

구내 하악골 상행지 수직 골절단술 후 기능적 물리치료에 대한 환자 적응도 및 개교합 성향

박형식 · 허진영

연세대학교 치과대학 구강악안면외과학교실

Abstract

ADAPTABILITY & OPENBITE TENDENCY IN EARLY FUNCTIONAL PHYSIOTHERAPY AFTER IVRO OF THE MANDIBULAR PROGNATHISM

Hyung-Sik Park, Jin-Young Huh

Dept of Oral & Maxillofacial Surgery, College of Dentistry, Yonsei University

IVRO is a popular procedure to setback prognathic mandible. But guided functional physiotherapy after IVRO is the most important factor to get successful result, because there have been some concerns over an openbite tendency following this procedure. The purpose of this study is to evaluate the early adaptability to functional physiotherapy and early openbite tendency associated with the kinds of surgery performed.

The study was performed in fifty patients who had received bilateral IVRO from 1993 to 1994. After two weeks of maxillomandibular fixation(MMF), active physiotherapy was carried out according to Park's protocol and detail of openbite tendency was checked. We recorded the number of days for physiotherapy to analyze the adaptability in early physiotherapy until there was no more openbite tendency.

The following results were obtained.

1. The adaptability in early physiotherapy to prevent openbite tendency following IVRO was more favorable in two-jaw surgery group than one-jaw surgery group. ($p < 0.005$)
2. The adaptability in early physiotherapy was more favorable in lesser mandibular setback group than larger setback group, but there was no statistical significance. ($p < 0.05$)
3. The adaptability in early physiotherapy was more favorable in posterior impaction group than non-posterior impaction group, but there was no statistical significance. ($p < 0.05$)
4. The cases which MMF was applied again because of the strong openbite tendency were more plentiful in one-jaw surgery group than in two-jaw surgery group
5. First two or three days after releasing of maxillomandibular fixation might be the critical period

to prevent anterior openbite tendency, and if the patient shows strong openbite tendency during this period, 4-5 days of reapplication of MMF was enough to prevent openbite tendency.

Key words ; Mandibular ramus, Vertical osteotomy, Openbite, Functional Physiotherapy, mandibular prognathism

I. 서 론

많은 임상자들은 IVRO 후에 개교합 성향이 강하지 않을까 우려하고 있다. 실제로 지자등은 IVRO 환자에서 수술후 악간고정을 제거하였을 때 많은 환자들이 초기 물리 치료에 대한 적응도가 좋지 않거나 일시적인 개교합 성향을 보이는 것을 경험하고 있다. 그러나 IVRO 환자의 수술 직후 기능적 물리 치료에 대한 환자 적응도 및 개교합 성향에 관한 구체적인 보고는 드물다. 이에 저자들은 수술 종류에 따른 수술후 초기 개교합 성향 및 기능적 물리 치료에 대한 환자 적응도를 평가함으로써 이에 대한 대비책을 고려하여 개교합 성향의 예방을 위한 좀 더 정확한 물리 치료 지침을 확립하고자 임상적 관찰 방법을 통하여 본 연구를 시행하여 다소의 의견을 얻었기에 보고하는 바이다.

II. 연구 대상 및 연구 방법

1. 연구 대상

본 연구는 1993년 1월부터 94년 12월까지 연세대학교 치과대학병원 구강악안면외과에서 하악진동증 또는 안모비내칭증으로 진단되어 저자등에 의해 구내 하악골 상행지 수직 골절단술은 시행받고 물리치료 초기에 적응도를 세밀하게 관찰할 수 있었던 50명의 환자들을 대상으로 하였다. 이들을 하악 단독 수술군 14명, 상하악 동시 수술군 36명으로 분류하고 상하악 동시 수술군은 다시 posterior impaction을 시행받은 14명과 시행받지 않은 22명으로 분류하여 조사하였다. 이들은 16명의 남자와 34명의 여자로 연령 분포는 17세부터 31세까지였고 평균연령은 22.7세였다.

2. 연구 방법

본 연구에서 하악진동증에 적용된 IVRO의 경우,

측두하악관절의 관절낭과 외측이동근의 부착만 남겨 놓은 채 근심골편의 광범위한 골막 박리를 하였고 골유합을 촉진시키기 위한 피질골절제술은 시행치 않았으며 골절편간에 여한한 고정이 없는 상태로 술후 2주간의 악간고정후 조기에 하악골 기능운동을 위한 물리치료(Park's protocol)를 시행하였다. Park's protocol은 악간고정 제거후 2급의 악간고무줄을 적용한 상태에서 환자 자신이 한시간은 하악 개구운동, 좌우측 측방운동 및 진방운동을 한 후 한시간 동안은 다시 교합상태를 유지하는 것이며 수면시에는 8시간 동안 교합상태를 유지하는 방법으로 술전의 개구상태가 회복될 때까지 적극적인 물리치료를 시행하는 방법이다.

모든 환자들은 IVRO 시행시에 상악 치궁에 splint를 위치시켰고 적극적 물리 치료를 시행하면서 변화 양상을 매일 관찰하여 결과를 기록하였다. splint 제작시 splint 하연이 하악 중절치 bracket 상단과 접촉되도록 하였으며, 이를 기준으로 0.5 mm 미만의 간격을 보일 경우 개교합 성향이 없는 것으로 간주하여 물리치료를 중단하였고, 0.5 mm 이상의 간격을 보일 경우 개교합 성향을 보이는 것으로 판정하여 계속적 물리치료를 시행하였으며 1 mm 이상의 간격을 보일 경우 약 4-5일간 재악간고정을 시도한 후 다시 물리치료를 시행하였다. 각 환자에서 splint를 제거할 때까지의 물리치료 기간을 산출하여 이들과 수술 종류와의 관련성을 분석하였다. 자료 분석은 SAS 통계 패키지 t-test를 이용하였으며 유의수준 0.05에서 검정하였다.

III. 연구 결과

악간 고정의 제거후 물리 치료중에 개교합 성향이 소실되어 splint를 제거하기까지의 기간(평균 물리 치료 기간)은 하악 단독 수술군(Bilateral IVRO only)

이 12.3일, 상하악 동시 수술군(B-IVRO+Le Fort I)이 8.6일로 상하악 동시 수술군이 유의성 있게 보다 빠른 적응을 보였다. 상하악 동시 수술군에서 상악 골의 posterior impaction군은 74일, posterior impaction을 시행하지 않은 군은 93일로 posterior impaction을 시행한 군에서 보다 빠른 적응을 보였으나 유의성은 관찰되지 않았다.(표1)

하악골 후방 이동량에 따른 평균 물리 치료 기간은 후방 이동량이 8 mm 이상인 경우 10.1일, 8 mm 미만인 경우 8.8일로 후방 이동량이 적을수록 보다 빠른 적응을 보였으나 유의성은 관찰되지 않았다.(표 2)

표 1 수술 종류에 따른 평균 물리치료 기간

수술 종류	평균 물리치료 기간 (days)
B-IVRO only(n=14)	12.3(± 4.5)***
B-IVRO+Le Fort I	
total(n=36)	8.6(± 3.2)***
with posterior impaction	7.4(± 1.4)
without posterior impaction	9.3(± 3.8)

***<0.005

표 2. 하악골 후방 이동량에 따른 평균 물리치료 기간

하악골 후방 이동량	평균 물리치료 기간(days)
8 mm 이상	10.1(± 4.2)
8 mm 미만	8.8(± 3.4)

표 3 수술 종류에 따른 10일 이상의 물리치료를 요했던 경우

수술 종류	10일 이상 물리치료
전체	14/50(28%)
B-IVRO only	7/14(50%)
B-IVRO+Le Fort I	7/36(19%)

표 4. 수술 종류에 따른 재악간고정을 요했던 경우

수술 종류	재악간고정
전체	14/50(28%)
B-IVRO only	7/14(50%)
B-IVRO+Le Fort I	7/36(19%)

이들을 물리 치료 기간에 따라 다시 분류해보면 10일 이상의 물리 치료를 요했던 환자는 전체의 28%, 하악 단독 수술군의 50%, 상하악 동시 수술군의 19%로서 하악 단독 수술군에서 보다 많은 환자들이 보다 긴 물리 치료를 요했다.(표3)

강한 개교합 성향을 보여 재악간고정을 요했던 경우는 전체의 28%, 하악 단독 수술군의 50%, 상하악 동시 수술군의 19%로서 하악 단독 수술군에서 보다 많은 환자들이 보다 강한 개교합 성향을 보였다.(표4)

IV. 총괄 및 고찰

현재까지의 국내외 문헌들을 고찰한 바 악교정 수술후 기능적 불리 치료에 대한 적응도에 관한 문헌은 없었다. 따라서 본 연구의 결과를 타문헌과 비교하기는 어렵다. 그렇지만 수술 물리 치료에 대한 적응도가 좋다는 것은 수술 개교합 성향이 석거나 비록 존재한다고 해도 이 성향이 급히 소멸하여 안정되는 것을 의미하므로, 수술 개교합 성향에 관한 원인 및 요소들에 관한 여러 문헌들을 고찰하여 봄으로써 물리 치료에 대한 적응도와 연관된 해석을 하고자 한다.

먼저 수술후 악간고정 제거시에 나타나는 하악골의 급속한 위치 변화의 원인으로 수술중 발생할 수 있는 하악 과두부의 변위를 생각해 볼 수 있다. 수술중 근심골편의 변위(displacement)가 Astrand와 Ericson¹⁾에 의하여 보고되었으며, Isaacson²⁾ 등은 이러한 변위는 하악 과두를 전하방으로 위치하게 한다고 하였다. 만약 근심골편이 이 위치에서 그대로 치유되어 원심골편과 융합된다면 악간고정 제거시에 근심골편이 후상방으로 돌아가면서 원심골편을 끌어당겨 후방으로의 전체적인 하악골 변위가 일어난 것이다. 그렇지만 Isaacson²⁾ 등은 근원심 골편 사이에 고정을 하지 않는다면 악간고정 기간중 근심골편은 원위치로 돌아가므로 악간고정 제거시에 하악골 후방이동은 일어나지 않는다고 하였다. Rosenquist³⁾도 이와같은 Isaacson 등의 연구를 뒷받침하였다. 본 연구에서는 수술시 근원심 골절편 사이에 아무런 고정도 시행하지 않았고 골절편들간에 동요도가 왕성한 시기인 수술 2주만에 악간고정을 제거하였으므로 과두부 위치가 환자 자신의 가장 평형적인 위치

(equilibrated position)로 존재하였다고 할 수 있으므로 만일 이 시기에 원심골편의 회귀가 일어났다면 과두 위치의 변화에 의한 것이 아니라 원심골편에 부착된 근육 자체의 역할이라고 할 수 있다.

여러 문헌에서 수술후 회귀 및 개교합 성향에 영향을 주는 요소들에 의해 언급되어 왔다. Lysell⁴⁾, Shira⁵⁾, Ware와 Taylor⁶⁾, 및 Reitzik⁷⁾ 등은 악교정 수술후 구치부 치아를 지렛점으로 저작근들에 의해 하악골이 후방, 즉 시계 방향으로 회전됨에 의해 회귀 및 개교합 성향이 발생함을 보고하였다. Reitzik⁷⁾은 악교정 수술후 개교합 성향의 발생 기전에 대하여 그림으로 이해하기 쉽게 설명하였는데, 그는 pterygomasseteric sling의 힘은 하악골의 과두부와 이부를 연결한 하악골의 장축에 직각 방향의 vector를 가진다고 하였다. 그리하여 측두하악관절부가 근심골편의 지렛점으로, 교합되는 최후방 구치가 원심골편의 지렛점으로 작용하여 개교합 성향이 발생한다는 것이다. (그림1)

Ingervall⁸⁾ 등은 oblique sliding osteotomy 후 악간고정 기간 동안 후측 측두근, 교근, 구순근 등의 활동성이 증가함을 보고하였다. Peppersack과 Chausse⁹⁾, 또한 Martus¹⁰⁾는 수술후 pterygomasseteric sling의 압력 또는 긴장력이 회귀를 유발한다고 하였다.

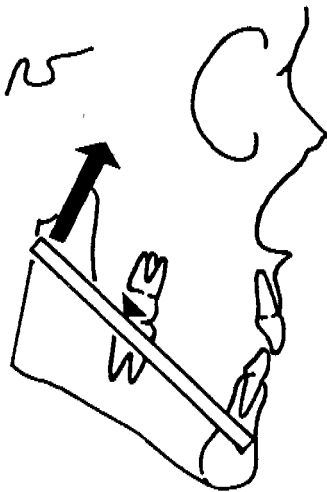


그림 1. 수술후 개교합 성향이 발생하는 기전(측두근 및 pterygomasseteric sling의 힘은 교합되는 최후방 구치를 지렛점으로 원심골편을 움직여 개교합이 발생하게 한다)

Isaacson등²⁾은 악교정 수술은 악골을 새로운 위치로 재위치(repositioning)시키는 술식으로 이때 발생하는 strain이 악골 위치가 다시 평형(equilibrium) 상태에 도달하도록 유도하기 때문에 회귀 성향이 발생한다고 하였다. Isaacson등²⁾은 또한 악교정 수술후 회귀 성향에 크게 관여하는 2가지 요소로 상악을 재위치시키는 것과 하악지 수술시에 근심 및 원심골편 사이를 고정하는 것을 들었다. 즉, 상악골을 상방으로 재위치시키는 경우와 하악지 수술시 근심 및 원심 골편 사이에 생물학적 평형(biologic equilibrium)이 이루어지도록 양골편을 골간 고정하지 않는 경우가 회귀 성향이 감소하여 바람직하다고 하였다.

상기한 바와 같이 정확한 개교합 성향의 발생 기전에 대해서는 많은 이론이 있었다. 본 연구에서 이용한 IVRO 수술시 골절편 사이에 아무런 고정도 시행하지 않았기 때문에 근심골편은 strain이 없는 위치에 자연스럽게 자리잡게되지만 원심골편은 strain이 많이 발생하는 새로운 위치로 옮겨지므로 pterygomasseteric sling 및 측두근의 힘에 의해 최후방 구치를 지렛점으로 한 시계방향의 운동력이 원심골편에 작용하여 개교합 성향이 발생한다고 생각할 수 있다. 더우기 근원심 골편간에 완전한 유합이 있는 상태에서 악간고정이 제거된다면 pterygomasseteric sling 및 측두근의 힘은 하악 과두부의 저항 때문에 심한 개교합 성향을 유발하지 못하게 되겠지만, 본 연구 대상의 환자들에게는 술후 골절편의 왕성한 동요도가 있는 술후 2주만에 악간고정을 제거하므로 원심골편은 아무런 제약 없이 strain에 따라 움직여 개교합 성향이 나타날 수 있는 것이다. 그러므로 원심골편의 위치고정을 위한 초기 불리치료 및 이에 대한 적응도를 높이는 것이 개교합 성향을 줄이는 데 가장 중요한 요소가 됨을 알 수 있다. 본 연구에서 실제로 악간고정 제거 직후에는 모든 환자에서 개교합 성향을 관찰할 수 있었으며 이러한 성향은 특히 수술 종류, 수술시의 하악골의 후방 재위치량 등에 의해서 크게 영향을 받음을 알 수 있었는데, 물론 악간고정 제거 직후의 개교합 성향과 회귀 성향과는 같은 것으로 볼 수는 없으나 앞에 소개한 개교합 성향 및 관계된 요소들로 본 연구의 결과를 설명할 수 있겠다.

본 연구에서 하악골체의 후방 이동량이 큰 군보다

작은 군에서 기능적 물리 치료에 대한 적용도가 더욱 양호함을 관찰하였는데, 이는 후방 이동량이 작은 경우에는 측두근 및 pterygomasseteric sling에 보다 작은 긴장력이 발생되어 회귀 성향을 유발하는 strain이 적어지기 때문인 것으로 생각된다(그림2) 또한 상하악 동시 수술군 중 posterior impaction을 시행한 군에서 시행하지 않은 군보다 기능적 물리 치료에 대한 적용도가 더욱 양호함을 관찰하였는데, 이는 posterior impaction을 시행할 경우 두개골에 대한 상악골 후방부의 위치, 나아가 하악골 후방부의

위치가 상방 이동되어 측두근 및 pterygomasseteric sling의 긴장력이 감소되어 회귀 성향이 감소되기 때문인 것으로 사료된다.(그림3) 그러나 본 연구에서 이러한 결과들은 통계학적 유의성을 보이지 않아 단정적인 것으로 간주할 수는 없었다.

본 연구에서 하악 단독 수술군보다 상하악 동시 수술군에서 기능적 물리 치료에 대한 적용도가 보다 양호함을 알 수 있었는데, 이는 다음의 두가지 기전으로 사료된다. 첫째, 상악골 수술에서 많은 경우에 posterior impaction을 시행한다는 점, 둘째,

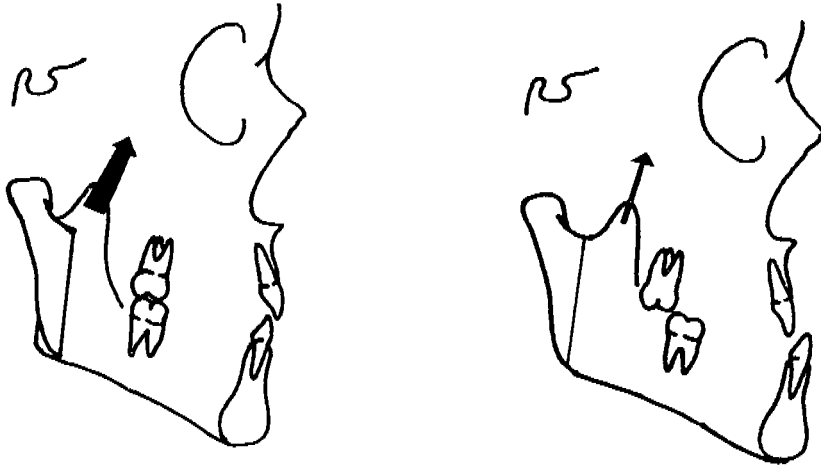


그림 2. 하악 골체의 후방 이동량이 큰 군(좌측)에서 후방 이동량이 작은 군(우측)보다 큰 긴장력이 유발되어 개교합 성향이 발생하는 예상 기전

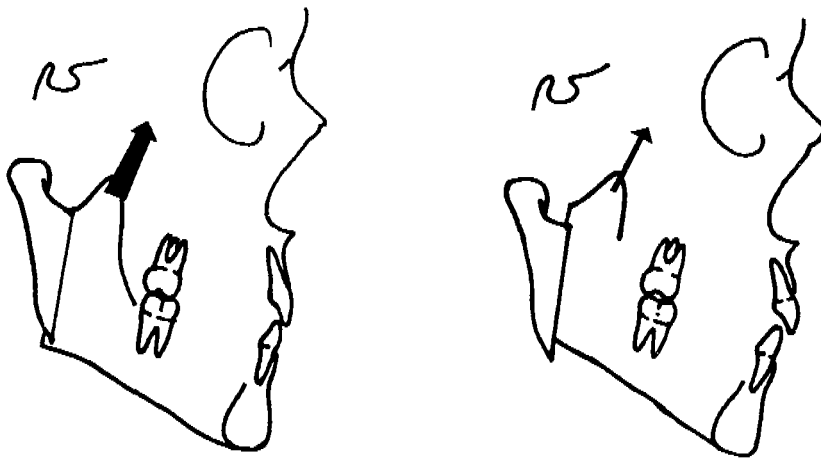


그림 3. 상하악 동시 수술군 중 posterior impaction을 시행하지 않은 군(좌측)에서 posterior impaction을 시행한 군(우측)보다 큰 긴장력이 유발되어 개교합 성향이 발생하는 예상 기전

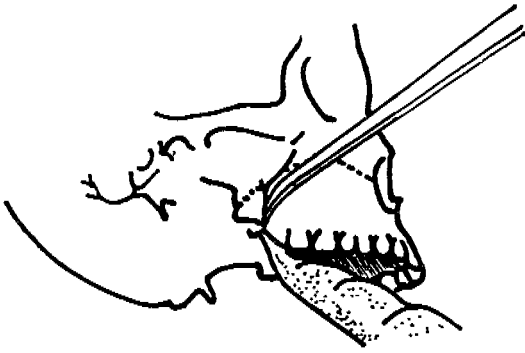


그림 4 Le Fort I osteotomy 시행시 pterygoid plate의 골절이 발생할 수 있음을 보여주는 그림

상악골의 Le Fort I osteotomy 시행시에 pterygoid plate의 잦은 골절이 발생한다는 점이다. 위의 첫번째 기전은 앞에서 이미 설명되었고, 두번째 기전은 Le Fort I osteotomy 시행시 상악골을 분리시킬 때 pterygoid plate의 잦은 골절이 발생되는데(그림4), 이 경우 pterygoid plate에 부착된 내측익돌근의 기시 부위가 골절된 pterygoid plate와 함께 하방으로 이동되어 pterygomasseteric sling의 긴장력이 감소하여 회귀 성향이 감소되기 때문으로 생각해 볼 수 있을 것이다. pterygomasseteric sling을 구성하는 내측 익돌근의 larger portion의 상당부분은 lateral pterygoid plate의 medial surface에서 기시하므로 pterygoid plate의 골절에 의한 두개골로부터의 분리는 내측익돌근의 긴장력, 나아가 pterygomasseteric sling의 긴장력을 감소시킬 수 있는 것이다. 실제로 Bell¹¹⁾은 pterygomaxillary suture의 분리시에 높은 빈도의 pterygoid plate의 골절을 보고하였고, Lani-gan¹²⁾도 fresh cadaver들을 이용한 실험적 perygo-maxillary separation시에 잦은 pterygoid plate 골절을 보고한 바 있다. 그러나 이러한 pterygoid plate의 골절은 중대한 합병증을 유발할 수도 있는 Le Fort I osteotomy 시행시의 예기치 못한 상황중의 하나이며, 본 연구에서 얼마나 pterygoid plate의 골절이 있었는지의 평가는 수술중의 촉진에 의한 평가외에는 없었으므로 이 기전을 물리치료에 대한 적용도를 높이는 하나의 방법으로 소개하는 것에는 상당한 무리가 있으리라 사료된다.

본 연구 결과 그 정도가 작든 크든 악간고정 제거후 초기 물리치료시에는 수술 종류 및 후방이동량에 개교합 성향이 영향을 받으며 이러한 성향을 줄이기 위해 악간고정 제거 직후의 강력하고 적극적인 물리치료가 매우 중요함을 알 수 있었으며 특히 하악 골단 후방이동시키는 경우나 후방이동량이 많은 경우에 보다 세심한 관찰과 적극적인 물리치료가 요함을 알 수 있었다. 또한 IVRO 시행시 악골이 strained position에 재위치됨에 의하여 발생하는 개교합 및 회귀 성향도 적극적 물리 치료로 극복될 수 있다고 생각할 수 있으며 IVRO 후 장기적인 안정성은 추가적인 연구가 필요하다고 사료된다.

V. 결 론

저자들은 1993년 1월부터 94년 12월까지 연세대학교 치과대학병원 구강악안면외과에서 하악전돌증 또는 안보비대칭증으로 진단되어 저자들에 의해 구내 하악골 상행지 수직 골절단술(IVRO)을 시행받고 수술 2주후 악간고정을 제거한 후 Park's protocol에 따라 물리치료를 하며 물리치료 초기에 석용도를 세밀하게 관찰할 수 있었던 50명을 대상으로 개교합 성향 및 물리치료에 대한 환자 적응도를 분석하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 초기의 기능적 물리치료에 대한 적응은 하악 단독 수술군보다 상악 동시 수술군에서 유의성 있게 양호하였다. ($p < 0.005$)
2. 초기의 기능적 물리치료에 대한 적응은 하악 골체의 후방 이동량이 큰 군보다 작은 군에서 더욱 양호하였으나 유의성은 관찰되지 않았다. ($p < 0.05$)
3. 초기의 기능적 물리치료에 대한 적응은 상악악 동시 수술군 중, posterior impaction을 시행하지 않은 군보다 시행한 군에서 더욱 양호하였으나 유의성은 관찰되지 않았다. ($p < 0.05$)
4. 초기 기능적 물리치료 기간중, 강한 개교합 성향을 보여 새악간결찰을 시행했던 경우는 상악악 동시 수술군보다 하악 단독 수술군에서 더욱 많았다.
5. IVRO 시행 환자에서 악간 고정 제거후 2-3일간의 철저한 교합 양상 관찰은 개교합 성향을 예방하

는데 매우 중요한 기간으로 사료되며, 환자에 따라 이 시기에 개교합 성향이 존재할 경우 약 4-5일간의 재악간 결찰후 물리치료를 시행함으로써 대개 좋은 적응을 보였다.

참 고 문 헌

1. Astrand, P., Ericson, S. : Relation between fragments after oblique sliding osteotomy of the mandibular ramus and its influence on postoperative conditions. *Int. J. Oral Surg.* 3 : 49, 1974.
2. Isaacson, R., Kopytov, O., Bevis, R., Waite, D. : Movement of the proximal and distal segments after mandibular ramus osteotomies. *J. Oral Surg.* 36 : 263, 1978.
3. Rosenquist, B., Rune, B., Selvik, G. : displacement of the mandible after removal of the intermaxillary fixation following oblique sliding osteotomy. *J. Max.-Fac. Surg.* 14 : 251, 1986.
4. Lysell, G., Nyquist, G., Oberg, T. : Positional changes of the teeth and mandibular fragments during the immobilization period with cap-splints after treatment for mandibular prognathism by the Babcock-Lindeman method. *Acta Odont. Scand.* 18 : 293, 1960.
5. Shira, R. : Surgical correction of open bite deformities by oblique sliding osteotomy. *J. Oral Surg.* 19 : 275, 1961.
6. Ware, W., Taylor, R. : Condylar repositioning following osteotomies for correction of mandibular prognathism. *Am. J. Orthod.* 54 : 50, 1968.
7. Reitzik, M. : Skeletal and dental changes after surgical correction of mandibular prognathism. *J. Oral Surg.* 38 : 109, 1980.
8. Ingervall, B., Ridell, A., Thilander, B. : Changes in activity of the temporal, masseter and lip muscles after correction of mandibular prognathism. *Int. J. Oral Surg.* 8 : 290, 1979.
9. Peppersack W. J., Chausse, J. M. : Long-term follow-up of sagittal splitting technique for correction of mandibular prognathism. *J. Max.-Fac. Surg.* 6 : 117, 1978.
10. Martis, C. S. : Complications after mandibular split osteotomy. *J. Oral Max.-Fac. Surg.* 42 : 101, 1984.
11. Bell, W. H., Mannai, C., Luhr, H. G. : Art and science of the Le Fort I downfracture. *Int. J. Adult Orthodont. Orthognath. Surg.* 3y23, 1988.
12. Lanigan, D. T., Guest, P. : Alternative approaches to pterygomaxillary separation. *Int. J. Oral Max.-Fac. Surg.* 22 : 131, 1993.