-341, 1975.
  40. Peterson LJ, Booth DF : Efficacy of antibiotic prophylaxis in intraoral orthognathic surgery. J Oral Surg 34 : 1088-1091, 1976.
  41. Paterson JA, Cardo VA, Stratogos GT : An examination of antibiotic prophylaxis in oral and maxillofacial surgery. J Oral Surg 28 : 753-759, 1970.
  42. Mopsil ER : Infections and antibiotics. Dental Clics of North Amer. 16 : 327, 1971.
  43. Burke JF : The effective period of preventive antibiotic action in experimental incision and dermal incision, Surgery 50 : 161-168, 1961.
  44. Alexander JW, Altermeier WA : Penicillin prophylaxis experimental staphylococcal wound infection. Surg Gynecol obstet 120 : 243-254, 1965.
  45. Galagher DM, Epker BN : Infection following intraoral surgical correction of dentofacial deformity. J Oral Surg 38 : 117-121, 1980.