

교정-수술 혼합술식에 의한 악안면 기형의 치료 (II)

Roger L. Bandeen : 미 8 군 121병원 교정과

Jerre M. Griffin : 미 8 군 121병원 악안면 구강외과

박 인 출 : 단국치대 교정과, 미 8 군 121병원 Consultant

수술과 교정의 혼합술식으로 안면부의 기형과 부수적으로 발생하는 부정교합을 치료하는 경향이 점차적으로 증가하고 있다. 수술-교정 술식은 과거 20년동안, 특히 1970년대에 무척 빠른 속도로 발전하였다. 수술-교정 술식이 발달함에 따라 이전에는 수술이나 교정치료 단독으로는 치료하기가 어려웠던 case들의 치료가 가능하게 되었다. 교정의사들은 성장이 완료된 성인의 심한 skeletal dysplasia를 치아이동에 의해서만 치료하는 데에는 매우 제한이 많다는 것을 인식하게 되었으며, 반면에 구강외과 의사들은 수술전후의 교정치료에 의해 더욱 좋은 수술결과를 얻을 수 있는 동시에 좋은 functional occlusion을 이룰수 있다는 사실을 인식하였다. 이러한 수술-교정 술식은 교정의사와 구강외과의사들에게 새로운 면들을 요구하고 있다. 좋은 치료결과를 얻기 위해서는 교정의사와 구강외과의사간의 긴밀한 협조관계가 필수적이다. 이러한 협조관계를 유지하기 위하여는 서로 상대 전문분야의 용어, 진단원리, 치료기법 등에 대한 이해가 선행되어야 한다.

이 논문에서는 진단, 치료계획, 수술전 교정치료, 수술술식, 수술후 교정치료, 증례보고의 순서로 기술하려 한다.

II. 치료계획의 수립

1. Lateral Cephalometric Prediction

Tracing의 개념

Lateral cephalometric prediction tracing(LCPT)은 교정-수술 case에서 치료후의 기능적, 심미적 변화를 예측하는데 사용이 된다. LCPT는 치료전에 cephalometric tracing상에서 가상적(mock) 교정치료와 수술을 시행함으로써 얻어진다. 치료전 cephalometric radiograph는 반드시 환자의 입술이 repose된 상태에서 촬영되어야 한다. LCPT에 의하여 전, 후방적인 면과 수직적인 면에서 환자의 profile의 변화를 분석할 수 있다. LCPT는 전체 치료과정에서 교정의사와 구강외과의사에 의해 두번 시행이 된다. 첫번째 LCPT는 치료시작전에 수술전 교정치료의 목표를 토대로 하여 행하여진다. 두번째 LCPT는 수술직전에 수술계획을 토대로 하여 행하여지는데 수술전 교정치료가 목표한대로 이루

어졌는가를 평가할 수 있는 기회도 된다. 만약에 수술전 교정치료가 첫번째 LCPT에서 목표한 대로 이루어지지 않았다면 두번째 LCPT를 행할때 수술 목표를 수정할 수 있다. LCPT에 의하여 dental model상에서는 예측키 어려운 악골과 연조직의 변화를 비교적 정확하게 예측할 수 있다. 또한 LCPT는 수술전에 행하는 model surgery에 의한 악골과 치아의 변화들을 check하는데 사용된다. 그러므로 LCPT가 정확한 model surgery와 병행해서 주의깊게 행하여진다면 profile의 치료후 결과를 정밀하게 예측할 수 있다. LCPT에 의하여 일단 치료 목표들이 설정되면 치료의 순서들이 결정될 수 있다.

LCPT는 치료목표들을 이루기 위하여 교정과 수술치료를 가상적으로 행하는 dynamic process이다. 첫번째 단계는 acetate상에서 연필로 lateral cephalograph를 정확하게 tracing하는 것이다(그림 1).

수술전 교정치료의 예측이 가장 먼저 행하여지는데 이유는 수술시 악골과 연조직을 이동시키는 데

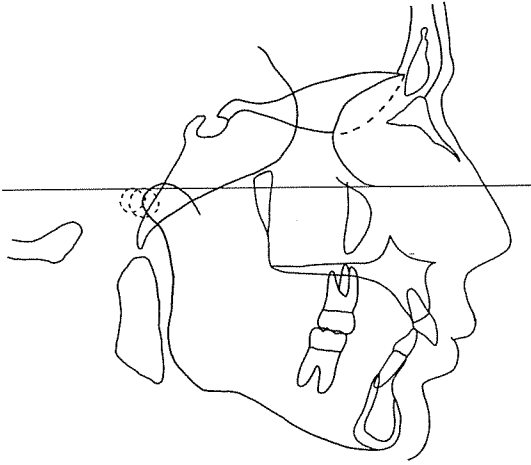


Fig. 1. Pretreatment lateral cephalometric tracing.

있어서 치아가 유도역할을 하기 때문이다. 교정치료 예측에 의하여 중절치의 수직적, 수평적인 위치와 axial position뿐 아니라 교합면과 다른 수평면들과의 수직적 관계의 변화를 그릴 수 있다. 이러한 변화를 새로운 acetate(두번째 tracing)상에서 먼저 그린후 교정치료에 의해 변화하지 않을 나머지 구조들도 마저 그린다. 이 두번째 tracing을 첫번째의 original tracing과 superimposition방법에 의하여 겹쳐서 보면 수술전 교정치료에 의한 중절치, 교합면, 연조직의 변화를 관찰할 수 있다(그림 2). 수술전 교정치료에 의한 연조직 profile의 변화는 도표 1에 요약되어 있다.

수술에 의한 악골의 이동은 세번째 tracing 상에서 이루어진다. 먼저 수술에 의해 변화하지 않을

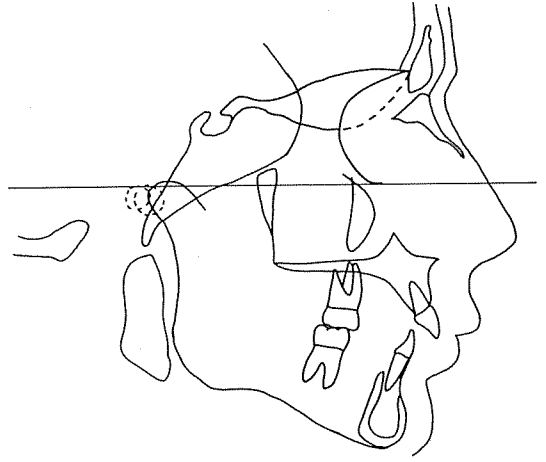


Fig. 2. Orthodontic lateral cephalometric prediction tracing.

soft tissue change

1. 1mm lower lip retraction

orthodontic change

1. 2mm lower incisor intrusion
2. 1mm upper incisor intrusion
3. positioning of the apex of the lower incisor in center of basal bone.
4. 1 to NB from 26° at 5mm to 17° at 3mm
5. maintenance of the upper incisor angulation and anteroposterior position.
6. maintenance of the occlusal plane angle and vertical relationships.

구조들을 그린 다음이 세번째 tracing을 두번째 tracing(presurgical orthodontic LCPT) 위에 덮고서 수술을 가상하여 움직인다. 세번째 tracing (ortho-

Table 1. Ratios of changes in soft tissue profile produced by orthodontics

Procedure	dental changes	soft tissue changes	comments
Upper Incisor Retraction	1.0	0.5-0.67 Upper Lip ^{1-4, 5}	for Class II div. 1 malocclusions in growing pt. no data
	1.0	1.0 Lower Lip ¹	
	1.0	1.63° Nasolabial Angle ⁶	
Lower Incisor Retraction	1.0	? Upper Lip	no data
	1.0	0.4-0.6 Lower Lip ^{1, 4}	
	1.0	0.0 Nasolabial Angle	
Horizontal Retraction of Maxillary Incisors without Intrusion or Extrusion	1.0	0.5 Vertical Interlabial Gap ⁷	

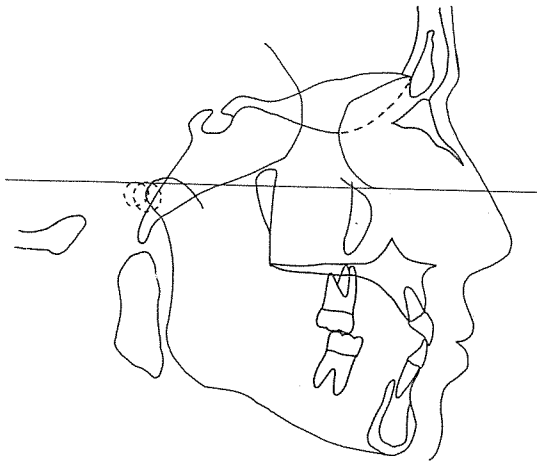


Fig. 3. Orthognathic surgery lateral cephalometric prediction tracing.

soft tissue changes

1. 4.5mm lower lip advancement
2. 6.5mm chin advancement
3. 0.0mm upper lip change

skeletal change

1. 6.5mm mandibular advancement

gnathic surgical LCPT)은 이동된 악골구조들을 새로운 위치에서 그림으로써 완성된다(그림 3). orthognathic surgery에 의한 연조직 profile의 변화는 도표 2,3에 요약되어 있다.

2. Lateral Cephalometric Prediction Tracing의 예

이 논문에서 LCPT의 예로써 사용될 cephalometric tracing은 현재 서울의 미 8 군 병원에서 교정-수술 혼합술식에 의한 치료를 받고있는 20세 남자환자의 tracing이다. 모든 cephalometric tracing은 일관성있는 분석을 위하여 Frankfort horizo-

ntal plane이 각 page의 상, 하면과 평행되도록 위치되었다.

이 논문에서는 cephalometric 분석에 의한 진단 과정은 생략하겠다. 그림 1의 cephalometric tracing의 분석에 의하여 다음과 같은 치료목표들이 수립되었다.

1. 2mm 하악전치의 intrusion
2. 1mm 상악전치의 intrusion
3. 하악전치의 apex를 basal bone의 중앙부에 위치시킴(현재는 lingual부위에 위치).
4. 2mm 하악전치의 uprighting(1 to NB를 26°, 5mm에서 17°, 3mm로 변화시킴)
5. 상악전치의 경사도와 전, 후방적 위치는 그대로 유지
6. occlusal plane의 각도와 수직적 관계는 그대로 유지

두번째 tracing은 위의 교정치료 목적들에 의한 변화와 이에 따르는 연조직 변화들로서 이루어진다(그림 2). 도표 1에 의하면 하악전치를 2mm 설측 이동시키면(1 to NB가 5mm에서 3mm로 변화) 하순이 1mm 후방이동 함을 알 수 있다.

위의 교정치료 목적들이 달성된 후에는 가상적인 수술을 시행하여 치료후의 기능적인, 심미적인 변화를 예측할 수 있다(그림 3). 이 case에서는 하악골을 6.5mm 전방이동 시킴으로서 아래와 같은 변화들을 얻었다.

1. -5° A-B to facial plane
2. 87° facial angle(Frankfort horizontal to Nasion-Pogonion)
3. 90° A-B to occlusal plane
4. 상순이 E-plane(nose to chin) 후방 3mm에 위치
5. 하순이 E-plane 후방 1mm에 위치

Table 2. Ratios of profile changes in the upper lip produced by surgical retraction of the maxillary incisor^{5,8,9}

Procedure	dental changes	soft tissue changes	comments
Anterior Maxillary	1.0	0.64-0.70 labrale superius (LS) ^{5,8,9}	±1mm
Osteotomy	1.0	0.53-0.60 superior labial sulcus (SLS) ^{5,8,9}	±1mm
	1.0	0.30-0.33 subnasale (SubN) ^{5,8,9}	±1mm
	1.0	0.27-0.32 labrale inferius (LI) ^{5,8,9}	±2mm

note: dental change in Table 2 was measured from the incisal edge of the maxillary central incisor.

Table 3. Ratios of changes in soft tissue profile produced by orthognathic surgery

Procedure	skeletal changes	soft tissue changes	comments
Total Maxillary Advancement	1.0	? Nose ^{5,10}	poor data ⁵
	1.0	↓ Superior Labial Sulcus ¹⁰	less concave ¹⁰
	1.0	0.50 Upper Lip ^{5,10}	more lip change with larger forward movement ⁵
	1.0	↑ Labiomental Fold ¹⁰	more concave ¹⁰
Maxillary Alveolar Setback	1.0	↑ Nasiolabial Angle ^{5,10}	
	1.0	↓ Superior Labial Sulcus ¹⁰	less concave ¹⁰
	1.0	0.67 Upper Lip ^{5,10}	Upper lip also lengthens ¹⁰
	1.0	0.30 Lower Lip ^{5,10}	lower lip variable due to vertical change ⁵
	1.0	↓ Labiomental Fold ¹⁰	less concave ¹⁰
Maxillary Superior Reposition	1.0	- Nose ¹¹	tip and lower border slightly elevated, more if upward and forward, less if upward and backward ¹¹
	1.0	- Subnasale ¹¹	negligible ¹¹
	1.0	0.2 Upper Lip ^{11,12}	vertical change: if posterior positioning as well as and acute nasiolabial angle present, lip will not shorten as much as predicted
	1.0	0.33 Upper Lip Thickness ¹¹	lip thickness increases 0.33 the amount that the incisors are retracted, and thins out slightly if moved forward ¹¹
	1.0	0.0 Lower Lip ¹¹	negligible ¹¹
	1.0	0.0 Chin ¹¹	negligible ¹¹
Total Mandibular Advancement	1.0	? Upper Lip ^{5,10}	upper lip effect varies with vertical change ⁵
	1.0	0.67 ^{13,14} -0.75 ^{5,10} Lower Lip	
	1.0	↓ Labiomental Fold ¹⁰	less concave ¹⁰
	1.0	1.0 Chin ^{5,10,13,14}	
Total Mandibular Setback	1.0	↓ Superior Labial Sulcus ¹⁰	less concave ¹⁰
	1.0	0.2 Upper Lip ^{5,10}	upper lip varies with vertical change ¹⁰
	1.0	0.75 Lower Lip ^{5,10,13,14}	
	1.0	↑ Labiomental Fold ¹⁰	more concave ¹⁰
	1.0	1.0 Chin ^{5,10,13,14}	

Procedure	skeletal changes		soft tissue changes	comments
Mandibular Alveolar Setback	1.0	↓	Superior Labial Sulcus ¹⁰	less concave ¹⁰
	1.0	?	Upper Lip ^{5, 10}	poor data ⁵ , upper lip lengthens ¹⁰
	1.0	0.67	Lower Lip ^{5, 10}	
	1.0	↑	Labiomental Fold ¹⁰	more concave ¹⁰
	1.0	0.0	Chin ^{5, 10}	
Mandibular Alveolar Advancement	1.0	?	Upper Lip	upper lip effect varies with vertical change
	1.0	0.60	Lower Lip ^{13, 14}	
	1.0	0.0	Chin	
Bimaxillary Alveolar Setback	1.0	0.50	(maxilla) ^{13, 14}	
	1.0	0.75	(mandible) ^{13, 14}	
Reduction Genioplasty	1.0	1.0	Chin ^{15, 16}	
	1.0	?	Chin ⁵	too few data for good prediction, but not 1:1 ⁵
Advancement Genioplasty	1.0	0.60 ¹¹	-0.67 ^{5, 15} Bone	excellent predictability ⁵
	1.0	1.0	Alloplastic ^{5, 11, 15}	
Facial Height Reduction	1.0	0.8	Chin ^{13, 14}	
Impaction or Resection of ANS	-	↓	Nasolabial Angle ¹⁷	
Forward Rotation of the ANS along with the flange of the maxilla in severe maxillary proclination	-	↑	Nasolabial Angle ¹⁵	
	-	↑	Upper Lip Length ¹⁵	

6. 1.5mm의 overbite과 overjet

6.5mm의 하악골 전방이동이 하순에 미치는 영향은 도표 3에 의해 0.67~0.75의 수치를 적용하여 약 4.5mm의 수치를 얻을 수 있다. 즉 하악골이 수술에 의해 전방으로 6.5mm 이동될 때 하순은 전방으로 4.5mm 이동된다는 것이다. 하악골의 전방이동이 연조직 chin에 미치는 영향은 도표 3에 의해 1:1임을 알 수 있다. 그러므로 하악골이 6.5mm 전방이동 될 때 연조직 chin도 6.5mm 전방이동된다. 하악골의 수술에 따른 상순의 변화는 다양하며 특히

하악골이 전방이동 될 때 발생하는 수직적인 변화에 크게 달려있다. 이 case에서는 수직적인 변화가 없었으므로 상순의 변화는 무시할만 하다. mentolabial sulcus를 그리는 때는 약간의 미술적인 기교가 필요하다. 하순의 위치를 결정하는 요소는 상악 전치라는 사실을 인식하는 것이 중요하다. 이상적인 overjet과 overbite이 형성되면 하순의 돌출도와 mentolabial sulcus의 깊이가 감소한다.

수술전 교정치료의 목표로 삼은 1 to NB의 17° 3mm 수치가 정상에서 많이 벗어나 있다고 보일지

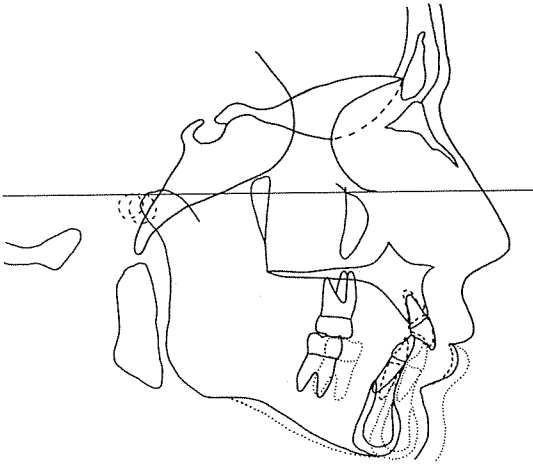


Fig. 4 Summary lateral cephalometric prediction tracing.

solid: pretreatment lateral cephalometric tracing
dashed: changes due to orthodontics
dotted: changes due to orthodontics plus orthognathic surgery

overall soft tissue changes

1. 3.5mm lower lip advancement
2. 6.5mm chin advancement
3. 0.0mm upper lip change

overall skeletal change

1. 6.5mm mandibular advancement

overall orthodontic changes

1. 2mm lower incisor intrusion
2. 1mm upper incisor intrusion
3. positioning of the lower incisor in center of basal bone.
4. 1 to NB from 26° at 5mm to 22° at 4mm
5. maintenance of the upper incisor angulation and anteroposterior position
6. maintenance of the occlusal plane angle and vertical relationships.

모른다. 그러나 가상적인 수술을 시행한 후에 측정 한 1 to NB는 B point의 전방이동에 의해 22°, 4 mm로써 이상적 수치에 가깝다. 수술전 교정치료와 수술에 의한 치아, 악골, 연조직의 전체적인 변화 양상을 그림 4에서 볼 수 있다.

3. 논 설

Steiner 분석법에 의한 전치의 전, 후방적 위치를 표시하는 수치들을 적용하여 실제 case의 LCPT가 작성되었다. Steiner 분석법은 교정치료의 계획을 세우는 데 있어서 악골의 전, 후방적인 관계와 eff-

ective chin의 정도를 토대로 하고있다.

연조직이 내부의 경조직을 반영하지만 경조직의 변화가 연조직에 1:1의 비율로 반영되는 것은 아니다. 그리고 같은 경조직에 행해지는 교정 치료에 의한 이동과, 수술에 의한 이동이 똑같은 결과를 가져오지 않는다. 예를들어 상악의 dentoalveolar protrusion은 수술이나 교정치료 단독으로도 좋은 결과를 얻을 수 있다. 교정치료에 의해 상악전치를 후방 이동시키면 상순은 nasolabial angle을 축으로 한 것처럼 후방으로 회전하는 경향이 있다. 상순은 상악전치의 후방 이동량의 절반정도 후방이동한다(도표 1). 반면에 수술에 의해 상악전치가 후방이동되면 교정치료에 비해 상순의 후방이동 정도가 증가한다. 즉 상순은 경조직 변화의 2/3만큼 후방이동한다(도표 2).

4. 결 론

LCPT를 그리는 데 있어서 약간의 기교가 필요하며, 치료목표들도 술자가 미적이라고 느끼는 바에 의해 약간의 편견이 개입될 수 있다는 사실을 부인할 수는 없다. 그리고 full face view(정면의안모)가 환자 자신이나 남들에게 주로 보여지는 방향이기 때문에 더욱 중요하며, 그러므로 full face view상에서 치료예측이 이루어져야만 한다는 주장도 있다. 그러나 full face view상의 변화 예측은 현재로서는 가능치 않다. holography나 computer에 의한 graphic 기술등의 발달과 함께 앞으로 가능해질 것으로 예상된다.

그러나 연조직 profile을 예측하는 원리와 방법들이 점점 더 명확해지고 있으며 대부분의 case에 있어서 LCPT에 의해 좋은 심미적 예측을 하면 실제로 치료후의 좋은 심미적 결과를 얻을 수 있다. 이 논문에서는 예로 들은 case에서 환자의 lateral dysmorphia를 해결하여 치아, 악골, 연조직의 조화 즉 심미적인 향상을 얻는 과정을 예측하였다. 이 case는 또한 악골기형이 있을때 존재하는 dental compensation들을 수술전 교정치료에 의해 제거해야 할 필요성을 보여주고 있다.

BIBLIOGRAPHY

1. Rudee, D.A.: Proportional profile changes concurrent with orthodontic therapy, AM. J. ORTHOD. 50:421, 1964.
2. Wisth, P.J.: Soft-tissue response to upper

- incisor retraction in boys, *Br. J. Orthod.* 1:199, 1974.
3. Roos, N.: Soft-tissue profile change in Class II treatment, *AM. J. ORTHOD.* 72:165, 1977.
 4. Abdel Kader, H.M.: Cephalometric evaluation of soft-tissue profile in orthodontically treated cases with maxillary protrusion, Ph. D. thesis, Faculty of Dentistry, Alexandris University, 1981.
 5. Bell, W.H., Dan, J.J.: Correction of dentofacial deformities by surgery in the anterior part of the jaws, *AM. J. ORTHOD.* 64:162-187, 1973.
 6. Lo, F.D., Hunter, W.S.: Changes in nasolabial angle related to maxillary incisor retraction. *AM. J. ORTHOD.* 82:384-391, 1982.
 7. Jacobs, J.D.: Vertical lip changes from maxillary incisor retraction, *AM. J. ORTHOD.* 74:396, 1978.
 8. Harris, M.E.: Cephalometric prediction of soft-tissue profile following anterior osteotomy, M. Sc. thesis, College of Dentistry, University of Kentucky, 1974.
 9. Bell, W.H., Profit, W. R., White, R.P.: *Surgical Correction of Dentofacial Deformities*, W.B. Saunders Company, 1980.
 10. Moshiri, F., Jung, S.T., Sclaroff, A., Marsh, J. L. Gay, W. D.: *Orthognathic and Craniofacial Surgical Diagnosis and Treatment Planning: A Visual Approach.* *J. CLIN. ORTHOD.* 16:37-59, 1982.
 11. Fish, L.C., Epker, B.N.: *Surgical-Orthodontic Cephalometric Prediction Tracing:* *J. CLIN. ORTHOD.*:45, 1980.
 12. Fish, L.C., Wolford, L.M., and Epker, B.N.: *Surgical-Orthodontic Correction of Vertical Maxillary Excess.* *AM. J. ORTHOD.* 73:241, 1978.
 13. Lines, P.A. and Steinhauer, E.W.: Soft-tissue changes in relationship to movement of hard structure in orthognathic surgery: A preliminary report, *J. Oral Surg.* 32:891-896, 1974.
 14. Lines, P.A. and Steinhauer, E.W.: *Diagnosis and treatment planning in surgical orthodontic therapy.* *AM. J. ORTHOD.* 66:378-379, 1974.
 15. Kinnebrew, M.C., Hoffman, D.R., and Carlton, D.M.: *Projecting the soft-tissue outcome of surgical and orthodontic manipulation of the maxillofacial skeleton,* *AM. J. ORTHOD.* 84:508-519, 1983.
 16. Epker, B.N. and Fish, L.C.: *The surgical orthodontic correction of mandibular deficiency,* *AM. J. ORTHOD.* 84:491-507, 1983.
 17. Stoksted, P. and Gutierrez, C.: *Obtaining a gentle contour to the columella by modifying the maxillary spine.* *Plast. Reconstr. Surg.* 68:689-695, 1981.