

## 성인 골격성 III급 부정교합 환자의 올바른 비순각 평가에 관한 연구

장 준 호<sup>a</sup> · 이 신 재<sup>b</sup> · 김 태 우<sup>c</sup>

본 연구의 목적은 구순이 이완되도록 개구한 상태(relaxed lip position)에서 촬영한 측모 두부방사선사진과 일반적으로 채득하는 중심교합위에서 입술을 다문 상태(closed lip position)의 측모 두부방사선 사진에서 비순각의 변화 양상을 비교하여 안모 분석 시 relaxed lip position의 중요성을 검토하는 것이다. 전치부 반대교합을 보이는 골격성 III급 부정교합 성인환자(평균 23.3세) 60명(남자 35명, 여자 25명)을 연구대상으로 선정하였다. 구순이 이완되도록 개구한 상태에서와 중심교합 상태에서의 비순각 차이를 비교한 결과 유의성 있는 차이가 있었으며, 비순각의 변화량 사이의 유사성을 기준으로 좀 더 객관적으로 분류하여 분석하고자 군집분석을 통해 제1군(27명, 45%, 구순 이완 시 비순각이 감소하는 군), 제2군(30명, 50%, 구순 이완 시 비순각이 증가하는 군), 제3군(3명, 5%, 구순 이완 시 비순각이 예외적으로 크게 증가하는 군)으로 분류하였다. 제1군에서는 상순이 전체적으로 후방 이동되며 비순각은 변화가 없거나 오히려 감소하였으며, 제2군에서는 상순이 후하방 회전되며 비순각이 증가하였다. 제3군에서는 상순이 하순과 하악전치에 의해 상방으로 압박되었다가(compression) 이완되며 비순각이 크게 증가하였다. 이상의 연구 결과에서 골격성 III급 부정교합환자에서 구순이 이완된 상태에 대해 중심 교합 시의 비순각의 변화가 다양한 것을 알 수 있었다. 따라서 정확한 안모분석과 수술-교정 치료 후의 연조직 심미성의 예측을 위해 기록 채득과 분석 시 이완된 구순 위치에 대한 고려가 필요하며 이러한 자세로 진단용 방사선 사진을 촬영하는 것이 필요하다고 생각되었다. (대치교정지 2007;37(4):272-82)

**주요 단어:** III급 부정교합, 이완된 구순 위치, 비순각, 연조직

### 서론

골격성 III급 부정교합 환자의 교정-악교정 수술 치료 고려 시 주된 목적은 악구강계의 기능 향상과 더불어 안모의 심미성을 증진시키고자 함에 있다. 심미적 문제의 성공 여부를 판단하는 하나의 큰 기준은 연조직 안모이며, 따라서 정확한 안모분석은 성공적인 치료를 위한 출발점이 된다고 할 수 있다. 특히, 교합 시 구순이 압박(compression)되어 구순의 위치 및 모양이 변형되는 과개교합이나 상순이 짧은 환자에서 이를 고려하지 않고는 올바른 안모분석이 어렵다. 안모의 심미성을 증진시키기 위한 악교정

수술 계획 시 수술 후 연조직 변화를 정확하게 예측하는 것도 중요한데 이를 위해서는 반드시 정확한 안면 연조직 분석이 선행되어야 한다.

진단이나 치아이동을 결정할 때 계측치들의 평균값은 중요한 고려사항이었으며, 경조직 평균값으로의 치료가 조화로운 안모를 얻게 해줄 것이라는 믿음 하에 두부방사선 계측분석이 이용되어 왔다.<sup>1</sup> 그러나, 불행하게도 두부방사선사진 계측에만 의존해 세운 치료계획으로 인해 오히려 심미적인 문제를 불러일으키는 경우도 있다. 치아와 경조직을 피개하고 있는 연조직은 너무 다양하여 안모의 부조화를 치열골격의 유형으로만 평가하는 것은 때로 부적절할 수 있다.<sup>2</sup> 만약, 구순의 두께가 비정상적인 경우라면 치열골격의 부조화가 없어도 안모의 부조화가 관찰될 수 있다. 또한, 구순의 길이나 긴장도가 적절하지 못하여 생기는 구순의 부족(inadequacy)이나 잉여(redundancy) 현상 역시 안모 부조화의 원인일 수 있다.

<sup>a</sup>대학원생, <sup>b</sup>부교수, <sup>c</sup>교수, 서울대학교 치과대학 교정학교실.

교신저자: 김태우.

서울특별시 중로구 연건동 28 서울대학교 치과대학 교정학교실.

02-2072-3317; e-mail, taewoo@snu.ac.kr.

원고접수일: 2006년 10월 17일 / 원고최종수정일: 2007년 2월 12일 /

원고채택일: 2007년 2월 14일.

Table 1. Skeletal and dental measurements of sample (N = 60)

	Mean $\pm$ SD	Minimum	Maximum
Nasolabial angle	90.4 $\pm$ 13.3	58.1	122.7
Overbite	0.7 $\pm$ 2.9	-7.7	8.1
Overjet	-2.9 $\pm$ 3.3	-11.2	2.5
FMA	28.0 $\pm$ 4.7	18.0	41.2
SN-GoMe	37.4 $\pm$ 6.2	24.1	48.6
APDI	98.0 $\pm$ 8.2	83.1	115.8

두부 방사선계측사진을 이용한 진단과 치료계획 수립 시 예상되는 또 다른 문제점은 자료 채득 과정에서 연조직 자세(posture)가 일관되지 못하고 각 다를 수 있다는 것이다.<sup>1</sup> 만약, 두부방사선사진 촬영 시 연조직을 이완된 상태로 유도하지 않았다면 이로 인해 특히 수직교경에 관련된 오차가 발생할 수 있다. 일찍이 Burstone<sup>2</sup>은 안모변화를 예측하고자 할 경우 이완된 구순 위치가 가장 유용하다고 주장한 바 있다. 그러나 과거 초기의 연구들 중 상당수가 중심교합위로 입술을 다문 상태(closed lip position)에서 이루어졌기 때문에 이완된 구순위치(relaxed lip position)에서의 신뢰성 있는 정보가 부족한 실정이다. 일부 연구에서는 이완된 구순 위치에서 자료를 채득한 반면, 또 다른 일부 연구에서는 closed lip position에서 연구하였기 때문에 각 연구마다 제시하는 두부 방사선 계측항목에 대한 정상치가 다를 수 있는데, 이로 인해 특히 연조직을 평가하는데 있어 정상치를 이용하는 것에 문제가 발생할 수 있다.<sup>3,4</sup> 비순각을 예로 들면, Burstone<sup>2</sup>은 73°라고 하였으며 Arnett<sup>1</sup>과 Bergman<sup>5</sup>은 106.4°가 평균값이라 보고한 바 있다. 이러한 평균값의 차이가 발생하는 원인으로서는 여러 가지가 있겠지만 그 중 한가지로 구순 위치의 차이로 인한 오차를 들 수 있을 것이다.

Arnett<sup>1</sup>은 이완된 구순 위치에 있어야 치열골격적 부조화에 대한 근육의 보상 작용 없이 경조직에 대한 연조직 관계를 평가할 수 있다고 하였다. 구순 길이와 골격의 수직적 부조화는 구순이 이완되어 있지 않다면 정확하게 평가할 수 없을 것이다. Closed lip position에서는 상악전치의 노출도, 구순 간극, 구순 길이, 상하순 비율 등을 평가하는 것이 어려운 것이기 때문이다.

코와 상순을 평가하는 중요한 항목 중 하나인 비

순각(nasolabial angle)은 상악전치의 위치 및 치아를 피개하는 연조직 두께를 반영하며, 상악전치의 전후 방향적인 위치나 경사를 바꾸는 교정치료 및 악교정수술을 통해 변화시킬 수 있다고 알려져 있다.<sup>5</sup> 연조직 안모의 변화가 갖는 중요성에 대한 많은 연구에도 불구하고, 골격성 III급 부정교합자의 비순각에 대한 연구와 구순 긴장에 의해 발생하는 연조직 왜곡현상(distortion)에 대한 고찰은 부족한 실정이다.

이에 본 연구는 구순이 이완되도록 개구한 상태(relaxed lip position)에서 촬영한 측모 두부방사선사진과 일반적으로 채득하는 중심교합위에서 입술을 다문 상태(closed lip position)의 측모 두부방사선 사진에서 비순각의 변화 양상을 비교하여 안모 분석과 수술-교정 치료 후의 연조직 심미성의 예측에 있어 이완된 구순위치의 중요성을 검토하고자 시행되었다.

## 연구방법

### 연구재료

서울대학교 치과병원 치과교정과에 내원한 환자들 중 전치부 반대교합을 보이는 III급 부정교합 성인환자 60명(남자 35명, 여자 25명 평균연령 23.2  $\pm$  3.8세)을 연구대상으로 하였다 (Table 1). 연구대상의 선정조건은 다음과 같았다.

1, 최소 18세 이상으로 전치부 반대교합 및 III급 구치부 관계를 보이는 환자; 2, 전치부 관계는 임상검사 및 모형계측 시 절단연관계 이상의 반대교합으로 한정 (Table 1의 overbite과 overjet은 FH 평면을 기준으로 측정); 3, 다수의 치아 결손이 없으며 특히 상악 전치 결손이 없는 환자; 4, 이전에 고정식 교정치료 혹은 두개 안면부에 수술을 받은 기왕력이 없는 환자.

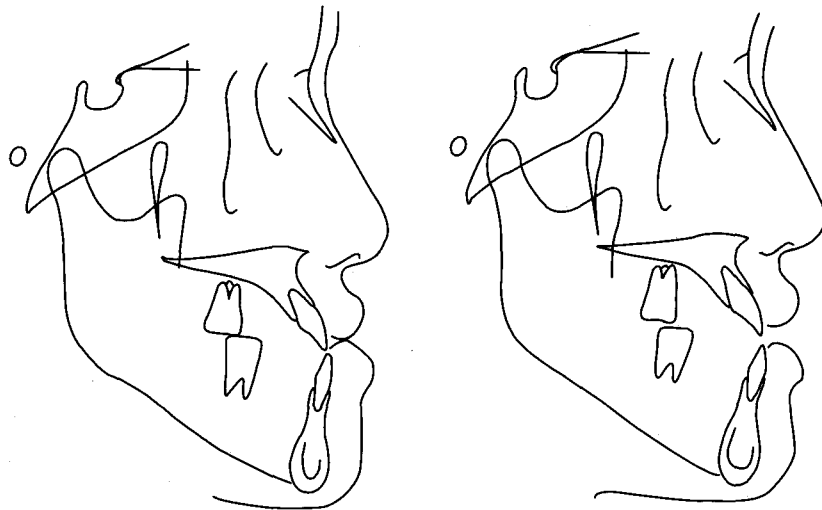


Fig 1. Closed lip position versus relaxed lip position.

연구방법

측모 두부계측방사선사진의 촬영

지평면과 환자의 Frankfort horizontal plane이 평행하도록 위치시킨 후 일반적으로 채득하는 중심교합위에서 입술을 다문 상태의 측모 두부방사선 사진과 구순이 이완되도록 개구한 상태에서 촬영한 측모 두부방사선사진을 각각 채득하였다 (Fig 1).

1) 중심교합위에서 입술을 다문 상태 (closed lip position)

일반적으로 채득하는 중심교합위 상태에서 환자에게 연하(swallowing)후 구순을 다물도록 지시하였다.

2) 구순이 이완되도록 개구한 상태 (relaxed lip position)

중심위 상태에서 입술을 부드럽게 흔들며 긴장을 풀도록 유도한 후 구순이 서로 접촉하지 않도록 왁스 바이트를 물게 하여 교합을 열어주었다.

기준선의 설정 및 연조직 계측항목

기준선은 porion과 orbitale를 지나는 FH 평면을 수평기준선(horizontal reference line, HRL)으로, nasion에서 수평기준선에 대하여 수직으로 내린 선을 수직기준선(vertical reference line, VRL)으로 설정하였다. 연조직 평가를 위하여 수평기준선에 수직이면서

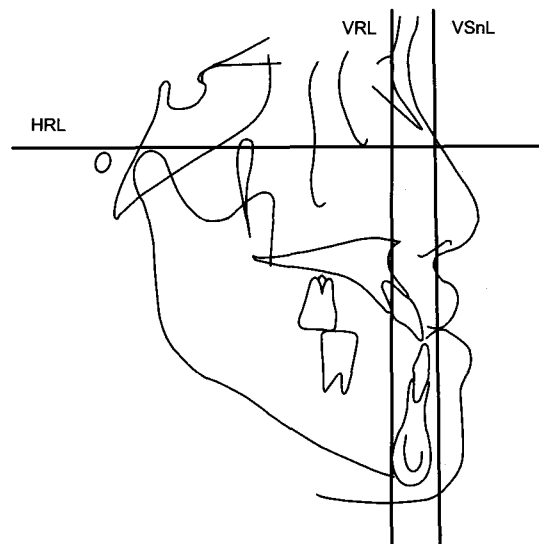


Fig 2. Reference lines.

subnasale를 지나는 수직기준선을 두 번째 수직기준선(VSnL)으로 선정하였다 (Fig 2).

연조직 계측항목 (Fig 3)

각도 계측항목

1, Nasolabial angle, Cm-Sn-Ls 사이의 각도; 2, upper nasolabial angle, 수평기준선에 평행하면서 Sn를 지나는 선과 Cm-Sn선이 이루는 각도; 3, lower

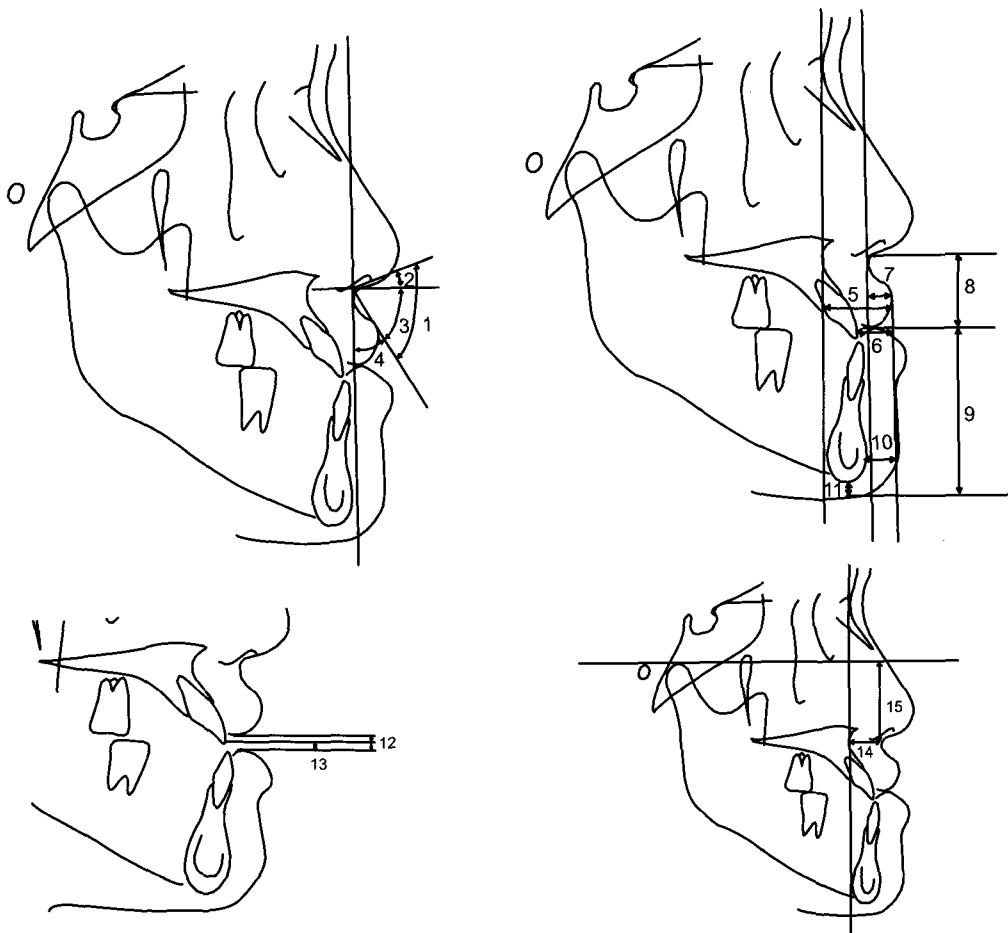


Fig 3. Soft tissue measurements.

nasolabial angle, 수평기준선에 평행하면서 Sn를 지나는 선과 Sn-Ls 선이 이루는 각도; 4, upper lip angle, Sn를 지나는 수직기준선과 Sn-Ls선이 이루는 각도.

길이 계측항목

5, Upper lip thickness, 수직기준선에 대한 Ls의 수직거리; 6, U1E to upper lip, 수직기준선에 평행하면서 U1E를 지나는 선에 대한 Ls의 수직거리; 7, upper lip protrusion, Sn를 지나는 수직기준선에 대한 Ls의 수직거리; 8, upper lip length, 수평기준선에 평행하면서 Sn를 지나는 선에 대한 Stms의 수직거리; 9, lower lip length, 수평기준선에 평행하면서 Me'을 지나는 선에 대한 Stmi의 수직거리; 10, Pog-Pog': Pog과 Pog' 사이의 거리; 11, Me-Me', Me과 Me' 사이의 거리; 12, interlabial gap: 수평기준선에 평행하면서 Stms를 지

나는 선에 대한 Stmi의 수직거리; 13, lower lip to U1E, 수평기준선에 평행하면서 Stms를 지나는 선에 대한 U1E의 수직거리; 14, SnH, 수직기준선에 대한 Sn의 수직거리; 15, SnV, 수평기준선에 대한 Sn의 수직거리.

비율 계측 항목

16, Upper lip length / lower lip length.

통계분석

이상에서 산출된 계측 항목들에 대하여 Closed lip position과 relaxed lip position 사이 측정값을 paired t-test를 이용하여 비교하였으며, Ward 방법에 의한 계층적 군집분석을 이용하여 비순각의 변화량을 기준으로 세 군으로 나누어 그 특징을 분석하였다.

**Table 2.** Means and standard deviations of soft tissue measurement changes

Variables	Closed lip position (T1)	Relaxed lip position (T2)	T2-T1	p value
<b>Angular measurement</b>				
Nasolabial angle	90.5 ± 13.0	93.9 ± 10.4	3.5 ± 7.3	*
Upper nasolabial angle	22.3 ± 7.7	22.5 ± 7.4	0.2 ± 4.3	NS
Lower nasolabial angle	68.2 ± 10.0	71.4 ± 8.1	3.3 ± 6.8	*
Upper lip angle	21.8 ± 10.0	18.6 ± 8.1	-3.3 ± 6.8	*
<b>Linear measurement</b>				
Upper lip thickness	22.1 ± 5.2	20.8 ± 5.0	-1.2 ± 2.0	*
UIE to upper lip	15.2 ± 3.2	14.0 ± 3.4	-1.2 ± 2.2	*
Upper lip protrusion	5.8 ± 2.3	4.9 ± 2.1	-0.8 ± 1.6	*
Upper lip length	25.5 ± 3.0	26.0 ± 2.8	0.6 ± 2.2	†
Lower lip length	55.7 ± 4.5	53.8 ± 5.1	-1.8 ± 3.2	*
Pog-Pog'	14.3 ± 3.4	14.1 ± 3.1	-0.2 ± 2.5	NS
Me-Me'	9.2 ± 2.6	9.3 ± 2.7	0.1 ± 1.8	NS
Interlabial gap	-0.5 ± 1.7	5.7 ± 3.8	6.2 ± 4.3	*
Lower lip to UIE	2.7 ± 2.6	-4.3 ± 3.4	-7.0 ± 3.4	*
SnV	34.4 ± 4.2	34.4 ± 4.1	0.1 ± 1.0	NS
SnH	16.3 ± 3.9	15.9 ± 3.9	-0.4 ± 1.1	†
<b>Proportional measurement</b>				
ULL/LLL	46.5 ± 6.0	49.2 ± 5.2	2.7 ± 2.8	*

\* $p < 0.01$ ; †  $p < 0.05$ ; NS, not significant.

**연구결과**

Closed lip position (T1)에서 relaxed lip position (T2)으로 구순 이완 시 변화 (Table 2)

*경조직 변화 (수직관계, 전후방관계, 치아-골격관계)*

구순 이완 시 하악골이 회전됨에 따라 하악골 회전과 관련된 각도계측항목에서 유의성 있는 차이를 보였다 ( $p < 0.05$ ). 또한 하안면부의 수직고경이 증가했으며, 절치피개도가 감소하였다 ( $p < 0.05$ ).

하악골의 전후방 관계를 나타내는 항목들에서 유의성 있는 차이를 보였으며, 구순이 이완되도록 하악골이 후하방 회전되며 이로 인해 하악골이 상악골

에 비해 상대적으로 후퇴되는 양상을 보였으며 ( $p < 0.05$ ), 이로 인해 골격성 III급 경향이 감소하였다.

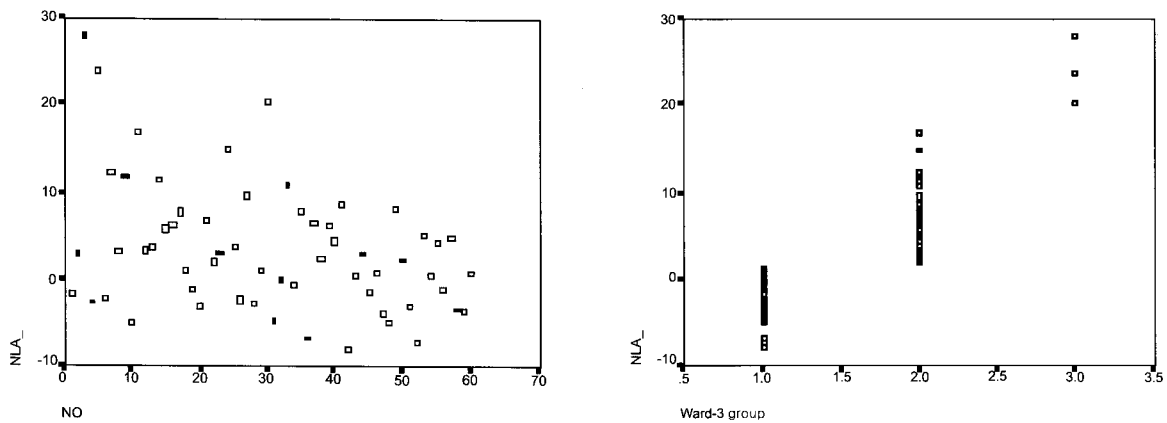
치열의 변화 중 유의성 있는 차이를 보인 항목은 하악전치의 각도항목이었는데, 하악골이 회전됨에 따라 하악전치의 치축이 유의성 있는 차이를 보였다 ( $p < 0.05$ ). 반면, 상악전치의 치축은 유의성 있는 차이를 보이지 않았다 ( $p < 0.05$ ).

*연조직 변화*

구순이 이완되며 비순각은 3.5° 증가하였는데 상, 하 비순각 중 하비순각에서 대부분의 변화(3.3°)를 보였다. 또한, 상순의 두께는 감소하였고 길이는 증가하였으며 하순의 길이는 감소하였다. 하악골이 열

**Table 3.** Means, standard deviations, and range of nasolabial angle changes of three groups

	N	Mean ± SD	Minimum	Maximum
Group 1	27	-2.4 ± 2.6	-7.9	1.1
Group 2	30	6.7 ± 3.9	2.1	17.0
Group 3	3	24.3 ± 3.8	20.6	28.2
Sum	60	3.5 ± 7.4	-7.9	28.2



**Fig 4.** Scatter diagrams of nasolabial angle change in our samples and grouping according to the pattern of nasolabial angle changes.

리며 하순이 하방으로 이동하여 구순간 간격이 커졌고 상악전치 노출량이 증가하였다. Sn의 위치는 후방으로 이동하였다 ( $p < 0.05$ ). 반면, 이부의 연조직 길이와 두께는 유의성 있는 변화를 보이지 않았다 ( $p > 0.05$ ).

**비순각의 변화량을 기준으로 나눈 3군**

비순각의 변화량을 기준으로 군을 분류하였다. 연구대상을 비순각의 변화량 사이의 유사성을 기준으로 좀 더 객관적으로 분류하여 분석하고자 군집분석을 시행하였으며, 이를 통해 3개의 군으로 분류하였다 (Fig 4 and Table 3). 제1군의 경우 27명이 포함되었으며 구순이 이완되며 비순각이 2.4° 감소한 반면, 제2군의 경우 30명이 포함되었으며, 비순각이 6.7° 증가하였다. 제3군의 경우 구순이 이완되며 비순각이 평균 24.3° 증가하였다.

최대감합 시의 구순 위치에서 구순이 이완될 때, 제1군(27명)에서는 구순폐쇄를 위해 전방에 위치했

던 상순이 두께 변화 없이 후방이동되며 비순각의 변화가 없거나 오히려 감소하였고, 제2군(30명)에서는 상순이 하순에 의해 상방으로 압박되었다가 Sn 중심으로 후하방 회전되며 비순각이 증가하였다. 제3군(3명)에서는 예외적으로 비순각이 크게 증가하였다.

**고찰**

골격성 III급 부정교합의 특징은 일반적으로 하악 평면각이 크게 나타나며, 하악각이 둔각이고, 하악골이 과성장 되어 있는 양상을 보인다는 것이다.<sup>6</sup> 또한, 상악골이 상대적으로 덜 발달되며, saddle angle 이 작운데, 이는 과두와(glenoid fossa)가 전방으로 위치되어 있다는 것을 의미한다. 따라서 하악골이 전방으로 위치하게 되며 결과적으로 전상방으로 회전하게 되어 골격성 III급 부정교합을 형성하게 된다고 알려져 있다. 골격성 III급 부정교합 환자들은 전방 위치된 하악으로 인하여 발생하는 전치부 반대교합

을 감소시키고 상하악의 치아가 맞물리려는 보상으로 인해 하악의 전치부는 설측으로 경사되고, 상악 전치부는 순측으로 경사되며, 비순각은 정상인보다 다소 작은 경향이 있다.<sup>7</sup>

심피개교합(deep bite) 양상의 하악골 후퇴증에서 흔히 발견되는 구순잉여(lip redundancy) 현상이 상악골의 수직적 성장이 부족한 경우와 드물지만 구순이 긴 경우에도 관찰된다. 골격성 III급 부정교합 환자들 중에도 상악골의 발달이 수직적으로 부족한 경우 또는 하악골이 전상방으로 회전되어 심피개교합(deep bite)의 양상을 보이는 경우 이러한 구순 잉여 현상을 보일 수 있다.<sup>5</sup> 골격성 III급 부정교합 환자에서 교정-악교정 수술 치료 시 안모의 심미성을 증진시키기 위한 악교정수술을 계획하려면 수술 후 연조직 변화를 정확하게 예측하는 것이 중요하며, 이를 위해서는 정확한 안모분석이 필요하다. 상악절치와 상순의 관계나 안모의 수직고경 등을 판단하기 위해서는 환자의 구순이 서로 분리될 때까지 교합을 열어 relaxed lip position으로 유도해주어야 정확한 정보를 얻을 수 있을 것이다.

반면, closed lip position에서의 정보가 진단에 보조적인 도움을 주는 경우도 있는데, hyperdivergent pattern, 짧은 상순 그리고 개방교합(open bite) 양상의 골격성 III급 부정교합 환자군에서는 closed lip position시 relaxed lip position시와 비교하여 이근의 과활성(mentalis contraction), 구순 긴장, 비저 협소화 등을 임상적으로 관찰할 수 있다.

본 연구에서는 구순의 위치에 따라 발생하는 비순각의 변화 양상을 비교하고 이러한 비순각의 변화에 영향을 주는 안면 골격 특성을 알아보고자 하였으며, 이를 통해 안모분석과 교정 및 수술-교정 치료 계획 시 치료 후 연조직 변화를 예측하는데 도움을 주고자 하였던 바, 구순의 위치를 유도하기 위한 방법은 다음과 같았다. 우선, 전치부 반대교합을 갖는 골격성 III급 부정교합자를 대상으로 일반적으로 채택하는 중심교합위에서 입술을 다문 상태(closed lip position)의 측모 두부방사선 계측사진과 구순이 이완되도록 개구한 상태(relaxed lip position)에서의 측모 두부방사선 계측사진을 채득하였다. Relaxed lip position을 유도하기 위해 Burstone<sup>2</sup>과 Arnett<sup>1</sup>이 추천한 방법대로 중심위 상태에서 입술을 부드럽게 흔들어 긴장을 풀도록 유도하였다. 구순이 서로 접촉하여 구순의 위치 및 모양이 변형되는 과개교합 환자들의 경우 왁스 바이트를 이용하여 구순이 서로 분

리되도록 해주었다. 이러한 교합을 열어주는 과정을 통해 상순의 긴장이 제거되면, 연조직에 대한 정확한 평가와 심미적 고려를 할 수 있게 된다. 안면의 긴장도를 객관화하기 위해서는 EMG 등을 이용한 정량적 방법이 있겠지만, 상순의 긴장도의 관한 연구에 의하면<sup>8</sup> 방사선 사진 촬영 시 충분한 환자의 교육을 통해 재현성 높은 구순 위치를 유지할 수 있다고 한다. 이에 따라 본 연구에서는 왁스 바이트를 이용하여 구순이 서로 닿지 않도록 한 후 임상적으로 긴장도를 확인하고 방사선 사진을 촬영하도록 하였다.

본 연구 대상인 골격성 III급 부정교합군에서 상하악골의 상대적인 전후방 관계를 나타내는 ANB각은 평균 -3.3°로 나와 하악골이 상악골보다 전방위치되어 있음을 알 수 있었다. 김 등<sup>9</sup>의 한국인 정상교합자에 관한 연구에 의하면 정상교합자 군에서의 평균 ANB각 평균은 2.6°였다. APDI 평균 역시 98.0으로서 정상교합자 군에서의 84.3보다 매우 큰 값이었으며, 본 연구대상의 심도 깊은 악골 부조화를 알 수 있었다. 하악평면각은 37.4°로서 정상교합자 군에서의 31.8에 비해 큰 값을 보였으며 FMA 역시 28.0°로서 정상교합자 군에서의 23.3°에 비해 큰 값을 나타내어 본 연구대상인 골격성 III급 부정교합군이 정상교합자 군에 비해 상대적으로 hyperdivergent pattern임을 확인할 수 있었다. 이는 III급 부정교합의 경우 I급 부정교합 혹은 정상교합에서보다 하악평면각이 크다고 보고한 선학들의 연구를 뒷받침한다.

본 연구대상의 비순각 평균은 closed lip position에서 90.5°였는데, 이는 한국인 골격성 III급 부정교합자의 비순각이 정상골격의 비순각보다 작다는 선학들의 연구결과를 뒷받침하였다. 이와 손<sup>10</sup>은 성인 정상교합자를 대상으로 한 연구에서 비순각의 평균은 97.8°라고 보고하였으며, 백과 양,<sup>11</sup> 김과 남<sup>12</sup> 및 노 등<sup>13</sup>은 심미적 안모를 갖고 있는 성인을 대상으로 한 연구에서 각각 98.9°, 101.0° 105.1° 등으로 보고하여 정상교합자보다 다소 둔각의 비순각을 갖는다고 하였다. 반면, 악교정 수술을 요하는 골격성 III급 부정교합자를 대상으로 임 등<sup>14</sup>의 연구에서는 여자와 남자에서 각각 89.6°과 85.1°로 본 연구대상과 유사한 결과를 보고하였다. 정상교합의 서양인 성인의 경우 평균 112.1°로 한국인보다 비순각이 큼을 알 수 있었다.<sup>15</sup> Arnett과 Bergman<sup>5</sup>은 심미적 안모를 갖는 서양인 모델을 대상으로 하는 연구에서 비순각 평균값을 여자와 남자에서 각각 106.4°와 103.5°라고 보고하였



Fig 5. Superimposition of class III malocclusion patients (when closed lip position → relaxed lip position).

다. 결국, 한국인이 비록 서양인에 비해 코가 다소 낮고 구순이 전돌 되어 예각의 비순각을 보였지만, 한국인과 서양인의 심미적인 안모에서는 비순각의 차이가 정상교합자에서의 비순각 차이보다 상당히 작았는데 이는 심미적 안모에 대한 기준이 서로 유사해진 결과라고 해석할 수 있을 것이다.

Closed lip position (T1)에서 relaxed lip position (T2)으로 구순 이완시 변화

Relaxed lip position으로 하악골이 시계방향 회전됨에 따라 골격은 수직적으로는 hyperdivergent pattern으로, 전후방적으로는 III급 경향이 완화됨을 알 수 있었다 (Fig 5).

연조직은 구순이 이완되며 비순각이 유의하게 증가하였다 (Fig 6, A). 비순각은 columella (Cm), subnasale (Sn), labrale superior (Ls)의 세 점에 의해 이루어지는 각도로서 비저에 대한 상순의 전돌 정도를 나타낸다.<sup>2</sup> 비순각은 상악골의 위치, 비부의 외형, 그리고 상순의 긴장도에 의해 영향을 받는다고 알려져 있는데, 이 중 Sn와 Ls를 연결하는 상순의 접선은 상순의 긴장도에 의해 영향을 많이 받게 된다.<sup>16</sup> 양<sup>17</sup>은 FH 선에 평행하며 Sn를 지나는 선을 통해 비순각을 상비순각(upper nasolabial angle)과 하비순각(lower nasolabial angle)으로 구분하여 코와 상순을 평가할

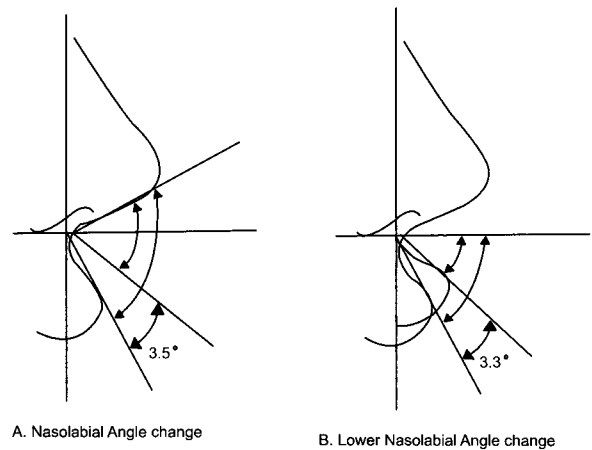


Fig 6. Changes of nasolabial angle and lower nasolabial angle (when closed lip position → relaxed lip position).

수 있다고 하였다. 본 연구 결과에 따르면, 구순의 긴장이 이완됨에 따라 상순의 전돌이 감소하여 하비순각이 증가함으로써 비순각이 증가한 것이라 해석할 수 있다 (Fig 6, B). 그러나 실제 전체 비순각의 변화량은 하비순각의 변화량과 0.2의 차이를 보였는데, 이는 Sn의 위치가 변하였기 때문인 것으로 판단된다. 실제 측도 두부방사선 계측사진상에서 Sn는 0.4 mm 후방이동 하였으며 ( $p < 0.05$ ), 유의한 수직적 이동은 보이지 않았다 ( $p > 0.05$ ). 결국, 본 연구대상인 골격성 III급 부정교합 환자에서 closed lip position시 구순 폐쇄를 위해 상순이 전방으로 이동함에 따라 Sn가 전방위치 되었다가 상순이 이완되며 다시 후방 재위치 되었다고 생각된다. Sn가 후방으로 이동하게 되면 하비순각은 감소하게 된다 (Fig 7, A-C). 이를 통해 예상되었던 변화량보다 0.2°정도 작은 값의 변화를 하비순각에서 보인 사실에 대해 해석할 수 있다 (Fig 7, D).

Lo와 Hunter<sup>18</sup>는 교정치료 시 상악전치 후방이동에 의한 비순각의 변화에 대한 연구에서 상순이 후방이동 됨에 따라 Sn는 전하방으로 이동한다고 하였는데, 이는 아마도 그의 연구가 성장기 환자들을 대상으로 한 연구였으므로 연조직 및 경조직의 성장에 의한 결과인 것으로 판단된다.

상순은 상악전치 및 하악전치의 이동, 하악골의 회전, 그리고 하순에 의해 영향을 받는다고 알려져 있다.<sup>19</sup> 본 연구에서는 이 중 상악 전치의 이동을 배제하고 하악골 회전과 하순의 이동만을 허용하였기 때문에 상악전치의 이동에 따른 연구와 비교 시 상



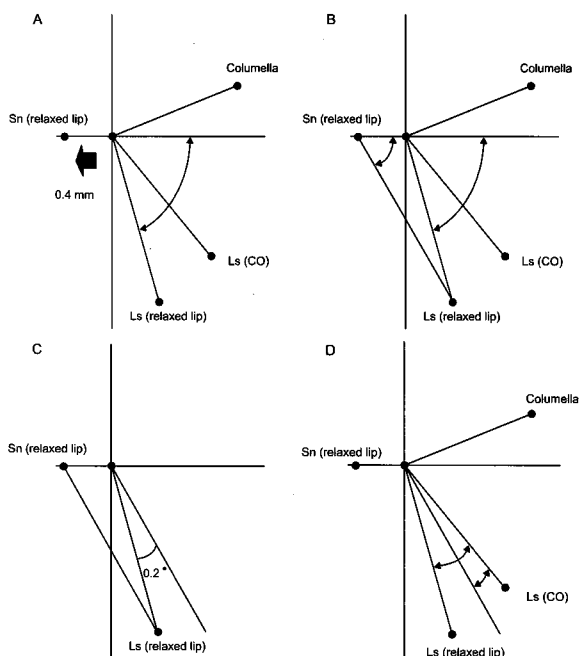


Fig 7. Lower nasolabial changes when subnasale moves posteriorly (closed lip position → relaxed lip position).

악전치의 이동에 따른 연조직 변화를 연구하는 데도 도움을 줄 수 있을 것이라 생각된다.

비순각의 변화량을 기준으로 나눈 3군

Closed lip position에서 relaxed lip position으로 전환 시의 비순각의 변화양상을 해석하기 위해 비순각이 감소하는 군을 구분할 필요가 있었으며, 실용적 해석을 위해 세 군으로 분류하였다. 비순각 변화량에 대한 산포도를 보면 그 값이 -8°에서 28°까지 분포가 다양함을 알 수 있었으며, 이는 본 연구에 사용된 연구대상이 III급 부정교합 환자의 random sample이었기 때문인 것으로 생각된다 (Fig 4). 집단의 유사성에 근거하여 군집을 분류하는 계층적 군집분석(hierarchical cluster analysis)을 통해 3개의 군으로 나눌 수 있었으며(Table 3), 이를 통해 특정한 기준 수치나 연구자의 주관에 배제하고 좀 더 객관적으로 분류할 수 있었다.

제1군은 비순각이 변하지 않거나 오히려 감소하는 군이었으며, 제2군은 비순각이 증가한 군이었고, 제3군은 예외적으로 크게 증가한 군으로 정의할 수 있다. 제1군에는 27명이 포함되어 연구대상 중 45%

의 비율을 보였으며, 평균 -2.4°의 비순각 변화가 있었는데 그 범위는 -7.9°에서 1.1°까지 분포하였다. 제2군에는 30명이 포함되어 연구대상 중 50%의 비율을 보였으며, 평균 6.7°의 비순각 변화가 있었는데, 그 범위는 2.1°에서 17.0°까지 분포하였다. 제3군에는 60명중에서 단 3명만이 포함되었는데(5%), 이는 전체 III급 부정교합 중에서 비순각이 예외적으로 크게 증가하는 환자의 비율이 매우 작음을 반증하는 것이라고 생각된다. 비록 차지하는 비율은 작았지만, 비순각의 증가량이 두드러진 제3군에서 임상적인 유의성은 오히려 강조되며 특히 제3군에 포함된 환자들에 대한 안모분석 및 치료계획 수립 시 relaxed lip position의 중요성은 더욱 부각된다고 할 수 있겠다.

결론

본 연구에서는 구순이 이완되도록 개구한 상태(relaxed lip position)와 중심교합위에서 입술을 다문 상태(closed lip position)의 비순각의 변화 양상을 비교하여 안모 분석에 있어 relaxed lip position의 중요성을 검증하고자 하였다.

골격성 III급 부정교합자의 비순각은 중심교합위에서 입술을 다물고 채득한 상태(closed lip position)와 입술을 이완시킨 상태간에 유의성 있는 차이가 있었으며, 비순각의 변화량을 기준으로 3군을 나눈 결과 III급 부정교합자에서 구순이 이완된 상태에 대해 중심 교합시의 비순각의 변화가 다양한 것을 알 수 있었다. 따라서 정확한 안모분석과 수술-교정 치료 후의 연조직 심미성의 예측을 위해 기록 채득과 분석 시에 이완된 구순 위치에 대한 고려 및 relaxed lip position에서의 X-ray 채득이 필요할 것으로 생각되었다.

참고문헌

1. Arnett GW, Bergman RT. Facial keys to orthodontic diagnosis and treatment planning. part I. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1993; 103:299-312.
2. Burstone CJ. Lip posture and its significance in treatment planning. Am J Orthod 1967;53:262-84.
3. Arnett GW, Bergman RT. Facial keys to orthodontic diagnosis and treatment planning—part II. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1993; 103:395-411.
4. Talass MF, Talass L, Baker RC. Soft tissue profile changes resulting from retraction of maxillary incisors. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1987;91:385-94.

5. Arnett GW, Bergman R. Soft tissue cephalometric analysis: Diagnosis and treatment planning of dentofacial deformity. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1999;116:239-53.
6. Sato S. Case report: developmental characterization of skeletal Class III malocclusion. *Angle Orthod* 1994;64:105-12.
7. Kim JS. Orthognathic surgery of mandibular prognathism. Seoul: Jeeseung Publishing; 1999.
8. Oliver BM. The influence of lip thickness and strain on upper lip response to incisor retraction. *Am J Orthod* 1982;82:141-9.
9. Kim JY, Lee SJ, Kim TW, Nahm DS, Chang YI. Classification of the skeletal variation in normal occlusion. *Angle Orthod* 2005;75:311-9.
10. Lee WY, Sohn BH. Cephalometric analysis of maxillofacial normals in Korean adults. *Korean J Orthod* 1984;14:135-49.
11. Baek SH, Yang WS. A soft tissue analysis of facial esthetics of Korean young adult. *Korean J Orthod* 1991;21:131-70.
12. Kim YJ, Nahm DS. Soft tissue cephalometric analysis of aesthetic Korean female. *Korean J Orthod* 2002;32:383-93.
13. Row J, Ryu YK. A cephalometric analysis on facial esthetics of Korean young adult female. *Korean J Orthod* 1988;18:127-39.
14. Lim HH, Yoon YJ, Kim KW. A study of the characteristics of craniofacial skeleton on orthognathic surgical cases with skeletal class III malocclusion. *Korean J Orthod* 1998;28:189-201.
15. Waldman BH. Change in lip contour with maxillary incisor retraction. *Angle Orthod* 1982;52:129-34.
16. Elias AC. The importance of the nasolabial angle in the diagnosis and treatment of malocclusions. *Int J Orthod* 1980;18:7-12.
17. Yang SD. Orthognathic surgery and orthodontic treatment goals. *J Korean Gnatho Orthod Res* 2003;6:7-34.
18. Lo FD, Hunter WS. Changes in nasolabial angle related to maxillary incisor retraction. *Am J Orthod* 1982 Nov;82:384-91.
19. Rains MD, Nanda R. Soft-tissue changes associated with maxillary incisor retraction. *Am J Orthod* 1982;81:481-8.

## Evaluation of nasolabial angle in adult patients with skeletal Class III malocclusion

Jun-Ho Chang, DDS, MSD,<sup>a</sup> Shin-Jae Lee, DDS, MSD, PhD,<sup>b</sup>  
Tae-Woo Kim, DDS, MSD, PhD<sup>c</sup>

**Objective:** The purposes of this study were to evaluate the nasolabial angle changes between closed lip position at centric occlusion and relaxed lip position at which the bite is open so that the lips do not touch and to elucidate the significance of the relaxed lip position for dentofacial diagnosis. **Methods:** The subjects consisted of 60 (35 Males, 25 Females) skeletal Class III malocclusion adult patients (mean age 23.3 years) with anterior crossbite. **Results:** In Class III malocclusion adult patients, there were significant differences in the nasolabial angle changes between closed lip position and relaxed lip position. Using the cluster analysis, the subjects were divided into three groups according to the pattern of nasolabial angle change: Group 1 (N = 27, 45%, -8 ~ 1), Group 2 (N = 30, 50%, 2° ~ 17), and Group 3 (N = 3, 5%, over 18). **Conclusion:** The results showed that the pattern of the nasolabial angle change between closed lip position and relaxed lip position varies in skeletal Class III malocclusion patients. Thus, relaxed lip position should be taken into account when diagnostic records are obtained and analyzed to accurately to evaluate the facial soft tissues and predict facial esthetics after surgical-orthodontic treatment. (*Korean J Orthod* 2007;37(4):272-82)

**Key words:** Skeletal Class III malocclusion, Relaxed lip position, Nasolabial angle, Soft tissue

<sup>a</sup>Graduate Student, <sup>b</sup>Associate Professor, <sup>c</sup>Professor, Department of Orthodontics, School of Dentistry and Dental Research Institute, Seoul National University.

Corresponding author: *Tae-Woo Kim*.

Department of Orthodontics, School of Dentistry, Seoul National University, 28 Yongon-Dong, Chongno-Gu, Seoul, Korea.  
+82 2 2072 3317; e-mail, taewoo@snu.ac.kr.

Received October 17, 2006; Last Revision February 12, 2007; Accepted February 14, 2007.