

전치의 후방견인에 따른 입술과 주위 연조직의 수직적 변화

강 창 수¹⁾ · 김 경 호²⁾ · 최 광 철³⁾

입술의 돌출을 해소하고자 하는 환자들은 자신의 안모 개선을 안모의 측면보다는 거울로 볼 수 있는 정면을 통하여 느끼는 것이 보편적이다. 안모의 정면에서 평가가 이루어질 때에는 입술이 후방으로 들어간 정도와 함께 입술과 그 주위 조직의 수직적 변화에 의해서도 큰 영향을 받을 수 있으므로 교정치료 진단이나 치료 후 평가를 위한 측모두부 방사선 사진 분석 시 전통적으로 중요시되고 있는 입술의 시상적 이동뿐만 아니라 흔히 간과하기 쉬운 수직적인 변화에 관해서도 평가가 이루어져야 한다.

따라서 본 연구에서는 입술 돌출을 주소로 내원한, 성장이 완료된 성인 여성 61명을 대상으로 측모두부 방사선 사진을 촬영하여 전치의 후방견인 시 나타나는 입술과 주위 연조직의 수직적 변화를 계단식 다중 회귀분석법을 이용하여 조사한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 상,하순의 philtrum길이 (SnLs, LiB') 는 전치의 후방견인 후 증가하였고, 상,하순의 vermilion height (LsStms, StmiLi) 와 vermilion length (LsLi) 는 감소하였다.
2. 상,하순의 길이 (SnStms, StmiB') 와 연조직의 하안면 고경 (SnMe') 은 치료 후 유의성 있는 변화를 보이지 않았다.
3. 상순의 philtrum길이 증가에 상악 전치의 정출 ΔUIV 이 가장 큰 영향을 주었으며 하순의 philtrum길이 증가에는 치료 전 overjet이 가장 큰 영향을 주었다.
4. 상,하순의 vermilion height감소에 상순의 두께 감소가 가장 큰 영향을 주었다.

주요단어 : 후방견인, 입술 돌출, 수직 변화, 다중 회귀분석

서 론

교정치료를 하는 목적은 치열과 악골 간의 개선을 통해 기능의 이상적인 회복과 심미성을 추구하고 이들을 잘 유지하는 것이라고 할 수 있다. 환자들의 교정에 대한 욕구가 가지런한 치아의 배열과 안모의 개선을 위한 것인 경우에 교정의는 진단과 치료계획 수립 시 치아와 안모 연조직 간의 심미적인 관계에 대

한 각별한 고려와 함께 연조직의 변화양상을 예측할 수 있어야만 한다.

교정치료 시 연조직의 중요성은 Angle,¹⁾ Case,²⁾ Subtenly³⁾ 등 여러 선학에 의해 이미 보고된 바 있으며 연조직의 심미적인 특성을 연구하기 위해 Holdaway,⁴⁾ Stoner,⁵⁾ Burstone,⁶⁾ Merrifield,⁷⁾ Ricketts⁸⁾ 등이 다양한 분석법을 제시하였다.

경조직과 연조직의 상호관계에 대한 연구에서 Riedel⁹⁾은 연조직 측모가 골격구조 및 치아와 밀접한 연관이 있다고 하였으나, Burstone¹⁰⁾은 연조직 측모의 각도와 선계측 분석을 통하여 적절한 측모의 평균적인 형태를 제시하면서 연조직 측모와 경조직 측모가 항상 밀접히 관련되어 있는 것은 아니며 이는 경

¹⁾ 연세대학교 치과대학 교정학교실 전공의

²⁾ 연세대학교 치과대학 교정학교실 부교수, 두개안면기형연구소 연구원

³⁾ 연세대학교 치과대학 교정학교실 조교수, 두개안면기형연구소 연구원

Table 1. ANB, Wits and Treatment period of the samples

Group	Sample Number	Age (year)		ANB (°)		Wits (mm)		Treatment period (year)	
		Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.
Class I	33	23.1	5.09	2.6	1.73	-0.8	2.51	2.7	0.76
Class II	28	23.1	6.02	4.9	1.20	2.1	2.83	2.7	0.93
Total	61	23.1	5.47	3.6	1.94	0.5	3.02	2.7	0.84

조직을 덮고 있는 연조직이 개인마다 일정치 않기 때문이라고 하였다. Subtenly³⁾는 누년적 연구를 통해 연조직의 성장이 부위에 따라 하부 경조직과 긴밀한 연관을 보이기도 하지만 모든 부분이 일치하지는 않고 독립적이기도 하다고 하였으며, Hershey,¹¹⁾ Wisth¹²⁾는 개개인의 연조직의 다양성이 너무 커서 연조직의 변화를 예측하는 것은 불가능하며 특히 수평 피개량이 큰 환자에서는 더욱 어렵다고 하였다.

교정치료 후 나타나는 연조직 변화에 관해서는 Bloom,¹³⁾ Rudee,¹⁴⁾ Anderson,¹⁵⁾ Roos,¹⁶⁾ LaMastra,¹⁷⁾ Oliver,¹⁸⁾ Rains와 Nanda¹⁹⁾ 등이 보고한 바 있으며 국내에서도 김과 유,²⁰⁾ 김과 박,²¹⁾ 이와 이,²²⁾ 진과 문²³⁾ 등의 연구 보고가 있는데 이들의 연구는 주로 연조직 측모의 수평적 변화를 기술하고 있다. 하지만 연조직의 수직적 변화에 관한 국내외 보고는 매우 부족한 편인데 Jacobs²⁴⁾는 상악 전치 견인 시 입술의 수직적인 변화에 관하여 치아가 견인되면서 interlabial gap이 감소되고 입술이 얇아진다고 하였지만 입술의 수직적인 변화가 치아견인에 대해 반드시 직접적으로 반응하지는 않는다고 하였다.

환자는 자신의 안모 개선을 안모의 측면보다는 거울로 볼 수 있는 정면을 통하여 느끼는 것이 보편적이다. 안모의 정면에서 평가가 이루어질 때에는 입술이 후방으로 들어간 정도뿐만 아니라 입술과 그 주위 조직의 수직적 변화도 함께 고려해야 되므로, 교정치료 진단이나 치료 후 평가를 위한 측모두부 방사선 사진 분석 시 전통적으로 중요시되고 있는 입술의 시상적 이동뿐만 아니라 흔히 간과하기 쉬운 수직적인 변화에 관해서도 평가가 이루어져야 한다. 이러한 입술과 주위 연조직의 수직적 변화에 관한 국내 보고는 거의 없거나 있다고 해도 시상적 견인에만 초점을 맞추어서 간략하게 언급이 되어 있는 정도이다.^{20,23,25)}

따라서 본 연구에서는 치아이동에 따른 입술과 주위 연조직의 수직적 변화 양상을 알아보고, 교정치료

전 상태와 교정치료에 의해 이러한 수직적 변화가 어떻게 영향을 받는 지 조사하여 교정진단과 치료계획 수립 시 도움을 줄 수 있는 기준을 마련하고자 한다.

연구 대상 및 연구 방법

1. 연구 대상

연세대학교 영동세브란스병원 치과 교정과에 1991년 이후 내원한 환자들 중 입술돌출을 해소하고자 상하악 제 1 소구치를 발거하는 교정치료를 시행한 성인 여성환자 61명을 대상으로 치료 전후 측모두부규격 방사선 사진을 촬영하였다. 대한치과교정학회 부정교합백서발간위원회에서 발표한 한국성인 정상교합자의 측모두부규격 방사선사진 계측연구 결과보고서²⁶⁾에 의거하여 골격성 I급 부정교합군과 경미한 골격성 II급 부정교합군을 대상으로 하였으며 본 연구 대상의 특징은 Table 1과 같다.

2. 연구 방법

1. 방사선 사진의 촬영 및 투사도 작성

연세대학교 영동세브란스병원 치과에 설치된 두부 계측 방사선 사진 촬영기 (Orthopos, Simens) 에 이중 증감지가 들어 있는 8"× 10" X-ray 카세트와 필름을 사용하여 73KVp, 15mA, 0.64sec의 노출 조건으로 측모두부 방사선 사진을 촬영하였다. 연구 대상의 Frankfort-Horizontal평면과 지평면이 평행이 되도록 유지시킨 후 중심교합 상태에서 안면근과 구순을 이완시켜 상,하순이 긴장없이 자연스럽게 위치되도록 하여 치료 전후 측모두부 방사선 사진을 얻었으며, 묘사지 위에 그린 투사도 상에서 계측점과 기준선을 설정하고 거리계측을 시행하였으며 계측단위는 0.1 mm 이다.

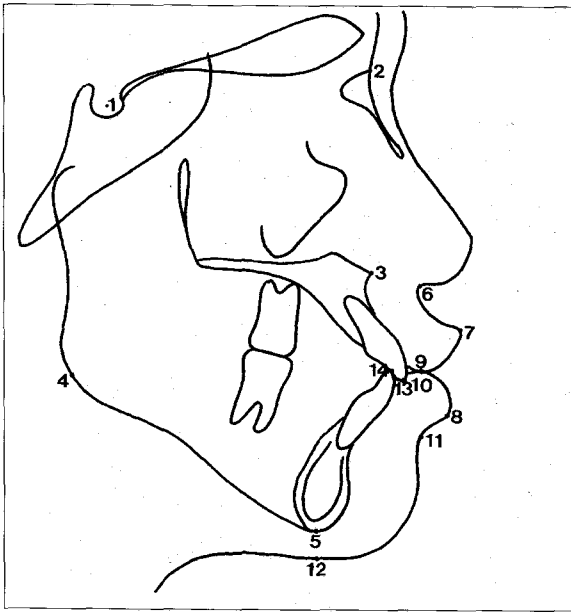


그림 1. 계측점

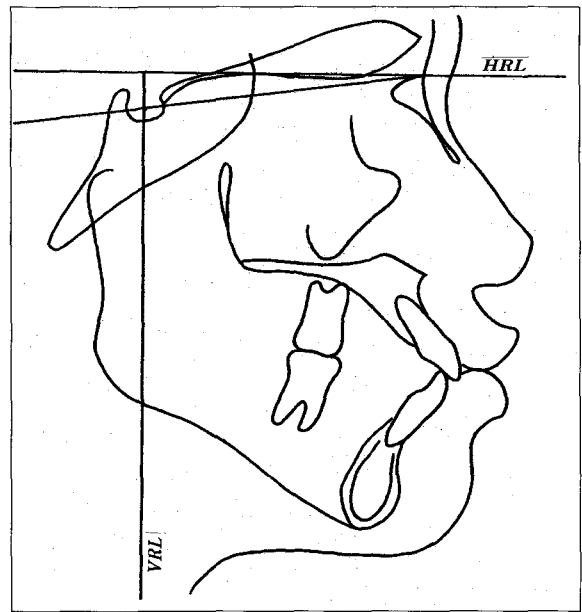


그림 2. 기준선

2. 계측점 및 기준선

가) 계측점 (그림 1)

1. S (Sella) : Sella turcica의 중심점
2. N (Nasion) : nasofrontal suture의 최심점
3. ANS : 구개면 상에서 상악의 최전방점
4. Go (Gonion) : 하악하연의 최후하방점
5. Me (Menton) : symphysis외연의 최하방점
6. Sn (Subnasale) : 정중선상에서 상순과 비공음영 (columella)의 융합점
7. Ls (Labrale superius) : 상순 홍순부에서 cutaneous lip으로 이행되는 점
8. Li (Labrale inferius) : 하순 홍순부에서 cutaneous lip으로 이행되는 점
9. Stms (Stomion superius) : 상순의 최하점
10. Stmi (Stomion inferius) : 하순의 최상점
11. B' (Soft tissue B point) : 하순 전방윤곽의 최심점
12. Me' (Soft tissue menton) : 연조직 턱의 최하방점
13. U1 (Upper incisor) : 상악 중절치의 절단연
14. L1 (Lower incisor) : 하악 중절치의 절단연

나) 기준선 (그림 2)

수평 기준선 (HRL) 은 Sella-Nasion line에서 Nasion을 기준으로 후상방 9도 올린 선을 사용하였고²⁷⁾ 수직 기준선 (VRL) 은 Sella에서 수평 기준선에 내린 수선을 기준선으로 하였다.

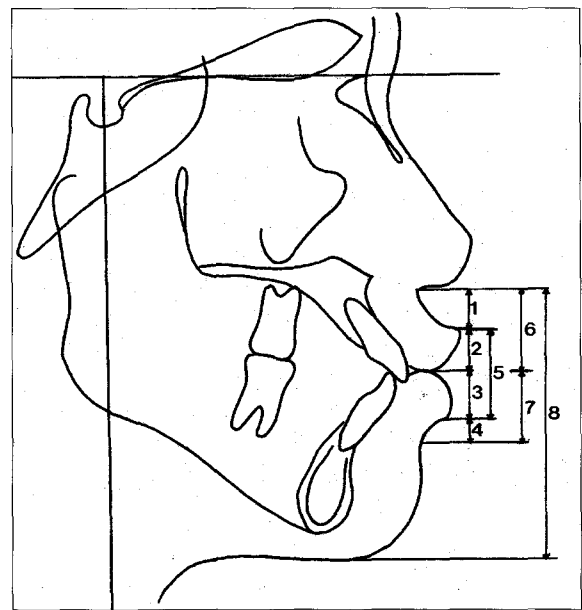


그림 3. 종속변수

3. 계측 항목

가) Dependent Variables (종속변수 : 그림 3) : 치료 전 계측치-치료 후 계측치

1. Δ SnLs (Change of upper lip philtrum length) : Sn-Ls간의 치료 전후 수직거리 변화량

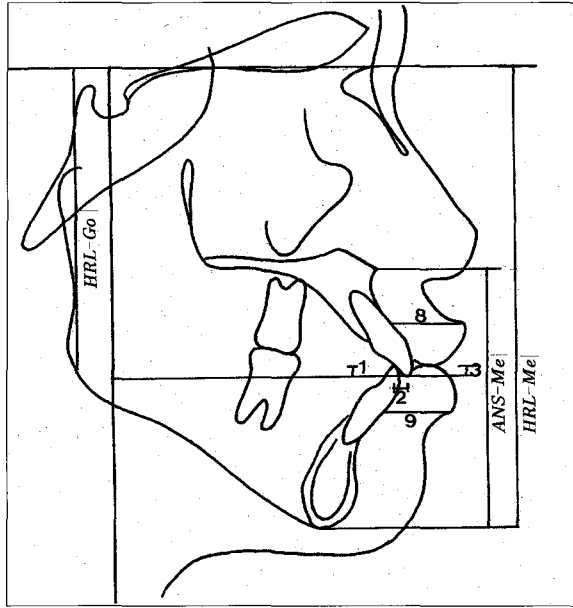


그림 4. 독립변수 : 치료 전 항목

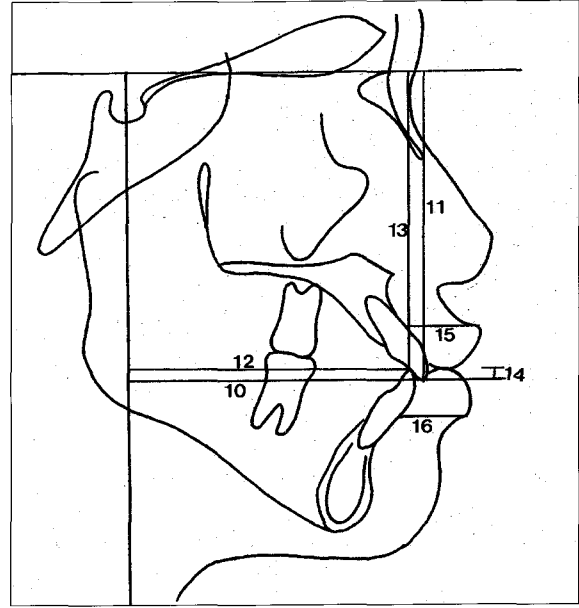


그림 5. 독립변수 : 치료 전후 변화량 항목

2. $\Delta LsStms$ (Change of upper lip vermillion height) : Ls-Stms간의 치료 전후 수직거리 변화량
3. $\Delta StmiLi$ (Change of lower lip vermillion height) : Stmi-Li간의 치료 전후 수직거리 변화량
4. $\Delta LiB'$ (Change of lower lip philtrum length) : Li-B'간의 치료 전후 수직거리 변화량
5. $\Delta LsLi$ (Change of vermillion length) : Ls-Li간의 치료 전후 수직거리 변화량
6. $\Delta SnStms$ (Change of upper lip length) : Sn-Stms간의 치료 전후 수직거리 변화량
7. $\Delta StmiB'$ (Change of lower lip length) : Stmi-B'간의 치료 전후 수직거리 변화량
8. $\Delta SnMe'$ (Change of soft tissue lower facial height) : Sn-Me'간의 치료 전후 수직거리 변화량

나) Independent Variables (독립변수)

(치료 전 항목 : 그림 4)

1. OB (Overbite) : 치료 전 상하악 전치의 수직 피개량
2. OJ (Overjet) : 치료 전 상하악 전치의 수평 피개량
3. UIS (Upper incisor exposure) : 치료 전 상악 전치의 상순에 대한 노출도
4. Wits : 치료 전 Wits appraisal
5. ANB : 치료 전 ANB
6. APFHR (Anterior-Posterior facial height ratio)

: HRL-Go / HRL-Me의 비

7. LFHR (Lower facial height ratio) : ANS-Me / HRL-Me의 비
8. ULT (Upper lip thickness) : Ls에서 HRL에 평행한 선이 경조직과 만난 점까지의 거리
9. LLT (Lower lip thickness) : Li에서 HRL에 평행한 선이 경조직과 만난 점까지의 거리

(치료 전후 변화량 항목 : 그림 5) : 치료 전 계측치-치료 후 계측치

10. ΔUIH : 치료 전후 상악 전치의 수평적 변화량
11. ΔUIV : 치료 전후 상악 전치의 수직적 변화량
12. ΔLIH : 치료 전후 하악 전치의 수평적 변화량
13. ΔLIV : 치료 전후 하악 전치의 수직적 변화량
14. ΔUIS : 치료 전후 상악 전치의 상순에 대한 노출도의 변화량
15. ΔULT (Change of upper lip thickness) : 치료 전후 상순 두께의 변화량
16. ΔLLT (Change of lower lip thickness) : 치료 전후 하순 두께의 변화량

3. 통계 처리

계측된 자료들을 SPSS 8.0 program을 이용하여 다음과 같이 통계처리를 하였다.

1. 종속변수와 독립변수 중 치료 전후 변화량 항목에 대하여 평균과 표준편차를 구하고 그 유의성 검정을 위해 paired t-test를 시행하였다.
2. 교정치료 전 상태, 교정치료에 의한 경조직이나 연조직의 변화가 입술과 주위 연조직의 수직적 변화에 어떠한 영향을 미치는가를 조사하기 위하여 통계적 유의성을 보인 5개의 종속변수에 대하여 16개의 독립변수를 가지고 계단식 다중회귀 분석 (Stepwise multiple regression analysis) 을 시행하였다.

연구 결과

1. 치료 전후 변화량 항목의 유의성 비교

연구 대상을 I급 부정교합군과 경미한 II급 부정교합군으로 분류하여 입술과 주위 연조직의 수직적 변화에 부정교합군 간에 유의차가 있는지를 t-test를 시행하여 보았을 때, 유의차가 있는 종속변수의 항목이 없었으므로 연구 대상의 범위를 I급과 II급 부정교합군으로 구분하지 않고 연구를 시행하였다.

종속변수와 독립변수 중 치료 전후 변화량 항목에 대하여 각각 평균 및 표준편차를 산출하였으며 유의성 검정을 시행하였다 (Table 2, 3).

종속변수 중 upper lip philtrum length의 변화량 (Δ SnLs), upper lip vermilion height의 변화량 (Δ LsStms), lower lip vermilion height의 변화량 (Δ StmiLi), vermilion length의 변화량 (Δ LsLi) 은 유의수준 (α) 0.001에서 통계적으로 유의한 차이를 보였으며, lower lip philtrum length의 변화량 (Δ LiB') 은 유의수준 (α) 0.01에서 유의한 차이를 나타내었다. 즉, SnLs와 LiB'는 각각 1.59 mm, 0.62 mm 증가하였으며, LsStms, StmiLi, LsLi는 각각 1.30 mm, 0.65 mm, 2.46 mm 감소하였다.

독립변수 중 상악 전치의 수평적 변화량 (Δ UIH), 하악 전치의 수평적 변화량 (Δ LIH) 과 상악 전치의 수직적 변화량 (Δ UIV) 이 유의수준 (α) 0.001에서, 하순 두께의 변화량 (Δ LLT) 이 유의수준 (α) 0.01에서 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 수직, 수평 기준선에 대해서 치료 전 계측치에서 치료 후 계측치를 뺀 값을 변화량 (Δ) 으로 정의하였으므로 상,하악 전치가 후방견인되는 경우에는 양의 값 (+) 을 가지고 상악 전치가 치료 후 정출되는 경우에는 음의 값 (-) 을 가지지만 하악 전치는 함입되는 경우에 음의

Table 2. Mean and standard deviation of dependent variables and significance test (N=61)

	Mean	S.D.	t-value	
Δ SnLs	-1.59	1.26	-9.85	***
Δ LsStms	1.30	1.16	8.74	***
Δ StmiLi	0.65	1.22	4.16	***
Δ LiB'	-0.62	1.52	-3.20	**
Δ LsLi	2.46	2.06	9.32	***
Δ SnStms	-0.28	1.26	-1.75	
Δ StmiB'	-0.03	1.64	0.14	
Δ SnMe'	0.02	1.61	0.10	

+ : Decrease, -: Increase *p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

Table 3. Mean and standard deviation of independent variables and significance test (N=61)

	Mean	S.D.	t-value	
Δ UIH	6.30	2.44	20.16	***
Δ UIV	-0.76	1.40	-4.25	***
Δ LIH	4.54	2.32	15.28	***
Δ LIV	-0.34	1.97	-1.36	
Δ UIS	-0.24	1.15	-1.62	
Δ ULT	0.07	1.64	0.32	
Δ LLT	0.69	1.95	2.77	**

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

값 (-) 을 갖게된다. 즉, 교정치료 후 상악 전치는 6.30 mm 후방견인, 0.76 mm 정출되었고, 하악 전치는 4.54 mm 후방견인 되었으며, 하순 두께는 0.69 mm 감소하였다.

종속변수 중 upper lip length의 변화량 (Δ SnStms), lower lip length의 변화량 (Δ StmiB'), soft tissue lower facial height의 변화량 (Δ SnMe') 과 독립변수 중 하악 전치의 수직적 변화량 (Δ LIV), 상악 전치의 상순에 대한 노출도의 변화량 (Δ UIS), 상순 두께의 변화량 (Δ ULT) 은 통계적 유의성이 없는 것으로 나타났다.

Table 4. Regression model fit test by ANOVA

종속변수	F value	Significance	R square	Adjusted R square
ΔSnLs	8.43	***	0.307	0.271
ΔLsStms	6.69	**	0.260	0.221
ΔStmiLi	4.75	*	0.141	0.111
ΔLiB'	5.36	***	0.336	0.301
ΔLsLi	15.52	***	0.349	0.326

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

Table 5. Regression parameter estimates and significance test

Model		B	S. E.	Beta	t-value	
ΔSnLs	Constant	-1.307	0.158		-8.25	
	ΔULT	-0.244	0.089	-0.318	-2.73	**
	ΔUIV	0.450	0.126	0.501	3.59	**
	ΔUIS	-0.335	0.159	-0.305	-2.10	*
ΔLsStms	Constant	7.475	2.300		3.25	
	APFHR	-8.559	3.243	-0.301	-2.64	*
	ΔULT	0.288	0.086	0.406	3.35	**
	ΔLLT	-0.195	0.072	-0.326	-2.69	**
ΔStmiLi	Constant	0.032	0.304		0.11	
	ΔULT	0.233	0.093	0.313	2.51	*
	ANB	0.173	0.076	0.284	2.28	*
ΔLiB'	Constant	11.814	5.465		2.16	
	OJ	-0.305	0.072	-0.460	-4.23	***
	ΔULT	-0.315	0.101	-0.341	-3.13	**
	LFHR	-19.809	9.816	-0.218	-2.02	*
ΔLsLi	Constant	1.351	0.451		3.00	
	ΔULT	0.571	0.136	0.455	4.20	***
	UIS	0.397	0.147	0.292	2.70	**

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

B : Unstandardized Coefficients S. E. : Standard Error Beta : Standardized Coefficients

2. 다중 회귀분석

통계적 유의성을 보인 5개의 종속변수에 대하여 16개의 독립변수로 실시한 계단식 다중 회귀분석 결과에서 ΔSnLs, ΔLsStms, ΔStmiLi, ΔLiB', ΔLsLi 항목은 모두 적합한 모델로 나왔다 (Table 4). ΔSnLs

는 ΔUIV, ΔULT, ΔUIS순으로 영향을 받는 것으로 나타났고, ΔLsStms는 ΔULT, ΔLLT, APFHR순으로, ΔStmiLi는 ΔULT, ANB순으로, ΔLiB'는 OJ, ΔULT, LFHR순으로, ΔLsLi는 ΔULT, UIS순으로 각각 영향을 받는 것으로 나타났다 (Table 5).

총괄 및 고찰

교정치료의 목표로 기능성, 안정성 외에 심미성이 중요하게 대두되고 있는 시점에서 안모의 심미적 개선을 위해 발치가 필요한 경우도 있고 이러한 상황에서 전치의 이동에 의한 안모의 변화를 예견하는 것은 매우 중요하다고 할 수 있다.

교정치료로 과도했던 입술 돌출의 시상적 개선은 이루어졌으나 정면의 모습에서 상순의 vermilion height이 감소하여 심미적 개선이라고 하기에는 미흡하다고 느껴질 때가 있는데, 따라서 이러한 수직적인 관점에서 치아의 후방견인에 따른 입술의 변화를 조사하는 것은 의미있는 일이라고 여겨진다.

Hershey¹¹⁾는 교정치료에 의한 순수한 연조직 변화를 관찰하기 위해서는 성장이 완료된 연령층을 대상으로 하여야 한다고 주장하고 16세 이상의 최대 성장기를 지난 여성을 대상으로 입술의 변화를 관찰하였다. Monahan,²⁸⁾ Rains와 Nanda,¹⁹⁾ 최,²⁹⁾ 박과 이,³⁰⁾ 이와 이²²⁾ 등도 성인 여자환자를 대상으로 하여 연구하였는데 Angelle³¹⁾는 성차를 구분한 연구에서 남자의 경우가 여자에 비해 상순의 후방이동이 더 일어난다고 하였다. 본 연구에서는 Subtenly³⁾의 주장에 근거하여 18세 이상의 성장이 완료된 것으로 사료되는 성인에서 성차에 따른 변이를 최소화하기 위해 여성을 대상으로만 하였다.

기준선으로는 한국 성인의 측모두부 수평기준선에 관한 연구라는 논문²⁷⁾에 근거하여, Nasion에서 SN line에 대해 후상방 9도 올린 선을 수평기준선으로 채택하였으며 수직 기준선으로는 Sella에서 수평기준선에 내린 수선을 사용하였다.

Perkins와 Staley³²⁾는 초진 시 상악 전치의 상순에 대한 노출도가 6 mm이내인 그룹과 6mm이상인 그룹간의 비교에서 6 mm이하인 그룹에서는 상,하순의 vermilion height 즉, $\Delta LsStms$ 와 $\Delta StmiLi$ 가 유의성 있게 감소하였으나 6 mm이상인 그룹에서는 감소되지 않았다고 하였다. 본 연구에서는 노출도가 6 mm 이상인 표본은 2명에 불과하였고 6mm이하인 표본이 거의 대부분이었으므로 Perkins와 Staley³²⁾의 연구결과와 거의 일치한다고 볼 수 있었다. 진과 문²³⁾은 성인과 청소년을 구분하여 연조직의 수직, 수평적 변화를 관찰한 연구에서 성인에서의 수직적인 연조직 변화가 치료 전후에 유의차가 없었다고 하였는데 성인의 표본수가 남녀 합하여 18명이었으므로 본 연구와는 차이가 있는 것으로 사료된다.

philtrum length와 vermilion height의 합으로 정의되는 lip length의 변화 ($\Delta SnStms$, $\Delta StmiB'$)에 관한 연구결과는 매우 다양하게 보고되고 있다. Atherton³³⁾은 상, 하순 길이는 과개교합, 정상교합, 개방교합에 관계없이 치료 후 거의 변화가 없으며 따라서 구순의 길이는 전안면 수직고경의 증가에 따라 적응하는 것이 아니고 이미 결정되어 있다고 하였다. 최 등³⁴⁾도 길이 변화가 없다고 하였으나 박과 이³⁰⁾는 하순 길이는 변화가 없으나 상순 길이는 증가한다고 하였는데 이는 상순의 설측 이동으로 인한 기하학적 증가와 더불어 치료 전 상악 전치의 설측 경사로 상방 위치되어 있던 상순이 상악 전치의 설측 이동에 의해 이완됨으로써 발생한 것이라고 하였다. Talass³⁵⁾는 상순 길이는 변하지 않으나 하순 길이는 증가한다고 하였고, Rains와 Nanda¹⁹⁾는 오히려 모두 증가한다고 하였다. 본 연구에서도 상, 하순 길이가 모두 증가하지만 치료 후 통계적으로는 유의차가 없었는데, 특히 상순 길이가 치료 후 수직적 변화를 보이지 않는다면 상악 전치의 상순에 대한 노출도가 심한 과개교합 환자에서는 상악 전치의 합입이 매우 중요한 치료 과정이 되어야 할 것으로 사료된다.

따라서, 치아의 후방견인으로 나타나는 연조직의 수직적 변화를 종합해 보면, 상,하순의 길이는 변화되지 않는 상태로 Labrale superius와 Labrale inferius가 수직적인 위치 변화를 일으켜서 정면에서 볼 때 philtrum은 길어지면서 vermilion height는 줄어드는 양상을 보인다고 할 수 있다.

vermilion length ($\Delta LsLi$)는 치료 후 유의성 있게 감소하였는데, Perkins와 Staley,³²⁾ Jacobs,²⁴⁾ 유와 백,²⁵⁾ 최 등³⁴⁾도 본 연구와 같이 Ls와 Li가 유의성 있게 감소되었다고 하였다. 하지만, Talass,³⁵⁾ 최 등³⁴⁾은 증가되는 경우도 있다고 하였으며 Kader³⁶⁾는 유의차는 없으나 오히려 증가된다는 결과를 보고하였다. vermilion length는 upper lip vermilion height, lower lip vermilion height와 interlabial gap의 합으로 정의되므로 vermilion height의 감소와 더불어 interlabial gap의 감소도 이루어진다고 볼 수 있다.

교정치료 시 악골의 위치변화에 따른 연조직 변화에 대해서 Burstone¹⁰⁾은 전안면 수직고경의 증가 또는 감소가 연조직 측모에 영향을 준다고 하였고 Rains와 Nanda¹⁹⁾도 하악골의 위치변화가 유의차를 보이고 이것이 연조직의 하안면고경의 유의적 변화에 영향을 준다고 하였으며 최 등³⁴⁾도 직접적으로 연조직의 하안면고경을 계측하지는 않았지만 하악 하

연각의 변화량이 유의성 있게 변화되었다고 하였다. 그러나 유와 백,²⁵⁾ 진과 문,²³⁾ 이와 이²²⁾의 연구에서는 하악 하연각의 변화가 유의차를 보이지 않았다고 하였고 이는 발치 후 치료과정에서 구치부의 anchor loss가 최소화되어서 구치부의 수직적 위치변화가 일어나지 않았기 때문이라고 하였다. 본 연구에서도 soft tissue lower facial height ($\Delta SnMe'$)는 치료 후 유의성 있게 변하지 않았는데 표로 제시하지는 않았지만 하안면 비율의 변화가 치료 후에 유의차를 보이지 않는 것으로 나타났다.

독립변수 중에서 치료 전후에 유의차를 보인 항목들은 상악 전치의 수평적 변화량 (ΔUIH) 과 수직적 변화량 (ΔUIV), 하악 전치의 수평적 변화량 (ΔLIH), 하순 두께의 변화량 (ΔLLT) 이었다.

교정치료 시 구순후경 (lip thickness) 이 구순의 후방이동에 미치는 영향에 대한 연구에서 Oliver¹⁸⁾는 Sn과 Ls 의 중간 점을 M으로 정의하여 이 부위의 상순 두께를 기저부 구순후경 (basal lip thickness) 으로 잡았는데 이는 Holdaway⁴⁾가 제안한 코의 구조에 최소의 영향을 받는 점이라는 것을 근거로 한다. 그리고 vermilion border의 anterior curvature에서의 최전방점을 Ls라고 정의하고 이 부위의 입술 두께를 vermilion lip thickness라고 하여 이것과 basal lip thickness와의 차이를 lip strain으로 정의하였다. 최등³⁴⁾은 수평기준선에서 Ls point와 전치 순면의 최대 풍융점 간의 거리를 입술 두께로 정의하였고, 진과 문²³⁾은 Sn과 Ls사이의 최심점 (Superior Labrale sulcus) 에서 수평기준선에 평행한 두께를 측정하였다. 본 연구에서는 입술의 시상적 변화를 어느 정도 내포할 수 있는 Ls부위를 지나는 수평기준선이 하부 경조직과 만나는 점을 입술 두께로 정의하였으며 이는 Oliver¹⁸⁾가 정의한 vermilion lip thickness부위와 약간의 차이를 보이지만 개념은 동일하다. 이 부위가 입술 두께로 정의되는 경우에는 치아의 후방견인으로 나타나는 Ls의 후방이동이 부분적으로 나타나며, Ls를 지나는 수평기준선이 만나는 경조직의 수직적 위치도 치료 전후에 다를 수 있어서 순수한 입술 두께의 변화를 설명하기에 어려움이 있다. 그렇지만, 이 부위를 입술 두께로 잡는 이유는 임상적으로 입술이 두꺼운지 얇은지를 평가함에 있어서 vermilion부위에서의 평가가 일반적이고 입술의 시상적 변화가 수직적 변화에도 영향을 미칠 것이기 때문이다. 본 연구와 동일한 개념으로 입술 두께로 정의한 선학들의 연구에서 Talass³⁵⁾는 상, 하순 두께가 증가하지만 유의차

는 없었다고 하였으나 Roos¹⁶⁾는 상순은 증가하나 하순은 약간 감소한다고 하였으며 성장 중인 아동을 연구 대상으로 한 Franklin과 Hunter³⁷⁾도 상순 두께는 증가, 하순 두께는 감소되었다고 하였다. Roos¹⁶⁾는 Ls가 상악 전치의 후방견인에 비해 제한적으로 후방이동 하므로 상순 두께는 증가하게 된다고 하였으며, 심한 상악 전돌에서 상악 전치의 후방견인량이 평균 9 mm로써 상악 전치가 후방견인 되면서 하순이 좀 더 후방에 위치될 수 있었기 때문에 하순 두께는 감소하였다고 보고하였다. 본 연구에서는 상,하순 두께가 모두 감소하였지만 하순 두께만이 유의차가 있게 나타났다.

치아의 이동이 연조직에 미치는 변화는 많은 연구에서 언급이 되었으나 결과가 다양하여 혼돈을 초래하는 경향이 있다. 이러한 다양성이 나타나는 이유는 성인에 국한시켜 고찰해 보면 연구 대상 선택의 차이 뿐 아니라 우선적으로, 개인별로 가지고 있는 연조직의 고유한 특징이 다르기 때문이라고 볼 수 있는데 연조직의 해부학적, 조직학적 구성의 차이, 개인의 adapted muscle tonicity의 차이 등을 들 수 있고 이러한 개인차를 측모두부 방사선 사진만으로 분석하기는 어렵다. 그 외에 연구자간의 연구 방법상 차이도 생각해 볼 수 있는데 초기에는 주로 연조직 움직임과 이에 상응하는 경조직 움직임 사이의 비율을 이용하였으나 Bloom¹³⁾은 경조직의 치료와 연조직 변화량 사이에 상관성이 높기 때문에 회귀분석이나 산포도 작성 등의 방법을 이용하는 것이 가능하다고 하였으며 Denis와 Speidel³⁶⁾은 성인 환자를 대상으로 하여 연조직 측모를 예측하는 방법에 대해 비율, 단순 회귀 분석, 다중 회귀분석의 표준오차를 비교한 결과 연조직 반응을 예측하는데 있어서 비율이 가장 부정확하며 다중 회귀분석이 가장 정확하다고 하였다. 그리하여, 다중 회귀분석법을 이용하여 연조직 분석을 하는 경향이 있었으며,^{19,22,34,35,37)} 다중 회귀분석에서 치아이동을 포함한 다양한 독립변수 들을 선정하여 결정계수 값을 높이고 영향력 있는 독립변수를 찾으려는 노력이 계속되었다. 그러나 많은 수의 독립변수의 적용으로 상관 계수 값은 높아지더라도 하나의 종속변수를 예측하는데 너무 많은 변수들이 관여하게 되어서 단순히 회귀방정식을 구할 수는 있으나 임상적으로 간단히 예측하는데 도움이 되지 않을 수도 있다. 따라서 본 연구에서는 독립변수를 선정하는 데 있어서 교정치료 전 상태와 치료에 의해 변화된 총 16개의 항목을 설정하였고 8개의 종속변수 중에서 유의차를 보

인 5개의 종속변수에 대하여 다중공선성을 고려하여 계단식 다중 회귀분석을 실시하였다.

입술의 시상적 변화를 다중 회귀로 분석한 여러 연구들과 비교해 볼 때 입술의 수직적 변화에 대한 결정계수 값은 비교적 낮아서 0.4미만 이었다. 이것은 치아이동이나 제시된 교정치료 전 상태들이 입술의 시상적 변화에 미치는 영향에 비해 입술과 주위 연조직의 수직적 변화에 미치는 영향은 작다고 볼 수 있다.

각각의 종속변수에 대한 회귀 분석의 결과 $\Delta SnLs$ 는 상악 전치의 수직적 변화량 (ΔUIV), 상순 두께의 변화량 (ΔULT), 상악 전치 노출도의 변화량 (ΔUIS) 순으로 영향을 받는데, 상악 전치의 수직적 변화량 (ΔUIV) 항목이 가장 영향력이 큰 변수로 나타나서 다른 변수들이 통제된 상태에서 상악 전치가 치료 후에 정출 되었다면 ΔUIV 는 음의 값을 갖게 되고 이 때에 $\Delta SnLs$ 도 음의 값을 갖게 되는데 결국 치료 후 upper lip philtrum이 증가한다고 할 수 있다.

$\Delta LsStms$ 는 상순 두께의 변화량 (ΔULT), 하순 두께의 변화량 (ΔLLT), 치료 전 경조직의 전후 안면비 (APFHR) 순으로 영향을 받는데, 상순 두께가 치료 후에 감소되었다면 ΔULT 는 양의 값을 갖게 되고 이 때에 $\Delta LsStms$ 도 양의 값을 갖게 되어 결국 치료 후 upper lip vermilion height는 감소한다고 할 수 있다.

$\Delta StmiLi$ 는 ΔULT , ANB순으로 영향을 받는데, $\Delta LsStms$ 와 동일하게 상순 두께가 치료 후에 감소되었다면 lower lip vermilion height는 감소된다고 할 수 있다. Perkins와 Staley³²⁾는 이 부위의 변화가 하악 전치의 수평적 견인량과 상관성이 높다고 하였는데, 그 이유를 상순은 nose와 anterior nasal spine에 매달려 있어서 상순의 vermilion height가 상악 전치의 견인과 밀접히 연관되지는 못하지만 하순이 하악 전치로부터 받는 support가 상순이 상악 전치로부터 받는 support보다는 더 크기 때문이라고 하였다. 하지만, 본 연구에서는 vermilion height변화에 치아이동의 영향이 거의 없는 것으로 나타났다. 입술의 vermilion height는 결정계수 값이 다른 종속변수들에 비해서 더 낮았고 따라서 예측력이 더 떨어진다고 할 수 있는데 이는 상,하순의 vermilion height의 감소가 각각 유의차를 나타내지만 회귀분석으로 예측할 경우에는 $\Delta LsLi$ 의 감소를 예측하는 것보다 낮다고 보고한 Jacobs²⁴⁾의 연구와도 일치하는 내용이다.

$\Delta LiB'$ 는 치료 전 수평 피개량 (OJ), ΔULT , 치료 전 경조직의 하안면비 (LFHR) 순으로 영향을 받는데,

가장 영향력이 컸던 치료 전 수평 피개가 1단위 증가할 때에 $\Delta LiB'$ 는 더 큰 음의 값을 갖게 되고 결국 치료 후 lower lip philtrum은 증가한다고 할 수 있다. 따라서 초진 시 수평 피개가 과도한 경우에는 이 부위의 치료 후 증가를 예상할 수 있다.

$\Delta LsLi$ 는 ΔULT 와 치료 전 상악 전치의 노출도 (UIS) 순으로 영향을 받는 것으로 나타났는데, 역시 ΔULT 가 가장 영향력이 큰 변수로 나타나서 상순 두께의 감소가 $\Delta LsLi$ 감소에 영향을 미친다. Jacobs²⁴⁾는 $\Delta LsLi$ 의 감소가 치아의 수직, 수평적 이동과 강한 연관성이 있다고 하였으나 본 연구에서는 치아의 수직, 수평적 변화량은 영향을 주는 변수로 나타나지 않았는데 11-16세 사이의 성장 중인 남녀 20명을 대상으로 하여 성장의 요소를 고려한 Jacobs²⁴⁾의 연구와는 차이가 있을 것으로 사료된다. 경조직의 요소 중 상악 전치의 초진 시 노출도 (UIS)가 $\Delta LsLi$ 의 변화에 영향을 주는 것으로 나타났다.

종속변수 중에서 통계적으로 유의차가 없었던 상순 길이의 변화량 ($\Delta SnStms$), 하순 길이의 변화량 ($\Delta StmiB'$), 연조직의 하안면고경의 변화량 ($\Delta SnMe'$)에 대해서는 회귀분석에서 제외하였지만, Rains와 Nanda¹⁹⁾는 상, 하순 길이가 모두 증가한다고 하였으며 회귀분석 결과 상순은 하순의 후방이동에 영향을 받고 하순은 상순의 후방이동량, Me의 변화량, 하순의 후방이동량, 상악 전치 절단연의 후방이동량 순으로 영향을 받는다고 하였다. Rains와 Nanda¹⁹⁾의 회귀분석에서는 상,하순 길이의 변화에 관여하는 독립변수에 상순이나 하순의 후방이동량 같은 종속변수로 보아야 할 항목들을 포함시키므로써 치아이동에 의해 순수하게 나타나는 영향력이 감소된 것으로 사료된다. Talass³⁵⁾는 상순 길이는 변하지 않으나 하순 길이는 증가하여 교정치료 시 일어나는 interlabial gap의 감소와 lower soft tissue component의 증가 (lower stomion에서 soft tissue menton간의 거리증가)에 하순 길이의 증가가 주된 기여 요인이 된다고 하였고, 하순 길이 변화에 대한 회귀분석 결과 치료전 하순 길이, 치료 전 수직 피개량, 치료에 의한 하안면부 수직 고경의 증가량 순으로 영향을 받으며 결정계수 값도 높게 나타났다.

초진 시 상,하순의 두께에 따른 치료 후 연조직 변화에 관해서 다양한 결과가 보고되었는데 Hershey¹¹⁾는 입술의 형태 (incompetent : redundant) 와 치아이동에 대한 연조직 이동의 상관 관계는 적다고 기술하였다. 그러나 Oliver¹⁸⁾는 치료 전 상순 (basal lip

thickness) 이 얇은 그룹에서 연조직 변화와 경조직 변화 사이에 높은 상관성이 있었고 high lip strain (vermilion lip thickness와 basal lip thickness간의 차이가 큰 경우) 이 있는 경우에 전치의 후방견인과 vermilion border change간에는 높은 상관성이 있다고 하였다. 이에 반해 Talass³⁵⁾는 치료 전 상순 두께가 두꺼울수록 상순의 후방견인이 많이 일어난다고 보고한 바 있으며 이와 이²²⁾는 입술의 후방견인량에 대한 입술 두께의 영향은 없다고 하였다. 본 연구에서는 회귀분석 상에서 상,하순의 초진 시 두께가 입술과 주위 조직의 수직적 변화에 대해 영향력 있는 변수로 작용하는 부위는 없었다.

Burstone,¹⁰⁾ Hershey,¹¹⁾ Wisth,¹²⁾ Bloom,¹³⁾ Rudee,¹⁴⁾ Roos¹⁶⁾ 등을 비롯한 많은 선학들은 교정치료 시 치아 및 치조골의 움직임에 대한 연조직의 변화는 개인차가 커서 이를 정확히 예측하는 것이 어렵다고 하였으며 Perkins와 Staley,³²⁾ 최 등³⁴⁾은 연조직의 수직 변화가 수평 변화보다 치아이동에 따른 연관성이 상대적으로 더 낮다고 하였다. 수직 변화에도 역시 연조직의 개인차 즉 구순의 complex anatomy가 예측에 있어서 어려운 이유가 되며, 수평 변화보다는 그 변화량에 있어서도 상대적으로 치료 전후 차이가 많이 나지 않는다는 것도 한 이유가 될 수 있다.

그러나 입술의 소량의 수직적 변화도 입술 주위의 심미성에 영향을 미치므로 연구의 필요성은 있다고 생각되며, 따라서 입술 돌출을 감소시키는 교정치료를 시행하는 과정동안 vermilion height의 과도한 수직적 감소와 lip philtrum의 증가가 가져올 비심미적인 결과를 고려하여 진단 시 측모두부 방사선 사진 이외에도 안모의 정면 모습에서의 진단자료가 포함된 분석과 함께 이에 대한 연구가 더 진행되어야 할 것으로 사료된다.

결 론

본 연구에서는 입술 돌출을 주소로 내원한, 성장이 완료된 성인 여성 61명을 대상으로 측모두부 방사선 사진을 촬영하여 전치의 후방견인 시 나타나는 입술과 주위 연조직의 수직적 변화를 계단식 다중 회귀분석법을 이용하여 조사한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 상,하순의 philtrum길이 (SnLs, LiB') 는 전치의 후방견인 후 증가하였고, 상,하순의 vermilion height

(LsStms, StmiLi) 와 vermilion length (LsLi) 는 감소하였다.

2. 상,하순의 길이 (SnStms, StmiB') 와 연조직의 하안면 고경 (SnMe') 은 치료 후 유의성 있는 변화를 보이지 않았다.
3. 상순의 philtrum길이 증가에 상악 전치의 정출 (Δ UIV) 이 가장 큰 영향을 주었으며 하순의 philtrum길이 증가에는 치료 전 overjet이 가장 큰 영향을 주었다.
4. 상,하순의 vermilion height감소에 상순의 두께 감소가 가장 큰 영향을 주었다.

참 고 문 헌

1. Angle EH. Malocclusion of the teeth. S.S. White Dental Manufacturing Company. Philadelphia 1907.
2. Case CS. A practical treatment on the techniques and principles of dental orthopedics. 2nd ed. Chicago 1921.
3. Subtenly JD. The soft tissue profile, growth and treatment changes. Angle Orthod 1961 : 31 : 105-22.
4. Holdaway RA. Changes in relationship of point A and B during orthodontic treatment. Am J Orthod 1956 : 42 : 176-93.
5. Stoner MM. A cephalometric evaluation of fifty seven consecutive cases treated by Dr. Tweed. Angle Orthod 1956 : 26 : 68-98.
6. Burstone CJ. The integumental profile. Am J Orthod 1958 : 44 : 1-25.
7. Merrifield LL. The profile line as an aid in clinically evaluating facial esthetics. Am J Orthod 1966 : 52 : 804-22.
8. Ricketts RM. Esthetics, environment and the law of lip retraction. Am J Orthod 1968 : 54 : 272-89.
9. Riedel RA. Esthetics and its relation to orthodontic therapy. Angle Orthod 1950 : 20 : 168-78.
10. Burstone CJ. Lip posture and its significance in treatment planning. Am J Orthod 1967 : 53 : 262-84.
11. Hershey HG. Incisor tooth retraction and subsequent profile changes in post adolescent female patients. Am J Orthod 1972 : 61 : 45-54.
12. Wisth PJ. Soft tissue response to upper incisor retraction in boys. Br J Orthod 1974 : 1 : 199-204.
13. Bloom LA. Perioral profile changes in orthodontic treatment. Am J Orthod 1961 : 47 : 371-79.
14. Rudee DA. Proportional profile changes concurrent with orthodontic therapy. Am J Orthod 1964 : 50 : 421-34.
15. Anderson JP. A cephalometric study of profile changes

- in orthodontically treated cases for 10 years. *Angle Orthod* 1973 : 43 : 324-36.
16. Roos N. Soft tissue profile change in Class II treatment. *Am J Orthod* 1977 : 72 : 165-75.
 17. LaMastra SJ. Relationship between changes in skeletal and integumental points A and B following orthodontic treatment. *Am J Orthod* 1981 : 79 : 416-23.
 18. Oliver BM. The influence of lip thickness and strain on upper lip response to incisor retraction. *Am J Orthod* 1982 : 82 : 141-49.
 19. Rains MD, Nanda R. Soft tissue changes associated with maxillary incisor retraction. *Am J Orthod* 1982 : 81 : 481-88.
 20. 김태경, 유영규. 양악 전돌증 환자에서 소구치 발치를 통한 교정치료시 입술주위 연조직 변화에 관한 연구. *대치교정지* 1994 : 24 : 135-47.
 21. 김형돈, 박영철. 제 1 소구치 발치를 동반한 제 I 급 치 조성 양악 전돌 환자의 치료 전후 비교에 관한 연구. *대치교정지* 1994 : 24 : 149-60.
 22. 이도연, 이원유. 전치의 이동에 따른 연조직 변화에 관한 연구. 연세대학교 교정학 석사논문 1998.
 23. 진희관, 문윤식. 4개 소구치 발치를 통한 교정치료시 나타나는 안모 연조직 변화에 관한 연구. *대치교정지* 1998 : 28 : 825-38.
 24. Jacobs JD. Vertical lip changes from maxillary incisor retraction. *Am J Orthod* 1978 : 74 : 396-404.
 25. 유형석, 백형선. 제 I 급 부정교합 환자의 발치와 비발치 교정치료 전,후의 두부방사선 계측학적 비교 연구. *대치교정지* 1997 : 27 : 761-70.
 26. 부정교합백서발간위원회. 한국성인 정상교합자의 측모 두부규격방사선사진 계측 연구 결과보고서. 대한치과 교정학회 1997.
 27. 김경호, 백형선, 김진갑. 한국 성인의 측모 두부 수평 기준선에 관한 연구. *대치교정지* 1998 : 28 : 865-875.
 28. Monahan EJ. Facial profile change related to orthodontic tooth movement in nongrowing patients. MSD Thesis, Univ. of Minn 1972.
 29. 최선웅. 교정치료환자의 측모 변화에 관한 두부 방사선 계측학적 연구. *대치교정지* 1974 : 4 : 21-29.
 30. 박영국, 이기수. cephalogram 분석에 의한 부정교합자 치료 전후의 연조직 측모 변화에 관한 연구. *대치교정지* 1984 : 14 : 103-13.
 31. Angelle PL. A cephalometric study of the soft tissue change during and after orthodontic treatment. *Eur J Orthod* 1987 : 9 : 68-78.
 32. Perkins RA, Staley RN. Change in lip vermilion height during orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1993 : 103 : 147-54.
 33. Atherton JD. The influence of the face height upon the incisor occlusion and lip posture. *Dent Prac* 1965 : 15 : 227-31.
 34. 최진희, 이진우, 차경석. 두부방사선 분석에 의한 상악 전치부 후방이동시 연조직 변화 예측에 대한 연구. *대치교정지* 1997 : 27 : 65-78.
 35. Talass MF. Soft tissue profile changes resulting from retraction of maxillary incisor. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1987 : 91 : 385-94.
 36. Kader HM. Vertical lip height and dental height changes in relation to the reduction of overjet and overbite in Class II, Division 1 malocclusion. *Am J Orthod* 1983 : 84 : 260-63.
 37. Franklin DL, Hunter WS. Changes in nasolabial angle related to maxillary incisor retraction. *Am J Orthod* 1982 : 87 : 384-91.
 38. Denis KL, Speidel TM. Comparison of 3 methods. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1987 : 92 : 396-402.

- ABSTRACT -

The vertical changes of the lip and perioral soft tissue resulting from incisor retraction

Chang-Soo Kang, Kyung-Ho Kim, Kwang-Chul Choy

Department of Orthodontics, College of Dentistry, Yonsei University

Patients who want to reduce their lip protrusion usually estimate the severity of the lip protrusion on the frontal aspect. Most orthodontists have a perplexed experience of a reduced thin line of vermilion border on the frontal aspect as incisors are retracted, even though the lip protrusion is thought to be reduced favorably on the sagittal aspect. Some patients also look older after orthodontic treatment because of severe lip thinning. This unaesthetic reduction of vermilion border urges us to study the vertical lip change during orthodontic procedure.

The purpose of this study was to evaluate the vertical lip and perioral soft tissue changes in respect to incisor retraction in an effort to analyze which factors might be responsible for their vertical changes, using the multiple regression analysis. The results were as follows.

1. Upper and lower lip philtrum length(SnLs, LiB') were increased after retraction of anterior teeth, where as upper and lower vermilion height(LsStms, StmiLi), and vermilion length(LsLi) were decreased.
2. Upper and lower lip length(SnStms, StmiB'), and soft tissue lower anterior facial height(SnMe') did not show any significant difference after treatment.
3. The increase of the upper lip philtrum length was mainly influenced by the extrusion of upper anterior teeth(Δ UIV), and the increase of the lower lip philtrum length was mainly influenced by the initial overjet before treatment.
4. The decrease of the upper and lower lip vermilion height was mainly influenced by the decrease of upper lip thickness.

KOREA. J. ORTHOD. 2000 ; 30 : 185-196

* **Key words** : Retraction, Lip protrusion, Vertical change, Multiple regression analysis