

정상교합자의 상하악절치 위치에 관한 연구

경희대학교 치과대학 교정학 교실

김혜경 · 이기수

— 목 차 —

- I. 서론
- II. 연구재료 및 방법
- III. 연구성적
- IV. 총괄 및 고찰
- V. 결론
 - 참고문헌
 - 영문초록

I. 서론

상하악절치의 위치는 교정치료의 성공을 좌우하는 요소로서¹⁹⁾ 치열의 안정성, 안모의 심미성 및 절치부교합의 생리기능적인 면에서 그 중요성이 강조되어 왔다.^{10, 13, 15, 19, 21, 25)}

상하악절치의 위치에 관한 연구에는 Schaeffer²⁸⁾와 Nass²²⁾의 누년적 연구, Casco와 Shepherd⁵⁾, Bibby¹⁾와 Crutcher⁷⁾의 안면골격형태와 절치의 위치에 관한 연구, Ludwig²⁰⁾와 Thompson³⁴⁾의 교정치료 전후 절치의 위치변화에 관한 연구, Ricketts^{26, 27)}와 Hershey¹⁶⁾의 절치의 설측이동량과 연조직측모형태의 변화에 관한 연구가 있었다.

Hopkins와 Murphy¹⁷⁾는 우수한 측모를 가진 정상교합자에서도 상하악절치의 위치뿐만 아니라 안면골격과 연조직형태의 변이가 심하다고 하였으며, Goldsman¹²⁾은 안면골격구조내에 안모형태의 비를 유지시키려는 균형조절기전이 있다고 하였고,

Bibby¹⁾는 개체의 다양성은 매우 정상적인 것이므로, 통계학적으로 산출된 정상표준치로 개체를 평가할 때 다른 요소들의 영향을 고려할 필요가 있으며, 개체의 특징적인 안면골격형태와 악골관계에 적합하도록 절치의 위치를 조정해야 한다고 하였다. Steiner^{31, 32)}는 상하악절치의 경사도와 전후방 거리를 NA선과 NB선으로 평가하고, ANB각의 크기에 따라 절치의 위치를 변화시키는 방법을 제시하였으나 이를 개체에 적용시킬 때는 연령, 성별, 성장패턴 및 인종 등을 고려하여야 한다고 하였다.

Casco와 Shepherd⁵⁾는 정상교합을 가진 성인을 대상으로 절치의 위치와 안면골격형태 사이의 상관성을 연구하고, 이는 개인의 다양성을 평가하는데 유용하다고 보고하였고, Crutcher⁷⁾는 두개안면부에 관련된 여러가지 요인이 상호작용하여 조화롭고 심미적인 안모가 구성된다고 하였으며, 상하악절치의 위치를 결정하기 위한 예측식을 산출하여 치료된 증례에 적용시켜 본 후, 유용한 평가방법이라고 하였다. Hasund^{13, 14, 15)}는 악골의 전후방관계, 상하방관계 및 이부의 형태를 변수로 하여 하악절치의 위치를 결정하는 방식을 보고한 바 있다.

이 연구는 양호한 연조직측모를 가지고 있는 정상교합자를 대상으로 여러가지 기준선을 사용하여 상하악절치의 위치에 관한 정상표준치를 산출하고, 절치의 위치와 안면골격형태 사이의 상관성과 개체의 안면골격형태에 적합한 절치의 위치를 구명하기 위하여 시도되었다.

II. 연구재료 및 방법

1. 연구재료

이 연구에 이용된 재료는 용모가 단정하고 전신적 질환이 없으며, 교정 및 보철치료를 받은 경험이 없고, 제 3대구치를 제외한 모든 영구치가 존재하며, 상하순이 가볍게 접촉하면서 Ricketts^{26,27}의 Esthetic line으로부터 전방돌출되어 있지 않은 비교적 양호한 측모를 보이는 17세 이상의 남자 35명, 여자 40명, 총 75명으로부터 얻은 측모두부X선규격사진이었으며, 이들의 평균연령은 22.3세였다.

2. 연구방법

0.003인치 두께의 아세테이트투사지(Rocky Mountain Co.)에 측모두부X선규격사진의 투사도를 작성한 후, Walker와 Kowalski³⁷의 Craniofacial digitizing model을 참조하여 다음의 계측점을 설정하였으며 이후의 서술에서는 괄호속의 약자를 사용하였다(Fig. 1).

Porion (Po)

Articulare (Ar)

Sella (S)

Nasion (N)

Orbitale (Or)

Posterior nasal spine (PNS)

Anterior nasal spine (ANS)

Subspinale (A)

Root apex of upper incisor (UIA)

Upper incisal edge (UIE)

Lower incisal edge (LIE)

Root apex of lower incisor (LIA)

Supramentale (B)

Pogonion (Pog)

Gnathion (Gn)

Menton (Me)

Mesio-buccal cusp tip of upper first molar (UMC)

Mesio-buccal cusp tip of lower first molar (LMC)

한국과학기술원에 소장되어 있는 X-Y Digitizer (Calcomp Talos RP 660)를 이용하여 각 계측점의 위치를 X와 Y 좌표로 판독한 후, SAS 8083 Computer를 사용하여 설정된 계측항목(Fig. 2, 3, 4)의 계측치를 산출하였다.

각계측과 거리계측을 시행하였고, 편의상 거리계측 항목만을 (mm)로 표시하였으며, 촬영시 발생된 10%의 확대율은 수정되지 않았다.

모든 계측치에 대한 표준치, 표준편차, 최소치 및 최대치를 구하였고, Student t-test로 남녀 성차를 검정하였으며, 계측치간의 단순상관계수를 산출하였고, 안면골격형태에 대한 계측항목을 독립변수로 하고 상하악절치의 위치에 대한 계측항목을 종속변수로 하여 계단식다중회귀분석을 시행하였다.

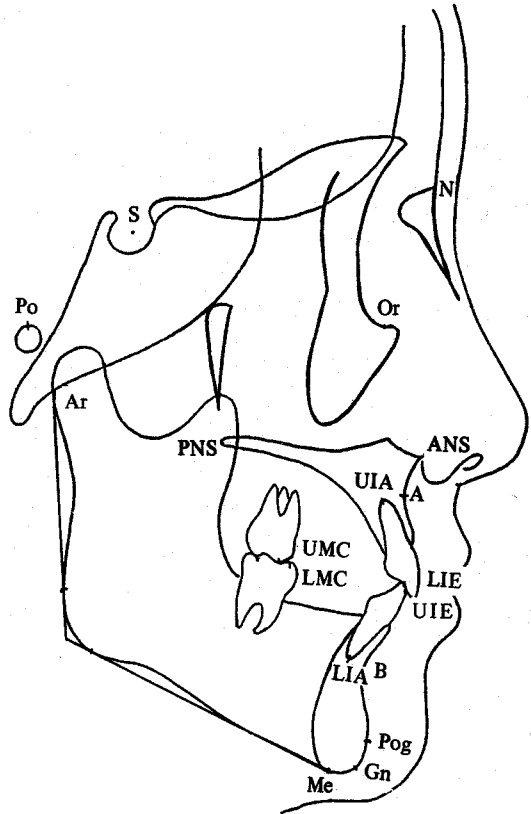


Fig. 1. Landmarks used in this study

III. 연구성적

상악절치의 경사도와 전후방거리에 관한 계측과 안면골격형태의 계측에 대한 남·녀별 평균치, 표준편차, 최소치 및 최대치를 산출하였다(Table 2). 계측치의 최소치와 최대치의 차에 의하면 ANB 각은 최소 -2.46° 에서 최대 6.56° 까지 9.02° , \bar{I} to \bar{I} 은 최소 112.41° 에서 최대 148.41° 까지 36° 의 계측범위를 보이는 등 모든 계측치는 다양한 범위를 보였다. 절치의 위치에 대한 모든 계측에서는 남녀 성차의 유의성이 인정되지 않았으며($p > 0.05$), 안면골격형태에 대한 계측에서는 Pal.pl./Mand.pl. 각

과 Occ.pl./Mand.pl. 각에서만 남녀 성차의 유의성이 인정되었다($p < 0.05$).

하악절치와 안면골격형태에 관한 계측치 사이의 상관계수는 Table 3에 제시하였다. 안면골격형태의 계측항목 중 ANB각, N-A-Pog각과 SN/Mand.pl. 각은 APog선과 AB선에 대한 하악절치의 위치에 관한 계측 이외의 모든 항목과 상관성이 있었다.

상악절치와 안면골격형태에 관한 계측치 사이의 상관계수는 Table 4에 제시하였다. 안면골격형태의 계측항목 중 ANB각, N-A-Pog 각과 SN/Occ.pl. 각이 APog선과 AB선에 대한 상악절치의 위치에 관한 계측 이외의 모든 항목과 상관성이 있었다.

안면골격형태의 계측항목간의 상관성은 Table 5

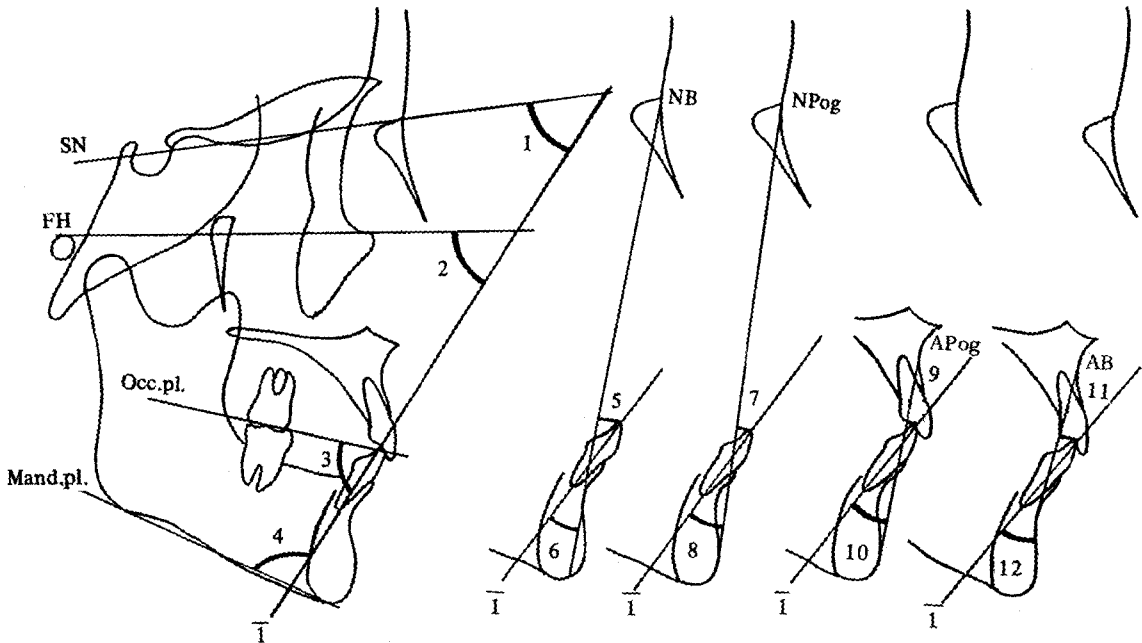


Fig. 2. Schematic diagram of angular and linear measurements of lower incisor position.

- | | |
|---------------------------|---------------------------|
| 1. \bar{I} to SN | 7. \bar{I} to NPog (mm) |
| 2. \bar{I} to FH | 8. \bar{I} to NPog |
| 3. \bar{I} to Occ. pl. | 9. \bar{I} to APog (mm) |
| 4. \bar{I} to Mand. pl. | 10. \bar{I} to APog |
| 5. \bar{I} to NB (mm) | 11. \bar{I} to AB (mm) |
| 6. \bar{I} to NB | 12. \bar{I} to AB |

에 제시하였으며, ANB각과 N-A-Pog각, SN/Occ.pl.각과 SN/Mand.pl.각 사이에 매우 높은 상관관계를 보였다. 또한 Occ.pl./Mand.pl.각과 SN/Mand.pl.각, Ramal pl./Mand.pl.각과 Pal.pl./Mand.pl.각은 비교적 높은 순상관관계를 보였으며, SN/Mand.pl.각은 역상관관계를 보였다. S-N-Pog 각과 SN/Pal.pl.각, SN/Occ.pl.각, SN/Mand.pl.각과 N-S-Gn각은 역상관관계를 보였다.

안면골격형태에 대한 10가지 계측항목을 독립변수로 하고, 상악악절치의 위치에 대한 계측항목을 종속변수로 하여(Table 6), 계단식다중회분분석을 시

행한 결과를 Table 7에 제시하였다. 안면골격형태로써 상악악절치의 위치를 결정하기 위한 다중회귀방정식은 $\bar{1}$ to AB, $\bar{1}$ to APog를 제외한 모든 항목에서 통계적으로 유의하였다($P < 0.05$). 악절치의 위치에 대한 항목 중에서 $\bar{1}$ to NPog(mm)는 SN/Occ.pl.각, ANB각과 SN/Mand.pl.각에 의하여 71%가 설명될 수 있으며, $\bar{1}$ to SN은 N-A-Pog각과 N-S-Gn에 의하여 55%가, $\bar{1}$ to Occ.pl.은 N-A-Pog각, ANB각, N-S-Gn각과 S-N-Pog각에 의하여 51%가 설명될 수 있는 것으로 나타났다. 상악악절치의 위치에 대한 계단식 다중회귀방정식 중에서 $\bar{1}$ to NPog(mm)는 N-A-Pog각, ANB각과 Occ.

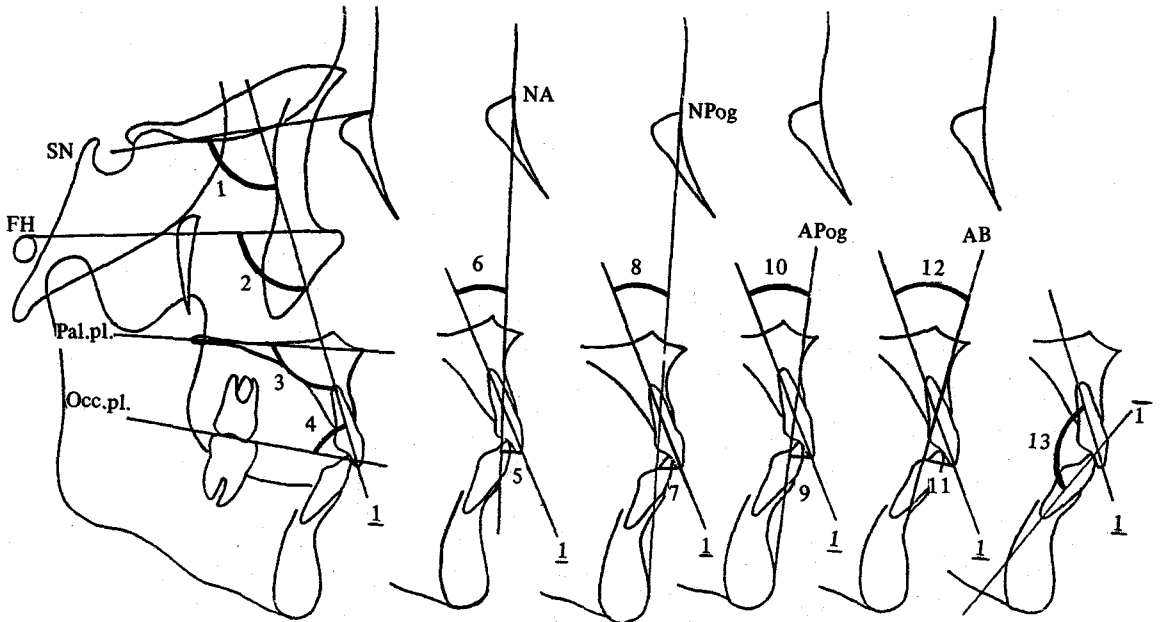


Fig. 3. Schematic diagram of angular and linear measurements of upper incisor position.

- | | |
|--------------------------|----------------------------|
| 1. $\bar{1}$ to SN | 7. $\bar{1}$ to NPog (mm) |
| 2. $\bar{1}$ to FH | 8. $\bar{1}$ to NPog |
| 3. $\bar{1}$ to Pal. pl. | 9. $\bar{1}$ to APog (mm) |
| 4. $\bar{1}$ to Occ. pl. | 10. $\bar{1}$ to APog |
| 5. $\bar{1}$ to NA (mm) | 11. $\bar{1}$ to AB (mm) |
| 6. $\bar{1}$ to NA | 12. $\bar{1}$ to AB |
| | 13. $\bar{1}$ to \bar{I} |

pl./Mand.pl. 각에 의하여 68%가, \perp to NA는 N-A-Pog 각만의 변수에 의하여 61%가, \perp to SN은 SN/Occ.pl. 각, S-N-Pog각, ANB각, N-A-Pog 각과 Ramal pl./Mand.pl. 각에 의하여 68%가 설명될 수 있는 것으로 나타났다.

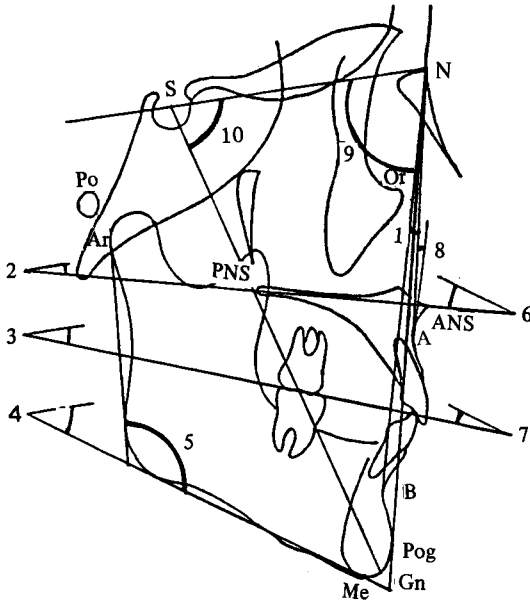


Fig. 4. Schematic diagram of angular measurements of dento-facial pattern.

- | | |
|-----------------------------------|----------------------|
| 1: Sagittal jaw relationship | (ANB) |
| 2: Nasal plane angle | (SN/Pal. pl.) |
| 3: Occlusal plane angle | (SN/Occ. pl.) |
| 4: Mandibular plane angle | (SN/Mand. pl.) |
| 5: Gonial angle | (Ramal pl./Mand.pl.) |
| 6: Vertical jaw relationship | (Pal.pl./Mand.pl.) |
| 7: Occluso-Mandibular plane angle | (Occ. pl./Mand. pl.) |
| 8: Angle of convexity | (N-A-Pog) |
| 9: Facial plane angle | (S-N-Pog) |
| 10: Y axis angle | (N-S-Gn) |

IV. 총괄 및 고찰

두개안면골격 내에서의 절치의 위치는 측모두부X선규격사진분석에서 많은 연구가 이루어져 왔으며, 그 중요성이 강조되어 왔다.^{10, 13, 15, 19, 21, 25)}

하악절치의 위치는 치료의 안정성, 구강주위조직의 기능과 하안면부의 심미적인 측면에서 중요한

의의가 있으며^{13, 19, 21)}, 특히 전후방적인 위치는 악궁길이에 영향을 주어 발치여부의 결정요소가 될 수 있다.³⁵⁾ 하악절치의 위치에 대한 기준선으로서 Donovan⁸⁾과 Bibby¹⁾는 두개저부에 위치한 SN선을 기준으로 각계측을 하였으며, Tweed^{35, 36)}는 이상적인 치료의 목표로서 안이평면과 이루는 FMIA를 65°라고 제시하였다. Riedel^{23, 24)}과 Tweed^{35, 36)}는 두개부에 대한 하악골의 위치에 의한 영향을 받지 않는 하악절치의 위치를 계측하기 위하여 하악골 자체의 Mandibular plane을 기준선으로 삼았으며, Downs^{9, 10)}와 Schudy²⁹⁾는 Occlusal plane을 기준선으로 하여 하악절치의 위치를 다른 치아에 직접 관련시켰다. Steiner^{31, 32)}와 Holdaway¹⁸⁾는 NB선에 대하여 하악절치의 경사도를 나타내는 각계측과 전후방 거리를 나타내는 선계측을 제시하였으며, Björk³⁾는 악안면부의 최전방 한계인 facial plane에 대하여 각계측과 선계측을 시행하였다. Downs^{9, 10)}와 Ricketts^{26, 27)}는 상하악 관계를 모두 수용하면서 하안면부의 측모형태를 나타내는 기준선으로서 APog 선을 제시하였고, Frantz¹¹⁾는 하악절치의 위치를 평가하기 위한 기준선은 profile plane이어야 하며 그 중에서도 계측시 다양성이 적은 AB선이 진단에 유용한 기준선이라고 주장하였다.

상악절치는 하악절치에 비하여 그 중요성이 간과되어 온 경향이 있으나 하악절치와 함께 절치부교합을 이루어 기능적으로 중요한 역할을 하며 심미성을 좌우하는 요소가 된다. Riedel^{23, 24)}과 Bishara²⁾는 SN선에 대하여, Downs^{9, 10)}는 FH선에 대하여 상악절치의 경사도를 계측하였으며, Burstone⁴⁾은 이 두 기준선은 상악골 자체의 위치 및 경사도에 영향을 받으므로 상악골 자체의 Palatal plane이 적절한 기준선이라고 주장하였고, Schudy²⁹⁾와 Hitchcock³³⁾은 Occlusal plane에 대한 상악절치의 경사도를 계측한 바 있다. Steiner^{31, 32)}는 NA선에 대하여 상악절치의 경사도 및 돌출정도를 나타내는 각계측과 선계측을 제시하였으며, Riedel^{23, 24)}은 facial plane을, Downs^{9, 10)}와 Ricketts^{26, 27)}은 APog 선을, Frantz¹¹⁾는 AB선을 기준선으로 선택하였다. 상하악절치의 장축이 이루는 interincisal angle 또는 denture convexity는 치아의 위치에 관한 분석이 행해진 거의 모든 연구에서 다루어져 왔다.

다수의 연구가들이 이러한 여러 기준선에 대한 절치의 위치 뿐만 아니라 안면골격형태에 대한 여

Table 1. Measurements of upper and lower incisor position and dento-facial pattern in male, female and both sexes

| Measurements | Male (N=35) | | | | | Female (N=40) | | | | | Sex Difference | | Both sexes (N=75) | | | | |
|------------------------|--------------------|--------|--------|--------|--------|---------------|--------|--------|--------|-------|----------------|--------|-------------------|--------|--------|--------|--|
| | Mean | SD | Max | Min | | Mean | SD | Max | Min | | t-value | | Mean | SD | Max | Min | |
| Lower Incisor Position | I to SN | 54.62 | 5.12 | 44.33 | 64.80 | 54.04 | 6.37 | 44.70 | 72.39 | | 0.43 | | 54.31 | 5.79 | 44.33 | 72.39 | |
| | I to FH | 62.29 | 4.75 | 52.77 | 74.11 | 61.04 | 6.27 | 47.92 | 79.57 | | 0.96 | | 61.63 | 5.61 | 47.92 | 79.57 | |
| | I to Occ. pl. | 70.07 | 5.48 | 59.03 | 60.21 | 69.77 | 5.45 | 59.03 | 85.31 | | 0.24 | | 69.91 | 5.43 | 59.03 | 85.31 | |
| | I to Mand. pl. | 95.01 | 5.25 | 84.82 | 104.47 | 93.60 | 5.07 | 81.41 | 101.93 | | 1.81 | | 94.26 | 5.17 | 81.41 | 104.47 | |
| | I to NB (mm) | 5.95 | 1.80 | 2.59 | 9.34 | 5.73 | 1.90 | 0.10 | 10.60 | | 0.52 | | 5.83 | 1.84 | 0.10 | 10.60 | |
| | I to NPog (mm) | 25.06 | 4.98 | 13.90 | 34.40 | 25.37 | 5.23 | 8.98 | 34.35 | | -0.26 | | 25.23 | 5.08 | 8.98 | 34.40 | |
| | I to NPog (mm) | 4.65 | 2.41 | -0.09 | 9.50 | 4.40 | 2.62 | -2.68 | 11.81 | | 0.43 | | 4.51 | 2.51 | -2.68 | 11.81 | |
| | I to APog (mm) | 25.90 | 4.76 | 15.59 | 35.53 | 26.29 | 4.83 | 10.97 | 33.47 | | 0.35 | | 26.12 | 4.77 | 10.97 | 35.53 | |
| | I to APog (mm) | 4.10 | 1.81 | 0.31 | 8.36 | 3.68 | 1.61 | 0.05 | 7.55 | | 0.86 | | 3.83 | 1.70 | 0.05 | 8.36 | |
| | I to AB (mm) | 24.89 | 4.23 | 18.26 | 35.05 | 25.07 | 3.66 | 15.57 | 31.45 | | -0.20 | | 24.99 | 3.91 | 15.57 | 35.05 | |
| I to AB (mm) | 4.95 | 1.58 | 1.97 | 8.41 | 4.65 | 1.40 | 1.21 | 7.61 | | 0.89 | | 4.79 | 1.49 | 1.21 | 8.41 | | |
| I to AB | 22.29 | 4.38 | 14.87 | 31.45 | 22.31 | 3.98 | 11.91 | 28.38 | | -0.19 | | 22.31 | 4.14 | 11.91 | 31.45 | | |
| Upper Incisor Position | I to SN | 105.70 | 6.99 | 90.24 | 118.31 | 105.55 | 5.71 | 96.24 | 118.27 | | 0.10 | | 105.62 | 6.30 | 90.24 | 118.31 | |
| | I to FH | 113.38 | 6.52 | 96.67 | 125.02 | 112.55 | 5.15 | 101.95 | 124.08 | | 0.61 | | 112.94 | 5.80 | 96.67 | 125.02 | |
| | I to Pal. pl. | 115.05 | 6.55 | 98.55 | 126.80 | 113.70 | 5.21 | 104.71 | 125.09 | | 0.95 | | 114.36 | 5.87 | 98.55 | 126.80 | |
| | I to Occ. pl. | 58.55 | 4.71 | 49.14 | 67.35 | 58.72 | 4.52 | 47.69 | 68.80 | | 0.12 | | 58.78 | 4.58 | 47.69 | 68.80 | |
| | I to NA (mm) | 6.32 | 2.60 | 0.03 | 12.31 | 5.99 | 1.93 | 3.06 | 10.53 | | 0.61 | | 6.15 | 2.26 | 0.03 | 12.31 | |
| | I to NA | 24.34 | 6.77 | 6.40 | 33.36 | 24.17 | 5.51 | 14.45 | 39.07 | | 0.12 | | 24.25 | 6.09 | 6.40 | 39.07 | |
| | I to NPog (mm) | 7.68 | 2.34 | 2.65 | 12.41 | 7.60 | 2.66 | 1.87 | 14.37 | | 0.14 | | 7.64 | 2.50 | 1.87 | 14.37 | |
| | I to NPog (mm) | 25.18 | 5.05 | 11.42 | 34.07 | 25.22 | 4.49 | 19.64 | 36.50 | | 0.03 | | 25.21 | 5.03 | 11.42 | 36.50 | |
| | I to APog (mm) | 7.10 | 1.77 | 2.87 | 11.31 | 6.92 | 1.67 | 4.10 | 10.17 | | 0.45 | | 7.01 | 1.71 | 2.87 | 11.31 | |
| | I to APog (mm) | 26.20 | 5.23 | 11.85 | 36.34 | 26.44 | 4.56 | 17.04 | 37.92 | | -0.21 | | 26.32 | 4.85 | 11.85 | 37.92 | |
| I to AB (mm) | 8.16 | 1.51 | 5.65 | 10.61 | 8.02 | 1.47 | 5.07 | 11.37 | | 0.41 | | 8.90 | 1.48 | 5.07 | 11.37 | | |
| I to AB | 28.80 | 4.91 | 16.72 | 39.05 | 29.20 | 4.05 | 20.80 | 38.10 | | 0.40 | | 29.01 | 4.44 | 16.72 | 39.05 | | |
| I to I | 128.92 | 8.24 | 112.41 | 148.41 | 128.49 | 6.96 | 115.76 | 145.08 | | 0.24 | | 128.70 | 7.53 | 112.41 | 148.41 | | |
| Dento-facial Pattern | ANB | 1.68 | 1.79 | -2.18 | 6.56 | 1.97 | 1.81 | -2.46 | 5.41 | | -0.70 | | 1.84 | 1.80 | -2.46 | 6.56 | |
| | SN/Pal. pl. | 9.35 | 1.78 | 2.27 | 18.01 | 8.21 | 3.20 | 0.60 | 0.67 | | 1.14 | | 8.74 | 3.50 | 0.60 | 18.01 | |
| | SN/Occ. pl. | 15.45 | 4.21 | 9.41 | 26.11 | 15.72 | 3.82 | 8.35 | 22.64 | | -0.30 | | 15.59 | 3.98 | 8.35 | 26.11 | |
| | SN/Mand. pl. | 30.37 | 4.16 | 23.12 | 40.43 | 32.35 | 3.92 | 22.13 | 41.05 | | -0.12 | | 31.43 | 4.13 | 22.13 | 41.05 | |
| | Ramal pl./Mand.pl. | 114.91 | 4.65 | 104.44 | 124.63 | 116.68 | 6.51 | 101.75 | 127.05 | | -1.49 | | 115.96 | 5.77 | 101.75 | 127.05 | |
| | Occ. pl./Mand.pl. | 21.02 | 3.97 | 12.60 | 26.79 | 24.14 | 4.02 | 13.52 | 31.79 | | -3.37* | | 22.96 | 4.26 | 12.60 | 31.79 | |
| | Pal.pl./Mand.pl. | 14.92 | 3.41 | 8.90 | 22.16 | 16.63 | 3.60 | 9.20 | 22.60 | | -2.10* | | 15.69 | 3.59 | 8.90 | 22.60 | |
| | N-A-Pog | 1.86 | 2.27 | -9.01 | 13.64 | 2.27 | 4.82 | -8.87 | 13.26 | | 0.38 | | 2.08 | 4.65 | -9.01 | 13.64 | |
| | S-N-Pog | 80.52 | 2.27 | 74.28 | 85.75 | 80.33 | 2.96 | 74.22 | 86.39 | | 0.29 | | 80.42 | 2.81 | 74.22 | 86.39 | |
| | N-S-Gn | 70.09 | 2.74 | 65.44 | 75.76 | 69.98 | 2.92 | 64.12 | 76.79 | | 0.32 | | 69.98 | 2.82 | 64.12 | 76.79 | |

* significant at 5% level of confidence

Table 2. Simple correlation coefficients (r) between lower incisor position and dento-facial pattern

| Lower incisor position | Dento-facial pattern | ANB | SN/ Pal.pl. | SN/ Occ.pl. | SN/ Mand.pl. | Ramal pl./ Mand.pl. | Pal.pl./ Mand.pl. | Occ.pl./ Mand.pl. | N-A-Pog | S-N-Pog | N-S-Gn |
|------------------------|----------------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|---------------------------|----------------------|----------------------|---------|---------|--------|
| | | \bar{I} to SN | -.58* | -.34* | -.43* | -.50* | -.20 | -.21 | -.10 | .61* | -.57* |
| \bar{I} to FH | -.58* | -.01 | -.13 | .32* | .33* | -.30* | -.22 | -.66* | .27* | -.30* | |
| \bar{I} to Occ. pl. | -.34* | .04 | .27* | -.09 | -.18 | -.11 | -.40* | -.39* | .13 | -.17 | |
| \bar{I} to Mand. pl. | .34* | .07 | -.00 | -.24* | -.22 | -.29* | -.27* | .35* | -.13 | .13 | |
| \bar{I} to NB (mm) | .59* | .06 | .12 | .31* | .30* | .25* | .22 | .64* | -.13 | .31* | |
| \bar{I} to NB | .56* | .09 | .15 | .26* | .25* | .18 | .13 | .63* | -.13 | .25* | |
| \bar{I} to NPog (mm) | .60* | .12 | .14 | .36* | .31* | .24* | .25* | .75* | -.16 | .33* | |
| \bar{I} to NPog | .54* | .06 | .13 | .23 | .23* | .17 | .11 | .58* | .11 | .23 | |
| \bar{I} to APog (mm) | .04 | .17 | -.11 | .15 | .22 | .17 | .29* | .21 | .13 | .18 | |
| \bar{I} to APog | .06 | -.07 | -.06 | .02 | .12 | .08 | .08 | .07 | .04 | .07 | |
| \bar{I} to AB (mm) | .07 | -.06 | -.10 | .13 | .22 | .18 | .26* | .16 | .02 | .18 | |
| \bar{I} to AB | .04 | -.04 | -.07 | .14 | .15 | .09 | .15 | .14 | .03 | .11 | |

* significant at 5% level of confidence

Table 3. Simple correlation coefficients (r) between upper incisor position and dento-facial pattern

| Upper incisor position | Dento-facial pattern | ANB | SN/ Pal.pl. | SN/ Occ.pl. | SN/ Mand.pl. | Ramal pl./ Mand.pl. | Pal.pl./ Mand.pl. | Occ.pl./ Mand.pl. | N-A-Pog | S-N-Pog | N-S-Gn |
|------------------------------|----------------------|-----------------------|----------------|----------------|-----------------|---------------------------|----------------------|----------------------|---------|---------|--------|
| | | \underline{I} to SN | -.46* | -.40* | -.69* | -.40* | .10 | -.06 | .30* | -.38* | .63* |
| \underline{I} to FH | -.47* | -.10 | -.44* | -.24* | -.00 | .15 | .21 | .38* | .27* | -.26* | |
| \underline{I} to Pal. pl. | -.38* | .17 | -.42* | -.20 | .03 | -.34* | .23* | -.27* | .32* | .22 | |
| \underline{I} to Occ. pl. | .30* | .08 | .08 | .02 | -.18 | -.04 | -.06 | .21 | -.29* | .15 | |
| \underline{I} to NA (mm) | -.75* | -.22 | -.44* | -.26* | -.05 | -.07 | .18 | -.67* | .21 | -.17 | |
| \underline{I} to NA | -.69* | -.22 | -.53* | -.27* | .02 | -.08 | .28* | -.62* | .29* | -.26* | |
| \underline{I} to NPog (mm) | .61* | .11 | .09 | .33* | .31* | .23* | .28* | .74* | -.19 | .30* | |
| \underline{I} to NPog | -.42* | -.17 | -.49* | -.14 | .14 | .00 | .38* | .32* | .23* | -.17 | |
| \underline{I} to APog (mm) | .10 | -.04 | -.16 | .13 | .24* | .16 | .33* | .26* | -.04 | .16 | |
| \underline{I} to APog | .05 | -.05 | -.33* | .06 | .28* | .11 | .44* | .18 | .10 | -.02 | |
| \underline{I} to AB (mm) | .14 | -.08 | -.15 | .10 | .22 | .16 | .29* | .21 | -.04 | .15 | |
| \underline{I} to AB | .07 | -.09 | .35* | .02 | .27* | .09 | .41* | .12 | .12 | -.06 | |
| \underline{I} to \bar{I} | -.06 | .07 | .24* | -.05 | -.24* | -.11 | -.32* | -.15 | -.08 | -.03 | |

*significant at 5% level of confidence

Table 4. Simple correlation coefficients (r) between angular measurements of dento-facial pattern

| Dento-facial pattern | ANB | SN/ Pal.pl. | SN/ Occ.pl. | SN/ Mand pl. | Ramal pl./ Mand.pl. | Pal.pl./ Mand.pl | Occ.pl./ Mand.pl. | N-A-Pog | S-N-Pog | N-S-Gn |
|----------------------|------|----------------|----------------|-----------------|---------------------------|---------------------|----------------------|---------|---------|--------|
| ANB | 1.00 | | | | | | | | | |
| SN/Pal.pl. | .19 | 1.00 | | | | | | | | |
| SN/Occ.pl. | .38* | .54* | 1.00 | | | | | | | |
| SN/Mand.pl. | .39* | .39* | .61* | 1.00 | | | | | | |
| Ramal pl./Mand.pl. | .24* | -.13 | .05 | .56* | 1.00 | | | | | |
| Pal.pl./Mand.pl. | .22 | -.45* | .15 | .65* | .65* | 1.00 | | | | |
| Occ.pl./Mand.pl. | .03 | -.15 | -.41* | .48* | .59* | .58* | 1.00 | | | |
| N-A-Pog | .95* | .23* | .36* | .42* | .26* | .21 | .09 | 1.00 | | |
| S-N-Pog | -.27 | -.58* | -.66* | -.64* | -.02 | -.15 | -.01 | -.28* | 1.00 | |
| N-S-Gn | .30* | .58* | .65* | .69* | .04 | .19 | .07 | .33* | -.86* | 1.00 |

*significant at 5% level of confidence

Table 5. Independent variables (X) of upper and lower incisor position and dependent variables (Y) of dento-facial pattern

| Independent variables (X) | |
|-------------------------------------|-----------------------------------|
| X ₁ : ANB | X ₆ : Pal.pl./Mand.pl. |
| X ₂ : SN/Pal.pl. | X ₇ : Occ.pl./Mand.pl. |
| X ₃ : SN/Occ.pl. | X ₈ : N-A-Pog |
| X ₄ : SN/Mand.pl. | X ₉ : S-N-Pog |
| X ₅ : Ramal pl./Mand.pl. | X ₁₀ : N-S-Gn |

| Dependent variables (Y) | |
|---|--|
| Y ₁ : \bar{I} to SN | Y ₁₃ : \underline{I} to SN |
| Y ₂ : \bar{I} to FH | Y ₁₄ : \underline{I} to FH |
| Y ₃ : \bar{I} to Occ.pl. | Y ₁₅ : \underline{I} to Pal.pl. |
| Y ₄ : \bar{I} to Mand.pl. | Y ₁₆ : \underline{I} to Mand.pl. |
| Y ₅ : \bar{I} to NB(mm) | Y ₁₇ : \underline{I} to NA(mm) |
| Y ₆ : \bar{I} to NB | Y ₁₈ : \underline{I} to NA |
| Y ₇ : \bar{I} to NPog (mm) | Y ₁₉ : \underline{I} to NPog(mm) |
| Y ₈ : \bar{I} to NPog | Y ₂₀ : \underline{I} to NPog |
| Y ₉ : \bar{I} to APog(mm) | Y ₂₁ : \underline{I} to APog(mm) |
| Y ₁₀ : \bar{I} to APog | Y ₂₂ : \underline{I} to APog |
| Y ₁₁ : \bar{I} to AB(mm) | Y ₂₃ : \underline{I} to AB(mm) |
| Y ₁₂ : \bar{I} to AB | Y ₂₄ : \underline{I} to AB |
| | Y ₂₅ : \underline{I} to \bar{I} |

Table 6. Results of stepwise multiple regression analysis

| Multiple regression equations | squared multiple correlation (R ²) | F-value | Probability |
|---|--|---------|-------------|
| Y ₁ = 120.77 - 0.57X ₈ - 0.93X ₁₀ | 0.55 | 44.72 | <.01 |
| Y ₂ = 68.71 - 0.68X ₈ - 0.24X ₆ | 0.39 | 23.10 | <.01 |
| Y ₃ = 55.50 - 0.59X ₈ + 1.14X ₃ - 0.61X ₁₀ + 0.51X ₉ | 0.51 | 18.23 | <.01 |
| Y ₄ = 58.79 + 0.68X ₈ - 0.01X ₄ + 0.95X ₁₀ | 0.44 | 18.58 | <.01 |
| Y ₅ = 3.94 + 0.25X ₈ + 0.09X ₇ | 0.44 | 28.16 | <.01 |
| Y ₆ = 27.47 - 0.69X ₁ - 1.08X ₁ - 0.36X ₄ | 0.41 | 16.46 | <.01 |
| Y ₇ = 4.00 + 1.00X ₈ + 1.62X ₁ + 0.09X ₇ | 0.71 | 57.48 | <.01 |
| Y ₈ = 29.01 - 0.66X ₃ - 3.01X ₁ + 0.85X ₈ + 0.33X ₄ | 0.42 | 12.88 | <.01 |
| Y ₉ = 4.03 + 0.09X ₇ + 0.67X ₈ - 1.62X ₁ | 0.37 | 14.00 | <.01 |
| Y ₁₀ = 29.16 - 0.32X ₇ + 3.04X ₁ + 0.34X ₃ | 0.38 | 10.82 | <.01 |
| Y ₁₁ = -51.68 + 0.09X ₇ + 0.39X ₈ + 0.35X ₃ | 0.21 | 6.10 | <.01 |
| Y ₁₂ = 28.97 - 0.33X ₇ - 0.36X ₄ + 0.21X ₈ | 0.25 | 7.76 | <.01 |
| Y ₁₃ = 39.41 - 0.60X ₃ + 0.72X ₉ - 3.13X ₁ + 0.89X ₈ + 0.95X ₅ | 0.64 | 24.66 | <.01 |
| Y ₁₄ = 124.32 - 3.68X ₁ - 0.43X ₃ + 1.01X ₈ | 0.36 | 13.57 | <.01 |
| Y ₁₅ = 33.32 - 0.63X ₃ + 1.11X ₂ + 0.77X ₈ - 3.02X ₁ + 0.84X ₈ | 0.59 | 16.62 | <.01 |
| Y ₁₆ = 140.59 + 3.13X ₁ - 0.19X ₅ - 0.89X ₈ - 0.72X ₉ - 0.40X ₃ | 0.32 | 6.57 | <.01 |
| Y ₁₇ = 6.53 - 1.42X ₁ + 0.11X ₇ + 0.19X ₈ | 0.61 | 37.70 | <.01 |
| Y ₁₈ = 24.87 - 1.05X ₈ | 0.61 | 115.88 | <.01 |
| Y ₁₉ = 6.56 + 0.91X ₈ - 1.41X ₁ + 0.11X ₇ | 0.68 | 50.71 | <.01 |
| Y ₂₀ = 24.88 + 0.59X ₈ | 0.33 | 35.75 | <.01 |
| Y ₂₁ = 6.57 + 0.11X ₇ + 0.60X ₈ - 1.40X ₁ | 0.35 | 12.54 | <.01 |
| Y ₂₂ = No variables met the 0.1500. significance line for entry into the model | | | |
| Y ₂₃ = 6.20 + 0.11X ₇ + 0.06X ₈ | 0.11 | 4.66 | <.05 |
| Y ₂₄ = No variables met the 0.1500 significance line for entry into the model | | | |
| Y ₂₅ = 139.45 + 0.68X ₇ | 0.11 | 8.56 | <.01 |

러 계측항목에 관한 정상표준치를 산출하여 증례의 분석, 치료계획의 수립 및 예후평가에 이용하여 왔으나, 정상교합자에서도 다양한 범위의 계측치를 보이므로 측모두부X선규격사진의 평가기준을 정상표준치에만 한정시킨다면, 정상을 비정상으로 오인할 가능성이 있다. 이러한 개인의 다양성에 관하여 Hopkins와 Murphy¹⁷⁾, Goldsman¹²⁾, Downs^{9,10)}와 Crutcher⁷⁾가 언급한 바 있으며, 측모두부X선규격사진의 평가가 정상표준치에 제한되어 사용될 경우 평가결과에 오류가 발생할 수 있으므로 이러한 개인의 다양성에 관한 고려가 필요하다.

본 연구에 사용된 연구재료는 정상교합상태를 지니며 상하순의 돌출정도가 Ricketts^{26,27)}의 Esthetic line을 초과하지 않는 비교적 조화로운 측모형태를 가진 사람으로 선정하였으나, 상하악절치의 위치와 안면골격형태에 대한 모든 계측항목은 다양한 범위의 계측치를 보였다. 이러한 개인의 다양성을 고려한다면 이상적인 교합상태와 훌륭한 안모를 가지고 있는 표본의 정상표준치를 개인에게 적용시킬 때, 개인의 특징적인 형태를 고려해야 한다.

Riedel²³⁾에 의해 소개된 ANB각은 상하악골의 전후방관계를 나타내는 계측항목으로 Steiner^{31,32)}는

ANB각의 크기에 따라 NA선과 NB선에 대한 상하악절치의 위치를 적절하게 배열하는 방법을 제시하였고, Hasund¹³⁾와 Corelius⁶⁾은 Mandibular plane에 대한 하악절치의 경사도가 ANB각과 강한 상관성을 갖는다고 보고하였다. 본 연구결과 상하악절치의 위치에 대한 계측항목과 ANB각과의 단순상관계수는 \bar{I} to NB가 $r=0.56$, \bar{I} to NB(mm)가 $r=0.75$, \underline{I} to NA가 $r=-0.69$, \underline{I} to NA(mm)가 $r=0.75$ 였고 \bar{I} to Mand. pl. 은 $r=0.34$ 로 비교적 높은 상관관계가 있는 것으로 나타났다.

이외에도 APog선과 AB선을 제외한 모든 기준선에 대한 상하악절치의 위치가 ANB각과 높은 상관성을 보였으며, Downs⁹⁾가 측모형태를 분류하면서 이용한 N-A-Pog각과도 높은 상관성을 보였다.

Noyes²³⁾, Margolis²¹⁾와 Schudy²⁹⁾는 Mandibular plane과 occlusal plane에 대한 하악절치의 경사도를 중요시하였으며, 특히 Schudy²⁹⁾는 \bar{I} to Mand. pl. 은 평균 96.1° 이나 Occ. pl./Mand. pl. 각은 하악골의 형태를 나타내는 중요한 각으로 이각이 20° 이상일 때는 \bar{I} to Mand. pl. 을 90.6° 로 하고, 10° 이하일 때는 101.8° 로 위치시켜야 한다고 보고하였다. 본 연구결과 Occ. pl./Mand. pl. 각과 \bar{I} to Mand. pl. 은 $r=-0.27$ 로 역상관관계를 보여 Occ. pl./Mand. pl. 각이 작을 수록 하악절치가 순측경사된다는 것은 Schudy와 일치하나 이들 사이에 상관관계는 매우 낮았다.

Casko와Shepherd⁵⁾는 SN/Mand. pl. 각과 \bar{I} to NB(mm)는 순상관관계를 보인다고 하였으며, 본 연구결과 SN/Mand. pl. 각 뿐만 아니라 Gonial angle, Y axis angle이 하악절치의 위치에 대한 계측항목과 높은 상관성을 보였다.

이상의 상하악절치의 위치와 안면골격형태와의 단순상관관계분석은 개인의 다양성에 근거를 두어 절치의 위치를 개개화시키기 위한 연구의 기본자료가 될 수 있으며, 이를 토대로 몇몇 학자들은 개인의 안면골격형태에 적합한 절치의 위치를 결정하기 위한 예측식을 제시하였다. Hasund^{13,14,15)}는 악골의 전후방관계를 나타내는 ANB각과 상하방관계를 나타내는 Pal. pl./Mand. pl. 각 및 이부의 형태를 나타내는 N-angle을 변수로 하여 다중회귀방정식을 산출하였고, 이상적인 교합상태와 만족스러운 측모형태를 가졌을지라도 개인은 다양한 안면골격구조를 가지므로 하악절치의 위치를 결정할 때 정상표준치만을 지표로 하기 보다는 위의 3가지 변수 이외에

도 개인의 부정교합 양상과 성장패턴을 고려해야 한다고 하였다. Crutcher⁷⁾는 성장 및 교정치료에 거의 영향을 받지 않는 안면골격구조와 상하악절치의 위치 사이에 통계적으로 유의한 상관관계가 있다면, 안면골격의 계측으로부터 이상적인 절치의 위치를 예측할 수 있을 것이라는 가정하에서 산출된 다중회귀방정식의 유용성을 보고하였다.

본 연구에서 안면골격형태에 대한 10개의 계측항목을 독립변수로 하고 상하악절치의 위치를 나타내는 25개의 계측항목을 종속변수로 하여(Table 6) 계단식다중회귀분석을 시행한 결과, 23개항의 예측식을 산출하였다(Table 7). 그 중에서 안면골격형태의 변수에 의하여 비교적 높게 설명되는 것은 하악에서는 \bar{I} to SN, \bar{I} to Occ. pl. 과 \bar{I} to NPog(mm)항목이었고, 상악에서는 \underline{I} to SN, \underline{I} to Pal. pl., \underline{I} to NA, \underline{I} to NA(mm)과 \underline{I} to NPog(mm)항목이었다. 안면골격형태의 계측항목 중 ANB각과 N-A-Pog각이 다른 항목에 비하여 상하악절치의 위치에 비교적 높은 영향을 주는 것으로 사료되었다.

본 연구는 악안면부의 골격형태를 나타내는 10가지 변수로써 상하악절치의 위치를 결정할 수 있는 통계적으로 유의성이 있는 계단식다중회귀방정식을 구하였으나, 모든 개체에 적합시킬 경우 통계적 한계성이 있음을 인식하여야 할 것이다. 자승화된 다중회귀계수(R^2)치를 보면 절치의 위치를 결정하는데 있어서 이상적이며 완전할 수 없음이 통계적으로 나타났다. 또한 이를 개체에 적용하려면 환자의 연령, 부정교합의 특성, 구강주위조직의 기능 및 술자의 경험 등 여러가지 요인들을 통합적으로 이해하여 판단하여야 할 것으로 사료된다.

V. 결론

이 연구는 안면골격형태에 적합한 상하악절치의 위치를 결정하여 개개화시킬 수 있는 방식을 찾고자 17세 이상 성인 남녀 정상교합자 75명을 대상으로 촬영한 측모두부X선규격사진을 계측하고 통계학적으로 분석하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 정상교합자의 치아위치와 안면의 골격형태는 변이가 매우 컸다.
2. 상하악절치의 위치는 남녀 사이에 성차가 인정

되지 않았다.

3. 하악절치의 위치는 ANB각, N-A-Pog각, SN/Mand. pl. 각과 상관성이 높았고, 상악절치의 위치는 ANB각, N-A-Pog각, SN/Occ. pl. 각과 상관성이 높았다.
4. 개체안면의 골격형태에 적합한 상하악절치의 위치를 결정할 수 있는 다중회귀방정식을 구하였다. 안면골격형태에 대한 계측항목 중 상하악절치의 위치에 많은 영향을 주는 변수는 ANB각과 N-A-Pog각이었다.
5. 상하악절치의 위치중 \bar{I} to SN, \bar{I} to Occ. pl., \bar{I} to NPog(mm), \underline{I} to SN, \underline{I} to Pal. pl., \underline{I} to NA, \underline{I} to NA(mm)과 \underline{I} to NPog(mm)항목이 안면골격형태로부터 예측성이 높았다.

참고문헌

1. Bibby, R.E.: Incisor relationships in different skeletofacial pattern, Angle Orthod., 50:41-44, 1980.
2. Bishara, S.E.: Longitudinal cephalometric standards from 5 years of age to adulthood, Am. J. Orthod., 79:35-44, 1981.
3. Björk, A.: The face in profile, Svensk Tidskr, Suppl. 40, Lund, 1947. Berlingska Boktryckeriet.
4. Burstone, C.J.: Lip posture and its significance in treatment planning, Am. J. Orthod., 53:262-284, 1967.
5. Casco, J.S. and Shepherd, W.B.: Dental and skeletal variation within the range of normal, Angle Orthod., 54:5-17, 1981.
6. Corelius, M. and Linder-Anderson, S.: The relationship between lower incisor inclination and various reference lines, Angle Orthod. 46:111-117, 1976.
7. Crutcher, F.F.: Harmonious anthropometric relationships, Angle Orthod., 31:18-34, 1961.
8. Donovan, R.W.: Recent research for diagnosis, Am. J. Orthod., 40:591-608, 1954.
9. Downs, W.B.: Variation in facial relationships: Their significance in treatment and prognosis, Am. J. Orthod., 34:812-840, 1948.
10. Downs, W.B.: The role of cephalometrics in orthodontic case analysis and prognosis, Am. J. Orthod., 38:162-182, 1952.
11. Frantz, L.: Balance and harmony, Angle Orthod., 38:328-336, 1968.
12. Goldsman, S.: The variations in skeletal and denture patterns in excellent adult facial types, Angle Orthod., 29:63-92, 1959.
13. Hasund, A.: Position of the mandibular incisors in relation to orthodontic treatment, Trans. Eur. Orthod. Soc., 199-212, 1967.
14. Hasund, A. and Ulstein, G.: The position of the incisors in relation to the lines NA and NB in different facial types, Am. J. Orthod., 57:1-14, 1970.
15. Hasund, A.: Floating norms as guidance for the position of the lower incisors, Angle Orthod., 50:165-168, 1980.
16. Hershey, H.J.: Incisor tooth retraction and subsequent profile changes in postadolescent female patient, Am. J. Orthod., 61:45-54, 1954.
17. Hopkins, J.B. and Murphy, J.: Variations in good occlusion, Angle Orthod., 41:55-65, 1971.
18. Holdaway, R.A.: Changes in relationship of point A and B during orthodontic treatment, Am. J. Orthod., 42:176-193, 1958.
19. Lindquist, J.T.: The lower incisor - It's influence on treatment and esthetics, Am. J. Orthod., 44:112-149, 1968.
20. Ludwig, M.K.: An analysis of anterior overbite relationship changes during and following orthodontic treatment, Angle Orthod., 36:204-210, 1966.
21. Margolis, H.I.: The axial inclination of the mandibular incisors, Am. J. Orthod. and Oral Surg., 29:571-594, 1943.
22. Nass, G.G.: Age changes in incisal inclination of American black and white children,

- Angle Orthod., 51:227-240, 1981.
23. Riedel, R.A.: The relation of maxillary structures to cranium in malocclusion and in normal occlusion, Angle Orthod., 22:142-145, 1952.
 24. Riedel, R.A.: An analysis of dentofacial relationships, Am. J. Orthod., 43:103-119, 1956.
 25. Noyes, H.J.: The angle of axial inclination of human central incisor teeth, Angle Orthod., 13:60-61, 1943.
 26. Ricketts, R.M.: A foundation for cephalometric communication, Am. J. Orthod., 46:330-357, 1960.
 27. Ricketts, R.M.: Cephalometric analysis and synthesis, Angle Orthod., 31:141-156, 1961.
 28. Schaeffer, A.: Behavior of the axis human incisor teeth during growth, Angle Orthod., 19:254-275, 1949.
 29. Schudy, F.F.: Cant of the occlusal plane and axial inclination of teeth, Angle Orthod., 33:69-82, 1963.
 30. Speidel, T.D. and Stoner, M.M.: Variation of mandibular incisor axis in adult normal occlusion, Am. J. Orthod. and Oral Surg., 30:536-542, 1944.
 31. Steiner, C.C.: Cephalometrics for you and me, Am. J. Orthod., 39:729-755, 1953.
 32. Steiner, C.C.: Cephalometrics in clinical practice, Angle Orthod., 29:8-29, 1959.
 33. Taylor, W.H. and Hitchcock, H.P.: The Alabama analysis, Am. J. Orthod., 52:245-265, 1966.
 34. Thompson, W.G.: A cephalometric evaluation of incisor positioning with the Begg appliance, Angle Orthod., 44:171-177, 1974.
 35. Tweed, C.H.: Evolutionary trends in orthodontics, past, present and future, Am. J. Orthod., 39:81-89, 1953.
 36. Tweed, C.H.: The frankfort-mandibular incisor angle in orthodontic diagnosis, treatment planning and prognosis, Angle Orthod., 24:121-169, 1954.
 37. Walker, G.F. and Kowalski, C.J.: A two-dimensional coordinate model for the quantification, description, analysis, prediction and simulation of craniofacial growth. Growth, 35:191-211, 1971.

ABSTRACT

A STUDY OF UPPER AND LOWER INCISOR POSITION IN NORMAL OCCLUSION

Hye Kyeong Kim, Ki Soo Lee

*Department of Orthodontics, Division of Dentistry
Kyung Hee University*

This study was attempted to individualize upper and lower incisor position appropriate to individual characteristic dento-facial pattern.

Lateral cephalometric radiographs of 75 Korean adults with normal occlusion and good facial profile whose ages were over 17 years were traced, digitized, and statistically analysed.

The results of this study were as follows;

1. All cephalometric measurements of incisor position and dento-facial pattern for normal occlusion showed wide range of variation.
2. There were no significant differences of incisor position between males and females.
3. Lower incisor position was highly correlated with ANB, N-A-Pog and SN/Mand. pl. angle and upper incisor position, with ANB, N-A-Pog and SN/Occ. pl. angle.
4. Multiple regression equations were established to individualize incisor position appropriate to individual characteristic dento-facial pattern. ANB and N-A-Pog angle were selected as the significant guiding variables affecting upper and lower incisor position.
5. Lower incisor position such as $\bar{1}$ to SN, $\bar{1}$ to occlusal plane and $\bar{1}$ to NPog(mm) and upper incisor position such as $\underline{1}$ to SN, $\underline{1}$ to palatal plane, $\underline{1}$ to NA, $\underline{1}$ to NA (mm) and $\underline{1}$ to NPog(mm) could be highly predicted from the variables of dento-facial pattern.