

악교정수술에 있어 경험할 수 있는 합병증

아주대학교 의과대학 치과학교실 조교수 이정근

악교정수술에 있어서 합병증은 다른 수술의 경우와 같이 언제나 발생할 수 있는 가능성을 가지고 있으며 술자는 늘 이점에 주의를 기울여야 한다. 방지할 수 있는 합병증은 최대한 방지하는 것도 중요하지만 합병증을 의식하여 수술 자체를 두려워하는 일은 있어서는 안될 것이다.

악교정수술 분야에서 있을 수 있는 합병증은 다양하다. 수술 후 일반적으로 나타나는 종창이나 출혈, 신경 손상 등이 그대로 나타날 수 있으며 추가적으로 의도하지 않은 바대로의 골절, 수술회귀(relapse) 등의 증상들도 나타날 수 있다. 사실 많은 악안면기형환자들이 이의 교정을 위한 수술을 받고 있으나 이러한 합병증을 경험하는 인구수는 극소수에 불과하다. 그럼에도 불구하고 외과의사로서 이러한 합병증에 대하여 숙지하고 있어야 하는 것은 이의 예방에 최선을 다하며 불가피하게 합병증이 발생했을 경우 효과적인 대처방안을 강구하기 위함이다.

1. 수술전 고려사항

어떤 진단하에서 어떤 수술을 하든 바람직하지 않은 결과나 불필요한 합병증의 예방을 위하여 다음과 같은 원칙을 지켜야 한다.

- (1) 치열보상(dental compensation)의 제거
- (2) 수평면 상에서의 불일치(transverse discrepancy)에 대한 조절
- (3) 치열부조화의 조절

환자의 수술에 대한 기대감이 비현실적인 경우 마음 속에 그리던 이미지와 수술의 이미지가 일치하지 않을

수 있는데 수술전 환자와의 상담을 통하여 비현실적인 기대감을 교정하여줌으로써 이와 같은 심리적 합병증을 불식시킬 수 있다. Nagamine 등¹⁾은 하악전돌증의 교정을 위한 악교정수술을 시행한 65명의 환자에 대한 수술 후 조사에서 22%의 환자가 수술 결과에 불만을 가지고 있는 것으로 보고하였다.

2. 수술 중 발생하는 합병증

1) 예기치 않은 골절단

수술 도중에 발생하는 합병증은 대부분 술자가 술기에 익숙지 못하거나 수술부위에 관한 해부학적 이해가 부족한 경우에 기인하는 것이 대부분이다. Smith 등²⁾은 원하지 않는 바 임의의 골절이 일어나는 원인으로 부적절한 골절선의 설정을 지적한 바 있다. 그는 50개의 하악골에서 그림 1에서와 같이 시상면과 교합면에 수직을 이루는 임의의 세 평면을 설정하고 이 면을 따라 골절단을 시행하여 골단면을 노출시킨 다음 협부피질골과 설부피질골이 만나는 지점을 관찰하였다. 세 평면의 설정기준은 다음과 같다.

- (1) section A : 하악지 전연과 section B에서 동일 거리에 있는면
- (2) section B : 시상면과 교합면에 수직을 이루는 평면 중 S상절흔(sigmoid notch)을 지나는 면
- (3) section C : 하악지 후연과 section B에서 동일 거리에 있는 면

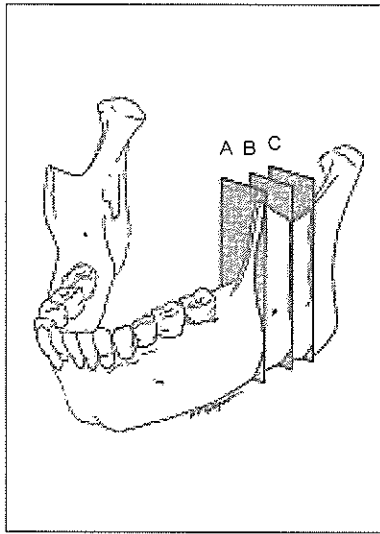


그림 1. Position of sections through the ramus

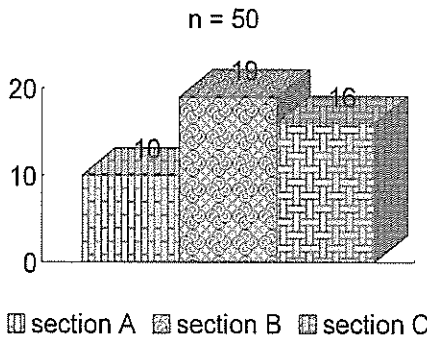


그림 2. Number of mandibles with the level of cortical fusion below 1/2 level from lingula to sigmoid notch.

위의 그림 2에서 보듯 가령 section B에서는 50개중 19개의 하악골에서 설상결절(lingula)이 S상절흔에 이르는 높이의 1/2 수준에서 이미 협측피질골과 설측피질골의 융합이 이루어지고 있는 것으로 조사되었다. 다시 말하면 이 수준보다 높은 수준에서의 골절단은 수질골의 개입 없이 피질골만의 절단이 이루어져 chiseling 시 예기치 못한 방향으로의 골절단이 일어날 가능성이 높아진다는 의미이다. 이와 같이 골절단이 예기치 않게 발생하면 여러 방향으로의 골절이 발생될 수 있다. 특히 톱(reciprocating saw)으로 골절단을 마치고 난 다음 chiseling할 때 chisel이 이따금 협측 피질골을 뚫고 나오는 경우를 볼 수 있는데 협측 피질골이 지나치게 얇게 절단된 경우가 여기에 해당된다. 이런 경우는 하악지의 외사선(external oblique line)을 따라

원래 고안한 골절단선보다 내측(설측)으로 새로운 골절단선을 고안하여 협측 피질골의 두께를 보강한 다음 다시 chiseling을 가하게 되면 협측 피질골의 골절을 예방할 수 있다(그림 3).

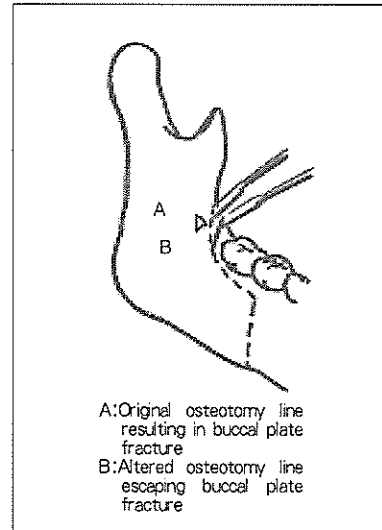


그림 3. Inadvertent buccal plate fracture(A) and intraoperative emergency management for it(B)

상악골절단의 경우 대개 상악후두결절부위에서 예기치 못한 골절단이 일어난다. O'Ryan³⁾은 상악골절단술에서 빈번한 합병증을 (1) 익상돌기의 수평골절, (2) 구개골 추체돌기의 골절, (3) 구개골 수평돌기와 상악골 구개돌기와의 접합점에서의 골절로 예시했다. 8구의 비교정 사체의 curved chisel을 이용한 후방골절단에서 Robison 등⁴⁾은 의도한 바의 골절 이외에도 다양한 양상의 골절선을 확인할 수 있었음을 보고하고 있다. 드물게 후방부위 이외의 부위에서 골절단이 일어나기도 하는데 Smith 등⁵⁾은 상악골절단술 시 우연히 발생한 합병증으로서 서골과 접형골과의 이탈 증례를 일례로 보고하고 있다.

2) 신경손상

하악전돌증의 교정을 위하여 가장 많이 이용되는 악교정수술법은 하악지시상분할절단술이다. 이방법의 가장 흔한 합병증 중 하나가 하치조신경의 손상이다. Turvey⁶⁾는 256례의 하악지시상분할절단술 증례를 조사한 결과 21례에서 슬중합병증의 소견을 보여 8.2%의 합병증 발생률을 보고하고 있는데 이중 신경손상이

9중례, 3.5%로서 가장 높은 비율을 차지하고 있음을 보고한 바 있다. 독립적으로 연구된 문헌들의 보고^{3), 7)}에 의하면 하악지시상분할골절단술과 아울러 턱성형술 (genioplasty)을 같이 시행한 경우 슬후감각이상의 발생률이 증가되며 골체부골절단술을 시행할 경우 이공 (mental foramen)의 후방부위에서 골절단선을 넣는 경우, 특히 total subapical osteotomy의 시행 후 감각이상의 발현이 증가되는 것으로 보고되고 있다³⁾. 시상분할골절단술에서 골편의 고정법과 슬후감각이상과의 관계에 대한 연구에서 비정밀고정 후에 나타나는 슬후감각변화의 발생률이 0%에서 85%까지 다양하지만^{8), 9)},¹⁰⁾ 나사못을 이용한 정밀고정이 특별히 슬후감각변화와 관계가 있는 것으로는 보이지 않고 있다⁷⁾. 하치조신경의 손상은 시상분할골절단술의 어느 단계에서든 일어날 개연성이 있다. 골절단을 위하여 하악지 내측을 박리할 때 신경이 당겨지거나 찢어질 수 있고 내측 골절단 시 잘라질 수도 있으며 골절단 후 근심골편과 원심골편을 분리시키기 위하여 chiseling할 때 손상받을 수도 있고 골편의 고정을 위하여 나사못을 박을때에 압제될 수도 있다. Turvey⁶⁾는 시상분할골절단술을 시행하되 그 기법에 차이를 두어 수술기법의 차이에 의한 합병증의 발생을 관찰하였는데 한 실험군에서는 골절단선을 제1대구치 부위까지 연장하고 다른 한 군에서는 하악지치의 후방으로 제한하여 각각 128명의 환자에 대하여 시상분할골절단술을 시행하였다. 그 결과에 의하면 신경손상의 거의 대부분이 하악지치의 전방부에서 일어난다고 하여(그림 4) 이 부위에서의 골절단에서 하치조신경의 손상을 염두에 두고 골절단을 시행하여야 할 것으로 보인다.

3) 출혈

악교정수술의 기법 및 저혈압마취법(hypotensive anesthesia)의 발전으로 최근들어 출혈의 문제는 그리 심각해 보이지는 않는다. 악교정수술의 초기인 1960년대에 있어서 출혈은 심각한 합병증 중의 하나로 White 등¹¹⁾은 수술중 평균실혈량이 350 ~ 1400ml에 이른다고 보고하였다. 저혈압마취법을 도입하면서 얻어지는 장점은 실혈량이 감소하면서 수혈에 따르는 위험부담이 낮아졌다는 면과 수술시야 확보에 기여, 수술결과가 좋아지는 간접적 원인을 제공한다는 점, 그리고 수술시

간의 단축을 들 수 있다¹²⁾. 수술중 실혈량을 감소시키기 위하여는 내악동맥에 대한 고려가 가장 중요한데 하악지 수평골절단부위의 바로 내측에 존재하는 내악동맥의 해부학적 취약성 때문이다.따라서 이 부분의 박리 시 기구의 끝이 항상 골접촉을 유지하여 부주의한 연조직 창상을 유발하는 일이 없도록 해야 한다. 하치조동맥이나 안면동맥의 손상도 흔히 볼 수 있는 출혈의 원인이 되는데 이는 절삭기구의 끝내로의 깊이를 적당히 조절하고 하악골 하연으로의 깊이를 너무 깊지 않도록 유지시킴으로써 예방이 가능하다³⁾. 익돌정맥총에서의 출혈 역시 해부학적 지식의 부족과 부주의한 기구조작에 의하여 발생하는데 만약 혈관의 손상으로 인하여 출혈이 되는 경우 대부분 packing만으로도 쉽게 지혈이 된다. 맥박에 따른 출혈소견을 보일 경우 동맥손상에 의한 출혈인데 출혈부위를 찾아 결찰해주어야 한다.

Group I : Osteotomy Line Extended
Group II : Osteotomy Line Confined

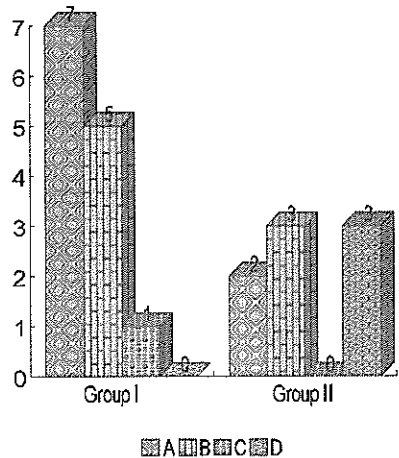


그림 4. Survey of complication rate after sagittal osteotomy (1985, Turvey TA)
A : Nerve injuries
B : Fracture of proximal segment
C : Fracture of distal segment
D : Hemorrhage

상악골은 대부분 대구개동맥에 의하여 영양공급을 받고 있는 바, 상악골절단술 시 구개점막의 보존이 필수적이다. 후상치조동맥은 협측치은 및 구강점막, 그리고 구개측치은 일부의 영양을 담당하고 있는데 골절단을 위하여 협측구협에 절개를 가할 경우 이 혈관이 차단되어 오로지 대구개신경만이 영양공급을 담당하게 되므로 구개점막은 그 중요성이 더해진다(그림 5).

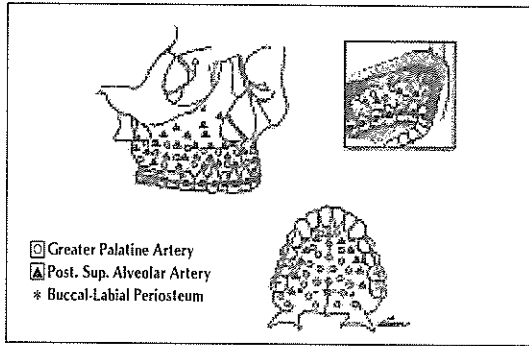


그림 5. Schematic drawing of vascular supply to the maxilla.

상악골에 LeFort 술식이 이용될 경우 여러 요소들을 고려해야 한다. 먼저 골편의 전방이동과 아울러 상악골을 넓힐 필요가 있을 경우 구개점막의 부착이 견고하기 때문에 3~5mm 이상 억지로 넓힐 경우 점막의 손상이 뒤따르게 된다. 이 경우는 경구개 후방에서 제일 소구치에 이르는 양측성 절개를 가한 후 이 중간의 구개점막을 거상시킴으로써 골편의 이동에 따르는 점막의 여유공간을 확보하여 혈행이 방해받지 않도록 한다. LeFort 술식을 이용할 환자가 구개열환자일 경우, 더구나 대개는 일차수술을 끝낸 상태에서 구개점막의 심한 반흔조직이 형성되어 있을 경우 혈행이 매우 위축되어 있으므로 구개점막의 처리는 매우 제한된다. 조직의 신장을 위한 신중한 거상이 필요하며 양악수술로 제한된 상악골의 이동량을 보상하는 경우가 많다^{13), 14)}.

3. 수술후 나타나는 합병증

1) 회귀성향

하악지시상분할골절단술 후 회귀성향의 원인은 여러 가지로 들 수 있지만 근심골편 과두의 위치, 하악골 주위의 연조직, 그리고 악골의 고정법에 대한 이해가 이의 방지를 위하여 필요하다. 분절골편의 이동량도 회귀성향의 한 고려사항이 된다.

하악골의 전방이동 시 골간고정(skeletal fixation)에 비해서 악간고정의 경우 더욱 큰 회귀성향을 보인다¹⁵⁾. 나사못을 이용한 정밀고정법의 도입과 함께 수술 후 회귀성향은 극적으로 감소되었다¹⁶⁾. van Sickels 등은 그러나 이러한 정밀고정법의 시행에도 불구하고 하악골의 전방이동량이 6 mm 이상일 때 회귀성향을 보였다고

보고하고 있으며 이에 대한 대응책으로 과도교정(overcorrection), 큰 나사못, 혹은 보다 많은 수의 나사못의 사용, 그리고 상설골근절제술(suprahyoid myotomy) 등을 들고 있다¹⁶⁾.

하악골의 후방이동 후의 회귀 역시 전방이동량에서의 원인과 거의 유사하나 수술받은 당시의 환자의 나이도 중요한 고려요소가 된다. Vijayaraghavan 등의 보고에 따르면 하악골의 후방이동을 위한 하악지시상분할골절단술을 시행하고 악간고정을 시행한 16명의 환자들에서 평균 전방회귀량이 3.13 mm이었는데 가장 큰 회귀를 보인 증례는 하악과두 만기발육의 증례였다¹⁷⁾.

상악골의 이동시 회귀에 큰 영향을 미치는 것이 골편의 이동방향이다³⁾. 이동 후 가장 불안정하여 수술 후 회귀를 잘 나타내는 증례가 골편의 하방이동 시이다. Harsha 등에 의하면 상악골의 하방이동과 동시에 자가 골이식을 시행한 두 증례에서 모두 수직 방향으로의 회귀를 나타내었다¹⁸⁾. Araujo 등은 상악골의 전방 이동을 위하여 상악골절단술을 받은 21명의 환자를 대상으로 10명에 대하여는 상악후두절절부위에 골이식을 시행하고 11명의 환자들에 대해서는 전방이동만을 시행하여 수술 후 회귀를 조사하였다¹⁹⁾. 여기서 골이식없이 골편의 전방이동만 실시한 증례들에서는 31 ~ 68%의 수술 후 회귀 성향을 보인 반면, 골이식을 시행한 군에서는 0 ~ 5%의 수술 후 회귀가 관찰되었으며 골이식이 필요한 이동량의 한계는 5 mm인 것으로 보고하고 있다. Kaminishi 등은 LeFort I 상악골절단술에서의 골절단선을 관골로까지 연장한 LeFort I 변법을 보고하여 상악골의 수술안정성을 증가시킬 수 있다고 주장하였다²⁰⁾ (그림 6).

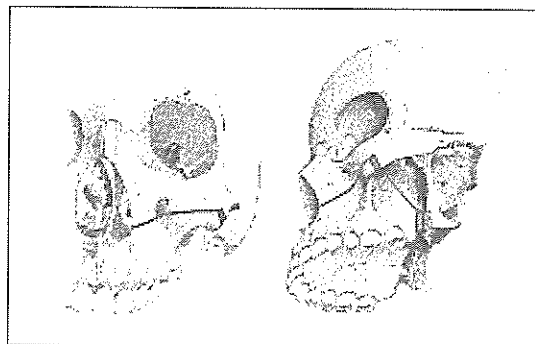


그림 6. Modified LeFort I osteotomy designed by Kaminishi.

2) 측두하악장애

측두하악장애는 악교정수술의 합병증으로서 뿐만 아니라 전 인구에 적지 않은 유병률을 기록하고 있는 질환이다. Laskin 등은 악교정수술의 대상이 되는 구강외과 환자들의 조사를 통하여 이들이 수술과 관계없이 평균 14%의 측두하악관절증상을 나타내고 있음을 발표한 바 있다²¹⁾. Kersyens 등은 480명의 악교정수술환자들에 대하여 수술 전후의 측두하악관절증상에 관하여 조사한 결과 수술전에 증상을 가지고 있던 16.2%의 환자들 중 약 2/3 정도가 수술 후 증상을 더 이상 느끼지 않음을 관찰한 반면, 수술전에 증상이 없던 환자의 11.5%에서 새로이 측두하악장애의 증상을 나타내고 있는 것을 발표하였다²²⁾. De Clercq 등은 환자군을 크게 정상, 혹은 소하악각군(normal/low mandibular angle group)과 대하악각군(high mandibular angle group)으로 구분하여 각각 수술전후의 측두하악관절증상을 조사한 결과 전자에서는 수술 후 증상의 감소를 관찰할 수 있었고 후자에서는 오히려 증상을 느끼는 환자수의 증가를 관찰할 수 있었다고 보고하고 있다²³⁾. 이는 이미 이에 대해 연구해온 선학들의 연구결과와도 부합되는 결과이기도 하다^{22), 24)}(그림 7). 저자는 그 이유를 악교정수술이 가지는 측두하악관절에 대한 간접 효과로 들고 있다. 즉 수술전 이미 과도한 하중을 받고 있던 전자군이 수술 이후 보다 적은 하중을 받게 되며 후자군은 그 반대의 경우가 된다는 것이다.

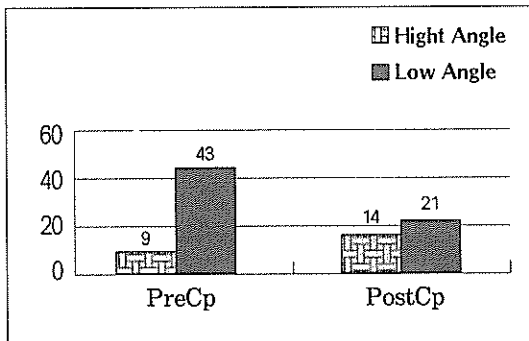


그림 7. Distribution of symptomatic patients in high-angle group. Note that TMJ symptom was improved in low-angle group, but aggravated in high-angle group by the orthognathic surgery procedures.

4. 그외의 합병증

위에서 열거한 합병증 이외에 빈도는 적지만 발생 가능한 합병증들이 있어 가끔씩 보고되고 있다. 상악골수술에 있어 서골과 접형골의 이단이 발생한 증례가 보고된 바 있고⁵⁾ 수술 후 시력의 저하등의 합병증이 보고된 바 있으며 무균괴사 36증례에 관한 보고도 있었다. 그 밖에 상악골수술 후 수술후성상악낭종이 발생한 증례에 대한 보고가 있으며 경동맥동, 해면정맥동 및 내악동맥에 발생한 누공에 관한 보고도 있다.

5. 합병증의 예방

악교정수술 역시 여타의 수술과 마찬가지로 합병증이 생길 수 있다. 그러나 술자가 가능한 합병증에 대하여 숙지하고 있고 이의 예방책 내지 대비책에 대하여 수술전에 고려하고 있다면 합병증의 가능성은 그만큼 낮아지게 된다.

먼저 정확한 진단과 치료계획이 필수적이다. 악교정수술의 대상이 되는 환자는 대개 술전교정치료를 거치게 되는데 교정치료를 시작하기 전에 외과의는 교정의와 충분히 치료계획에 관하여 상의하여야 한다. 환자의 진단이 올바르고 치료계획이 적절할 때 비로소 좋은 결과를 기대할 수 있으며 그만큼 합병증의 가능성을 낮출 수 있게 된다.

환자는 치료계획의 단계에서 교정의 및 외과의와 충분한 상담의 과정을 거쳐야 한다. 가끔 교정치료 및 악교정수술에 대하여 환상을 꿈꾸는 환자들을 보게 되는데 비현실적인 기대감에 사로잡혀 있는 환자들은 치료가 종결된 후의 이미지가 술전의 마음속에 그리던 이미지에 비하여 불만족스러울 가능성이 매우 높다. 이런 환자들은 치료계획의 수립단계에서 미리 찾아내어 비현실적인 기대감을 교정해주어야 한다.

수술과 관계되어서 발생하는 합병증은 직접 술자와 관련된다. 외과의는 악골 및 치열, 이와 관련된 두경부의 해부학적 지식에 해박해야 할 뿐 아니라 충분한 술기를 습득하고 있어야 한다. 예기치 않은 골절단, 신경손상, 출혈 등 수술 중 나타나는 합병증의 대부분은 이런 점을 간과한 데서 비롯된다. 또 수술 후 나타나는 회귀성향 등은 수술방법과 관련되어 부적절한 술기에 의하여 야기될 수도 있는 반면 악관절에 대한 기능생리학적 지식의 부족에서도 연유될 수 있다.

참고문헌

1. Nagamine T, Kobayashi T, Hanada K, et al : Satisfaction of patients following surgical-orthodontic correction of skeletal class III malocclusions, *J Oral Maxillofac Surg* 1986;44:944~8

2. Smith BR, Rajchel JL, Waie DE, et al : Mandibular ramus anatomy as it relates to the medial osteotomy of the sagittal split ramus osteotomy, *J Oral Maxillofac Surg* 1991;49:112~6

3. O'ryan F : Complications of Orthognathic Surgery, *Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America* 1990;2:593~613

4. Robinson PP, Hendy CW : Pterygoid plate fractures caused by the LeFort I osteotomy, *Br J Oral Maxillofac Surg* 1986;24:198~202

5. Smith KS, Heggie AAC : Vomer-spheroidal disarticulation during the LeFort I maxillary osteotomy; report of case, *J Oral Maxillofac Surg* 1995;53:465~7

6. Turvey TA : Intraoperative complications of sagittal osteotomy of the mandibular ramus; incidence and management, *J Oral Maxillofac Surg* 1985;43:504~9

7. Nishioka GJ, Zysset MK, van Sickels JE : Neurosensory disturbance with rigid fixation of the bilateral sagittal split osteotomy, *J Oral Maxillofac Surg* 1987;45:20~6

8. Pepersack WJ, Chausse JM : Long-term follow-up of the sagittal splitting technique for correction of mandibular prognathism, *J Maxillofac Surg* 1978;6:117~40

9. Simpson W : Problems encountered in the sagittal split operation, *Int J Oral Surg* 1981;10:81~6

10. Zaytoun HS Jr, Phillips C, Terry BC : Long-term neurosensory deficits following transoral vertical ramus and sagittal split osteotomies for mandibular prognathism, *J Oral Maxillofac Surg* 1986; 44:193~6

11. White RP Jr, Peters PB, Costish ER, et al : Evaluation of sagittal split ramus osteotomy in 17 patients, *J Oral Surg* 1969;27:851~5

12. Fromme GA, MacKenzie RA, Gould AB, et al : Controlled hypotension for orthognathic surgery, *Anesth Analg* 1986;65:683~6

13. Epker BN, Turevy T, Fish LC : Indications for simultaneous

mobilization of the maxilla and mandible for the correction of dentofacial deformities, *Oral Surg* 1982;54:369~81

14. Epker BN : Vascular considerations in orthognathic surgery II. Maxillary osteotomies, *Oral Surg* 1984;57:473~8

15. Ellis E 3d, Gallo WJ : Relapse following mandibular advancement with dental plus skeletal fixation, *J Oral Maxillofac Surg* 1986;44:509~15

16. van Sickels JE, Larsen AJ, Thrash WJ : A retrospective study of relapse in rigidly fixated sagittal split osteotomies; contributing factors, *Am J Orthodont Dentofac Orthop* 1988;93:413~8

17. Vijayaraghavan K, Richardson A, Whitlock RH : Postoperative relapse following sagittal split osteotomy, *Br J Oral Surg* 1974;12:63~9

18. Harsha BC, Terry BC : Stabilization of LeFort I oteotomies utilizing small bone plates, *Int J Adult Orthodont Orthogn Surg* 1986;1:69~77

19. Araujo A, Schendel SA, Wolford LM, et al : Total maxillary advancement with and without bone grafting, *J Oral Surg* 1978;36:849~58

20. KaminishiRM, Davis WH, Hochwald DA, et al : Improved maxillary stability with modified LeFort I technique, *J Oral Maxillofac Surg* 1983;41:203~5

21. Laskin DM, Ryan WA, Greene CS : Incidence of temporomandibular symptoms in patients with major skeletal malocclusions : a survey of oral and maxillofacial surgery training programs, *Oral Surg* 1986;61:537~41

22. Kerstens HC, Tuinzing DB, van der Kwast WAM : Temporomandibular joint symptoms in ortho-gnathic surgery, *J Craniomaxillofac Surg* 1989;17:215~8

23. De Ciercq CAS, Abeloos JSV, Mommaerts MY, et al : Temporomandibular joint symptoms in an orthognathic surgery population, *J Craniomaxillofac Surg* 1995;23:195~9

24. White CS, Dolwick F : Prevalence and variance of temporomandibular dysfunction in orthognathic surgery patients, *Int J Adult Orthodont Orthogn Surg* 1992;7:7~14