하악 후퇴술과 전진 이부성형술이 시행된 III급 부정교합자의 초진 시 측모 두부 방사선사진 특성에 관한 연구

김 재 식[a] · 김 정 일[b] · 강 승 구[c]

III급 부정교합의 악교정수술을 통한 치료 시 하악 후퇴술만을 시행하는 경우와 하악 후퇴술에 전진 이부성형술이 추가로 시행되는 경우에 있어 초진 시 측모 두부 방사선사진상의 특성차이에 대하여 알아보고자 하였다. 구올담치과병원 구강외과에서 III급 부정교합을 하악후퇴술을 통하여 치료한 33명을 대상으로 하여 하악 후퇴술만을 시행한 21명과 하악 후퇴술과 전진 이부성형술을 시행한 12명으로 나누어 초진 측모 두부 방사선사진상의 차이를 알아보았다. 그 결과 B군에서 N-Me, ANS-Me이 더 길었으며 교합평면의 각도가 더 컸다. 구개평면에서 상악중절치까지의 거리, 하악평면에서 하악 절치 및 제1대구치까지의 거리가 B군에서 더 길었으며, 상악 중절치는 더 설측경사를 보였다. B군에서 Sn-Stms는 더 길고 연조직 Pog은 덜 돌출되어 있었다. 본 연구의 결과에 따라 III급 부정교합 환자에서 하악 후퇴술과 더불어 전진 이부성형술이 시행될지 여부를 예측하는데 초진 측모 두부 방사선사진상의 위 계측항목을 이용할 수 있을 것이다. 수술전 발치교정을 시행한 경우가 있다는 것과 외과의의 심미안, 해부학적 구조등이 이부성형술에 영향을 미쳤을 수 있다는 것은 본 연구의 한계로 생각된다. (**대치교정지** 2008;38(1):41-51)

주요 단어: 악교정 수술, 전진 이부성형술, III급 부정교합

서론

부정교합의 발생빈도는 인종간에 뚜렷한 차이를 보이는데 아시아인과 한국인 및 폴리네시아인에서는 III급 부정교합의 발생빈도가 매우 높고 아프리카계 미국인, 백인계 미국인의 순서로 갈수록 III급 부정교합은 적게 발생하는 것으로 알려져 있다.[1]

III급 부정교합은 치료시기, 부정교합의 양상, 부정교합의 정도에 따라 치료방법이 성장 조절, 절충치료, 악교정 수술로 다양하다. III급 부정교합의 대표적인 성장조절치료는 하악골의 후하방회전과 하악골 성장억제를 목표로 하는 이모장치와 상악골을 전방견인하는 상악 전방견인장치가 있다.[2,3] 사춘기 이후의 III급 부정교합자의 경우 부정교합의 골격 및 치아관계가 교정치료 가능한 범위내에 있다면 고정식 교정장치에 의한 절충치료를 할 수 있다.[4] 만약 III급 부정교합이 절충치료로 해결하기 어렵거나 심미적인 안모의 달성이 어려운 경우에는 악교정수술을 통해 III급 부정교합을 치료할 수 있다. Trauner와 Obwegeser[5]는 하악 상행지의 시상골절단술을 포함한 수술과정을 발표하였다. 이후 Dal Pont[6]에 의해서 이 기법은 변형되었으며, Epker[7]에 의해서 재정립되었다. 이 술식의 장점은 원심부 치열분절을 재위치 시키는 데 있어서 유연성 있고, 재위치된 악골의 골절편이 넓게 중첩되며, 저작근과 악관절 위치의 변형이 적다는 것이다.[8]

III급 부정교합자의 악골 수술을 계획할 때에는 골격적인 양상을 파악해야 한다. III급 부정교합의 골격적 양상으로 상악의 열성장과 하악의 과성장을 들 수 있다. Guyer 등[9]에 의한 서양인의 연구에서 III급 부정교합은 상악 열성장이 47%, 하악 과성장이 23%, 상악 열성장과 하악 과성장이 복합된 경우가 25%라 하였다. Lew와 Foong[10]은 동양인에 대한 연구에서 상악 열성장이 22.5%, 하악 과성장이 38.5%, 복합된 경우가

[a]대학원생, [c]조교수, 경희대학교 치의학전문대학원 교정학교실.
[b]구올담치과병원.
교신저자: 강승구.
서울특별시 동대문구 회기동 1번지 경희대학교 치과의학전문대학원 교정학교실.
02-958-9390; e-mail, orthodrk@khu.ac.kr.
원고접수일: 2007년 6월 20일 / 원고최종수정일: 2008년 1월 19일 / 원고채택일: 2008년 1월 21일.

Table 1. Means and standard deviations of soft tissue measurements at post treatment

Measurement	BSSRO only	BSSRO with advance genio	Sig
	Mean ± SD	Mean ± SD	
Upper lip to E-line (mm)	-1.92 ± 2.79	-0.83 ± 1.49	0.24
Lower lip to E-line (mm)	0.10 ± 2.70	0.30 ± 1.33	0.82
Nasolabial angle (°)	99.89 ± 13.11	100.41 ± 12.48	0.91
Li to Sn-Pog' (mm)	5.03 ± 2.33	4.96 ± 1.45	0.93
Ls to Sn-Pog (mm)	2.52 ± 1.84	2.75 ± 2.13	0.75
LL to H line (mm)	1.39 ± 1.71	0.79 ± 1.13	0.31
H angle (°)	13.94 ± 4.11	15.60 ± 2.11	0.22
Upper Z angle (°)	77.16 ± 6.63	75.77 ± 4.63	0.54
Lower Z angle (°)	73.84 ± 8.88	73.93 ± 5.68	0.97
Mento-labial angle (°)	135.49 ± 9.30	135.01 ± 10.36	0.89
Mento-labial sulcus (mm)	4.99 ± 0.83	5.05 ± 1.03	0.86

SD, Standard deviation; Sig, significance; $^{*}p < 0.05$.

18.5%라고 하였다. 이를 통해 볼 때 III급 부정교합에 있어 동양인은 서양인보다 하악 과성장의 비율이 높은 것을 알 수 있다. Kim[11]에 따르면 서양인의 하악전돌증에서는 비사골 복합체(nasoethmoidal complex)의 전방 발육이 잘되어 있는 반면에 동양인에서는 비사골 복합체가 좌우로 발육되어서 서양인에서는 상악을 전방으로 이동시키는 수술을 통하여 dish face의 양상을 개선시킬 수 있으나 동양인에서는 코가 낮아 상악을 전방으로 이동시키면 양악돌출증의 양상이 나타나 수술시 하악골후퇴술을 많이 이용한다고 하였다.

III급 부정교합자는 이부 돌출정도에 따라 돌출이 미약한 군과 정상적인 군, 돌출이 과도한 군으로 나눌 수 있다.[11] 이부성형술은 이부의 수직적, 횡적 혹은 전후방적 크기를 변화시켜 하악체 뿐만 아니라 하악 전방에 존재하는 기형을 치료하는데 사용되며[12] 단독으로 하거나 다른 수술 술식과 병행하여 시행할 수 있다. 전진 이부성형술은 Hofer[13]에 의해 처음 소개되었고 Trauner와 Obwegeser[5]가 구내접근 방법을 보고하였다. 그 후 Bell과 Gallagher[14]이 하연의 골막을 남겨두는 방법을 추천하였고 Wolfe[15]는 골막을 완전히 노출시키고 상설골근을 보존하는 방법을 소개하였다.

III급 부정교합자에서 하악 후퇴수술 후 전진 이부성형술을 시행하는 경우는 턱끝이 전후방적으로 후퇴한 경우, 턱끝이 무턱양상인 경우이다.[7] Rosen[16]과 Arnett[17]은 이부성형술을 시행함에 있어서 기준이 될 수 있는 심미적인 요소들을 보고하였다. 이러한 기준들은 측모 두부 방사선사진을 이용하여 하악 후퇴술을 모의치료 해 보아야만 전진 이부성형술이 필요한지 여부를 알 수 있어 불편한 점이 있다. 그리고 어떠한 요소들이 III급 부정교합자의 하악 후퇴술 후 전진 이부성형술의 시행여부와 관련이 있는지에 대한 이전의 연구들이 미흡하였다. 이에 악교정수술 시 하악 후퇴술만을 시행한 경우와 하악 후퇴술에 더불어 전진 이부성형술을 추가로 시행한 경우의 초진 시 차이에 대하여 알아보고자 하였다.

연구방법

연구대상

구올담치과병원 구강외과에서 III급 부정교합을 악교정수술을 통하여 치료한 환자 93명을 조사하였다. 치료종료 후 안모사진을 교정의 3명이 평가하였으며 평가자 3명 모두 조화로운 안모를 이루었다고 동의한 환자를 대상으로 하였다. 이 가운데 하악수술 만을 시행하였고 APDI[18]가 정상보다 2 표준편차 이상 크며 두개 안면 증후군을 가지고 있지 않고 구개구순열의 증상이 없으며 심한 안면비대칭이 없는 33명을 대상으로 하였다.

하악후퇴술만을 시행한 A군과 하악후퇴술과 동반하여 전진 이부성형술을 시행한 B군으로 분류하였다. A, B군의 술후 연조직을 계측하여 두 군간에 통계학적 차이가 없음을 확인하였다 (Table 1). A, B군 모두 하악골 후퇴를 위해 하악상행지 시상골절단술

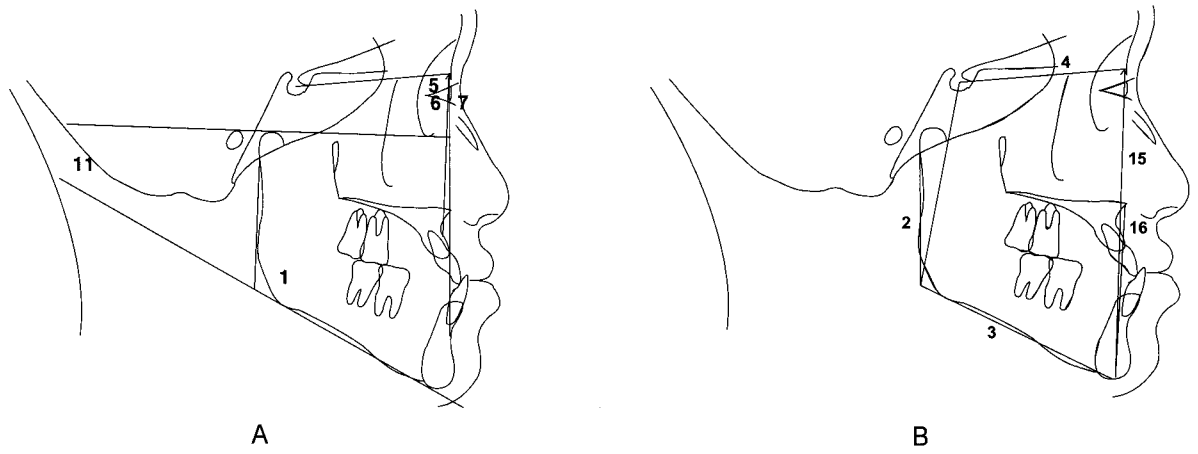

Fig 1. Skeletal measurements. **A**, Angular; **B**, linear. *1*, Gonial angle (°); *2*, ramus height (mm); *3*, body length (mm); *4*, body to anterior cranial base: body length/S-Na; *5*, SNA (°); *6*, SNB (°); *7*, ANB (°); *8*, ODI, AB to Mn.plane ± palatal plane; *9*, APDI, facial angle ± AB plane ± palatal plane; *10*, CF, ODI+APDI; *11*, FMA (°); *12*, facial height ratio, posterior facial height/anterior facial height; *13*, posterior facial height ratio, ramus height/S-Go; *14*, anterior facial height ratio, ANS-Me/Na-Me; *15*, N-Me (mm); *16*, ANS-Me (mm).

을 시행하였다. A군은 남자 12명, 여자 9명으로 평균연령은 19.9세였으며 B군은 남자 7명, 여자 5명으로 평균연령은 20.5세였다.

연구방법

모든 환자는 PM 2002 (Planmeca, Helsinki, Finland) 기계로 최대교두감합위 상태에서 측모 두부 방사선사진을 촬영하였다. 촬영한 초진 측모 두부 방사선사진을 0.003 inch 두께의 tracing paper상에서 tracing하여 Intuos (Wacom, Saitama, Japan)으로 digitizing 후 V- ceph 4.0 (CyberMed, Seoul, Korea)을 이용하여 각각 0.01° (angular) 및 0.01 mm (linear) 단위까지 계측하였다.

계측점의 설정

경조직 계측점

1, Sella (S), 접형골 pituitary fossa의 중앙점; 2, Porion (Po), 외이도의 최상방점; 3, Articulare (Ar), 하악지 후연과 측두골 기저부가 만나는 점; 4, Gonion (Go), 하악우각부의 최후하방점; 5, Nasion (N), 정중평면상의 전두비골봉합의 최전방점; 6, Orbitale (Or), 안와의 최하방점; 7, Anterior Nasal Spine (ANS), 비강저의 최전방점; 8, Posterior Nasal Spine (PNS), 비강저의 최후방점; 9, Point A, 상악 기저골 전연이 이루는 곡선의 최후방점; 10, Point B, 하악 기저골 전연이 이루는 곡선의 최후방점; 11, Protuberance Menti (PM), 전방 하악결합의 곡선이 변환되는 점; 12, Pogonion (Pog), 정중평면상의 chin contour의 최전방점; 13, Menton (Me), 하악정중결합부의 최하방점; 14, Incisor superius (U1E), 상악중절치 절단연; 15, Incisor inferius (L1E), 하악중절치 절단연; 16, Upper incisor apex (U1A), 상악중절치 치근단; 17, Lower incisor apex (L1A), 하악중절치 치근단; 18, Upper molar mesiobuccal cusp tip (U6MBC), 상악 제1대구치의 근심협측교두정; 19, Lower molar mesiobuccal cusp tip (L6MBC), 하악 제1대구치의 근심협측교두정; 20, Infradentale (Id), 하악 치조돌기의 순측능에서 최전상방점.

연조직 계측점

1, Pronasale (Prn), 코끝에서 가장 돌출되거나 전방에 위치한 점; 2, Subnasale (Sn), 정중시상면상에서 코의 하연과 상순 기시부의 교점; 3, Soft tissue subspinale (A'), Subnasale와 labiale superius사이의 상순에서 가장 함몰된 점; 4, Labiale superius (Ls), 상순외연의 최전방점; 5, Labiale inferius (Li), 하순 외연의 최전방점; 6, Soft tissue B point(B'), 연조직 이부와 labial inferius 사이의 하순에서 가장 함몰된 점; 7, Soft tissue pogonion (Pog'), 연조직 턱의 최전방점; 8, Stms.

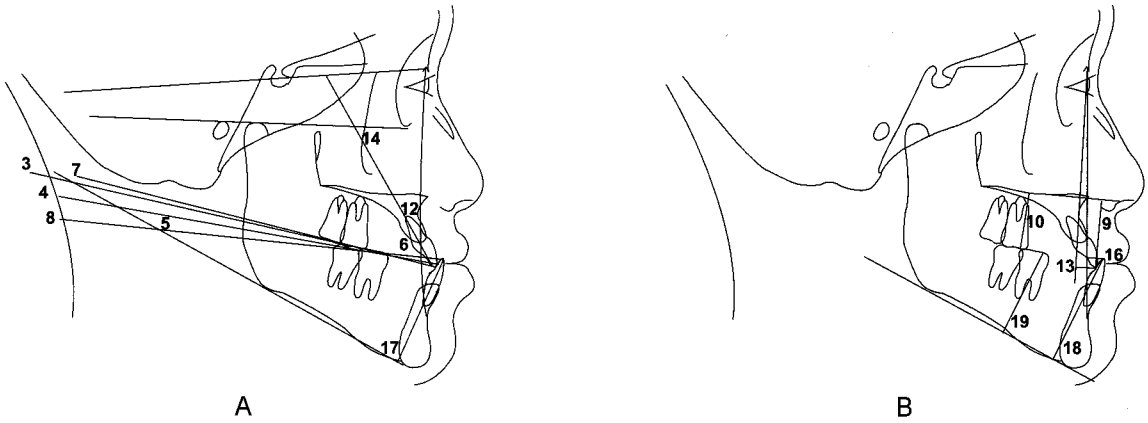

Fig 2. Dental measurements. **A**, Angular; **B**, linear. *1*, Overjet (mm); *2*, overbite (mm); *3*, posterior occlusal plane angle (°); *4*, FH to occlusal plane (°); *5*, occlusal plane to GoMe (°); *6*, Mx. OP to AB (°); *7*, FH to Mx.OP (°); *8*, FH to Mn.OP (°); *9*, palatal plane to upper 1 (mm); *10*, palatal plane to upper 6 (mm); *11*, 10/9; *12*, upper 1 to NA (°); *13*, upper 1 to NA (mm); *14*, upper 1 to FH (°); *15*, lower 1 to NB (°); *16*, lower 1 to NB (mm); *17*, lower 1 to Mn. plane (°); *18*, Mn. plane to Lower 1 (mm); *19*, Mn. plane to Lower 6 (mm); *20*, 19/18.

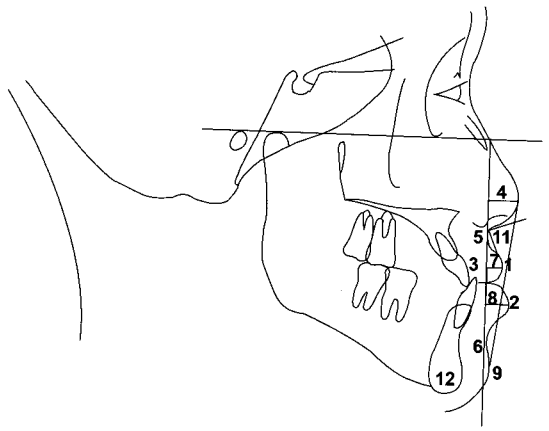

Fig 3. Soft tissue measurements. *1*, Upper lip to E-line (mm); *2*, lower lip to E-line (mm); *3*, Sn-Stms (mm): distance between Sn and Stms perpendicular to FH; *4*, nose tip projection (mm), distance of nose tip from Sn-perpendicular line; *5*, A' projection (mm), distance of A' from Sn-perpendicular line; *6*, B' projection (mm), distance of B' from Sn-perpendicular line; *7*, upper lip projection (mm), distance of upper lip from Sn-perpendicular line; *8*, lower Lip projection (mm), distance of lower lip from Sn-perpendicular line; *9*, Pog' projection (mm), distance of Pog' from Sn-perpendicular line; *10*, mento-labial angle (°); *11*, nasolabial angle (°); *12*, Pog' thickness (mm), distance between Pog and Pog' parallel to FH. (Sn-perpendicular line=a line tangent to Sn perpendicular to FH)

계측항목의 설정

경조직 계측항목으로 16가지 항목을 설정하였다 (Fig 1). 그리고 치성 계측항목으로 20가지 항목을 설정하였으며, 연조직 계측항목으로 12가지를 설정하였다 (Figs 2 and 3). 마지막으로 이부 계측항목으로 12가지 항목을 설정하였다 (Fig 4).

통계처리

Excel 2003 (Microsoft Korea, Seoul, Korea)을 이용하여 *t*-test하였다.

연구성적

경조직 계측결과 (Table 2)

A, B군 사이에 N-Me과 ANS-Me거리 항목이 유의성 있는 차이가 있었다. N-Me 거리가 A군에서는 평균 134.97 ± 8.55이었고 B군에서는 평균 142.07 ± 9.41으로 B군이 더 길었다. ANS-Me의 거리는 A군에서 평균75.85 ± 6.18이었고 B군에서는 평균 81.43 ± 6.00으로 B군이 더 길었다.

치성 계측결과 (Table 3)

치성 계측치 중에서는 교합평면의 각도 항목들과

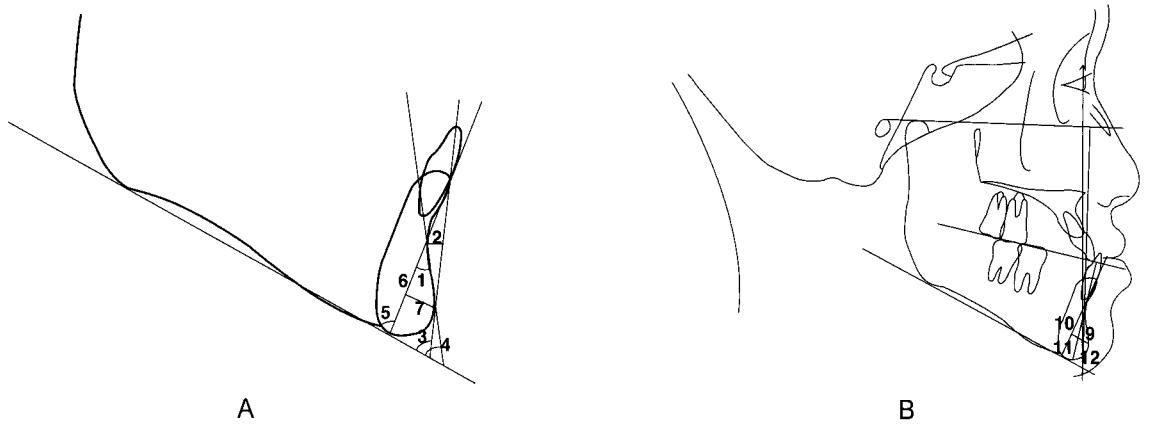

Fig 4. Chin measurements. **A**, *1*, C-curve, angle between Id-B and B-Pog; *2*, chin concave depth, distance of B from Id-Pog; *3*, C-angle, angle between Go-Me and Id-Pog; *4*, M-angle, angle between Go-Me and B-Pog; *5*, S-angle, angle between Go-Me and B-Me; *6*, chin height, distance between Me and B; *7*, chin depth, distance of Pog from Me-B; *8*, chin ratio, chin depth/chin height x 100 (%); **B**, *9*, Pog to NB, distance of Pog from Na-B; *10*, Pog to upper occlusal plane, distance of Pog from line tangent to B perpendicular to MxOP; *11*, Pog to Mn. Plane, distance of Pog from line tangent to B perpendicular to Go-Me; *12*, Pog. to FH, distance of Pog from line tangent to B perpendicular to FH.

Table 2. Means and standard deviations of skeletal measurements

Measurement	BSSRO only	BSSRO with advance genio	Sig
	Mean ± SD	Mean ± SD	
Gonial angle (°)	128.00 ± 7.57	126.57 ± 7.75	0.61
Ramus height (mm)	52.20 ± 5.69	53.72 ± 3.15	0.40
Body length (mm)	83.42 ± 5.34	84.76 ± 4.27	0.46
Body to ant.cranial base	1.21 ± 0.07	1.22 ± 0.09	0.68
SNA (°)	80.15 ± 2.49	79.71 ± 2.50	0.63
SNB (°)	83.50 ± 2.84	82.19 ± 2.28	0.18
ANB (°)	-3.36 ± 2.49	-2.48 ± 2.02	0.31
ODI	56.57 ± 7.27	57.82 ± 7.58	0.64
APDI	97.97 ± 5.84	95.96 ± 3.97	0.30
CF	154.54 ± 8.01	153.78 ± 8.64	0.80
FMA (°)	29.37 ± 6.37	32.01 ± 5.42	0.24
Facial height ratio	0.63 ± 0.06	0.62 ± 0.02	0.59
Posterior facial height ratio	0.61 ± 0.03	0.61 ± 0.03	0.61
Anterior facial height ratio	0.56 ± 0.01	0.57 ± 0.01	0.07
Na-Me (mm)	134.97 ± 8.55	142.07 ± 9.41	0.03*
ANS-Me (mm)	75.85 ± 6.18	81.43 ± 6.00	0.02*

SD, Standard deviation; Sig, significance; *$p < 0.05$.

구개평면에서 상악중절치까지의 거리, 하악평면에서 하악전치와 하악 대구치까지의 거리 항목, 그리고 상악 전치의 각도항목이 두 군간에 유의한 차이를 보였다.

FH평면을 기준으로 했을 때 교합평면과, 상악 교합평면이 모두 A군보다 B군이 유의성 있게 더 교합

Table 3. Means and standard deviations of dental measurements

Measurement	BSSRO only	BSSRO with advance genio	Sig
	Mean ± SD	Mean ± SD	
Overjet (mm)	-2.99 ± 2.50	-1.94 ± 2.18	0.23
Overbite (mm)	-0.64 ± 2.69	0.69 ± 2.82	0.19
Posterior occlusal plane angle (°)	10.08 ± 4.42	12.97 ± 4.19	0.08
FH to Occlusal plane (°)	8.49 ± 4.23	12.51 ± 4.88	0.02*
Occlusal plane to GoMe (°)	21.08 ± 6.36	20.06 ± 5.17	0.64
Mx. OP to AB (°)	104.51 ± 7.93	105.58 ± 5.05	0.68
FH to Mx.OP (°)	8.49 ± 4.23	12.51 ± 4.88	0.02*
FH to Mn.OP(°)	8.05 ± 5.89	11.17 ± 7.17	0.19
Palatal plane to U1 (mm)	30.04 ± 2.61	33.78 ± 2.63	0.00†
Palatal plane to U6 (mm)	26.52 ± 2.54	28.41 ± 2.47	0.05
Palatal plane to U6 / Palatal plane to U1	0.88 ± 0.07	0.84 ± 0.05	0.08
Upper 1 to NA (°)	31.55 ± 5.26	27.29 ± 5.44	0.03*
Upper 1 to NA (mm)	8.02 ± 2.75	8.01 ± 3.56	0.99
Upper 1 to FH (°)	119.51 ± 5.49	114.68 ± 5.69	0.02*
Lower 1 to NB (°)	21.08 ± 7.40	21.02 ± 7.43	0.98
Lower 1 to NB (mm)	5.67 ± 3.00	5.89 ± 2.58	0.83
Lower 1 to Mn. plane (°)	80.39 ± 9.60	79.14 ± 8.04	0.71
Mn. plane to Lower 1 (mm)	44.52 ± 3.81	47.20 ± 2.87	0.04*
Mn. plane to Lower 6 (mm)	35.00 ± 3.16	38.20 ± 2.08	0.00*
Mn. Plane to L6 / Mn. Plane to L1	0.79 ± 0.05	0.81 ± 0.04	0.18

SD, Standard deviation; Sig, significance; *$p < 0.05$; †$p < 0.01$.

평면각이 컸다 ($p < 0.05$). FH평면에 대한 교합평면의 각도는 A군에서 8.49 ± 4.23, B군에서 12.51 ± 4.88이었다. FH평면에 대한 상악 교합평면의 각도는 A군에서 8.49 ± 4.23, B군에서는 12.51 ± 4.88이었다.

구개 평면에서 상악 중절치 절단연까지 거리와 하악 평면에서 하악 중절치 절단연까지의 거리, 하악 대구치 근심 협측 교두첨까지의 거리는 모두 A군보다 B군이 유의성 있게 더 길었다. 구개 평면에서 상악 중절치 절단연까지 거리는 A군에서 30.04 ± 2.61, B군에서 33.78 ± 2.63로써 B군이 A군보다 유의성 있게 더 길었다 ($p < 0.01$). 하악 평면에서 하악 중절치 절단연까지의 거리는 A군에서 44.52 ± 3.81이었고 B군에서는 47.20 ± 2.87로 B군이 유의성 있게 더 길었다 ($p < 0.05$). 하악 평면에서 하악 대구치 근심 협측 교두첨까지의 거리 역시 A군에서 35.00 ± 3.16, B군에서는 38.20 ± 2.08로 B군이 유의성 있게 더 길었다 ($p < 0.01$).

FH, NA평면에 대한 상악 중절치의 각도는 A군에서 B군보다 유의성 있게 더 큰 양상을 나타냈다 ($p < 0.05$). FH평면에 대한 상악 중절치의 각도는 A군에서 119.51 ± 5.49이었고 B군에서 114.68 ± 5.69로 유의성 있게 A군이 더 큰 각도를 보였다. NA평면에 대한 상악 중절치의 각도는 A군에서 31.55 ± 5.26이었고 B군에서 27.29 ± 5.44로 유의성 있게 A군이 더 큰 각도를 보였다.

연조직 계측결과 (Table 4)

연조직 계측 항목 중에는 Sn에서 Stms까지 거리 항목과 연조직 Pog의 돌출도가 두 군간에 유의성 있는 차이를 보였다. FH평면에 대해 수직인 선에 대하여 Sn와 Stms에서 그은 수선이 만나는 점 간의 거리는 A군에서 23.98 ± 2.57, B군에서는 26.83 ± 3.01로써 B군이 유의성 있게 더 길었다 ($p < 0.05$). FH평면

Table 4. Means and standard deviations of soft tissue measurements

Measurement	BSSRO only	BSSRO with advance genio	Sig
	Mean ± SD	Mean ± SD	
Upper lip to E-line (mm)	-4.15 ± 2.90	-2.89 ± 2.09	0.20
Lower lip to E-line (mm)	0.63 ± 2.87	2.02 ± 3.27	0.21
Sn-Stms (mm)	23.98 ± 2.57	26.83 ± 3.01	0.01*
Nose tip projection (mm)	14.24 ± 2.04	15.17 ± 1.83	0.20
A′ projection (mm)	-0.46 ± 0.39	-0.29 ± 0.45	0.25
B′ projection (mm)	3.81 ± 4.10	1.16 ± 3.40	0.07
Upper lip projection (mm)	6.18 ± 2.47	6.46 ± 2.03	0.74
Lower Lip projection (mm)	8.89 ± 3.85	7.85 ± 3.58	0.45
Pog′ projection (mm)	4.57 ± 5.40	0.02 ± 4.55	0.02*
Mento-labial angle (°)	150.96 ± 10.19	149.28 ± 11.35	0.67
Nasolabial angle (°)	94.99 ± 13.61	97.96 ± 10.73	0.52
Pog′ thickness (mm)	12.35 ± 2.59	12.14 ± 2.66	0.83

SD, Standard deviation; Sig, significance; *$p < 0.05$.

Table 5. Means and standard deviations of chin measurements

Measurement	BSSRO only	BSSRO with advance genio	Sig
	Mean ± SD	Mean ± SD	
C-curve (°)	29.17 ± 6.97	22.67 ± 8.94	0.06
Chin concave depth (mm)	3.29 ± 0.90	2.94 ± 0.82	0.41
C-angle (°)	65.31 ± 6.83	61.01 ± 18.73	0.83
M-angle (°)	52.03 ± 6.62	55.06 ± 7.89	0.25
S-angle (°)	81.20 ± 9.37	79.54 ± 8.25	0.61
Chin height (mm)	23.01 ± 2.96	24.58 ± 2.72	0.14
Chin depth (mm)	6.17 ± 1.20	6.11 ± 1.30	0.88
Chin ratio	26.87 ± 4.40	25.05 ± 6.02	0.33
Pog to NB (mm)	1.85 ± 1.81	0.81 ± 1.98	0.14
Pog to Upper occlusal plane (mm)	4.19 ± 2.07	4.17 ± 2.28	0.97
Pog to Mn. plane (mm)	8.80 ± 1.96	9.26 ± 2.25	0.55
Pog. to FH (mm)	2.37 ± 1.67	1.79 ± 1.14	0.29

SD, Standard deviation; Sig, significance; *$p < 0.05$.

에 대해 수직이며 Sn을 지나는 선에 대한 연조직 Pog의 거리는 A군에서 4.57 ± 5.40, B군에서는 0.02 ± 4.55로써 A군이 유의성 있게 더 길었다 ($p < 0.05$).

이부 계측결과 (Table 5)

두 군간에 이부의 골격적인 형태 차이가 있으리라는 가정하에 여러 가지 항목을 측정하여 보았으나 두 군간에 유의성 있는 차이를 보이는 항목은 없었다.

고찰

골격성 계측치 중 하악지의 길이, 하악체의 길이, gonial angle은 두 군간에 유의할 만한 차이가 없었다. 또한 상하악골의 전후방적인 위치 역시 두 군간

Table 6. Pearson Correlations of soft tissue Pog projection

		ANS-Me	Sn-Stms	FH to OP	Mn to L1	Mn to L6
Pog′ (mm)	Correlation	-0.352	-0.350	-0.359	-0.407	-0.410
	Sig	0.044*	0.046*	0.040*	0.019*	0.018*
	N	33	33	33	33	33

Sig, Significance; *$p < 0.05$.

에 유의할 만한 차이가 없었다. 다만 N-Me거리와 ANS-Me거리가 A군에서 B군에 비하여 유의성 있게 더 작아 안면 골격의 전체 길이와 하안모 부위의 골격 길이가 B군이 더 길다는 것을 보여주었다. 전하안면 고경이 B군에서 더 긴 것은 하악 하연에서 하악 전치와 하악 1대구치까지의 수직 거리 그리고 구개평면에서 상악 중절치까지의 거리가 더 긴 것과 연관되어 나타난 것이라 생각된다. 그리고 B군에서 연조직 Pog이 덜 돌출되어 있는 양상을 보였다.

전진 이부성형술의 시행 여부를 결정하는 것은 연조직 Pog의 전후방적인 위치로 연조직 Pog이 후방에 위치할수록 전진 이부성형술의 필요성이 증가할 것이다. 본 연구에서 역시 두 군간에 연조직 Pog의 전후방적인 위치차이를 보였으며 전진 이부성형술이 시행된 군에서 더욱 후방에 위치하였다.

연조직 Pog의 위치에 영향을 미칠수 있는 요소로 이부부위의 골격적인 형태 차이를 생각할 수 있다. Haskell,[19] Cha와 Suhr[20]는 수평성장군과 정상성장군 그리고 수직성장군의 비교에서 수평성장군에서 이부가 가장 돌출되고 수직성장군에서 가장 덜 돌출되었다고 보고하였고 Ricketts[21]와 Aki 등[22]은 수직성장하는 경우 하악골의 하악 이부가 길고 좁으며 수평성장하는 경우 하악 이부가 짧고 넓은 형태를 가진다고 하였다. 하지만 Kim과 Sohn[23]은 III급 부정교합자에서 전방회전 성장군과 후방회전 성장군 사이에 symphysis ratio는 유의할 만한 차이가 없다고 보고하였으며 Kim 등[24]은 III급 부정교합의 어린 남자군에서는 이부비율이 큰 군이 작은 군에 비해 하악골이 하방으로 많이 성장한 경향을 보였지만 성인 남자군에서는 이부비율에 따른 안면골격의 뚜렷한 형태적 차이를 보여주지 않는다고 보고하였다. 본 연구에서도 두 군간에 이부의 골격적인 형태차이를 알아보고자 많은 계측항목을 조사하였지만 두 군간에 유의성 있는 차이는 없었다.

연조직 Pog의 전후방적인 위치에 영향을 미칠 수 있는 또 하나의 요소로 연조직의 두께를 생각할 수 있다. 하지만 이것 역시 Table 3의 Pog' thickness항목에서 알 수 있듯이 두 군간에 유의성 있는 차이가 없었다.

연조직 Pog의 돌출도와 다른 항목간의 상관관계를 분석해 보니 수직적 고경이 증가하고 하악전치와 구치가 정출될수록 그리고 교합평면이 증가할수록 연조직 Pog의 돌출도가 감소하는 양상을 보였다 (Table 6).

수술전에 환자는 전치부 개방교합상태인 경우도 있었고 과개교합을 보이는 경우도 있었다. 각각의 경우에 따라 하악의 원심골편은 반시계방향으로 회전하기도, 시계방향으로 회전하기도 한다. 하지만 어떠한 경우이건 원심골편의 최종위치는 상악골에 의해 결정된다. 상악골은 수술하지 않았으므로, 변하지 않은 상악교합평면을 따라서 하악의 원심골편이 위치된다. 비록 양악 수술을 한 것은 아니지만, 하악 원심골편의 모양이 유사하다고 가정한다면 상악 교합평면이 완만한 경우보다 급경사인 경우에 하악후퇴술 후 턱끝은 더욱 후방에 위치하게 된다. 두 군간에 하악 원심골편의 모양이 동일하지는 않을지라도 이부부위의 형태에 있어서는 두 군 사이에 통계적인 차이가 없었다. 그래서 전진 이부성형술이 추가로 시행된 군에서 교합평면이 더 컸다고 생각된다. Wolford 등[25]은 교합평면의 각도가 진단과 치료계획에 매우 중요하며 양악수술에서 교합평면을 수술로써 증가시키는 경우 턱끝이 뒤로 후퇴하고 교합평면을 감소시키는 경우 턱끝이 전방으로 돌출되는 것을 보고하였다.

전진 이부성형술이 추가로 시행된 군에서 하악 하연에서부터 하악 전치와 구치까지의 거리가 길었다. 하악하연에서부터 하악 전치와 구치까지의 거리가 길수록 교합평면에서부터 하악 하연까지의 거리는 길어진다. 만약 교합평면이 0도로 평탄하다면 교합평면에서부터 하악 하연까지의 거리가 길어지더라

Table 7. Pearson Correlations of Sn-Stms

		Na-Me	ANS-Me	Mn to L1	Mn to L6	PP to U1	Pog'
Sn-Stms	Correlation	0.644	0.746	0.624	0.532	0.775	-0.350
	Sig	0.000†	0.000†	0.000†	0.001†	0.000†	0.046*
	N	33	33	33	33	33	33

Sig, Significance; *$p < 0.05$; †$p < 0.01$.

Table 8. Means and standard deviations of nasolabial angle

Measurement	Upper premolar extraction	Non extraction	Sig
	Mean ± SD	Mean ± SD	
Nasolabial angle at Pretreatment (°)	95.04 ± 12.72	97.03 ± 12.70	0.66
Nasolabial angle at Posttreatment (°)	101.10 ± 10.68	99.04 ± 14.72	0.65

SD, Standard deviation; Sig, significance; *$p < 0.05$.

도 이부의 전후방적인 위치는 동일할 것이다. 하지만 교합평면이 전하방경사를 보이므로 교합평면에서부터 하악하연까지의 거리가 길어지면 이부는 더 후방에 위치하게 된다.

연조직 계측치 중에는 하악 후퇴술만 시행한 군에서 Sn-Stms거리가 유의성 있게 더 짧았는데 이는 전하안면 고경이 더 짧고, 치열고경이 더 짧은 것과 연관성이 있었다 (Table 7).

하악 후퇴술만 시행한 군에서 상악전치가 순측경사되고 구개평면에서부터 상악 전치까지의 거리가 더 짧았다. 상악 전치까지의 거리가 더 짧은 것은 상악 교합평면이 더 평탄한 것과 관련해 생각할 수 있다. 상악 전치의 순측경사는 하악 후퇴술만 시행한 군에서 상악 소구치를 발치하고 술전 교정을 시행한 경우가 더 많은 것과 연관하여 생각할 수 있을 것이다.

두 군 모두에서 술전교정 시 상악 소구치를 발치한 경우가 있었다. 하악 후퇴술만 시행한 군의 경우 12명이었고 전진 이부성형술이 시행된 군의 경우 4명이었다. 술전교정에서 상악 소구치발치를 하는 이유는 총생, 상악전치의 순측경사로 인한 상순돌출, 상하악골의 횡적 폭경차이 등이 있다. 그 중에 상순돌출의 경우 연조직 측모에 영향을 미쳐 전진 이부성형술 시행에 영향을 미칠 수 있다. 이에 상악 소구치 발치가 전진 이부성형술의 시행여부에 영향을 미쳤는지를 알아보기 위하여 상악 소구치 발치군과 비발치 군으로 나누어 치료전과 치료종료 후 두 군의 비순각을 비교하였다 (Table 8). 초진 시 발치군에서 비순각이 좀더 작은 경향을 보였지만 비발치군과 통계적으로 유의성 있는 차이는 없었으며 치료종료 시 비순각 역시 발치군과 비발치군의 유의성 있는 차이는 없었다. 비록 발치군과 비발치군의 비순각 차이가 통계학적으로 없었으나 실험대상이 균일하지 못한 점은 본 연구의 한계라고 생각된다.

외과의의 미에 대한 선호도 및 이공(mental foramen)의 위치와 같은 해부학적인 이유가 이부성형술의 시행에 영향을 미쳤을 수도 있을 것이다. 본 연구의 결과를 임상에 적용할 때에는 이런 점을 고려해야 할 것이다.

결론

III급 부정교합을 악교정 수술을 통하여 치료한 환자 중 하악 후퇴술만을 시행한 군에 대하여 하악 후퇴술에 전진 이부성형술을 동반하여 치료한 환자의 초진 시 측모 두부 방사선사진상 특징을 알아보았다. 그 결과 전진 이부성형술을 동반하여 치료한 환자군에서 유의성 있게 N-Me과 ANS-Me거리가 더 길었으며 교합평면의 각도가 유의성 있게 더 컸다. 그리고 구개평면에 대한 상악 중절치의 거리, 하악평면에 대한 하악 전치와 하악 대구치의 거리가 전진 이부성형술을 시행한 군에서 유의성 있게 더 길었으

며 상악 전치가 더 설측경사된 양상을 보였다. 연조직 계측 항목 중에는 Sn에서 Stms까지 거리가 전진 이부성형술을 동반하여 수술한 군에서 유의성 있게 더 길었으며 연조직 Pog은 덜 돌출되어 있었다. 두 군간에 이부의 골격 형태에서는 유의성 있는 차이를 보이지 않았다.

수술 전 발치교정을 시행한 경우가 있다는 것과 외과의의 심미안, 해부학적 구조 등이 이부성형술에 영향을 미쳤을 수 있다는 것은 본 연구의 한계로 생각된다.

참고문헌

1. Korean Council of Orthodontic Professors. Orthodontics 2nd Ed. Seoul: Narae Publishing; 2006. p.115.
2. Sugawara J, Mitani H. Facial growth of skeletal Class III malocclusion and the effects, limitations, and long-term dentofacial adaptations to chincap therapy. Semin Orthod 1997;3:244-54.
3. Nanda R. Biomechanical and clinical considerations of a modified protraction headgear. Am J Orthod 1980;78:125- 39.
4. Ishikawa H, Nakamura S, Iwasaki H, Kitazawa S, Tsukada H, Chu S. Dentoalveolar compensation in negative overjet cases. Angle Orthod 2000;70:145-8.
5. Trauner R., Obwegeser H. The surgical correction of mandibular prognathism and retrognathia with consideration of genioplasty. 1. Surgical procedures to correct mandibular prognathism and reshaping of the chin. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1957;10:677-89.
6. Dal Pont G. Retromolar osteotomy for the correction of prognathism. J Oral Surg Anecth Hosp Dent Serv 1961;19:42-7.
7. Epker BN. Modifications of the sagittal osteotomy of the mandible. J Oral Surg 1977;35:157-9.
8. Proffit WR, White RP, Saver DM. Contemporary treatment of dentofacial deformity. St Louis: Mosby; 2003.
9. Guyer EC, Ellis EE, McNamara JA, Behrents RG. Components of Class III malocclusion in juveniles and adolescents. Angle Orthod 1986;56:7-30.
10. Lew KKK, Foong WC. Horizontal skeletal typing in an ethnic clinese popluation with true class III malocclusion. Br J Orthod 1993;20:19-23.
11. Kim JS. Esthetic orthognathic surgery for mandibular prognahtism. Seoul: Jisung Publishing; 1999. p.11,71.
12. Burch RJ, Bowden GW, Woodward HW. Intraoral one-stage ostectomy for correction of mandibular prognathism: report of case. J Oral Surg 1961;19:72-6.
13. Hofer O. Operation der prognatic und mikrogenie. Dtsch Zahn Mund Kieferheilkd 1942;9:81-8
14. Bell WH, Gallagher DM. The versatility of genioplasty using a broad pedicle. J Oral Maxillofac Surg 1983;41:763-9.
15. Wolfe S. Chin advancement as an aid in correction of deformities of the mental and submental regions. Plast Reconstr Surg 1981;67:624-9.
16. Rosen HM. Aesthetic guidelines in genioplasty. the role facial disproportion. Plast Reconstr Surg 1995;95:470-2.
17. Arnett GW, McLaughlin RP. Facial and dental planning for orthodontist and oral surgeons. St Louis: Mosby; 2004. p.246
18. Kim YH, Vietas JJ. Anteroposterior Dysplasia Indicator: An Adjunct to Cephalometric Differential Diagnosis. Am J Orthod 1978;73: 619-33.
19. Haskell BS. The human chin and its relationship to mandibular morphology. Angle Orthod 1979;49:153-66.
20. Cha BK, Suhr CH. A study on the morphology of chin in relation to vertical sydplasia of craniofacial complex. Korean J Orthod 1990; 20:135-55.
21. Ricketts RM. The keystone triad II. Growth treatment, and clinical significance. Am J Orthod 1964;50:728-50.
22. Aki T, Nanda RS, Currier GF, Nanda SK. Assessment of symphysis morphology as a predictor of the direction of mandibular growth. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1995;106:60-9.
23. Kim SJ, Son WS. A study on the relationship of the mandibular symphysis and aneterior alveolar and skeletal morphology according to the rotational growth pattern of mandible in skeletal Class III malocclusion. Korean J Orthod 1999;29:303-15.
24. Kim SD, Kwon OW, Sung JH. The relationship between the morphology of mandibular symphysis and the craniofacial morphology in Class III malocclusion. Korean J Orthod 1996;26: 509-22.
25. Wolford LM, Chemello PD, Hilliard F. Occlusal plane alteration in orthognathic surgery-part 1: Effects on function and esthetics. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1994;106:304-16.

A comparative study of initial lateral cephalometric characteristics: mandibular setback surgery only versus mandibular setback surgery with advancement genioplasty

Jae-Sik Kim, DMD, MSD,[a] **Jung-Il Kim,** DDS, MSD, PhD,[b]
Seung-Goo Kang, DMD, MSD, PhD[c]

Objective: The aim of this study was to compare the initial lateral cephalometric characteristics in two groups of patients: those that had mandibular setback surgery only and those that had mandibular setback surgery with advancement genioplasty. **Methods:** The lateral cephalograms of thirty-one patients were studied. Twenty-one Class III patients (group A) had only madibular setback surgery. Twelve Class III patients (group B) had mandibular setback surgery with advancement genioplasty. **Results:** Differences between two groups were found in N-Me, ANS-Me, Occlusal Plane angle, Palatal Plane to U1, Mandibular Plane to L1, Mandibular Plane to L6, SN to U1, Sn-Stms, and Pog' projection. Compared to group A, group B showed more linguoversion and extrusion of upper incisors, more extrusion of lower incisors and lower first molar, and more steepness of the occlusal plane. N-Me, ANS-Me, and Sn-Stms were also longer in group B. But Pog' projection was shorter than group A. **Conclusion:** We conclude that certain initial lateral cephalometric characteristics may help indicate the inclusion of advancement genioplasty when mandibular setback surgery is planned in skeletal Class III patients. **(Korean J Orthod 2008;38(1):41-51)**

Key words: Orthognathic surgery, Advancement genioplasty, Class III malocclusion

[a]Graduate Student, [c]Assistant Professor, Department of Orthodontics, School of Dentistry, Kyunghee University.
[b]Kooalldam Dental Hospital.
Corresponding author: Seung-Goo Kang.
Department of Orthodontics, Kyunghee University, 1 Hoegi-Dong, Dongdaemun-Gu, Seoul 130-702, Korea.
+82 2 958 9395; e-mail, orthodrk@khu.ac.kr.
Received June 20, 2007; Last Revision January 19, 2008; Accepted January 21, 2008.