브라켓 제거에 따른 입술과 주위 연조직의 변화

이정섭[a] · 최광철[b] · 박영철[c] · 김경호[c]

교정치료에 따른 연조직 변화 양상은 개개인의 차이가 심하므로 교정치료 중 흔히 재평가가 필요하다. 이를 위해서 고정식 교정장치가 부착되어 있는 상태의 입술의 위치와 교정치료 종료 후의 위치에 대한 비교 예측이 필요하다. 이 연구는 교정치료가 종료되어 고정식 교정장치를 제거하는 52명을 대상으로 T1(장치제거 전), T2(장치제거 직후), T3(장치제거 1.5개월 후)의 측모두부방사선사진상에서 입술과 그 주위 연조직을 분석한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다. 장치제거 직후(T2-T1) 하순이 후퇴하며 장치제거 직후부터 1.5개월 후(T3-T2)까지도 계속 후퇴하였다. 장치제거 1.5개월 후(T3-T1), 기준선(G-perpendicular line)에 대한 입술의 평균 후퇴양은 상순(Ls)에서 0.38 mm, 하순(Li)은 0.88 mm를 보였다. 주로 장치제거 직후(T2-T1)에 하순이 후퇴하는 여자군과 달리 남자군은 장치제거 직후부터 1.5개월 후(T3-T2)까지 하순이 주로 후퇴하는 양상을 보였으나, 장치제거 1.5개월 후(T3-T1)에는 남자군과 여자군 간의 뚜렷한 차이를 보이지 않았다. (**대치교정지** 2007;37(2):125-36)

주요 단어: 브라켓 제거, 입술, 연조직

서론

교정치료의 목적은 치열과 악골 관계의 개선을 통해 기능의 이상적인 회복과 심미성을 추구하고 이들을 잘 유지하는 것이라고 할 수 있다. 특히 성인의 교정치료가 점점 보편화되고 있는 상황에서 환자들의 교정에 대한 기대가 치아의 가지런한 배열은 물론 안모의 개선을 위한 것으로 나타나고 있으므로 교정의는 진단과 치료계획 수립 시 치아와 골격관계뿐 아니라 안모 연조직의 심미적인 변화에 대한 각별한 고려와 함께 변화양상을 예측할 수 있어야 한다.

Tweed[1]는 입이 안면의 심미성에 중요성을 강조했었고, Burstone,[2] Ricketts,[3-5] Steiner,[6,7] Schiedeman 등[8]은 안모 연조직의 형태분류와 상호관계 및 정상치에 관하여 연구하였으며, Holdaway[9,10]는 치료 계획 수립 시 경조직 분석만을 사용할 경우의 문제점을 연조직 분석법으로 나타내었다.

Schwartz[11]는 정상적인 안모와 악골 위치와의 상관관계에 관한 연구에서 연조직의 두께가 중요한 요소임을 지적하였고, Ricketts[3]는 상악 전치의 후방이동에 따라 상순은 두꺼워지며, 하순은 입술 두께의 변화는 없고 형태가 변한다고 하였고, LaMastra[12]는 연조직과 하부 경조직은 높은 상관관계를 가지고 변화하므로 연조직 측모의 예측이 가능하다고 하였다. Burstone[2]은 구순이 스스로 독립적인 위치(self-supporting)를 취한다고 하였으며 Oliver[13]는 발치 후 교정치료에 의한 상악 중절치와 상순의 후방이동량 간의 관계는 구순의 긴장도가 강한 경우에만 연관성이 있다고 했다.

현재 computer graphic과 첨단기기를 교정환자의 안모 평가, 진단, 치료에 이용하고 있고, 연조직의 3차원적 분석 등이 활발히 연구되고 있다.[14] 악교정 수술을 제외한 성인교정의 연조직 변화는 입술과 입술 주위 연조직의 변화가 가장 유의하며, 하부 경조직의 위치 변화에 따른 연조직의 위치 변화는 개개인의 차이가 있어[15] 교정치료가 진행되는 동안 입술의 위치변화에 대한 재평가가 필요하다. 그러나, 고정식 교정장치가 부착된 상태에서 재평가를 하기 위

[a]임상조교수, 연세대학교 원주의과대학 치의학교실 교정과.
[b]부교수, 연세대학교 치과대학 교정학교실.
[c]교수, 연세대학 치과대학 교정학교실, 구강과학 연구소 연구원, 두개안면기형 연구소 연구원.
교신저자: 김경호.
서울특별시 강남구 도곡동 146-92 연세대학교 치과대학 영동세브란스병원 치과교정과.
02-2019-3562; e-mail, khkim@yumc.yonsei.ac.kr.
원고접수일: 2006년 7월 12일 / 원고최종수정일: 2006년 10월 12일 / 원고채택일: 2006년 10월 14일.

Table 1. Age and hard tissue measurement of the sample

	Male (n = 19)		Female (n = 33)		Total (n = 52)	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
Age (year)	18.2	5.25	18.8	6.10	18.6	6.35
Age range	12.3 ~ 36.8		12.8 ~ 41.8		12.3 ~ 41.8	
Overjet (mm)	2.4	0.64	2.6	0.71	2.5	0.63
Overbite (mm)	2.1	0.86	2.3	0.77	2.2	0.78
SNA (°)	81.0	3.56	80.4	3.30	80.6	3.39
SNB (°)	77.5	4.55	76.7	3.59	77.0	3.96
ANB (°)	3.53	2.57	3.70	2.33	3.63	2.41
$\underline{1}$ to SN (°)	100.8	7.70	98.0	8.16	98.99	8.06
IMPA (°)	90.0	8.34	89.7	8.14	89.8	8.17
SN-MP (°)	39.2	9.01	39.9	5.87	38.4	7.34
post. / ant. facial height ratio (%)	39.2	4.61	38.9	4.27	39.0	4.37

해서는 장치제거에 따른 입술과 주위 연조직의 변화에 대한 근거 있는 예측이 필요하다.

이 연구의 목적은 고정식 교정장치의 제거에 따른 입술과 주위 연조직의 전후방적 변화를 관찰하고, 브라켓 제거에 따른 입술과 주위 연조직의 변화에 대한 근거 있는 예측을 통해서 교정치료가 진행되는 동안 연조직 변화에 대한 재평가와 치료계획 수립 및 환자 상담에 도움이 되고자 한다.

연구방법

연구대상

연세대학교 영동세브란스병원 치과 교정과에 내원한 환자중 교정치료가 종료되어 고정식 교정장치를 제거한 91명을 대상으로 장치제거 전(T1), 장치제거 직후(T2), 장치제거 후 평균 1.5개월 후(T3)에 측모두부방사선사진을 촬영하였다. 투사도를 작성하고, 측모두부방사선사진 간에 2 mm 이상의 구순간거리(interlabial gap)의 차이를 보이거나 lip strain이 가해진 경우와 연조직의 방사선 투과상이 불분명한 경우와 경조직의 방사선 투과상이 안정골 중첩에 용이하지 않다고 판단되는 방사선사진이 1장 이상 포함된 39명은 제외시켜 총 52명(남자 19명, 여자 33명; 평균나이 18.8세, 범위 12.3세~41.8세)을 연구대상으로 하였다 (Table 1).

연구방법

두부방사선규격사진

영동세브란스 치과병원에 설치된 두부계측 방사선사진 촬영기(Orthopos, Siemens, Bensheim, Germany)에 이중 증감지가 들어 있는 8" × 10" X-ray 카세트와 필름을 사용하여 73 KVp, 15 mA, 0.64 sec의 노출 조건으로 측모두부방사선사진을 촬영하였다. 연구대상의 Frankfort-Horizontal 평면과 지평면이 평행이 되도록 유지시킨 후 중심교합 상태에서 안면근과 구순을 이완시켜 상,하순이 긴장 없이 자연스럽게 위치되도록 하여 부착용 브라켓(Tomy, Japan, Tokyo, 018 slot, Roth prescription)을 제거하기 전(T1), 제거 직후(T2), 제거 후 평균 1.5개월 후(T3)에 측모두부방사선사진을 촬영하였다. 묘사지 위에 그린 투사도 상에서 계측점과 기준선을 설정하고, 경조직의 계측점과 연조직의 계측점 중 촬영조건에 따른 변위 가능성이 있는 연조직 Glabella점의 오차를 방지하기 위하여 장치제거 전, 장치제거 직후와 장치제거 1.5개월 후의 방사선사진 투사도 간에 안정골중첩법을 시행하여 계측점간의 오차를 배제하였다. 묘사지를 1:1 크기로 스캔(UMAX, Astra 4000U, Taipei, Taiwan)하고 이를 V-ceph 3.0 program (Cybermed, Seoul, Korea)에 입력하고 계측점을 digitizing한 후, 본 연구에서 설정한 거리 및 각도 계측을 시행하였다. 계측단위는 0.01 mm와 0.01°이다.

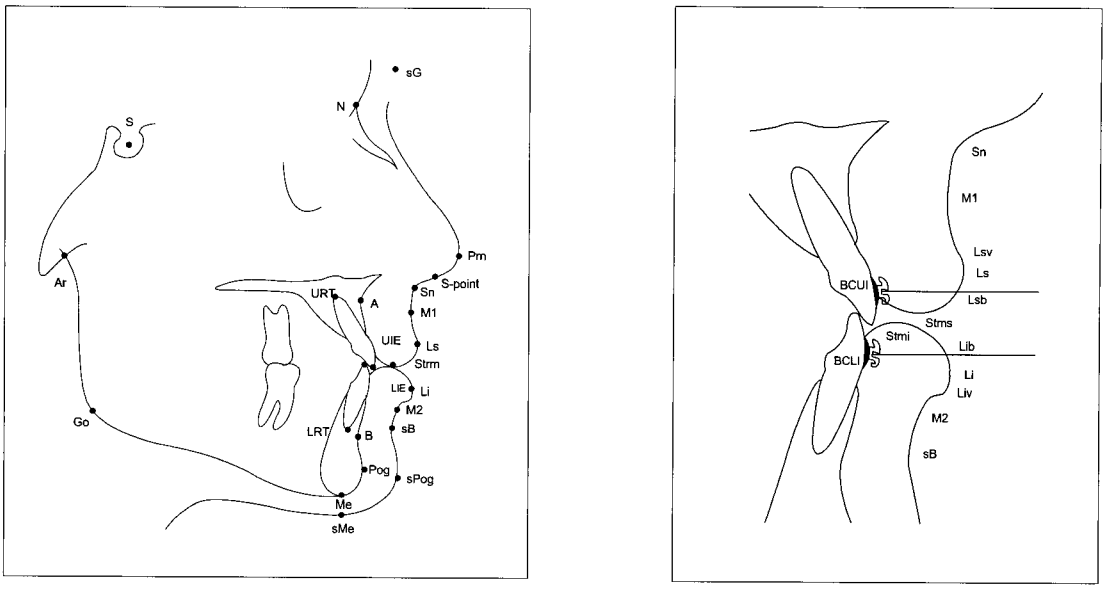

Fig 1. Landmarks on lateral cephalogram. *Hard tissue:* S, Sella; N, Nasion; A, Point A; B, Point B; Pog, Pogonion; Me, Menton; Go, Gonion; UIE, upper incisor edge; BCUI. Bracket center of upper incisor; URT, upper incisor root tip; LIE, lower incisor edge; BCLI, Bracket center of lower incisor; LRT, lower incisor root tip. *Soft tissue:* sG, soft tissue Glabella; Prn, pronasale; S-point, midpoint of the S-shaped curve between the tip of the nose and subnasale; Sn, Subnasale; M1, midpoint between subnasale and labrale superius of vermilion border on upper cutaneous lip; Lsv, labrale superius of vermilion border; Ls, labrale superius; Lsb, labrale superius at the level of bracket center; Stms, stomion superius; Stmi, stomion inferius; Lib, labrale inferius at the level of bracket center; Li, labrale inferius; Liv, labrale inferius of vermilion border; M2, midpoint between subnasale and labrale superius of vermilion border on upper cutaneous lip; sB, soft tissue B point; sPog, soft tissue pogonion; sMe, soft tissue menton.

계측점 및 기준선

13개의 경조직 계측점과 17개의 연조직 계측점을 선정하였다 (Fig 1).

수평기준선으로 Sella-Nasion line에서 Nasion을 기준으로 후상방 8.5° 올린 선으로 설정하고,[16,17] 수직기준선으로 soft tissue Glabella (sG)에서 수평 기준선에 내린 수선(sG-perpendicular)을 설정하였다 (Fig 2).

계측항목

수직기준선에서의 거리 계측항목 (Fig 3)

수직기준선인 sG- perpendicular (sG per.)에서 13개의 연조직 계측점까지의 최단 거리를 측정. 1, Sn to sG per; 2, M1 to sG per; 3, Lsv to sG per; 4, Ls to sG per; 5, Lsb to sG per; 6, Stms to sG per; 7, Stmi to sG per; 8, Lib to sG per; 9, Li to sG per; 10, Liv to sG per; 11, M2 to sG per; 12, sB to sG per; 13, sPog to sG per.

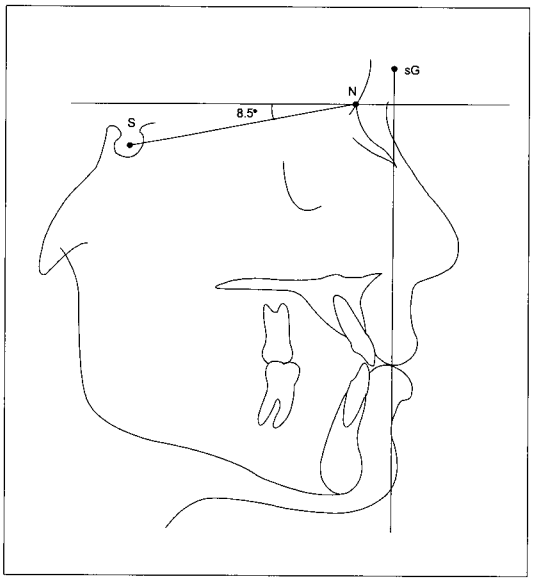

Fig 2. Reference plane. Horizontal reference plane and vertical reference plane, Glabella perpendicular line.

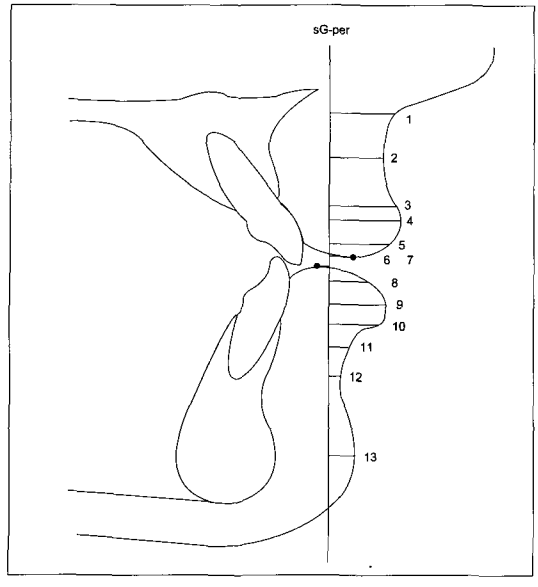

Fig 3. Horizontal measurements according to vertical reference plane. The shortest distance of 13 landmarks (Sn; M1; Lsv; Ls; Lsb; Stms; Stmi; Lib; Li; Liv; M2; sB; sPog) from vertical reference plane (sG-perpendicular).

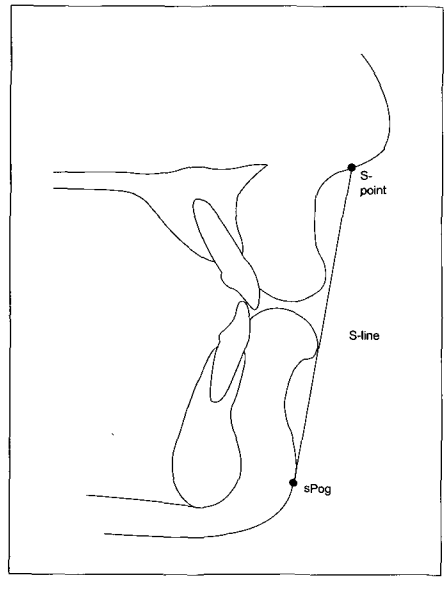

Fig 4. Linear measurements according to S-line. the shortest distance was measured from 10 perioral soft tissue landmarks (M1; Lsv; Ls; Lsb; Stms; Stmi; Lib; Li; Liv; M2) to S line (a line from the middle of the S-shaped curve between the tip of the nose and subnasale to the soft tissue pogonion).

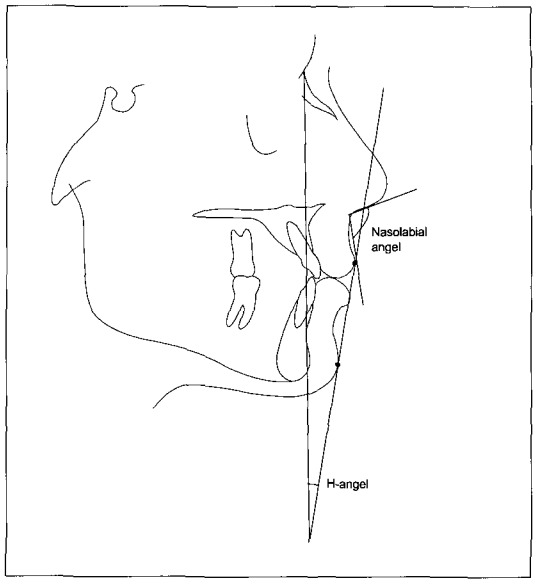

Fig 5. Angular measurements. Nasolabial angle,[2] intersection of a line originating at subnasale tangent to the lower border of the nose and a line from subnasale to labrale superius; Holdaway angle,[16] H line tangent to the upper lip from soft tissue pogonion.

S-line에서의 거리 계측항목 (Fig 4)

S point-sPog line[6]에서 계측점까지의 최단 거리를 측정

1, M1 to S line; 2, Lsv to S line; 3, Ls to S line; 4, Lsb to S line; 5, Stms to S line; 6, Stmi to S line; 7, Lib to S line; 8, Li to S line; 9, Liv to S line; 10, M2 to S line.

각도 계측항목 (Fig 5)

1, Nasolabial angle[2]: soft tissue subnasale에서 코의 하연에 이르는 접선과 soft tissue subnasale에서 상순의 최전방점을 이은 선이 이루는 각도; 2, Holdaway angle[18]: Labrale superius와 soft tissue pogonion이 이루는 선과 Nasion과 B점이 이루는 각도

통계처리

남자군과 여자군의 계측항목의 변화량(T2-T1, T3-T2, T3-T1)에 대한 평균과 표준편차를 구하였으며 남자군과 여자군의 차이를 검증하기 위해 T1과 T2, T2와 T3, T1과 T3의 차이값에 대한 independent Student *t*-test를 시행하였다.

Table 2. Mean and standard deviation of horizontal measurements in relation to Glabella perpendicular line for each stage (T2-T1, T3-T2, T3-T1): group differences for male and female group (mm)

		T2 - T1			T3 - T2			T3 - T1		
		Mean	SD	*p*	Mean	SD	*p*	Mean	SD	*p*
Sn-sG per.	Male	-0.30	2.00		0.14	2.39		-0.16	2.50	
	Female	-0.17	1.60		-0.04	2.01		-0.21	2.33	
M1-sG per.	Male	-0.49	2.10		-0.25	2.49		-0.73	2.30	
	Female	-0.44	1.74		-0.03	2.14		-0.47	2.26	
Lsv-sG per.	Male	-0.15	1.07		0.07	1.33		-0.09	1.28	
	Female	-0.32	1.85		-0.25	2.74		-0.57	2.58	
Ls-sG per.	Male	-0.19	1.10		-0.07	1.38		-0.26	1.17	
	Female	-0.41	1.95		-0.04	2.76		-0.44	2.95	
Lsb-G per.	Male	0.08	2.80		-0.37	2.60		-0.29	3.45	
	Female	-0.18	2.03		-0.06	2.46		-0.24	2.53	
Stms-sG per	Male	0.74	2.49		-0.94	2.03		-0.21	2.33	
	Female	-0.37	1.91		0.03	3.10		-0.34	2.69	
Stmi-sG per.	Male	0.40	1.74		-0.69	1.84		-0.29	1.42	
	Female	-0.38	1.80		-0.25	2.43		-0.62	2.04	
Lib-sG per.	Male	0.04	3.45		-1.18	3.06		-1.14	2.25	
	Female	-0.43	2.38		-0.28	2.26		-0.72	2.09	
Li-sG per.	Male	-0.43	3.13		-0.53	3.33		-0.95	2.10	
	Female	-0.64	2.41		-0.20	2.43		-0.83	2.29	
Liv-sG per.	Male	-0.08	6.49		-0.88	3.02		-0.96	3.13	
	Female	-0.57	6.39		0.19	2.04		-0.38	2.34	
M2-sG per.	Male	0.43	1.93		-0.44	2.49		-0.01	1.93	
	Female	-0.33	1.96		0.34	2.46		0.02	2.50	
sB-sG per.	Male	0.60	3.28		-0.24	2.94		0.36	1.70	
	Female	-0.08	2.38		0.26	1.81		0.17	2.42	
sPog-sG per.	Male	0.34	2.98		-0.24	3.38		0.10	1.34	
	Female	-0.26	2.57		0.31	3.71		0.05	3.63	

* $p < 0.05$; SD, standard deviation.

남녀를 합한 전체 연구대상의 계측항목의 변화량에 대한 평균과 표준편차를 구하였으며, T1과 T2, T2와 T3, T1과 T3간에 paired *t*-test를 시행하였다.

연구성적

계측항목의 각 시기별 변화량에 대한 남자군와 여자군의 비교

수직 기준선(sG per.)에 대해 T2-T1에서 Lsv-sG per.에서 여자군(평균 -0.32 mm)이 남자군(평균 -0.15 mm)에 비해 유의성 있게 더 후퇴하였다 ($p < 0.05$). 수직 기준선에 대해 T2-T1에서 Lsv-sG per.를 제외한 항목들과 T3-T2와 T3-T1의 모든 항목에서 남녀간의 유의성 있는 차이를 보이지 않았다 (Table 2). S line에 대해 T2-T1에서 Stms, Stmi, Li, Liv-S line이 각각 남자군에서 평균 0.25 mm, 0.00 mm, -0.20 mm, -0.17 mm이었고, 여자군에서 각각 -0.21 mm, -0.45 mm, -0.52 mm, -0.46 mm로 여자군이 남자군에 비해 유의성 있게 더 후퇴하였으며, T3-T2에서 Stmi-S line이

Table 3. Mean and standard deviation of horizontal measurements in relation to S line for each stage (T2-T1, T3-T2, T3-T1): group differences for male and female groups

		T2 - T1			T3 - T2			T3 - T1		
		Mean	SD	*p*	Mean	SD	*p*	Mean	SD	*p*
Horizontal measurements in relation to S line (mm)										
M1-S line	Male	-0.10	0.55		0.01	0.50		-0.10	0.64	
	Female	-0.57	6.02		0.47	6.04		-0.10	0.68	
Lsv-S line	Male	0.15	0.82		-0.17	0.84		-0.02	0.97	
	Female	-0.05	0.97		-0.17	1.03		-0.22	0.89	
Ls-S line	Male	0.09	0.71		-0.29	0.67		-0.20	0.84	
	Female	-0.19	0.79		-0.17	1.03		-0.35	0.96	
Lsb-S line	Male	0.28	2.24		-0.09	1.60		0.19	2.48	*
	Female	-0.02	1.15		-0.38	1.55		-0.40	1.36	
Stms-S line	Male	0.25	1.55	*	-0.54	1.30		-0.29	1.78	
	Female	-0.21	0.77		-0.20	1.43		-0.41	1.50	
Stmi-S line	Male	0.00	1.34	*	0.33	4.51	*	0.33	4.63	*
	Female	-0.45	0.70		-0.05	0.92		-0.50	0.79	
Lib-S line	Male	0.01	1.18		-0.73	1.07		-0.72	1.07	
	Female	-0.42	1.09		-0.23	0.91		-0.65	0.94	
Li-S line	Male	-0.20	0.95	*	-0.36	0.73		-0.55	0.89	
	Female	-0.52	0.68		-0.17	0.68		-0.68	0.73	
Liv-S line	Male	-0.17	0.91	*	-0.38	0.72		-0.55	0.94	
	Female	-0.46	0.61		-0.15	0.72		-0.61	0.73	
M2-S line	Male	-0.08	0.90		-0.15	0.86		-0.23	0.76	
	Female	-0.26	0.75		-0.15	0.74		-0.41	0.80	
Angular measurements (°)										
Holdaway	Male	0.16	1.17		-0.42	1.13		-0.26	1.27	
	Female	-0.30	1.15		-0.22	1.82		-0.52	1.76	
Nasolabial	Male	-0.46	3.83		0.76	4.71		0.30	4.92	
	Female	1.36	4.58		0.15	4.78		1.52	5.21	

* $p < 0.05$; SD, standard deviation.

남자군에서 0.33 mm이었고, 여자군에서 -0.05 mm로 남녀간의 유의성 있는 차이를 보였다. T3-T1에서 Lsb-S line과 Stmi-S line이 남자군에서 각각 0.19 mm, 0.33 mm이었고, 여자군에서 -0.40 mm, -0.50 mm로 남자군과 여자군간에 유의성 있는 차이를 보였다 ($p < 0.05$) (Table 3).

남녀를 합한 전체 연구대상의 계측항목의 각 시기별 변화량에 대한 유의성 비교

수직기준선(sG per.)에 대한 계측항목은 T2-T1에서 Li-sG per.이 평균 -0.56 mm ($p < 0.05$), T3-T2에서는 Lib-sG per.이 평균 -0.62 mm ($p < 0.05$)로 통계적

Table 4. Mean and standard deviation of horizontal measurements in relation to Glabella perpendicular line (mm)

	T2 - T1			T3 - T2			T3 - T1		
	Mean	SD	*p*	Mean	SD	*p*	Mean	SD	*p*
Sn-sG per.	-0.22	1.74		0.02	2.15		-0.19	2.38	
M1-sG per.	-0.46	1.86		-0.11	2.26		-0.57	2.27	
Lsv-sG per.	-0.25	1.60		-0.15	2.33		-0.40	2.20	
Ls-sG per.	-0.33	1.68		-0.05	2.34		-0.38	2.44	*
Lsb-sG per.	-0.08	1.83		-0.18	2.09		-0.26	3.23	
Stms-sG per.	0.04	2.19		-0.33	2.78		-0.29	2.55	
Stmi-sG per.	-0.09	1.81		-0.41	2.23		-0.50	1.84	
Lib-sG per.	-0.26	2.66		-0.62	2.61	*	-0.87	2.12	†
Li-sG per.	-0.56	2.68	*	-0.32	2.78		-0.88	2.21	†
Liv-sG per.	-0.39	2.44		-0.21	2.69		-0.59	2.03	*
M2-sG per.	-0.05	1.97		0.06	2.48		0.01	2.29	
sB-sG per.	0.17	2.80		0.07	2.34		0.24	2.17	
sPog-sG per.	-0.05	2.74		0.11	3.60		0.07	2.99	

* $p < 0.05$; † $p < 0.01$; SD, standard deviation.

Table 5. Mean and standard deviation of horizontal measurements in relation to S-line and angular measurements

	T2 - T1			T3 - T2			T3 - T1		
	Mean	SD	*p*	Mean	SD	*p*	Mean	SD	*p*
Horizontal measurements in relation to S line (mm)									
M1-S line	-0.40	4.79		0.30	4.80		-0.10	0.66	
Lsv-S line	0.02	0.92		-0.17	0.96		-0.15	0.92	
Ls-S line	-0.09	0.76		-0.21	0.91		-0.30	0.92	
Lsb-S line	0.09	1.30		-0.27	1.32		-0.18	1.48	
Stms-S line	-0.04	1.13		-0.32	1.38		-0.37	1.60	
Stmi-S line	-0.28	1.00		0.09	2.81		-0.20	2.88	
Lib-S line	-0.26	0.99	*	-0.42	0.97	*	-0.68	0.93	†
Li-S line	-0.40	0.80	†	-0.24	0.70	*	-0.64	0.79	†
Liv-S line	-0.36	0.74	†	-0.23	0.73	*	-0.59	0.81	†
M2-S line	-0.19	0.81		-0.15	0.78		-0.34	0.79	†
Angular measurements (°)									
Holdaway angle	-0.13	1.17		-0.29	1.60		-0.42	1.59	
Nasolabial angle	0.69	4.39		0.38	4.74		1.07	5.11	

* $p < 0.05$; † $p < 0.01$; SD, standard deviation.

유의성 있는 변화를 보였으며, T3-T1에서는 상순에서 Ls-sG per.이 평균 -0.38 mm ($p < 0.05$), 하순에서 Lib, Li, Liv-sG per.이 각각 -0.87 mm ($p < 0.01$), -0.88 mm ($p < 0.01$), -0.59mm ($p < 0.05$)로 유의성 있는 차이를 보였다 (Table 4). S-line에 대한 계측항목은 T2-T1에서 Lib, Li, Liv-S line이 각각 -0.26 mm ($p < 0.05$), -0.40 mm ($p < 0.01$), -0.36 mm ($p < 0.01$)이고, T3-T2에서 Lib, Li, Liv-S line이 각각 -0.42 mm ($p < 0.05$), -0.24 mm ($p < 0.05$), -0.23 mm ($p < 0.05$)이며, T3-T1에서 Lib, Li, Liv, M2-S line이 각각 평균 -0.68 mm ($p < 0.01$), -0.64 mm ($p < 0.01$), -0.59 mm ($p < 0.01$), -0.34 mm ($p < 0.01$)로 유의성있는 변화를 보였다. 각도 계측항목에서는 각 시기별로 통계적 유의성 있는 차이를 보이지 않았다 (Table 5).

고찰

오늘날 성인 교정치료 환자의 비율이 증가하면서 교정치료에 대한 기대가 치아의 가지런한 배열뿐 아니라 안모 심미성에 대한 관심이 높아지고 있다. 악교정수술이 동반되지 않는 경우 교정적 치아이동에 의한 안모의 변화는 입술과 그 주위 연조직의 변화가 유의하다.[2] 따라서 여러 선학들에 의해 연구된 입술 위치의 변화에 관한 객관적인 자료가 치료계획 수립 시와 치료결과 예측 시 이용되고 있다. 교정치료 중에 고정식 장치가 부착되어 있는 환자에서, 현 상태의 입술의 전후방적, 수직적 위치와 교정치료 종료 후의 위치에 대한 예측을 필요로 하는 상담을 흔히 접하게 된다. 그러나, 장치의 제거에 따른 입술과 주위 연조직의 위치 변화에 대한 연구가 거의 없어 교정의는 주관적인 견해를 피력하는 경우가 많다.

측모두부방사선사진 촬영 시 구순의 긴장도에 관한 연구에서 구순을 이완시켜 촬영하는 경우 재현성이 떨어지며,[13] 보통 현대인은 다른 사람들이 있는 공공의 장소에서는 구순을 이완시키지 않고 가볍게 다문 상태로 더 많은 시간을 보낸다며 가볍게 구순을 다문 상태의 촬영을 선호하는 연구들이 있으나,[19] 구순부위의 긴장도가 치료전후 변화량에 상당한 영향을 미친다는 연구가 있다.[2] Hillesund 등[20]은 overjet이 심한 군과 정상군을 대상으로 측모두부방사선사진상에서 입술이 가볍게 접촉하는 경우와 편안한 상태로 이완하는 경우에 대하여 비교한 연구에서 연조직의 전후적 관계에서 두 군간의 차이가 없는 것으로 보고하였으나, 편안하게 이완된 상태로 촬영하는 편이 가볍게 접촉시켜 촬영하는 것보다 유리하다며 그 이유로 입술을 다물게 하고 촬영을 하는 경우 입술의 긴장도로 인하여 치료전후 변화량이 상쇄될 수 있다고 하였다. 또한 중심교합에서는 구순의 긴장도의 차이가 있을 수 있으므로 중심위 상태에서의 구순 평가가 의미가 있으나, 본 연구에서는 대상자 전부가 교정치료가 종료된 상태로 중심위와 중심교합이 대부분 일치하고 있기 때문에 중심교합 상태에서 입술을 자연스럽게 이완시키고 촬영하였다.

이 연구는 본원에서 교정치료가 종료되어 고정식 교정장치를 제거한 172명을 대상으로 하였다. 장치제거 전(T1), 장치제거 직후(T2), 장치제거 후 1.5개월 후(T3)에 각각 측모두부방사선사진을 촬영하였는데 그 중에서 1장이라도 촬영하지 않은 81명은 대상에서 제외하였으며, 3장의 측모 두부 방사선사진을 모두 촬영한 91명 중 방사선사진 간에 2 mm이상의 구순간 거리(interlabial gap)의 차이를 보이는 39명도 제외시켰다. 이는 구순이 편안한 상태(rest lip position)가 아니고 구순의 긴장도를 보이는 경우를 배제하고 구순의 편안한 상태의 재현성이 떨어지는 단점을 보완하기 위함이다. 장치제거에 따른 연조직의 적응기간으로 고려하여 장치제거 후 평균 1.5개월 후에 측모두부방사선사진을 촬영하였다. 본 연구에서는 사춘기 환자들도 포함하고 있으나, 관찰기간이 2개월 이내의 범위를 갖는 짧은 기간이므로 성장에 의한 효과가 거의 없다고 가정하였다.

또한 치아이동 시에 입술의 위치변화보다 입술의 형태변화에 의미를 둔 연구[2]에 근거하여 브라켓 부착의 중심점(BCUI, BCLI)에서 수평선상에서 입술의 전방만곡선과 만나는 점으로 Lsb, Lib를 설정하였다. 입술의 최전방점(Ls, Li)에서 상순과 하순의 접촉점(Stm)으로 이행하는 곡선의 만곡도로 인해 브라켓 부착의 중심점(BCUI, BCLI)의 수직적 위치에 의한 전후방적 위치의 변이를 배제하기 위해 장치 부착부위를 입술이 덮는 양이 2 mm미만인 경우의 Lsb와 Lib 계측항목은 제외하였다.

김 등[16,17]은 한국 성인과 아동의 측모두부 수평기준선에 관한 연구에서 Sella-Nasion line과 Natural head position에서 촬영한 Frankfort-Horizontal plane사이에 이루는 각도는 한국 성인 남자는 7.47°, 여자는 8.93°, 그리고 남녀 아동에서는 8.5° 차이가 난다고 보고하였다. 본 연구에서는 기준선으로 Sella-Nasion line에서 Nasion점을 중심으로 8.5° 올린 선을 수평기

준선으로 사용하였고, 수직기준선으로는 연조직 Glabella에서 수평기준선에 내린 수선을 사용하였다. T1의 연조직 Glabella점을 기준점으로 사용하였으며, 안정골 중첩법을 통해 T2와 T3의 투사도를 일치시켜, 측모두부방사선사진 촬영 시와 투사도 작성시의 오차를 배제하였다.

Angelle[21]는 전치부 후방이동 시 남자가 여자에 비해 상순의 후방이동이 더 일어난다고 하였다. Bishara와 JaKobsen[22]은 교정치료를 받은 남녀를 대상으로 교정치료 후의 연조직 변화를 관찰한 결과 남자가 여자보다 거리계측에 있어서 유의성 있는 증가를 보이나, 이는 교정치료 후 연조직의 변화 양상은 남녀간 유사한 경향을 보이므로, 교정의는 교정치료 종료 후 연조직 변화에서 환자의 성별에 따라 유의성 있는 차이가 있을 것으로 예측해서는 안된다고 하였다. 또한 Bishara 등[23]은 II급 1류 부정교합자의 발치와 비발치 치료에 대한 비교연구에서 남녀간에는 교정치료 후 연조직 변화의 차이가 없다고 하였다. 본 연구에서는 수직기준선(sG-per.)에 대해 남녀간의 입술의 후퇴를 관찰해본 결과, 교정장치 제거 직후(T2-T1)에 Lsv가 여자군에서 평균 0.32 mm, 남자군에서 평균 0.15 mm 후퇴하며 유의성 있는 차이를 보였으며, Lib는 남자군에서 평균 0.04 mm 돌출하였고, 여자군에서 평균 0.43 mm 후퇴는 등 남녀간의 통계적 유의성을 보이지 않는 다른 항목에서도 남자군보다 여자군에서 장치제거 직후에 입술이 더 후퇴하는 양상을 보였다. 장치제거 직후부터 1.5개월 후(T3-T2)까지는 반대로 Lib가 남자군에서 평균 1.18 mm 후퇴하였고, 여자군에서 평균 0.28 mm 후퇴하는 등 통계적 유의성은 보이지 않으나 여자군보다 남자군에서 입술이 더 후퇴하는 양상을 보였다. 장치제거 1.5개월 후(T3-T1)에는 남자군과 여자군이 유의성 있는 차이를 보이지 않았다 (Table 2). S line에 대해 장치제거 직후(T2-T1) 남자군보다 여자군에서 입술이 더 후퇴하는 양상을 보였으며, 장치제거 직후부터 1.5개월 후(T3-T2)까지는 여자군보다 남자군에서 더 후퇴하는 양상을 보였다. 이러한 남녀간의 후퇴시기의 차이는 특히 하순(Lib, Li, Liv- S line)에서 나타났다 (Table 3). 결론적으로 장치제거 직후에는 여자가 남자보다 상순과 하순이 더 후퇴하였으나, 장치제거 직후에서 1.5개월 후까지는 남자가 여자보다 더 후퇴하는 양상을 보였다. 이는 장치제거 후 여자에서는 즉시 입술이 후퇴하나, 남자에서는 여자보다 반응이 느리게 나타남을 의미한다. 장치제거 1.5개월 후(T3-T1)에는 Lsb, Stmi-S line에서 남녀간의 유의성 있는 차이를 보였으나, 이 계측치의 표준편차가 남자에서 각각 ± 2.48, ± 4.63으로 개인별 차이가 심한 양상을 보이므로 장치제거 1.5개월 후에 남녀간의 후퇴양의 차이가 있다고 보기 어렵다 (Table 3).

상악 전치의 후퇴양과 상순의 후퇴양과의 이동 비율 그리고 하악 전치와 하순의 이동 비율에 대해서 Roos[24]는 상순은 1:0.4, 하순은 1:1로 보고하였으며, Rudee[25]는 상순이 1:0.35 로 보고하였고, Lew[26]는 상악 전치의 후방이동에 따른 상순의 후방이동은 1:0.48 이라고 하였고, Talass 등[27]은 성장양을 배제한 상악 전치의 이동양과 상순의 이동양의 회귀분석에서 +0.423 의 유의성 있는 상관관계를 보이며 이동비율은 상순에서 1:0.4이라고 하였고, 김과 박[28]은 한국인에서 상악은 1:0.35, 하악은 1:0.69이라고 하였고, 손과 박[29]은 한국인에서 전치부 견인에 대한 상, 하순의 이동양은 상순은 1:0.31, 하순은 1:0.76이라고 하였다. 이상을 요약하면 전치가 1 mm 후방이동함에 따라 상순은 0.35 mm 에서 0.48 mm 후퇴하였으며, 하순은 0.69 mm에서 1 mm 후퇴하였다. 본 연구의 결과 수직기준선(sG per.)에 대한 상순의 평균 후방 이동양은 Ls가 0.38 mm이었으며, 하순에서의 후방 이동양은 Li가 0.88 mm이고, Lib가 0.95 mm 이었다. 특히 하순에서는 장치제거 직후(T2-T1)뿐 아니라 1.5개월 후(T3-T2)에도 유의성 있는 후퇴양상이 관찰되었다 (Table 4). S line에 대한 연구결과에서 하순에서 장치제거 직후(T2-T1) Lib, Li, Liv가 평균 0.26 mm, 0.40 mm, 0.36 mm로 유의성 있게 후퇴하였고, 장치제거 직후부터 1.5개월 후(T3-T2)까지도 각각 0.42 mm, 0.24 mm, 0.23 mm로 후퇴가 계속되었다. 장치제거 1.5개월 후(T3-T1)에서 Lib, Li, Liv, M2의 평균 후퇴양은 0.68 mm, 0.64 mm, 0.59 mm, 0.34 mm 이었다 (Table 5).

이 연구에서는 브라켓의 제거에 따른 입술과 주위 연조직의 변화를 알아보았다. 그러나, 브라켓 제거에 따른 입술의 수직적인 변화에 관한 연구와 나이, 인종, 골격의 전후방적 차이, 수직적 골격의 차이, 입술의 두께차이, 구순압의 정도, 교정치료의 방법(발치,비발치)에 따른 연조직의 적응과 장치 제거 후 연조직의 회복의 정도에 따른 상관성에 대한 다양한 연구가 필요하리라 생각된다.

결론

교정치료에 따른 연조직 변화 양상은 개개인의 차이가 심하므로 교정치료 중 흔히 재평가가 필요하다. 또한 고정식 교정장치가 부착되어 있는 환자에서, 현 상태의 입술의 위치와 교정치료 종료 후의 위치에 대한 비교 예측을 필요로 하는 상담을 흔히 접하게 된다. 그러나, 이에 대한 연구가 거의 없어 교정의는 주관적인 견해를 피력하는 경우가 많으므로, 고정식 교정장치의 제거에 따른 입술과 주위 연조직의 변화에 대한 근거 있는 예측이 필요하다.

따라서, 교정치료가 종료되어 고정식 교정장치를 제거한 52명을 대상으로 T1(장치제거 전), T2(장치제거 직후), T3(장치제거 1.5개월 후)의 측모 두부 방사선사진상에서 입술과 그 주위 연조직을 분석한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 장치제거 1.5개월 후(T3-T1), 기준선(sG-pendicular line)에 대한 입술의 평균 후퇴양은 상순(Ls)이 0.38 mm이고 ($p < 0.05$), 하순(Li)은 0.88 mm이었다 ($p < 0.01$).
2. 장치제거 직후(T2-T1) 하순(Li)이 후퇴하였으며, 장치제거 직후부터 1.5개월 후(T3-T2)까지도 하순이 계속 후퇴하였다.
3. 장치제거 직후(T2-T1)에는 주로 여자군에서 상하순이 후퇴하고, 장치제거 직후부터 1.5개월 후(T3-T2)까지는 주로 남자군에서 하순이 후퇴하는 양상을 보였으나, 장치제거 1.5개월 후(T3-T1)에는 남자군과 여자군 간의 뚜렷한 차이는 보이지 않았다.

이상의 결과는 교정용 브라켓 제거직후 상하순이 후퇴하며 브라켓 제거 1.5개월 후까지도 계속 후퇴하였고, 후퇴양은 상순보다 하순에서 많음을 보여주었다.

참고문헌

1. Tweed CH. The Frankfort-Mandibular incisor angle(FMIA) in Orthodontic diagnosis, treatment planning and prognosis. Angle Orthod. 1954;24:123-69.
2. Burstone CJ. Lip posture and its significance in treatment planning. Am J Orthod 1967;53:262-84.
3. Ricketts RM. Planning treatment on the basis of the facial pattern and an estimate of its growth. Angle Orthod 1957;27:14-37.
4. Ricketts RM. Cephalometric analysis and synthesis. Angle Orthod 1961;31:141-56.
5. Ricketts RM. Esthetics, environment, and the law of lip relation. Am J Orthod 1968;54:272-89.
6. Steiner CC. Cephalometrics for You and Me. Am J Orthod 1953;39:729-55.
7. Steiner CC. The use of cephalometrics as an aid to planning and assessing orthodontic treatment. Am J Orthod 1960:46:721-35.
8. Scheideman GB, Bell WH, Legan HL, Finn RA, Reisch JS. Cephalometric analysis of dentofacial normals. Am J Orthod 1980;78:404-20.
9. Holdaway RA. A soft-tissue cephalometric analysis and its use in orthodontic treatment planning. Part I. Am J Orthod 1983;84:1-28.
10. Holdaway RA. A soft-tissue cephalometric analysis and its use in orthodontic treatment planning. Part II. Am J Orthod 1984;85:279-93.
11. Schwartz AM. Roentgenostics: A practical evaluation of the X-ray headplate. Am J Orthod 1961;47:561-83.
12. LaMastra, SJ. Relationship between changes in skeletal and integumental points A and B following orthodontic treatment. Am J Orthod 1981;79:416-23.
13. Oliver BM. The influence of lip thickness and strain on upper lip response to incisor retraction. Am J Orthod 1982;82:141-9.
14. Ismail SF, Moss JP, Hennessy R. Three-dimensional assessment of the effects of extraction and nonextraction orthodontic treatment on the face. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2002;121:244-56.
15. Park YC, Burstone CJ. Soft-tissue profile--fallacies of hard-tissue standards in treatment planning. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1986;90:52-62.
16. Kim KH, Baik HS, Kim GK. A study on horizontal reference planes in lateral cephalogram in Korean adults. Korea J Orthod 1998;28:865-75.
17. Kim KH, Choy KC, Lee JY. A Study on Horizontal Reference Planes in Lateral Cephalogram in Korean Children. Korea J Orthod 1999;29:251-65.
18. Holdaway RA. Changes and relationship of point A and B during orthodontic treatment. Am J Orthod 1956;42:176-93.
19. Erbay EF, Caniklioglu CM, Erbay SK. Soft tissue profile in Anatolian Turkish adults: Part I. Evaluation of horizontal lip position using different soft tissue analyses. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2002;121:57-64.
20. Hillesund E, Fjeld D, Zachrisson BU. Reliability of soft-tissue profile in cephalometrics. Am J Orthod 1978;74:537-50.
21. Angelle PL. A cephalometric study of the soft tissue changes during and after orthodontic treatment. Trans Eur Orthod Soc 1973;267-80.
22. Bishara SE, Ortho D, Jakobsen JR, Angelakis D. Posttreatment changes in male and female patients: a comparative study. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1996;110:624-9.
23. Bishara SE, Cummins DM, Zaher AR. Treatment and posttreatment changes in patients with Class II, Division 1 malocclusion after extraction and nonextraction treatment. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1997;111:18-27.
24. Roos N. Soft-tissue profile changes in Class II treatment. Am J Orthod 1977;72:165-75.
25. Rudee DA. Proportional profile changes concurrent with orthodontic therapy. Am J Orthod 1964;50:421-34.
26. Lew KK. Changes in lip contour following treatment of maxillary protrusion with esthetic orthodontic appliances. J Esthet Dent

1992;4:16-23.
27. 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.
28. Kim HD, Park YC. The study of comparison before and after orthodontic treatment in class I bialveolar protrusion cases with four bicuspid extraction. Korea J Orthod 1994;24:149-59.
29. Sohn BH, Park YC. A roentgenocephalometric Study of Teeth and Profile Changes in Orthodontically Treated Patient with Four Bicuspid Extraction. J Kor Dent Asso 1984;22:429-38.

Changes in lip and perioral soft tissue after bracket removal

Jeong-Sub Lee, DDS, MSD,[a] **Kwangchul Choy,** DDS, MSD, PhD,[b]
Young-Chel Park, DDS, MSD, PhD,[c] **Kyung-Ho Kim,** DDS, MSD, PhD[c]

Objective: Soft tissue changes due to orthodontic treatment has large individual variation. Therefore continuous evaluation during treatment is required. Patients with fixed orthodontic appliances often wonder if their lip positions will change after the removal of brackets, but only a few studies exist on this topic. The objective of this study was to evaluate the changes of the lips and perioral soft tissue after bracket removal. **Methods:** The sample used in this study was 19 males and 33 females. Cephalometric X-rays were taken at 3 stages - T1 (before debonding), T2 (just after debonding), T3 (1.5 months after debonding). **Results:** The lower lip was retruded immediately after debonding (T2-T1), and 1.5 months after debonding (T3-T2). The mean amounts of retrusion from the vertical reference plane (sG perpendicular line) were about 0.38 mm for the upper lip and 0.88 mm for the lower lip. Immediately after debonding, lip retrusion of females was greater than that of males. During the post-debonding period, lower lip of males was retruded more than that of females. **Conclusion:** Lips are retruded after bracket removal, and there is no gender difference 1.5 months after debonding. **(Korean J Orthod 2007;37(2):125-36)**

Key words: Bracket removal, Lip, Soft tissue

[a]Clinical Assistant Professor, Department of Dentistry, Wonju Christian Hospital, Yonsei University.
[b]Associate Professor, Department of Orthodontics, College of Dentistry, Yonsei University.
[c]Professor, Oral science research center, Craniofacial deformity research center, Department of Orthodontics, College of Dentistry, Yonsei University.
Corresponding author: Kyung-Ho Kim.
Department of Orthodontics, Yong-dong Severance Dental Hospital, Dogok-Dong 146-92, Gangnam-Gu, Seoul 135-720, Korea.
+82 2 2019 3562; e-mail, khkim@yumc.yonsei.ac.kr.
Received July 12, 2006; Last Revision October 12, 2006; Accepted October 14, 2006.