

전치부 후방이동에 따른 하안면부 연조직 측모 변화의 예측

이 장 섭¹⁾ · 성 재 현²⁾

본 연구는 교정치료동안의 전치부 후방이동에 의한 하안면부 연조직 측모 변화를 평가하기 위하여 시행되었다. 치조성 양악전돌을 주소로 내원하여 상, 하악 제 1 소구치를 발거하고 전치부 후방이동을 시행한 31증례의 치료전후 측모두부X선규격사진을 이용하였으며 성장의 영향을 배제하기 위하여 17세 이상의 한국인 여성으로 대상을 제한하였다.

치료전후 각 계측치와 변화량을 이용하여 paired *t*-test와 상관분석 및 회귀분석을 시행한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

- 치아의 후방이동량과 연조직의 후방이동량의 비는, 상악 중절치 (UIS) : 상순 (LS)은 1.54 : 1, 하악 중절치 (LIS) : 하순 (LI)은 0.92 : 1이며 각각의 상관계수는 각각 0.746과 0.584로 나타났다.
- 치료동안 연조직 자체의 두께는 상순 (UIS-LS)에서만 증가가 있었고 나머지 부위에서는 약간의 감소가 있었다.
- 치아 이동량과 연조직 이동량간의 상관분석에서 상순 (LS)은 상악 중절치 (UIS)와 하순(LI)은 B점과 가장 높은 상관관계를 보였다.
- 치아이동에 따른 하안면부 연조직의 이동을 예측하기 위한 다중 회귀방정식을 구할 수 있었다.

주요단어 : 전치부 후방이동, 연조직 측모 변화, 치조성 양악전돌

I. 서 론

교정치료의 목적은 치열의 바른 배열을 통하여 심미적, 기능적 회복을 달성하는 것이다. 교정치료와 안면의 심미에 관하여는 일찌기 Angle⁹⁾이 그의 저서에서 안면의 심미성에 중요한 영향을 미치는 영향인자로 입을 들었고 입을 들이키는 심미성은 치아교합관계에 크게 의존한다고 하였으며, Subtelny²⁸⁾는 입술의 위치가 하부 치조치아 구조의 위치와 밀접한 연관성이 있음을 지적한 바 있다. 즉, 치아의 배열은 구순부에 영향을 주며 이는 곧 안모의 심미적인 면에 결정적 영향을 미친다는 것이다. 따라서 교정의가 다룰 수 있는 치아

의 위치이동을 통하여 심미적인 면을 많이 개선할 수 있음을 지적하고, 교정의의 역할을 고무한 바 있다.

대부분의 교정임상가는 제 1 소구치의 발치를 통하여 얻은 공간을 이용하여 전치부 치아를 후방이동시킴으로써 구순부 돌출을 감소시켜 심미적 개선을 얻을 수 있다는 데는 동의하고 있다. 그러나, 이러한 치아이동으로 나타나는 연조직 측모 변화에 대한 상관성에 관하여 학자들간에 다른 견해를 보이고 있고 여전히 논란의 대상이 되고 있는 실정이다. Riedel²³⁾, Rudee²⁶⁾, Roos²⁵⁾, Garner¹⁶⁾, Oliver²¹⁾, LaMastra¹⁹⁾와 Bloom¹²⁾은 이 양자의 높은 상관성을 주장한 반면 Hershey¹⁷⁾와 Burstone¹³⁾은 상관성을 어느정도 인정하나 반드시 비례적인 것은 아님을 주장하였다. 이런 연구들을 보면 Roos²⁵⁾, Garner¹⁶⁾, Oliver²¹⁾, LaMastra

¹⁾ 경북대학교 치과대학 교정학교실, 전공의

²⁾ 경북대학교 치과대학 교정학교실, 교수

¹⁹⁾와 Bloom¹²⁾은 성장기 아동을 대상으로 하여 성장요소가 가미되어 결과를 신뢰하기 어렵고 Hershey¹⁷⁾와 Burstone¹³⁾은 성인을 대상으로 하여 성장요소를 제거한 연구를 시도하였다. 국내에서 김과 유¹⁾와 손과 박⁶⁾은 성인을 대상으로 연구한 바 있으나 기준선에서 차이를 보였다.

이에 저자는 17세 이상의 한국인 성인 여자를 대상으로 하여 성장에 의한 요소를 제거하고 치조성 양악 전돌을 동반한 I급 부정교합 중 제 1 소구치 발치증례로 한정하였으며, 치료법에 따른 차이를 배제하기 위하여 standard edgewise법으로 치료한 증례들을 선택하였다.

본 연구의 목적은 동양인에서 비교적 많은 치조성 양악 전돌 환자에서 제 1 소구치 발치를 통한 전치부 후방이동에 따른 하안면부 연조직 축모의 변화를 측정하여 연조직 축모의 변화와 하부 경조직 변화사이의 상관관계를 살펴 보고 최종적으로 이러한 연조직 변화를 예측할 수 있는 방법을 계단식 다중 회귀분석법으로 찾아내고자 하는 것이다.

II. 연구자료 및 방법

가. 연구자료

본 연구에서는 경북대학교 병원 치과교정과와 2명의 개원의에 의해 치료된 치조성 양악 전돌을 가진 Angle씨 I급 부정교합자로서 4개의 제 1 소구치를 발거하고 치료한 17세이상의 여성 31명의 치료전후 측모두부X선규격사진을 사용하였다.

나. 연구방법

1. 투사도 작성 및 계측점 입력

2명의 계측자가 각 계측점에 대한 정의를 숙지한 후 통법대로 0.003" acetate tracing paper와 0.3mm auto-pencil을 사용하여 측모두부X선규격사진의 투사도를 작성하였으며 좌우의 상이 일치하지 않는 경우에는 양측의 중앙점을 취하였다. 모든 측모두부X선규격사진은 각 계측점의 오차를 최소화하기 위하여 한 자리에서 치료전후 한 쌍의 측모두부X선규격사진을 같이 투사하였다. 이후 각 투사도는 Summa Sketch II Digitizer (MM II 1201, Summagraphics Co., USA)를 이용하여 IBM 호환기종 컴퓨터에 입력하였다.

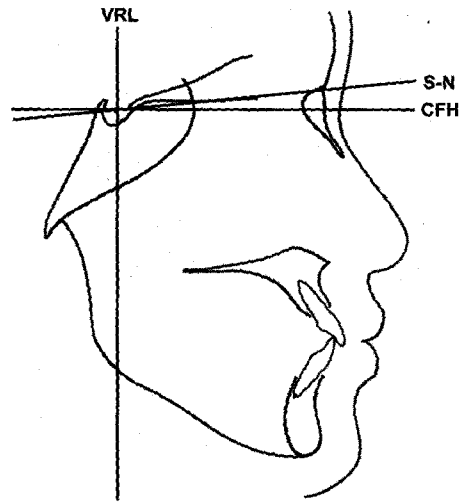


Fig. 1. Reference line.

2. 계측점 및 계측항목

(1) 기준선 (Fig. 1)

: 치료전후의 계측점들의 변화를 알아보기 위한 기준선으로는 Sella에서 Constructed FH plane에 내린 수선을 사용하기로 하고 이를 VRL(Vertical reference line)으로 표현하였다.

(2) 계측점

- 1) 경조직 (Fig. 2)
 1. Sella (S) : 뇌하수체와 (Sella turcica)의 중심
 2. Glabella (Gl) : 정중선상의 전두골의 최전방점
 3. Nasion (Na) : 정중선상의 전두비골 봉합의 최전방점
 4. Anterior nasal spine (ANS) : 구개수준에서 상악 골의 최전방점
 5. Subspinale (A) : Anterior nasal spine과 Prosthion 사이에 있는 곡선상의 최후방점
 6. Prosthion (Pr) : 상악 치조골상의 최전하방점
 7. Infradentale (Id) : 하악 치조골상의 최전상방점
 8. Supramentale (B) : Infradentale 하방과 Pogonion 상방에 있는 하악의 골성 곡선상의 최후방점
 9. Pogonion (Pog) : 경조직 턱 끝의 측면 외형선 중의 최전방점
 10. Gnathion (Gn) : 경조직 턱 끝의 측면 외형선 중의 최전하방점

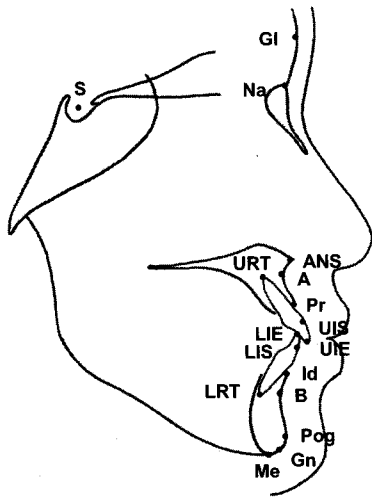


Fig. 2. Hard tissue landmark.

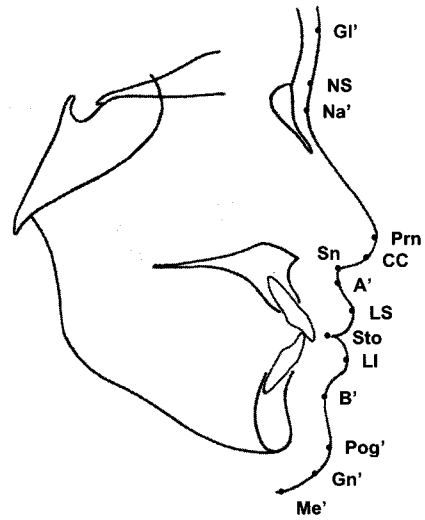


Fig. 3. Soft tissue landmark.

11. Menton (Me) : 경조직 턱 끝의 측면 외형선 중의 최하방점
12. Upper incisor edge (UIE) : 상악 중절치의 절단면
13. Upper incisor surface (UIS) : 상악 중절치의 치아 장축에서 가장 멀리 떨어진 치아 순면상의 점
14. Upper incisor root tip (URT) : 상악 중절치의 치근첨
15. Lower incisor edge (LIE) : 하악 중절치의 절단면
16. Lower incisor surface (LIS) : 하악 중절치의 치아 장축에서 가장 멀리 떨어진 치아 순면상의 점
17. Lower incisor root tip (LRT) : 하악 중절치의 치근첨

2) 연조직 (Fig. 3)

1. Soft tissue Glabella (Gl') : 전두부 연조직상의 가장 돌출된 점
2. NS : S-N line의 연장선이 전방 연조직과 만나는 점
3. Soft tissue Nasion (Na') : 정중선 상에서 코의 기저부의 최심점
4. Pronasale (Prn) : 기준선에서 가장 멀리 떨어진 코의 최첨점
5. CC : Pronasale와 Subnasale를 연결한 선에서 가장 멀리 떨어진 비공음영상의 점
6. Subnasale (Sn) : 정중선 상에서 상순과 비공음영의 융합점
7. Superior labial sulcus (A') : 정중선 상에서

8. Labrale superius (LS) : 상순상의 최전방점
9. Stomion (Sto) : 정중선 상에서 상, 하순 홍순부위의 융합점으로 상, 하순이 닿지 않는 경우는 최단 거리를 연결한 선의 중점
10. Labrale inferius (LI) : 하순상의 최전방점
11. Inferior labial sulcus (B') : 정중선 상에서 하순과 연조직 턱 사이의 곡선상의 최심점
12. Soft tissue Pogonion (Pog') : 경조직 Pogonion에서 기준선에 수직인 선이 연조직 턱과 만나는 점
13. Soft tissue Gnathion (Gn') : 연조직 턱의 최전방방점으로 경조직 Facial plane(N-Pog)과 Mandibular plane (Me에서 하악 하연에 그은 접선)이 이루는 각의 이등분선이 지나는 연조직 상의 점
14. Soft tissue Menton (Me') : 연조직 턱의 최하방점으로 Me에서 기준선과 평행인 선을 내려 연조직과 만나는 점

(3) 계측 항목

1) 선 계측 항목

가. 경조직

1. 기준선에서 A까지의 수직 거리
2. 기준선에서 Pr까지의 수직 거리
3. 기준선에서 Id까지의 수직 거리
4. 기준선에서 B까지의 수직 거리
5. 기준선에서 Pog까지의 수직 거리

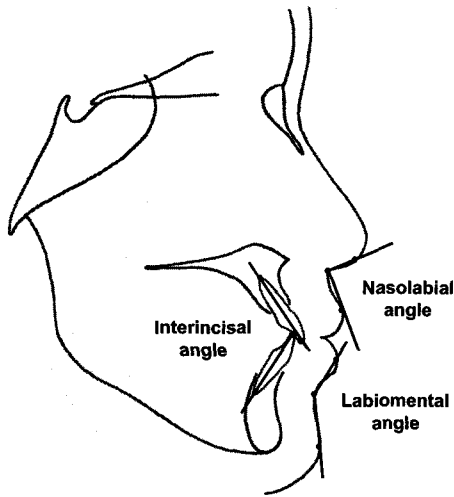


Fig. 4. Angular measurement.

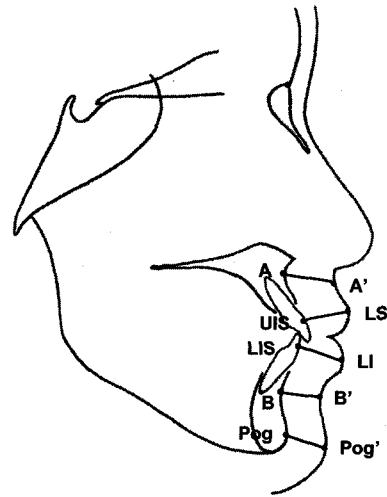


Fig. 5. Soft tissue thickness.

6. 기준선에서 UIE까지의 수직 거리
7. 기준선에서 UIS까지의 수직 거리
8. 기준선에서 URT까지의 수직 거리
9. 기준선에서 LIE까지의 수직 거리
10. 기준선에서 LIS까지의 수직 거리
11. 기준선에서 LRT까지의 수직 거리

나. 연조직

1. 기준선에서 Sn까지의 수직 거리
2. 기준선에서 A'까지의 수직 거리
3. 기준선에서 LS까지의 수직 거리
4. 기준선에서 Sto까지의 수직 거리
5. 기준선에서 LI까지의 수직 거리
6. 기준선에서 B'까지의 수직 거리
7. 기준선에서 Pog'까지의 수직 거리

2) 각도계측 항목 (Fig. 4)

1. 비순각 (Nasolabial angle) : Sn-CC와 Sn-LS가 이루는 각
2. 순이각 (Labiomental angle) : B'-LI와 B'-Pog'이 이루는 각
3. 상, 하악 중절치간각 (Interincisal angle) : UIE와 URT를 연결한 선과 LIE와 LRT를 연결한 선이 이루는 각

이상의 계측 항목에 대하여 선계측 항목은 0.01mm 까지 각도계측 항목은 0.01도까지 측정하였다.

3) 연조직 두께 (Fig. 5)

1. A-A'
2. UIS-LS
3. LIS-LI
4. B-B'
5. Pog-Pog'

3. 오차 실험

계측점 설정시 신뢰도를 평가하기 위하여 3주 간격으로 5장의 측모두부X선규격사진을 무작위로 선택한 후 각각 2회씩 투사도를 작성하고 계측점을 입력하였다. 또, 계측자간 신뢰도를 평가하기 위하여 2명의 계측자가 계측점의 정의를 숙지한 후 3주간격으로 5장의 측모두부X선규격사진을 무작위로 선택하고 각각 2회씩 투사도를 작성한 후 계측점을 입력하여 paired t-test를 실시한 결과 B점, A'점, Pog'에서 유의성있는 차이가 나타나 계측점의 재검토과정을 거쳐 오차를 허용범위내에 들게 하였다(p>0.05).

4. 통계처리

치료전후 각 계측항목의 평균치와 표준편차를 구하고 치료전후 변화량의 평균치와 표준편차를 구하였다. 이후 치료전후 계측치 변화량이 통계학적으로 유의성을 갖는지 여부를 검정하기 위하여 치료전후 각 계측항목의 평균치에 대한 paired t-test를 시행하였다. 또한, 상악 중절치 후방이동량과 상순 후방이동량의 비와 하악 중절치 후방이동량과 하순 후방이동

Table 1. Change of hard tissue during orthodontic treatment (Unit : mm)

| | | Mean | SD | Significance |
|--------------------|-----|-------|-------|--------------|
| Maxilla | A | -0.26 | ±1.03 | NS |
| | Pr | -3.44 | ±1.75 | ** |
| | URT | -1.24 | ±1.78 | ** |
| | UIS | -4.90 | ±1.96 | ** |
| | UIE | -6.88 | ±2.58 | ** |
| Interincisal angle | | 22.81 | 8.02 | ** |
| Mandible | LIE | -4.62 | ±1.86 | ** |
| | LIS | -3.66 | ±1.64 | ** |
| | LRT | -1.37 | ±1.83 | ** |
| | Id | -2.46 | ±1.58 | ** |
| | B | -0.82 | ±1.68 | * |
| | Pog | -0.46 | ±1.79 | NS |

* : p<0.05, ** : p<0.01, NS : Not significant

량의 비를 구하였다. 이후 본 연구에 사용된 연조직 계측항목의 변화량과 하부 경조직 계측항목의 변화량간의 상관관계를 알아보기 위하여 Pearson's correlation analysis를 실시하였다. 또한 경조직 계측항목의 변화량을 이용하여 상, 하순의 연조직 계측항목의 변화량을 예측하기 위하여 Pearson's correlation analysis를 바탕으로 상관계수가 0.6 이상으로 나타난 상, 하악의 경조직 계측점을 독립변수로 하고 상, 하순 주위 연조직 계측점을 종속변수로 한 계단식 다중 회귀분석을 실시하여 7개의 회귀방정식을 도출하였다.

III. 성 적

치료전후 각 계측점의 변화

치료전후 각 계측점의 변화량은 Table 1과 2에 나타내었다. 경조직에서는 A점과 Pog을 제외하고는 통계학적으로 유의한 감소가 있었으며 (p<0.05), 연조직에서는 Labiomental angle과 Pog'를 제외하고는 통계학적으로 유의한 감소가 있었다 (p<0.01).

Table 2. Change of soft tissue during orthodontic treatment (Unit : mm)

| | | Mean | SD | Significance |
|-------------------|------------------|-------|-------|--------------|
| Maxilla | Sn | -0.70 | ±0.99 | ** |
| | A' | -2.03 | ±1.27 | ** |
| | LS | -3.18 | ±1.40 | ** |
| | Nasolabial angle | -7.09 | ±5.09 | ** |
| | Sto | -4.04 | ±1.95 | ** |
| Labiomental angle | | -0.57 | ±6.97 | NS |
| Mandible | LI | -3.97 | ±1.88 | ** |
| | B' | -1.91 | ±1.81 | ** |
| | Pog' | -0.51 | ±1.92 | NS |

** : p<0.01, NS : Not significant

Table 3. Ratio of amount of tooth retraction to lip retraction

| | |
|------------------------|----------|
| UIS change : LS change | 1.54 : 1 |
| LIS change : LI change | 0.92 : 1 |

UIS : Upper incisor surface, LS : Labrale superius
LIS : Lower incisor surface, LI : Labrale inferius

상, 하악 중절치 후방이동량과 상, 하순 후방이동량의 비

본 연구에서의 상악 중절치 후방이동량 (UIS기준) 과 상순 후방이동량의 비는 1.54 : 1 이었고 하악 중절치 후방이동량 (LIS기준)과 하순 후방이동량의 비는 0.92 : 1로 나타났다 (Table 3).

치료전후 입술의 두께변화

LIS-LI와 Pog-Pog'는 유의한 변화가 없었으나 (p>0.05), UIS-LS는 1.57mm로 통계학적으로 유의한 증가가 있었고 (p<0.01), A-A'와 B-B'는 통계학적으로 유의한 감소가 있었다 (p<0.01)(Table 4).

Table 4. Change of soft tissue thickness during treatment (Unit : mm)

| | Mean | SD | Sigficance |
|----------|-------|-------|------------|
| A-A' | -0.91 | ±1.56 | ** |
| UIS-LS | 1.57 | ±1.31 | ** |
| LIS-LI | -0.22 | ±1.80 | NS |
| B-B' | -1.00 | ±1.35 | ** |
| Pog-Pog' | -0.05 | ±1.20 | NS |

** : p<0.01, NS : Not significant

Table 5. Correlation coefficient (r) for comparison of selected hard and soft tissue change

| Soft tissue change | Hard tissue change | r |
|--------------------|--------------------|---------|
| Sn | | NS |
| A' | Pr | 0.609** |
| | UIS | 0.670** |
| LS | Pr | 0.713** |
| | UIS | 0.746** |
| | UIE | 0.720** |
| | B | 0.618** |
| Sto | Pr | 0.719** |
| | UIS | 0.730** |
| | UIE | 0.748** |
| LI | UIS | 0.613** |
| | UIE | 0.614** |
| | Id | 0.614** |
| | B | 0.858** |
| | LRT | 0.669** |
| | Pog | 0.669** |
| B' | B | 0.772** |
| Pog' | Pog | 0.759** |

LS : Labrale superius, LI : Labrale inferius

** : p<0.01, NS : Not significant

Table 6. Correlation coefficient (r) for Labrale superius and Labrale inferius

| | LS |
|----|---------|
| LI | 0.768** |

Table 7. Result of stepwise multiple regression and correlation coefficient of soft tissue landmark with independent variables

| | Model | r | r ² |
|------|----------|-------|----------------|
| Sn | B | 0.527 | 0.278 |
| A' | UIS | 0.670 | 0.449 |
| LS | UIS, LIS | 0.796 | 0.633 |
| Sto | UIE | 0.748 | 0.560 |
| LI | B, LRT | 0.808 | 0.653 |
| B' | B | 0.772 | 0.595 |
| Pog' | B | 0.759 | 0.576 |

* Dependent variable : Sn, A', LS, Sto, LI, B', Pog'

* Independent variable : A, B, UIE, UIS, URT, LIE, LIS, LRT, Interincisal angle

상관분석

경조직 계측점과 연조직 계측점의 변화량간의 상관관계를 알아보기 위하여 Pearson's correlation analysis를 시행하여 상관계수가 0.6 이상인 항목들을 Table 5에 나타내었다.

A'와 LS는 UIS와 상관관계가 가장 높게 나타났고 Sto는 UIE와 가장 높은 상관관계를 보였다. LI와 B'는 공히 B와 높은 상관관계를 보였고 Pog은 Pog'와 높은 상관관계를 보였다.

상순 (LS)과 하순 (LI) 상호간의 영향을 알아보기 위하여 상관계수를 산출하였다 (Table 6).

회귀분석

본 연구의 목적인 치료후 연조직 변화를 예측하기 위하여 치료전후 경조직 변화량을 독립변수로 하고 치료전후 연조직 변화를 종속변수로 한 회귀분석 결과는 Table 7과 8에 나타내었다. 회귀모형의 설명력

Table 8. Regression equation

| | |
|------|---|
| Sn | = - 0.447 + 0.313 (ΔB) |
| A' | = 0.101 + 0.437 (ΔUIS) |
| LS | = - 0.061 + 0.443 (ΔUIS) + 0.260 (ΔLIS) |
| Sto | = - 0.138 + 0.568 (ΔUIE) |
| LI | = - 2.976 + 0.632 (ΔB) + 0.346 (ΔLRT) |
| B' | = - 1.226 + 0.834 (ΔB) |
| Pog' | = 0.206 + 0.867 (ΔB) |

을 표시하는 r^2 값은 LI의 경우 0.653으로 가장 예측하기 쉬운 변수로 나타났으며 LS의 r^2 값이 0.633으로 그 뒤를 이었다. 회귀모형에 포함된 변수들은 상관분석에서 상관계수가 높게 나타난 경조직 변수들로 구성되어 있었으며 LS의 경우 UIS와 LIS가, Sto은 UIE가, LI는 B와 LRT가 각각의 회귀모형의 경조직 변수로 포함되었다.

IV. 고 찰

연구 대상의 선정에 따라 같은 주제를 다루는 연구들 사이에도 이견이 있을 수 있으므로 연구결과에 부정적으로 작용할 수 있는 변수들을 제거하기 위하여 연구대상 선정에 주의를 기울였다. 연조직 측모의 변화에 영향을 미칠 수 있는 요소는 크게 성장과 치료 두가지로 나누어 볼 수 있는데 과거의 경우 연구대상의 선정에 나이제한을 두지 않았던 경우에 성장의 효과와 치료의 효과가 중첩되어 정확한 교정치료의 효과에 대한 평가가 어려웠던 것이 사실이다. Subtelny²⁷⁾는 연조직 측모에 관한 종적 연구에서 중절치와 입술간의 수직적 관계는 중절치의 맹출이 완료되는 9세 전후로 안정되나 입술의 길이는 남녀 공히 14세까지 증가를 보였으며 남자에서는 15세 이후에도 증가를 보인 반면 여자에서는 15세 이후에 현저한 증가가 관찰되지 않았다고 보고하였다. Baum¹¹⁾ 또한 소년의 성장 양상에 대하여 3-L 즉, "Later, Longer, and Larger"의 요소가 있다고 하였다. Hershey¹⁷⁾는 성장에 의한 영향을 최소화하기 위하여 연구 대상의 성별이나 연령에 제한을 둘 것을 주장하였고 Talass 등²⁹⁾도 비록 치료기간 중의 성장량이 그다지 크지 않다는 이유로 그의 연구에 성장중인 10세 이상의 소녀를 포함시켰으나 치료전후 변화량에서

성장량을 제외하려는 노력을 시도하였다. 따라서 교정치료에 의한 측모의 변화를 정확히 측정하기 위해서는 성장이 완료된 성인을 대상으로 연구하는 것이 효과적이며 남자에 비해서 성장이 일찍 완료되는 여자를 연구대상에 포함시키는 경향이 있다. 본 연구에서도 성장종료 판단이 불확실한 남자보다 여자를 대상으로 연구를 제한하였으며 연구대상의 연령의 하한선은 17세로 정하였다.

한편 두부X선규격사진 촬영시 구순부위의 긴장도가 치료전후 변화량에 상당한 영향을 미친다는 연구가 있었다.¹⁸⁾ overjet이 심한 군과 정상군을 대상으로 측모두부X선규격사진상에서 입술이 가볍게 접촉하는 경우와 편안한 상태로 이완하는 경우에 대하여 비교 연구한 Hillesund 등¹⁸⁾은 연조직의 전후적 관계에서 두 군간의 차이가 없는 것으로 보고하였으나 편안하게 이완된 상태로 촬영하는 편이 가볍게 접촉시켜 촬영하는 것보다 유리하다고 하였으며 그 이유로 입술을 당도록 하는 경우는 입술의 긴장도로 인하여 치료전후 변화량이 상쇄될 수 있는 단점을 들었다. 본 연구에서도 입술의 긴장이 관찰되는 측모두부X선규격사진을 제외하여 이러한 단점을 제거하였다.

기준선으로는 sella에서 constructed FH plane에 내린 수선을 사용하였다. Bloom¹²⁾은 Palatal plane vertical을 사용하였는데 ANS의 재현성 문제가 있을 수 있고, Anderson 등⁸⁾, Riedel²³⁾과 Hershey¹⁷⁾가 사용한 N-Pog line은 치료전후 변화의 가능성이 있으며, 백과 양⁴⁾과 이와 손⁷⁾이 사용한 FH plane 역시 재현성의 문제가 있어 배제하고 본 연구에서는 재현성이 비교적 좋은 S-N line을 선택하여 7° correction한 Constructed FH plane에 Sella에서 내린 수선을 기준선으로 사용하였다.

본 연구결과에서 각 계측점의 치료동안 변화를 보면 상악기저골을 나타내는 A점에서는 거의 변화가 없었고 하악기저골을 나타내는 B점에서는 유의한 차이가 있었다. 그러나, Pog에서는 유의한 차이가 없었다. 하지만 치아와 치조골의 위치를 나타내는 각 계측점에서는 치료전후 상당히 큰 변화가 있었으며 특히 UIE와 LIE 즉, 치아의 절단면에서 6.88mm와 4.62mm의 큰 후방이동이 있었고 치근단인 URT와 LRT에서는 1.24mm와 1.37mm 정도의 이동이 있어 상, 하악 모두 조절된 경사이동이 치료기간동안 일어났음을 알 수 있으며 치조골 첨단인 Pr과 Id에서 각각 3.44mm와 2.46mm 이동하여 치조골의 이동이 치아와 함께 일어남을 알 수 있었다. 이러한 상악 중절치와

Table 9. Comparison of the present study with other similar studies (on the ratio of the incisor retraction to lip response)

| | Present study (1988) Korean | Rains and Nanda (1982) Caucasian | Caplan and Shivapuja (1997) African-American | Kim and Park (1994) Korean |
|-------|-----------------------------------|--|--|----------------------------------|
| UI/UL | 1.54 : 1 | 1.63 : 1 | 1.75 : 1 | 2.84 : 1 |
| LI/LL | 0.92 : 1 | 0.84 : 1 | 1.20 : 1 | 1.45 : 1 |

UI/UL : Ratio of the upper incisor retraction to upper lip response

LI/LL : Ratio of the lower incisor retraction to lower lip response

하악 중절치의 후방이동량은 타 연구와 비교시 김과 유¹⁾는 5.77mm와 4.78mm로, 김과 박²⁾은 4.47mm와 4.19mm로, 손과 박⁶⁾은 3.48mm와 2.68mm로 각각 보고하여 상당한 차이를 보였다. 연구대상의 선정조건이 성장이 완료되었다고 판단되는 여자로 유사하였음에도 불구하고 이러한 차이를 보인 이유는 기준선과 계측점의 차이와 치료술식 및 술자의 요인에 기인하는 듯 하다.

본 연구에서 치아와 입술의 후방이동량의 비는 상악 중절치 : 상순은 1.54 : 1, 하악 중절치 : 하순은 0.92 : 1로 나타났다. 이는 여타의 연구와 비교시 본 연구와 대상환자의 연령, 기준선 등이 같으나 종족이 다른 Rains와 Nanda²²⁾의 백인을 대상으로 한 연구에서 1.63 : 1과 0.84 : 1로 나타났으며 African-American을 대상으로 한 Caplan과 Shivapuja¹⁴⁾는 1.75 : 1과 1.2 : 1을 나타냈다. 이러한 결과는 흑인에 비해 서양인과 동양인이 치아이동에 따른 연조직 축모의 반응이 크게 나타났고 흑인에서는 연조직 이동을 위해 더 많은 치아이동을 요하게 됨을 보여주는 것으로 이러한 차이는 흑인의 입술두께가 두껍기 때문으로 생각된다. 그러나, 같은 한국인을 대상으로 한 유사한 연구인 김과 박²⁾의 연구에서는 상악 중절치의 후방이동량과 상순의 후방이동량의 비를 2.84 : 1로 하악 중절치의 후방이동량과 하순의 후방이동량의 비를 1.45 : 1로 보고하여 본 연구와 많은 차이를 보이고 있어 이러한 차이가 무엇에 기인한 것인지 확실하지 않으나 기준선과 계측점의 차이에 원인이 있는 것으로 생각된다 (Table 9).

상, 하순의 두께 변화의 측면에서는 전술한 바와 같이 대부분의 연구에서 치료후 상순두께의 증가와 하순두께의 불변을 보고하였다. 본 연구에서도 UIS-LS가 1.57mm 증가하였고 LIS-LI는 0.22mm 감소한 것

으로 나타났는데 이는 치료후 상순의 연조직 두께는 증가하는 반면 하순의 연조직 두께는 감소하는 경향이 있다고 한 Roos²⁵⁾의 연구와 일치하였다. 즉, 상악 중절치의 경우 후방이동에 따라 상순 자체의 두께가 상당량 증가하므로 상악 중절치의 이동량만큼 연조직의 전돌이 감소하지는 않는다.

LaMastra¹⁹⁾는 40명의 II급 1류 부정교합자에 관한 교정치료후의 경조직 및 연조직 A점과 B점의 변화간 관계에 대한 연구에서 A'점에 대한 A점의 비는 1.40 : 1로 B'점에 대한 B점의 비는 1.09 : 1로 나타났다고 보고하였으며 실제로 A점은 2.34mm, B점은 1.89mm 후방 이동되었는데 이는 치료전후 A점과 B점의 위치 변화가 거의 없다고 한 박과 이³⁾의 연구와는 다른 결과였다. 손과 박⁶⁾ 역시 A점, B점과 Pog부위의 연조직 두께의 변화가 거의 없다고 하였다. 본 연구에서 Pog-Pog'는 거의 변화를 보이지 않았으나 A-A'와 B-B'는 각각 0.91mm와 1.00mm 감소하여 Oliver²¹⁾가 계측한 입술의 긴장도의 개념을 적용시켜 볼 때 치료 후 입술 긴장도의 완화를 반영한 결과라고 볼 수 있다.

선학들의 연구에서 하안면 부위의 경조직과 연조직의 관련성에 관하여 논란이 많았는데 본 연구에서는 상악 중절치의 후방이동량과 상순의 후방이동량 사이에 0.746의 비교적 높은 상관계수를 보였으나 하악 중절치의 후방이동량과 하순의 후방이동량 사이에는 0.584로 상관관계가 낮은 것을 볼 수 있었다. 오히려 하악 중절치의 후방이동량은 상순의 후방이동량과 더 높은 상관관계를 보였는데 이는 Caplan과 Shivapuja¹⁴⁾의 연구결과와 일치한다.

상, 하악 중절치의 후방이동량과 상, 하순 후방이동량사이의 상관계수는 Lew²⁰⁾, LaMastra¹⁹⁾와 Caplan과 Shivapuja¹⁴⁾가 하악 중절치와 하순간의 상관계수

가 상악 중절치와 상순간의 상관관계수보다 높다고 한 데 반해 본 연구는 상악 중절치와 상순간의 상관관계수가 0.746으로 하악 중절치와 하순간의 상관관계수인 0.584보다 높게 나타나 Rudee²⁶⁾와 손과 박⁶⁾의 연구와 유사한 결과를 얻었다.

안면 측모의 변화에 있어서 경조직과 연조직의 상관관계에 대한 연구에서 선계측량 및 각도계측량 혹은 연조직과 경조직의 변화량의 비를 나타낸 것이 다수를 차지한 데 반해 치료후 안모 변화의 수치적인 예측을 좀더 가능하게 하는 다중 회귀방정식을 도출한 연구는 Rains와 Nanda²²⁾의 연구를 비롯한 소수에 불과하였으며 치료전후 연조직 변화를 예측할 수 있는 교정의 능력에 관해서는 아직도 논란의 여지가 있다.

하지만 교정치료를 받는 환자와 보호자들은 예외 없이 치료후의 안모에 대해 궁금해 하게 된다. 예를 들어 치조성 양악 전돌을 주소로 내원한 환자들의 경우 구순의 돌출도가 얼마나 개선이 될 것인가 하는 문제로, 치조성 양악 전돌이 심하지 않은 환자들의 경우 발치를 동반한 교정치료후 함몰된 안모로 변하지 않을까 하는 문제로 주치의에게서 가능한 한 확실한 답변을 듣고 싶어한다. 총생의 정도, 고정원 문제, 연조직의 긴장도, 연조직의 두께, 치료에 대한 협조도 등 여러 가지 요소에서 개인에 따른 차이가 심하여 교정치료 후 연조직 측모의 정확한 예측이 어렵다. 하지만, 진단 자료 중 측모두부X선규격사진의 계측점의 변화 및 선계측량과 각도계측량의 변화를 변수로 한 다중회귀분석을 실시하여 회귀방정식을 유도함으로써 어느 정도의 합리적인 측모 변화의 예측에 도움이 되리라 생각된다.

따라서 본 연구에서는 한국인 여성의 교정치료후 측모양상의 변화에 대해 어느정도 수치적인 예측을 가능하게 하고자 다중 회귀분석을 이용하여 회귀방정식을 도출하였다. 또한 실제로 Table 6에서 제시된 바와 같이 상순과 하순간에도 높은 상관관계를 보여 연조직간의 치료전후 상관성도 배제할 수 없지만 임상적으로 볼 때 연조직 변화를 예측함에 있어 같은 연조직 변화를 이용한다는 것이 모순되어 본 연구에서는 경조직 변화만으로 연조직 변화를 예측하기 위한 다중 회귀분석을 시도하였다. 회귀분석 결과에서 하순의 r^2 값이 0.653, 상순의 r^2 값이 0.633으로 하순의 예측율이 상순보다 높게 나타났는데 이는 Talass 등²³⁾과 Caplan과 Shivapuja¹⁴⁾의 결과와 같은 양상을 보였다. Talass 등²³⁾은 상순의 변화량과 경조직 계측점

변화량사이의 상관관계가 하순의 변화량과 경조직 계측점 변화량사이의 상관관계보다 높게 나타났음에도 불구하고 상순의 예측율이 상대적으로 낮은 이유는 현재 유용가능한 측모두부X선 계측분석방법으로는 상순주위의 복잡한 해부학적 구조 및 역동학을 정확히 평가할 수 없는 데 기인한다고 하였다.

본 연구에서 도출된 상순과 하순의 교정치료 후 변화에 대한 회귀방정식은 안모변화에 가장 관심이 많은 계층 중 한 부류인 성인여자의 교정치료후 하안면부 연조직 측모 변화의 예측에 도움이 될 것으로 판단된다.

하지만, Assuncao 등¹⁰⁾의 연구에서도 서술된 바 있듯이 회귀분석에 의한 예측시스템은 전체적인 경향 파악과 예측에는 큰 도움이 되나 각 개인에 적용하는데는 어느정도 제한이 있으므로 실제적인 임상적용에 신중을 기해야 할 것으로 생각된다.

또한, 향후 표본 크기를 좀더 증가시키고 남자의 경우를 고려한 연구가 필요할 것으로 사료된다.

V. 요 약

교정치료를 통한 전치부의 후방이동시 나타나는 하안면부 연조직 측모의 변화를 알아보기 위하여 치조성 양악전돌을 주소로 내원하여 4개의 제 1 소구치를 발치하고 교정치료한 환자 중 17세 이상의 여자 31명의 치료전후 측모두부X선규격사진을 계측하여 분석한 결과 아래와 같은 결론을 얻었다.

1. 치아의 후방이동량과 연조직의 후방이동량의 비는, 상악 중절치 (UIS) : 상순 (LS)은 1.54 : 1, 하악 중절치 (LIS) : 하순 (LI)은 0.92 : 1이며 각각의 상관계수는 각각 0.746과 0.584로 나타났다.
2. 치료동안 연조직 자체의 두께는 상순 (UIS-LS)에서만 증가가 있었고 나머지 부위에서는 약간의 감소가 있었다.
3. 치아 이동량과 연조직 이동량간의 상관분석에서 상순 (LS)은 상악 중절치 (UIS)와 하순 (LI)은 B점과 가장 높은 상관관계를 보였다.
4. 치아이동에 따른 하안면부 연조직의 이동을 예측하기 위한 다중 회귀방정식을 구할 수 있었다.

참 고 문 헌

1. 김태경, 유영규. 양악 전돌증 환자에서 소구치 발치를 통한 교정치료시 입술 주위 연조직 변화에 관한 연구.

- 대치교정지 1994;24:135-47.
2. 김형돈, 박영철. 제 1 소구치 발치를 동반한 제 I 급 치조성 양악 전돌 환자의 치료 전,후 비교에 관한 연구. 대치교정지 1994;24:149-59.
 3. 박영국, 이기수. Cephalogram 분석에 의한 부정교합자 치료전후의 연조직 측모 변화에 관한 연구. 대치교정지 1984;14:103-13.
 4. 백승학, 양원식. 한국인 성인의 악안면 연조직의 심미적 안모형태 분석에 관한 연구. 대치교정지1991;21:131-69.
 5. 손동석, 박효상, 배성민, 성재현. 성인에서 두개안면골의 성장변화 (24세에서 31세까지). 대치교정지 1997;27: 917-27.
 6. 손병화, 박영철. 제 1 소구치 발치를 동반한 교정치료 환자의 치아 및 연조직 변화에 관한 연구. 대치협회지 1984;22:429-38.
 7. 이원유, 손병화. 한국 성인 정상교합자의 악안면 정상치에 관한 두부방사선 계측학적 연구. 대치교정지 1984; 14:135-49.
 8. Anderson JP, Joondeph DR, Turpin DL. A cephalometric study of profile changes in orthodontically treated cases ten years out of retention. Angle Orthod 1973;43:324-36.
 9. Angle EH. Malocclusion of the teeth, ed. 7 Philadelphia, 1907, SS White Dental Manufacturing Company.
 10. Assuncao ZLV, Capelli J Jr, Almeida MA, Bailey LJ : Incisor retraction and profile changes in adult patients. Int J Adult Orthod Orthognath Surg 1994; 9:31-36.
 11. Baum AT. Orthodontic treatment and the maturing face. Angle Orthod 1966;36:121-34.
 12. Bloom L. Perioral profile changes in orthodontic treatment. Am J Orthod 1961;47:371-79.
 13. Burstone CJ. Lip posture and its significance in treatment planning. Am J Orthod 1967;53:262-84.
 14. Caplan MJ, Shivapuja PK. The effect of premolar extractions on the soft-tissue profile in adult African American females. Angle Orthod 1997;67:129-36.
 15. Formby WA, Nanda RS, Currier GF. Longitudinal changes in the adult facial profile. Am J Orthod Dentofac Orthop 1994;105:464-76.
 16. Garner LD. Soft-tissue changes concurrent with orthodontic tooth movement. Am J Orthod 1974;66:367-77.
 17. Hershey HG. Incisor tooth retraction and subsequent profile change in postadolescent female patients. Am J Orthod 1972;61:45-54.
 18. Hillesund E, Fjeld D, Zachrisson BU. Reliability of soft-tissue profile in cephalometrics. Am J Orthod 1978;74:537-49.
 19. LaMastra SJ. Relationships between changes in skeletal and integumental points A and B following orthodontic treatment. Am J Orthod 1981;79:416-23.
 20. Lew K. Profile changes following orthodontic treatment of bimaxillary protrusion in adults with the Begg appliance. Eur J Orthod 1989;11:375-81.
 21. Oliver BM. The influence of lip thickness and strain on upper lip response to incisor retraction. Am J Orthod 1982;82:141-49.
 22. Rains MD, Nanda R. Soft tissue changes associated with maxillary incisor retraction. Am J Orthod 1982;81:481-88.
 23. Riedel RA. An analysis of dentofacial relationships. Am J Orthod 1957;43:103-19.
 24. Riolo ML, Moyers RE, TenHave TR, Mayers CA. Facial soft tissue changes during adolescence, in Craniofacial growth during adolescence, Ann Arbor, Michigan, USA, Center for human growth and development, University of Michigan, 1986;pp117-33.
 25. Roos N. Soft tissue profile changes in Class II treatment. Am J Orthod 1977;72:165-75.
 26. Rudee DA. Proportional profile changes concurrent with orthodontic therapy. Am J Orthod1964;50:421-34.
 27. Subtelny JD. A longitudinal study of soft tissue facial structures and their profile characteristics, defined in relation to underlying skeletal structures. Am J Orthod 1959;45:481-507.
 28. Subtelny JD. The soft tissue profile, growth and treatment changes. Angle Orthod 1961;31:105-22.
 29. Talass MF, Talass L, Baker RC. Soft tissue profile changes resulting from retraction of maxillary incisors. Am J Orthod 1987;91:385-93.

- ABSTRACT -

Prediction of the change of soft tissue profile on the lower face following retraction of incisors

Jang-Seop Lee, Jae-Hyun Sung

Department of Orthodontics, School of Dentistry, Kyungpook National University

The purpose of this study was to evaluate the change of soft tissue profile on lower face following retraction of incisors through orthodontic treatment. 31 Korean women with bialveolar protrusion who were treated with 4 first bicuspid extraction were selected. All of samples were treated from above 17 years of age. Lateral cephalometric head films taken before and after treatment were analyzed statistically.

The results were obtained as follows.

- The ratio of upper incisor retraction to upper lip retraction and lower incisor retraction to lower lip retraction were 1.54 : 1 ($r=0.746$) and 0.92 : 1 ($r=0.584$) respectively.
- It appeared during orthodontic treatment that UIS-LS was increased considerably and the others in soft tissue thickness measurements were slightly decreased.
- Analysis of correlation showed that the change of the upper lip (LS) with the change of maxillary central incisor (UIS) and the change of lower lip with the change of B point were most strongly correlated.
- The multiple regression equations were obtained to predict soft tissue profile change of lower face according to retraction of incisors.

KOREA. J. ORTHOD. 1999 ; 29 : 399-409

※ **Key words** : retraction of incisors, change of soft tissue profile, bialveolar protrusion